

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

Acompañamiento técnico en la producción de chile de colores (*Capsicum annuum*) en la
empresa Agro Alpha

POR:

Marvin Ernesto Barahona Ruiz

TRABAJO PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTUR COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO.



Catacamas, Olancho

HONDURAS, C. A

ABRIL, 2026

ACOMPañAMIENTO TÉCNICO EN EL MANEJO DE LA PRODUCCIÓN DE CHILE DE
COLORES (*CAPSICUM ANNUUM*) EN LA EMPRESA AGRO ALPHA

POR:

MARVIN ERNESTO BARAHONA RUIZ

Asesor Principal:

PhD. JOSE SANTIAGO MARADIAGA

Trabajo presentado a la universidad nacional de agricultura

Como requisito previo a la obtención del título de

INGENIERO AGRONOMO

CATACAMAS, OLANCHO

ABRIL, 2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**ACTA DE SUSTENTACION DE
PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA**

Los suscritos miembros de la comisión evaluadora del informe de trabajo certificamos que:

El estudiante **Marvin Ernesto Barahona Ruiz** del IV Año de Ingeniería Agronómica presento su informe intitulado:

ACOMPañAMIENTO TÉCNICO EN EL MANEJO DE LA PRODUCCIÓN DE CHILE DE COLORES (*CAPSICUM ANNUUM*) EN LA EMPRESA AGRO ALPHA

El cual, a criterio de los evaluadores, **APROBO** el presente informe final de trabajo profesional como requisito previo para optar al título de Ingeniero Agrónomo.

Dado en la ciudad de Catacamas, Olancho, a los diecisiete días del mes de mayo de dos mil veintiséis.

PhD. José Santiago Maradiaga
Director de trabajo

Ing. Alex López
Jurado de trabajo

Ing. Jorge Medina
Jurado de trabajo

DEDICATORIA

A DIOS TODO PODEROSO: Por haberme dado la sabiduría, inteligencia, entendimiento y la fortaleza necesaria, siendo el responsable de cada uno de mis logros.

A MIS PADRES: Marbin Rolando Barahona Calderón y Patricia Mariela Ruiz Aplicano por ser lo más importante y valioso que Dios me ha dado y por estar siempre dándome su apoyo incondicional.

A MI ABUELA: Caridad Esperanza Calderón Calderón por también ayudar y ser parte de mis logros.

A MI HERMANA: Susan Estefany Barahona Ruiz por su apoyo incondicional durante mis estudios.

AGRADECIMIENTO

A **DIOS** el cual me apoyo en todo momento muchas veces sin pedírsele gracias DIOS por ayudarme a lograr una más de mis metas.

A mi alma mater la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA** Por prepararme y permitirme terminar mis estudios universitarios, así como a todo el personal técnico y de colaboración, los cuales fueron parte de mi preparación profesional.

Al PhD **Santiago Maradiaga** por su apoyo incondicional en todo momento y dedicación para la revisar de mi trabajo.

Al ing Alex López, así como también al ing Jorge Media por acompañarme en lo que fue mi práctica profesional.

A mis padres Marbin Barahona y Patricia Ruiz por su apoyo moral, económico por sus consejos los cuales me sirvieron para lograr esta meta, a mi hermana, a mi abuela por su apoyo y buenos consejos.

A la empresa **AGRO ALPHA** por haberme permitido realizar mi práctica profesional con ellos.

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS.....	vi
LISTA DE TABLAS	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	3
2.1. Objetivo General.....	3
2.2 Objetivos Específicos	3
III. REVISIÓN DE LITERATURA	4
3.1 Situación actual de <i>Capsicum annuum</i>	4
3.2 Origen	4
3.3. Descripción botánica y clasificación del chile	5
3.4 Manejo agronómico.....	5
3.4.1 Preparación del suelo	5
3.4.2 Densidad de siembra y poda.....	6
3.4.3 Rendimiento en condiciones protegidas (invernadero).....	7
3.4.4 Peso promedio de frutos	7
3.4.5 Formación de tallos / ramas por planta	7
3.4.6 Producción en ambiente protegido vs campo abierto.....	7
3.4.7 Nutrición e irrigación	8
3.5 Parámetros importantes a tomar en cuenta en el manejo de pimiento en invernadero.....	8
3.5.1 Temperatura	8
3.5.2 Humedad relativa	9
3.5.3 Riego	9
3.5.4 Luminosidad.....	9
3.5.5 Ventilación	9
3.6 Plagas del chile	10
3.6.1 Insectos del suelo	10
3.6.2 Insectos de follaje.....	10
3.6.3 Enfermedades y su combate.....	12

IV. MATERIALES Y METODO	16
4.1 Ubicación del experimento	16
4.2 Materiales y Equipo.....	17
4.3 Manejo agronómico del cultivo de <i>Capsicum annuum</i>	17
4.3.1 Preparación de plántulas en vivero:	17
4.3.2 Acondicionamiento de invernadero:	18
4.3.3 Trasplante:	18
4.3.4 Riego y fertilización:	19
4.3.5 Labores culturales:	20
4.3.6 Manejo fitosanitario:	20
4.4 Método. Aprender haciendo con una metodología participativa.....	21
4.4.1 Inducción.....	21
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
VI. CONCLUSIONES.....	28
VII. RECOMENDACIONES	29
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	30
IX. ANEXOS	32

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Ubiacion de la empresa Agro Alpha	¡Error! Marcador no definido.
Figura 2 Preparación de plántulas en vivero.....	17
Figura 3 Acondicionamiento de invernadero.....	18
Figura 4 Trasplante:	19
Figura 5 Riego y fertilización	20
Figura 6 Manejo fitosanitario.....	20
Figura 7 Selección de ejes.....	22
Figura 8 Poda	23
Figura 9 Raleo.....	23
Figura 10 Raleo de los 15 cm	24
Figura 11 En guie.....	24
Figura 12 Recuperación de ejes	25

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Comparacion del aprovechamiento **¡Error! Marcador no definido.**

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Chile de rechazo	32
Anexo 2 Cosecha	32
Anexo 3 Daños por chinche <i>Lygus spp</i>	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 4 Chinche <i>Lygus spp</i>	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 5 Daños por Bemisia tabaci.....	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 6 Artemia.....	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 7 Artemia preparada	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 13 Cama biológica.....	¡Error! Marcador no definido.

BARAHONA, M. (2026). Acompañamiento técnico en la producción de chile de colores (*Capsicum annuum*) en la empresa Agro Alpha. Catacamas, Olancho, Honduras. Universidad Nacional de Agricultura.

RESUMEN

El presente trabajo corresponde a la práctica profesional supervisada en la empresa Agro Alpha, ubicada en San Marcos de Colón, Choluteca, Honduras, enfocada en el acompañamiento técnico en el manejo de la producción de chile de colores (*Capsicum annuum*). El objetivo principal fue fortalecer los conocimientos teóricos adquiridos durante la formación académica mediante su aplicación práctica en condiciones reales de campo. La metodología utilizada fue tipo participativa, basada en el aprendizaje haciendo, observación directa, registro de actividades y acompañamiento al personal técnico en las diferentes labores del cultivo. Durante el desarrollo de la práctica se realizaron actividades de manejo agronómico como selección de ejes, poda, raleo, en guie y recuperación de ejes. Asimismo, se implementó el control biológico utilizando *Chrysoperla carnea*, contribuyendo a la reducción del uso de agroquímicos. Como resultados, se observó que las labores culturales influyen directamente en el desarrollo y producción del cultivo. Asimismo, la comparación del aprovechamiento entre las variedades de chile anaranjado y amarillo mostro una diferencia mínima (0.2%), lo que indica que ambas presentan viabilidad técnica para su producción. En conclusión, la práctica permitió adquirir experiencias técnicas y fortalecer habilidades en el manejo del cultivo, destacando la importancia de implementar practicas sostenibles en la producción agrícola.

Palabras clave: *Capsicum annuum*, manejo agronómico, control biológico, *Chrysoperla carnea*, producción en invernadero

I. INTRODUCCIÓN

La agricultura ha sido históricamente uno de los pilares fundamentales para la economía mundial y la seguridad alimentaria, ya que garantiza el abastecimiento de alimentos y materias primas esenciales para la sociedad. A nivel global, el sector agrícola enfrenta desafíos significativos como ser el cambio climático, la degradación del suelo y la pérdida de biodiversidad, lo que exige la implementación de tecnologías sostenibles y prácticas de manejo más eficientes. (FAO, 2023)

El chile (*Genero Capsicum*) no solo es fundamental en muchas cocinas del mundo por sabor y variedad, sino que también posee un valor nutricional y funcional muy relevante, especialmente cuando consideramos sus distintos colores. Los frutos de capsicu, pueden presentar tonalidades que varían del verde, amarillo y naranja al rojo o purpura, y esos colores no son solo estéticos, se refleja la presencia de distintos pigmentos bioactivos como carotenoides, flavonoides y capsaicinoides. (Written, 2023)

La presente práctica profesional se desarrolló en la empresa Agro Alpha con el propósito de aplicar, fortalecer y complementar los conocimientos adquiridos durante la formación académica universitaria. Esta experiencia me permitió participar activamente en los procesos de producción, manejo de cultivos y planificación agropecuaria, adquiriendo capacidades técnicas para el ejercicio profesional.

El objetivo de esta práctica fue poder fortalecer conocimientos teóricos obtenidos, también poder adquirir experiencia en campo mediante el manejo técnico y productivo del chile de colores en la (*Capsicum annuum*) en la empresa Agro Alpha, San Marcos de Colon, Cholulca.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- Manejo técnico y productivo del cultivo de chile de colores (*Capsicum annuum*) en la empresa Agro Alpha, San Marcos de Colon, Choluteca.

2.2 Objetivos Específicos

- Verificar prácticas y labores culturales en el manejo de pimiento mini pepper.
- Conocer el uso del control biológico a base de *Chrysoperla carnea* en el manejo de plagas en el cultivo de chile.
- Comparar el aprovechamiento de las variedades de chile (anaranjado y amarillo) para determinar su viabilidad técnica.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Situación actual de *Capsicum annuum*

La producción de chile en Honduras para la exportación se centra en varias zonas del país, las regiones que son más activas comercialmente están lo que es Choluteca, Ocotepeque, Intibucá, Comayagua, El Paraíso y Olancho. En particular en la zona sur en San Marcos de Colon, ha crecido como productora de chiles de colores. (FHIA, 2024)

En San Marcos de Colon existen empresas agroindustriales que han desarrollado invernaderos tecnificados y líneas de empaque para chile tales como Agro Alpha lo que ha permitido producir fruta con estándares de expansión y aumentar la capacidad de envíos a mercados de Estados Unidos y Canadá. Esto ha convertido a la zona en un polo importante para el cultivo intensivo de *Capsicum annuum*. (AGROALPHA, s.f.)

3.2 Origen

Capsicum annuum es la especie que incluye la mayoría de los chiles que son cultivados hoy en día. Se dice que fue domesticada en Mesoamérica, principalmente en los que es hoy México, a partir de poblaciones silvestres del complejo *C. annum*. (KRAFT, 2014)

El género *Capsicum* tiene historia más antigua es Sudamérica y hay evidencia de uso y cultivos muy tempranos en el área andina; sin embargo, la domesticación de la variedad *annum* se ubica con mayor fuerza en la región de México. (PICKERSGILL, 2007)

Estudios recientes de genética de poblaciones y fenómica han confirmado fuertes centros de diversidad en México y muestran como la domesticación y la expansión humana moldeó la estructura genética de *C. annum*. (PEREZ, 2022)

3.3. Descripción botánica y clasificación del chile

Todos los chiles son del género *Capsicum* de la familia de las Solanáceas. El género *Capsicum* se conforma por 31 especies, pero solo cinco han sido domesticadas las cuales son *C. boccatum*, *C. chinense*, *C. pubescens*, *C. frutescens* y *C. annum*. Esta última es la más importante, pues agrupa la mayor diversidad de chiles, cultivados o silvestres.

El fruto, en donde se encuentran las semillas, es una baya hueca carnosa o semicartilaginosa, puede alcanzar distintos tamaños, desde poco menos de 1 cm hasta 30 cm de largo, y su forma va de lo redondo a lo alargado, en colores que oscilan de distintos tonos de amarillo y verde en estados inmaduros, a rojo y hasta café al madurar. (AGUIRRE, 2015)

3.4 Manejo agronómico

3.4.1 Preparación del suelo

Para cultivar chile son preferibles los suelos con textura arenosa o franco-arenosa, porque facilitan el drenaje. No son adecuados los suelos de tipo arcilloso y es recomendable utilizar tierras en las que no se haya cultivado chile, tomate o patata en los tres años anteriores. (DIESEL, 2016)

La preparación del terreno pasa por realizar al menos tres meses antes del establecimiento del cultivo de chile, una labor de arado de 40-50 cm de profundidad para disminuir la compactación y favorecer así el drenaje y volteo de unos 30 cm de profundidad para airear el suelo e incorporar malezas o residuos del cultivo anterior; posteriormente desterronar y obtener una buena cama para el trasplante con dos pasos de rastra en forma cruzada o un paso de rastra y otro de roto cultivador. (DIESEL, 2016)

Se realizan zanjas en las que aportar materia orgánica (estiércol seco) a razón de 20 t/ha junto con 16 unidades de nitrógeno y 40 unidades de fósforo, utilizando por ejemplo el fosfato diamónico 18-46-00, correspondería 1,4 Kg de este compuesto por cada 100 metros de zanja. Seguidamente, se levantan los lomos de plantación de 30 cm de alto a 1,56 metros de distancia entre lomos, en un frente de 100 metros de terreno (DIESEL, 2016).

3.4.2 Densidad de siembra y poda

En uno de los estudios en invernadero en Costa Rica se evaluó la densidad de 20,800 y 41,700 plantas/ha junto con dos sistemas de poda (holandesa vs española). Se observó que la mayor densidad incrementó el rendimiento comercial (62,84 y 57,70 t/ha para 3.90 y 3.25 pl/m²) mientras que la poda española produjo mayor número de frutos/m² (102,99 frutos/m²) en 3,25 pl/m² (PEREZ, 2018).

3.4.3 Rendimiento en condiciones protegidas (invernadero)

En un ensayo de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA) en Honduras con cultivares de chile dulce de colores en invernadero, se reportaron rendimientos comerciales de hasta 140 t/ha para ciertos cultivares (PEREZ, 2018).

3.4.4 Peso promedio de frutos

En ese mismo ensayo de FHIA se reportó que los frutos promediaban entre 149 g y 239 g dependiendo del cultivar (PEREZ, 2018).

3.4.5 Formación de tallos / ramas por planta

Un estudio de FHIA también evaluó el manejo de ramas (2, 3, o 4 ramas/planta) para cultivares de chile dulce de colores en invernadero. En el valle de Comayagua, Honduras, se recomendaron ramas para optimizar producción bajo invernadero (PEREZ, 2018).

3.4.6 Producción en ambiente protegido vs campo abierto

En un estudio de Costa Rica se evaluó cuatro sistemas productivos (invernadero, casa de malla de 3 m, casa de malla de 5 m, campo abierto) para cultivares tipo Bell; los sistemas protegidos lograron mejores rendimientos, mayor número de frutos de calidad, mayor peso de fruto (122,69-135,41 g) y mejor índice de área foliar (IAF 3,41 a los 75 días después del trasplante) (FHIA,2009).

3.4.7 Nutrición e irrigación

En investigación hidropónica costarricense con cultivares de chile dulce var. Dulcítico se evaluó nutrición (niveles baja, media, alta) y agotamiento hídrico (10 % vs 30 %). Se encontró que nutrición media produjo mejor rendimiento comercial (9,2 kg/m²) que nutrición alta (7,7 kg/m²) o baja (5,4 kg/m²) (MONGE, 2020).

3.5 Parámetros importantes a tomar en cuenta en el manejo de pimiento en invernadero

El pimiento es un cultivo muy susceptible al estrés por exceso de humedad, y los cambios climatológicos obligan a realizar ajustes constantes en las dosificaciones del riego y la nutrición, así como a controlar la humedad relativa dentro del invernadero. Aunque el pimiento resiste al estrés hídrico y las altas temperaturas, el exceso de luminosidad y la baja humedad relativa provocan una rápida deshidratación del cultivo con efectos sobre la floración y el desarrollo de los frutos. De tal manera, la selección de los tipos de tecnología, debe ser adecuada a las condiciones del clima y el manejo que se quiera dar al cultivo. Existen varios parámetros para el cultivo de pimentón en invernadero que han sido determinados en los países mediterráneos principalmente (OYUELA, 2012).

3.5.1 Temperatura

La temperatura optima es de 25° a 30°C, aunque la floración se beneficia de cambios drásticos con temperaturas nocturnas de 12-15°C. Incluso se ha comprobado que, antes del despliegue de los cotiledones, una temperatura de 10°C durante un periodo continuo de dos semanas, ayuda a obtener una mayor resistencia de planta, y permite aumentar la diferenciación floral, lo que se traduce en una mayor producción.

3.5.2 Humedad relativa

Otra característica requerida por el pimiento es mantener una humedad relativa del 70-75% en el invernadero, lo cual es más difícil cuando se trabaja con cubiertas que presentan una mayor transmisión de luz, como es el caso de las cubiertas de vidrio. Con una humedad relativa más alta se retrasa el crecimiento de los frutos y se provocan una senectud acelerada de la planta (OYUELA, 2012)

3.5.3 Riego

Apartaciones frecuentes del bajo volumen, mantienen la humedad del sustrato en bajos niveles. Aunque siempre disponible. Se ha observado que, una saturación hídrica del sustrato aun por el tiempo breve puede generar la presencia de patógenos, tales como phytophthora, o bien asfixia radical; mientras que la ausencia de humedad en el suelo o sustrato, combinada con elevada humedad relativa, provoca un lento crecimiento de los frutos (OYUELA, 2012).

3.5.4 Luminosidad

Es una planta muy exigente en luminosidad, sobre todo en los estados de desarrollo y durante la floración (OYUELA, 2012).

3.5.5 Ventilación

La renovación del aire del invernadero, ya sea por medio de la ventilación natural o por la ventilación forzada es el método clásico de controlar el exceso de temperatura del abrigo. Las necesidades de ventilación expresadas en números de renovación del volumen de aire por hora, varían con la intensidad de la radiación solar y con el nivel aceptable de aumento de temperatura dentro del invernadero (OYUELA, 2012).

3.6 Plagas del chile

3.6.1 Insectos del suelo

3.6.1.1 Gusanos cortadores (Agrotis spp, Spodoptera spp): Cortar las plantas pequeñas a ras del suelo. Se combaten con cebos envenenados o con insecticidas piretroides dirigiendo la aplicación a la base de la planta.(SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA, s.f.)

3.6.1.2 Jobotos (Phyllophaga spp): Se alimentan de las raíces de las plantas. Las aradas profundas y la exposición de larvas al sol y a depredadores (pájaros) favorecen el combate. En lotes con altas poblaciones, se recomienda la incorporación de insecticidas granulados antes o al momento de la siembra. (SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA, s.f.)

3.6.2 Insectos de follaje

3.6.2.1 Pulga negra (Eptrix spp.): Son abejoncitos muy pequeños, entre 1,5 y 2 cm de longitud, color negro brillante y forma redondeada que saltan cuando se les molesta. Los adultos producen gran cantidad de pequeños agujeros redondos en las hojas, lo cual puede producir defoliación y retardo del crecimiento, especialmente si el ataque ocurre en estado de plántula. Además, ese insecto puede ser el trasmisor de enfermedades virosas. (SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA, s.f.)

El combate se inicia con la erradicación de las malezas que se encuentran dentro y en las vecindades del cultivo, especialmente de la familia Solanaceae y la rotación con cultivos de otras familias, es muy conveniente. Se recomienda el empleo de productos químicos, cuando se nota daño en el cultivo joven o cuando se observan más de cinco agujeros por centímetro cuadrado, en las hojas jóvenes de cultivos adultos. (SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA, s.f.)

3.6.2.2 Minador de la hoja (*Liriomyza* spp): El adulto es una mosquita de color café o gris oscuro. Las larvas son muy pequeñas (1-2 mm de longitud) de color amarillo a café, se alimentan bajo la epidermis de las hojas y trazan caminos de coloración plateada, al principio, que luego se tornan café. (SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA, s.f.)

Los ataques fuertes pueden producir el secamiento del follaje y la defoliación. Su combate químico se realiza con insecticidas de contacto general y de amplio espectro como acephato, monocrotophos, diazinon, clorpirifos, cuando más del 20% del follaje está afectado. En épocas de alta humedad, la incidencia de esta plaga disminuye. (SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA, s.f.)

3.6.2.3 Afidos (*Myzus persicae* Sulzer): Se encuentran, generalmente agrupados en pequeñas colonias en el envés de las hojas tiernas y yemas terminales, donde succionan la savia y producen encrespamiento y clorosis de las hojas afectadas. (SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA, s.f.)

Estos insectos son transmisores de enfermedades virosas por lo que se recomienda, en lugares donde las enfermedades virosas son frecuentes, efectuar un combate continuo de ellos con insecticidas de tipo sistémico (ejemplo acefato). (SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA, s.f.)

3.6.2.4 Gusanos de los frutos (*Heliothis* sp.): Las larvas recién nacidas roen las frutas hasta hacer un agujero que llega hasta el interior, del cual se alimentan. Las frutas pueden ser atacadas desde muy pequeñas y el agujero es punto de entrada de microorganismos que causan la pudrición. (SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA, s.f.)

Este insecto tiene muchos enemigos naturales, especialmente insectos parásitos; sin embargo, muchas veces por la aplicación indiscriminada de agroquímicos, la población de la plaga se incrementa y causa serios daños. Entre los enemigos naturales sobresalen los parásitos *Trichogramma* sp. que parasita los huevos. También se ha identificado *Apanteles marginiventris* (Cress) y *Chelonus antillarum* (Marsh) parasitando larvas. (SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA, s.f.)

Las liberaciones del parásito *Trichogramma* sp., así como las aplicaciones de los insecticidas biológicos recomendados contra el gusano cachudo del tomate, pueden mantener la plaga a niveles por debajo del umbral económico de población. Se recomienda el empleo de otras insecticidas, sólo en caso necesario. (SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA, s.f.)

3.6.3 Enfermedades y su combate

3.6.3.1 Pudrición basal del tallo (*Phytophthora capsici*): La infección se produce generalmente al nivel del suelo. Los tallos atacados presentan una mancha acuosa de color café verdoso que progresa de abajo hacia arriba y se extiende alrededor del tallo; posteriormente se cubre de un vello blanquecino. arriba y se extiende alrededor del tallo; posteriormente se cubre de un vello blanquecino. (SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA, s.f.)

Las raíces y el cuello de la planta se pudren, lo cual conlleva a una marchitez general de la planta; las hojas aparecen colgantes, pero conservan su color verde. En el fruto, los síntomas iniciales son manchas irregulares de aspecto acuoso, verde oscuros, que llevan a formar grandes áreas y que a veces, bajo condiciones favorables para el crecimiento del hongo, se recubren de un vello blanco. (SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA, s.f.)

Para prevenir el ataque de esta enfermedad se deben realizar prácticas culturales como: proveer un espaciamiento amplio entre las hileras, mantener el cultivo libre de malezas, sembrar en lomillos bastante altos, eliminar del cultivo las plantas enfermas, utilizar semilla procedente de plantaciones sanas o de marca reconocida, proveer un buen drenaje al terreno y evitar heridas en la base del tallo o en las zonas de las raíces. El combate químico se inicia mediante la desinfección de la semilla sumergiéndola en una solución de captan al 0,1% por 3 a 5 minutos. (SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA, s.f.)

Es muy conveniente hacer aplicaciones preventivas semanales de fungicidas como maneb o macozeb (en dosis de 2,5 g pc/l) alternadas con productos a base de cobre en las dosis recomendadas en la etiqueta, así como la aplicación de metalaxyl granulado al suelo en dosis de 4 g pc/m², quince días después del trasplante. (SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA, s.f.)

3.6.3.2 Mancha bacterial (*Xanthomonas vesicatoria*): Esta enfermedad bacterial causa lesiones necróticas en las hojas tallos y frutos. En las hojas las manchas son irregulares, no delimitadas. En ciertos casos, las lesiones se tornan color pardo con un halo clorótico; en las lesiones más viejas el tejido necrótico se desprende dejando perforaciones en la lámina foliar. Las lesiones foliares predominan en la parte inferior de la planta. (SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA, s.f.)

Para el combate de la enfermedad se deben ejecutar prácticas culturales como: eliminar los rastrojos de cosecha; evitar las heridas durante el manejo; utilizar semilla sana; rotar con cultivos no susceptibles (que no sean solanáceas). El combate químico preventivo puede realizarse con fungicidas cúpricos en las dosis recomendadas en la etiqueta; cuando la enfermedad ataca, los cobres se refuerzan con Agrimicin 100 en dosis de 1,5 g/l. (SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA, s.f.)

3.6.3.3 *Mal del talluelo (Rhizoctonia solani)*: Causa llagas de color oscuro (negro o gris) en el tallo de las plantitas recién trasplantadas, a nivel del suelo; generalmente provocan su volcamiento. Las primeras medidas de combate a aplicar deben ser preventivas y consisten en: desinfección del suelo 15 días antes de la siembra con PCNB, en la dosis de 40 g/m²; desinfección de la semilla con fungicida como captan en la dosis recomendada en la etiqueta del producto. En las plantaciones establecidas, hacer aplicaciones de maneb o mancozeb en dosis de 3 g pc/l de clorotalonil (3 a 4 ml pc/l). (SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA, s.f.)

3.6.3.4 *Maya o marchitez bacterial (Pseudomonas solanacearum)*: Inicialmente esta enfermedad bacterial causa marchitez en las hojas más bajas y posteriormente afecta toda la planta. El combate de esta enfermedad se inicia con la escogencia del terreno que debe tener muy buen drenaje y que anteriormente no se haya infectado. Rotar el cultivo hasta por tres años, o más con cultivos no susceptibles disminuye la incidencia de esta enfermedad. Cuando la enfermedad se presenta se deben arrancar y destruir las plantas enfermas y evitar el derrame de la tierra contaminada en la plantación. (SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA, s.f.)

3.6.3.5 Antracnosis (*Colletotrichum spp*): Causa manchas en los frutos ligeramente hundidas y de consistencia acuosa, circulares y con bordes bien definidos; en el centro se forman anillos concéntricos; en condiciones favorables aparece una masa de esporas color rosado. El combate se hace mediante aplicaciones semanales de fungicidas como maneb, mancozeb (3 g pc/l) y de captan (2,5 g pc/l), así como clorotalonil (3 a 4 ml pc/l). (SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA, s.f.).

IV. MATERIALES Y METODO

4.1 Ubicación del experimento

El trabajo profesional se realizó en la empresa Agro Alpha en el municipio de San Marcos de Colon, Departamento de Choluteca, calle hacia Duyure kilómetro 7. Con una temperatura promedio anual máxima de 31°C y una mínima de 16°C con una precipitación pluvial anual de es de aproximadamente 1,080 mm con una humedad relativa promedio anual de 72.5% y con una altura de 960 m s. n. m. (HN, 2020) (Figura 1).

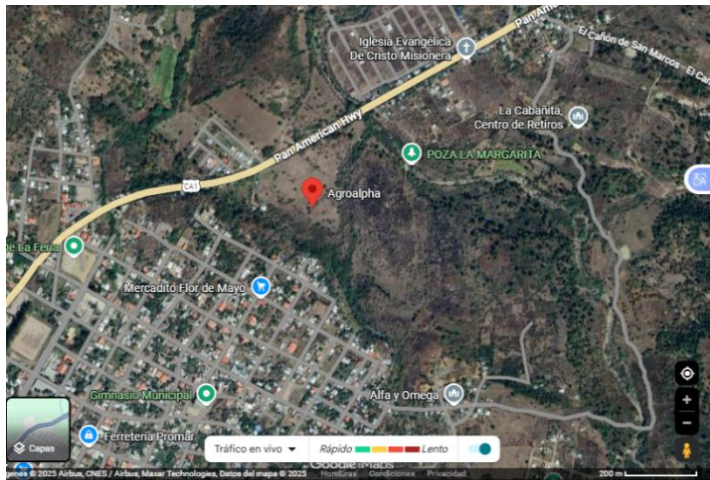


Figura 1 Ubiacion de la empresa Agro Alpha

4.2 Materiales y Equipo

Para la práctica profesional se utilizó:

Botas de hule

Pantalón y camisa manga larga

Sombrero o gorra

Guantes de trabajo

Mascarilla

Libreta

Lápiz

Computadora

Jabón y desinfectante

Carro

4.3 Manejo agronómico del cultivo de *Capsicum annuum*

4.3.1 Preparación de plántulas en vivero:

El proceso inició con la desinfección del área mediante termonebulización, empleando una mezcla de 1 litro de Tostar y 5 litros de Stayll (este es un coadyuvantes o vehículo). Posteriormente, se procedió al llenado de bandejas con sustrato estéril para realizar la siembra, colocando una semilla por cavidad a una profundidad de 0.5 a 1 cm. El material vegetal permaneció en vivero 35 días. (Figura 2)



Figura 2 Preparación de plántulas en vivero

4.3.2 Acondicionamiento de invernadero:

Las labores de preparación de los invernaderos comenzaron con el lavado de toda el área del invernadero. Seguidamente se llevó a cabo la distribución de fibra de coco en las camas, procediendo a la instalación de las pinzas de riego y a la hidratación del sustrato. La densidad de coco por cama fue de 36 cocos. Cada invernadero está dividido en 36 capillas, cada capilla cuenta con 7 camas para hacer un total de 252 camas por invernadero. (figura 3)



Figura 3 Acondicionamiento de invernadero

4.3.3 Trasplante:

Se realizó 24 horas del trasplante una termonebulización con 1 litro de cinta negra, 5 litros de aplacador y 14 litros de Stayll. El trasplante se ejecutó de forma sistemática mediante una cuadrilla de trabajo organizada, la primera cuadrilla realizo la apertura de cavidades en el sustrato de fibra de coco, luego otra persona poniendo la plántula en el coco, por último, otra cuadrilla fijando y sellado del sistema radicular. Distanciamiento entre planta es de 20 cm y distanciamiento entre cama es de 1.80 cm. Inmediatamente después de la siembra, se aplicó un tratamiento fitosanitario vía drench compuesto por fungicidas de amplio espectro, tales como Prevalor, Uniform, Cabriotin, adicionado IBA para estimular el desarrollo radicular y asegurar un óptimo anclaje y adaptación del cultivo. (figura 4)



Figura 4 Trasplante

4.3.4 Riego y fertilización:

La gestión hídrica y nutricional se centralizo a través del software de automatización PRIVA, el cual coordina un sistema de bombeo compuesto por dos unidades, una destinada al suministro principal y otra a la distribución directa hacia los invernaderos. La dosificación de nutrientes se realizó mediante flujómetros, encargados de incorporar las soluciones madre al flujo de agua; asimismo, el sistema cuenta con tanque para la inyección de ácido sulfúrico, utilizado como regulador de pH. Para garantizar la calidad física del agua, se dispone un sistema de filtración de alta eficiencia que retiene partículas sólidas, protegiendo así los goteros autocompensados y antidrenajes, los cuales poseen una capacidad de descarga de 3.1 l/hora

Como estrategia de sostenibilidad y ahorro, se implementa la tecnología Vialux, un sistema de tratamiento por radiación ultravioleta que succiona y desinfecta el agua de drenaje para su recirculación. Esta práctica permite una reducción de costos de fertilizantes de hasta un 50%. En cuanto al control de sales, se monitorea una conductividad de agua de drenaje de 3.2 a 3.5. mientras que el aporte nutricional directa a la planta se calibra con una conductividad de 1.9 a 2.3. (figura 5)



Figura 5 Riego y fertilización

4.3.5 Labores culturales:

Dentro de estas labores están lo que es la selección de ejes, poda, raleo, realeo de los 15 cm o descarga, en guie y recuperación de ejes. Estas labores se realizaron durante todo el ciclo productivo de la planta.

4.3.6 Manejo fitosanitario:

Al momento del trasplante se hizo lo que es el trampeo dentro del invernadero que consistió en colocar trampas azules (trips) y trampas amarillas (mosca blanca y áfidos), en cada capilla se colocó una trampa azul y una amarilla intercalando colores. En exteriores alrededor de los invernaderos hay camas de lobularia que esta es hospedera de insectos benéficos, aquí se hizo la liberación de *Neoseiulus cucumeris* y *Amblyseius swirskii*. (figura 6)



Figura 6 Manejo fitosanitario

4.4 Método. Aprender haciendo con una metodología participativa

Se recopiló información mediante la observación de campo y consultas al personal técnico sobre las prácticas agrícolas implementadas. Además, se registraron las actividades realizadas durante el ciclo del cultivo, las actividades son las prácticas culturales que estas son selección de los ejes, podas, raleo, raleo de los 15 cm, en guie y recuperación de ejes.

También se identificaron los métodos de control biológico utilizados por la empresa enfocándose en la *Chrysoperla carnea* a través de la observación y la orientación del personal técnico. Asimismo, se analizó la forma en que estas estrategias son implementadas en el cultivo, reconociendo su efectividad en la prevención y reducción de plagas, así como su contribución a una producción más sostenible, así mismo se pudo conocer los agroquímicos que se utilizan para el control de las diferentes plagas que se dan en el cultivo.

Se comparó el aprovechamiento productivo de las variedades de chile de colores específicamente del anaranjado y amarillo para así poder determinar cuál de las variedades es más factible para futuros ciclos de producción de la empresa.

4.4.1 Inducción.

La empresa Agro Alpha, ubicada en San Marcos de Colon, dio la bienvenida en la práctica profesional. Durante la estadía se pudo conocer los fundamentos básicos de la empresa, sus áreas de trabajo y las normas que se deben cumplir.

El objetivo de la inducción fue orientar sobre las actividades que se realizaron, las responsabilidades asignadas y las reglas básicas que deben tener dentro de la empresa.

Esta inducción busca facilitar como practicante la adaptación dentro de la empresa. Se espera responsabilidad, respeto y disposición para aprender durante la práctica

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Antes de presentar los resultados, es importante destacar que la práctica profesional se desarrolló mediante la participación activa en las actividades productivas del cultivo de chile bajo condiciones de invernadero, permitiendo observar directamente las técnicas implementadas por la empresa.

VERIFICAR PRÁCTICAS Y LABORES CULTURALES EN EL MANEJO DE PIMIENTO MINI PEPPER.

➤ Selección de ejes:

La selección de ejes se hizo observando para así poder identificar los ejes más fuertes, se seleccionaron 3 ejes y se tutoran y estos serán los que van a producir. (figura 7)



Figura 7 selección de ejes

➤ Poda:

La poda se realizó eliminando hojas, brotes y ramas en la planta, esto ayudo a mejorar su desarrollo evitando que los nutrientes se quedaran en la parte inferior. En la primera poda se eliminaron las hojas y ramas que se encontraron en la parte inferior del tallo principal hasta la primera orqueta o bifurcación. (figura 8)



Figura 8 Poda

➤ **Raleo:**

El raleo se realizó eliminando selectivamente los frutos para regular la carga productiva de la planta. Esta actividad se realizó dependiendo del tipo de chile en el caso de variedades de chile con semilla se dejaron tres frutos por rama, en variedades de chile sin semilla se dejaron entre cuatro y cinco frutos por rama, con esta práctica se aseguró un llenado de fruto adecuado. (figura 9)



Figura 9 Raleo

➤ **Raleo de los 15 cm:**

En esta labor cultural se trató de eliminar todo chile que se encuentre en los primeros 15 cm del punto de crecimiento y así ayudo a la planta a un mejor y más rápido desarrollo de su crecimiento, así esa energía la planta la utilizo para aumentar su crecimiento y no para el llenado de fruto. (figura 10)



Figura 10 Raleo de los 15 cm

➤ **En guie:**

Esta práctica se hizo para dirigir el crecimiento de los ejes productivos mediante el uso de tutores. Esta práctica se realizó enrollado el punto de crecimiento al tutor, esto se hizo para que la planta tenga una posición vertical, facilitando las labores de manejo y reduciendo el riesgo de daño mecánico en los tallos. (figura 11)



Figura 11 En guie

➤ **Recuperación de ejes:**

La recuperación de ejes se realizó cuando uno de los tallos principales de la planta se quebró, presentando un crecimiento deficiente o porque sufrió algún daño mecánico. En estos casos se seleccionó una rama secundaria vigorosa de otro eje y se condujo hacia el sistema de tutorado. (figura 12)



Figura 12 Recuperación de ejes

USO DEL CONTROL BIOLÓGICO A BASE DE CHRYSOPERLA CARNEA EN EL MANEJO DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE CHILE.

Este controlador biológico lo utilizan para controlar diferentes plagas las cuales se encuentran pulgones, mosca blanca, trips, araña roja, cochinilla.

Reproducción:

El proceso de reproducción de *Chrysoperla carnea* inicia con la recolección de individuos adultos en áreas de invernaderos donde existe una mayoría de población de chrysoperlas. La captura se realiza utilizando un tubo y un balde tapado con sarán para ahí ir depositando las que se van recolectando.

Posteriormente, las chrysoperlas recolectadas se llevan a camas biológicas que aquí adentro hay cultivos como maíz, frijoles, chile y lobularia, estas plantas permiten que haya polen para la alimentación de los adultos.

Además, se alimenta con artemia para complementar la dieta y estimulara a su reproducción. Bajo esta condición controlada Chrysoperla carnea inicia su ciclo reproductivo, permitiendo la obtención de nuevas generaciones.

Una vez que se obtiene una población suficiente, los individuos producidos se recolectan y son liberados nuevamente en los invernaderos.

Protocolo de preparación de artemia:

- A 1000 g de artemia se le agrega 2.5 lts de agua, se agita durante 5 minutos hasta hacer una pasta.
- Agregar 1 ml de peróxido de hidrogeno por cada gramo de artemia. Agitar durante 10 minutos.
- Se cuele en un tamiz de tela.
- Luego se agrega 3.5 lts de cloro y agitar durante 7 minutos hasta que la solución se torne de color anaranjado.
- Luego se cuele la solución de 5-6 veces hasta que la artemia pierda el olor a cloro.
- Posteriormente se pone a secar a la sombra, hasta la masa suelta la textura con facilidad.

Control con agroquímicos:

Durante la estadía en el área de Fito sanidad también tuve la oportunidad de conocer los agroquímicos que la empresa utiliza para controlar los diferentes problemas fitosanitarios, que producto se aplica para cada problema y también tomando en cuenta la rotación de moléculas para no crear resistencia.

En esta área hay una persona llamado plaguero que se encarga de monitorear los invernaderos y darles seguimiento a las plagas, el recopila datos y identifica puntos del problema y según la gravedad se determina si va hacer una aplicación focalizada o general.

Aquí se pudo aprender como la empresa aplica los diferentes agroquímicos, las estrategias de aplicación, como sacar la dosificación según el panfleto del producto.

COMPARACIÓN DE APROVECHAMIENTO DE LA VARIEDAD DE CHILE (ANARANJADO Y AMARILLO) PARA DETERMINAR SU VIABILIDAD TÉCNICA.

Para poder observar el aprovechamiento de estas dos variedades, se realizaron observaciones en dos invernaderos, identificados como 29 y 31 en el acopio H. En el invernadero 29 se cultiva la variedad de chile amarillo, mientras que en el invernadero 31 se cultiva la variedad anaranjada. Esta disposición permitió analizar y comparar cuál de las dos variedades presenta un mejor aprovechamiento. Según los datos observados al momento de hacer la comparación se ve que es bien poca la diferencia que hay entre estos dos invernaderos. Como resultado se obtuvo que la variedad de chile amarillo se aprovechó en cinco semanas un 95.6 % y el chile anaranjado se aprovechó un 95.8 % en el mismo lapso de tiempo presenta una diferencia mínima de 0.2%. (Tabla 1)

Tabla 1 Comparación del aprovechamiento de las variedades de chile

Invernadero	Aprovechamiento %					Promedio %
	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	
29	94	97	97	93	97	95.6
31	95	95	96	95	98	95.8

VI. CONCLUSIONES

- El manejo técnico y productivo del cultivo de chile de colores (*Capsicum annuum*) permitió integrar y fortalecer los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos durante la formación académica, mediante la ejecución de actividades relacionadas con el establecimiento, manejo agronómico y productivo del cultivo, contribuyendo al desarrollo de competencias profesionales orientadas a una producción agrícola eficiente y técnicamente sustentada.
- La verificación de las prácticas y labores culturales, tales como selección de ejes, poda, raleo, en guie y recuperación de ejes, permitió constatar que estas actividades son fundamentales para garantizar el adecuado desarrollo fisiológico de la planta, así como mejorar la calidad y productividad del cultivo.
- El uso del control biológico mediante *Chrysoperla carnea* evidenció ser una estrategia eficiente y sostenible para el manejo de plagas en el cultivo de chile, contribuyendo a disminuir la dependencia de agroquímicos y promoviendo prácticas agrícolas más amigables con el medio ambiente.
- La comparación del aprovechamiento entre las variedades de chile anaranjado y amarillo reflejó una diferencia mínima (0.2%), determinado que ambas variedades presentan viabilidad técnica y productiva para su establecimiento, producción y comercialización.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la empresa Agro Alpha continuar implementando y fortaleciendo el uso del control biológico, especialmente con *Chrysoperla carnea*, ya que representa una alternativa sostenible que contribuye a reducir el uso de agroquímicos y a mejorar el equilibrio del ecosistema dentro del cultivo.
- Es importante mantener una adecuada supervisión y ejecución de las labores culturales, como poda, raleo y en guie, debido a que estas prácticas influyen directamente en el desarrollo de la planta y en la calidad del fruto.
- Se recomienda fortalecer el monitoreo fitosanitario dentro de los invernaderos, con el fin de detectar oportunamente la presencia de plagas y enfermedades, permitiendo aplicar medidas de control de manera oportuna.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AGROALPHA. s. f. Facebook. Disponible en: <https://www.facebook.com>

AGROALPHA. 2024. Protocolos técnicos y buenas prácticas agrícolas aplicadas en sistemas de producción.

AGUIRRE, V. M. E. 2015. El chile: historia, diversidad y usos. Academia Mexicana de Ciencias. Disponible en: https://amc.edu.mx/revistaciencia/images/revista/66_3/PDF/Chile.pdf

DIESEL, R. 2016. Cultivo de chile. TRAXCO. Disponible en: <https://www.traxco.es/blog/produccion-agricola/cultivo-de-chile>

FHIA (FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA). 2009. Evaluación del rendimiento de chile dulce de colores en invernadero bajo tres sistemas de formación de tallos.

FHIA (FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA). 2024. Programa de hortalizas. La Lima, Honduras.

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y GANADERÍA. s. f. Producción de chile. Biblioteca Virtual. Disponible en: <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-0658chile.pdf>

KRAFT, K. H. 2014. Capsicum diversity and domestication. PubMed. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24753581/>

MONGE PALMA, J. I. 2020. Evaluación agronómica de variedades de chile dulce bajo invernadero. Repositorio Kerwa. Disponible en: <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/items/f13b10cc-cbac-46ac-802d-23b4eea4f4ab>

OYUELA, J. U. 2012. Evaluación del comportamiento agronómico de veintinueve variedades de chiles de colores bajo condiciones de invernadero. Comayagua, Honduras.

PÉREZ, A. L. 2022. Capsaicinoids and health effects. PubMed. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35694731/>

PÉREZ, J. E. 2018. Producción hortícola protegida. Revista Posgrado y Sociedad 16(2). Disponible en: <https://doi.org/10.22458/rpys.v16i2.2269>

PICKERSGILL, B. 2007. Domestication of plants in the Americas. Oxford Academic. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/aob/mcm193>

WRITTEN. 2023. Chili peppers: nutrition, benefits, and risks. Healthline. Disponible en: <https://www.healthline.com/nutrition/foods/chili-peppers>

IX. ANEXOS

Anexo 1 Chile de rechazo



Anexo 2 Cosecha



Anexo 3 Daños por chinche
Lygus spp



Anexo 4 Cinche *Lygus spp*



Anexo 5 Daños por *Bemisia tabaci*



Anexo 6 Artemia



Anexo 7 Artemia preparada



Anexo 8 Cama biológica

