

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE SEIS MATERIALES GENÉTICOS DE
CHILE (*Capsicum annuum*) DE COLORES EN CONDICIONES DE
CAMPO ABIERTO**

POR:

CARLOS ALBERTO PONCE UMANZOR

TESIS

**PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
AGRONOMO**



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

ABRIL, 2024

**EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE SEIS MATERIALES GENÉTICOS DE
CHILE (*Capsicum annuum*) DE COLORES EN CONDICIONES DE
CAMPO ABIERTO**

POR:

CARLOS ALBERTO PONCE UMANZOR

JOSE SANTIAGO MARADIAGA, Dr.

Asesor Principal

TESIS

**PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
AGRONOMO**

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS C. A.

ABRIL, 2024

ACTA DE SUSTENTACIÓN

DEDICATORIA

PRINCIPALMENTE A DIOS PADRE, HIJO Y ESPIRITU SANTO, que siempre me ha dado fortaleza y sabiduría para lograr mis metas con mucho éxito.

A MIS PADRES HECTOR ARMANDO PONCE GARCIA Y SONIA ELISABETH UMANZOR TORRES, por ser ellos quienes me brindaron mucho apoyo en todos los aspectos de mi vida (económica, social, moral y espiritual), por tener confianza en mi de poder formarme profesionalmente.

A MI ALMA MATER LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA por ser el pilar de mi formación como profesional de las ciencias agrícolas

A mis asesores el **PhD. JOSE SANTIAGO MARADIAGA, ING. FANI MARADIAGA Y EL ING. ALEX LOPEZ** por su valiosa colaboración y brindarme sus conocimientos para la realización de este trabajo.

AGRADECIMIENTO

A DIOS TODO PODEROSO, por darme fortaleza sabiduría y guiarme por el camino del bien.

AMIS PADRES, por estar presente en todas mis necesidades.

A LA UNIVERCIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA, por acobijarme y darme la oportunidad de aprender en el pan del saber.

AL DOCTOR JOSÉ SANTIAGO MARADIAGA, por darme su confianza y compartir sus conocimientos y experiencias.

A LA INGENIERA FANI MARADIAGA por darme su confianza y compartir sus conocimientos y formar parte de la terna

AL INGENIERO ALEX LÓPEZ, por compartir sus conocimientos y experiencia y formar parte en la terna

A LA SECCIÓN DE HORTALIZAS, por apoyarme en el desarrollo de mi práctica profesional supervisada.

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	2
2.1. Objetivos generales.....	2
2.2. Objetivos específicos	2
III. REVISIÓN DE LITERATURA	3
4.1. Descripción botánica y clasificación del chile.....	3
4.2. Importancia del chile	3
4.3. Origen	4
4.4. Características morfológicas y fisiológicas	5
4.4.1. Germinación	5
4.4.2. Raíz.....	6
4.4.3. Tallo.....	6
4.4.4. Hojas.....	6
4.4.5. Flor	7
4.4.6. Fruto	8
4.5. Requerimientos edáficos.....	9
4.5.1. Suelo	9
4.6. Requerimientos climáticos.....	9
4.6.1. Clima	9
4.6.2. Humedad Relativa (HR)	9
4.6.3. Luminosidad	10

4.6.4.	Fotoperíodo.....	11
4.6.5.	Precipitación	12
4.7.	Riego.....	12
4.7.1.	Riego por goteo	13
4.8.	Fertilización	13
4.9.	Manejo agronómico	14
4.9.1.	Preparación del terreno	14
4.9.2.	Acolchado de Suelos	14
4.9.3.	Producción de plántulas.....	15
4.9.4.	Bandejas	15
4.9.5.	Sustrato o medio	15
4.9.6.	Desinfección de Bandejas.....	15
4.9.7.	Llenado y marcado de las bandejas	16
4.9.8.	Siembra, tapado y riego	16
4.9.9.	Sacado y transporte de plántulas	17
4.9.10.	Cámara de germinación	17
4.9.11.	Trasplante.....	17
4.9.12.	Malezas del Chile.....	18
4.9.13.	El entutorado.....	18
4.10.	Plagas	19
4.10.1.	Mosca blanca del tabaco y mosca blanca de los invernaderos	19
4.10.2.1.	Hábitos y daños.	19
4.10.2.2.	Monitoreo	20
4.10.2.	Picudo del chile.....	20
4.10.2.1.	Hábitos y daños.	20

4.10.2.2.	Monitoreo	21
4.10.3.	Ácaro blanco	21
4.10.3.1.	Hábitos y daños.	21
4.10.3.2.	Monitoreo	22
4.10.4.	Minador de la hoja	22
4.10.4.1.	Hábitos y daños.	22
4.10.4.2.	Monitoreo	22
4.11.	Enfermedades	23
4.11.1.	Mancha bacteriana	23
4.11.2.	Antracnosis del pimiento	23
4.11.3.	Moho gris y Moho blanco.....	23
4.11.4.	Seca o tristeza del chile.....	24
4.11.5.	Virus moteado del pimiento.....	24
4.11.6.	Mal de talluelo	24
4.11.7.	Marchitez bacteriana.....	25
4.12.	Cosecha de Chile	25
IV.	MATERIALES Y MÉTODO	26
5.1.	Ubicación del sitio de la investigación	26
5.2.	Materiales y equipos	27
5.3.	Manejo del experimento.	27
5.4.	Tratamientos y diseño experimental	30
5.4.1.	Descripción del ensayo	30
5.5.	Modelo estadístico	30
5.6.	Análisis estadístico	31
5.7.	Descripción de los tratamientos	31

5.8. Variables evaluadas	32
5.8.1. Incidencia en enfermedades.....	32
5.8.2. Días a floración.....	32
5.8.3. Altura de planta	32
5.8.4. Número de ramas por planta.....	32
5.8.5. Diámetro de tallo	33
5.8.6. Largo de entrenudo	33
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	34
6.1 Días a floración	34
6.2 Altura de planta.....	35
6.3 Diámetro de tallo	36
6.4 Número de ramas por planta	38
6.5 Largo de entrenudo	39
6.6 Incidencia a enfermedades	40
VI. CONCLUSIONES	41
VII. RECOMENDACIONES	42
VIII.BIBLIOGRAFÍA	43
ANEXOS	47

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Descripción de los tratamientos utilizados en la investigación	31
Cuadro 2. Resumen de las variedades con mejor comportamiento agronómico	34

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación del área geográfica del estudio, Catacamas, Olancho	26
Figura 2. Días a floración	35
Figura 3. Altura de planta en centímetros	36
Figura 4. Diámetro de tallo en mm.....	37
Figura 5. Numero de ramas	38
Figura 6. Largo de entrenudo en centímetros.....	39
Figura 7. Nivel de daño para enfermedades	40

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Dimensión y distribución de unidades experimentales	47
Anexo 2. Código por unidad experimental	48
Anexo 3. Análisis de varianza para días a floración	48
Anexo 4. Análisis de varianza para altura de planta	48
Anexo 5. Análisis de varianza para diámetro de tallo.....	49
Anexo 6. Análisis de varianza para N° de ramas.....	49
Anexo 7. Análisis de varianza para longitud de entrenudo	49
Anexo 8. Análisis de varianza para nivel de daño en enfermedades	49
Anexo 9. Plan de fertilización	50
Anexo 10. Hoja de toma de datos.....	52
Anexo 11. Siembra y manejo en vivero	54
Anexo 12. Preparación de suelo para el establecimiento del experimento	54
Anexo 13. Colocación de estacas para tutorado y agribon.....	54
Anexo 14. Trasplante de plántulas de chile en las unidades experimentales	55
Anexo 15. Aplicación de agroquímicos y estación de bombeo	55
Anexo 16. Toma de datos para las variables	56
Anexo 17. Enfermedad por Damping off y marchitez bacteriana en raíz	56

PONCE UMANZOR, CA. 2024. Evaluación agronómica de seis materiales genéticos de chile (*Capsicum annuum* L.) de colores en condiciones de campo abierto Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional de Agricultura.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el período que corresponde de los meses de enero a mayo, en la universidad nacional de agricultura, sección de hortalizas Catacamas, Olancho, con el objetivo de comparar el comportamiento agronómico de seis variedades de chile *Capsicum annuum* de colores. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar, con seis tratamientos y cuatro repeticiones. Las variedades evaluadas fueron: anaconda F1 (t1), Eurix F1 (t2), cortes F1 (t3), E20B.0227 F1 (t4), claudel F1 (t5) y E20B.0403 F1 (t6) utilizando como testigo la variedad anaconda F1, haciendo un total de 24 unidades experimentales. Cada unidad experimental midió 6 m de largo y 3 m de ancho, consistiendo de tres camellones, donde el área útil fue el camellón central. Las variables de respuesta fueron: incidencia a enfermedades, días a floración, altura de planta, diámetro de tallo, número de ramas por planta, largo de entrenudo y incidencia a enfermedades. A los resultados obtenidos de algunas variables, se les realizó un análisis de varianza y la prueba de tukey al 5% de significancia. Los materiales genéticos de chile de color que reportaron una diferencia estadística significativa fueron. Anaconda F1, Cortes F1 y Claudel F1 mostrando mejores características fisiológicas y de resistencia a enfermedades, teniendo un nivel de daño inferior al 5% y una altura de planta entre 34 y 26 cm . Las variedades Eurix F1, E20B.0403 y E20B.0227 mostraron características inferiores en comparación a las variedades antes mencionadas.

Palabras claves: Chiles de color, Variedad, Comportamiento agronómico

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de chile (*Capsicum annuum* L.) es de importancia porque sirven para la alimentación de los seres humanos, paralelo a ello se destaca que los agricultores que se dedican a producirlo obtienen ganancias económicas en menor periodo de tiempo. El chile pimienta (*Capsicum annuum* L.) es una de las hortalizas más consumidas debido a sus diferentes usos culinarios, sabor y beneficios que brinda. Tiene una gran importancia a nivel mundial ya que es considerado el segundo vegetal más consumido y ocupa el quinto lugar en la producción y superficie cultivada entre las principales hortalizas (Pilay, 2022).

El chile pimienta tiene una demanda permanente todo el año en los mercados formales e informales de Honduras, por ende, ofrece numerosas oportunidades para su explotación en el país. Sin embargo, muchos de los productores que se dedican a esta explotación sufren a causa de las condiciones ambientales, plagas y enfermedades, teniendo así problemas con rendimiento y calidad

Considerando los aspectos mencionados, la investigación se llevará a cabo con el objetivo primordial, de evaluar el comportamiento agronómico de seis variedades promisorias de chile (*Capsicum annuum* L.) para identificar que variedad reporta mejores características fisiológicas y resistencia a plagas y enfermedades dando alternativas a los agricultores y obtengan mayor productividad y por ende mejorar sus ingresos.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivos generales

- Evaluar el comportamiento agronómico de seis variedades de chile (*Capsicum annuum*) en campo abierto.

2.2. Objetivos específicos

- Identificar que material genético muestra menor daño a enfermedades que afectan al cultivo de chile.
- Determinar que variedad de chile presenta menor precocidad a días a floración.
- Evaluar que material genético reporta mayor altura de planta y diámetro de tallo y longitud de entrenudos.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. 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: *C. baccatum*, *C. chinense*, *C. pubescens*, *C. frutescens* y *C. annuum*. 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 estado inmaduro, a rojo y hasta café al madurar (Aguirre & Muñoz, 2015).

4.2. Importancia del chile

El chile es la especia más consumida en el mundo, pertenece al género *Capsicum* bajo familia de las solanáceas. El chile, se dice que, se originó en América del Sur y es ampliamente cultivado en las regiones tropicales y subtropicales del mundo. *Capsicum annuum*, *C. frutescens*, *C. chinense*, *C. baccatum* y *C. pubescens* son las especies importantes, cultivadas y utilizadas para el consumo humano. La mayoría de los cultivares cultivados comercialmente en el mundo son *Capsicum annuum* y *Capsicum frutescens*. La fruta es la parte comercialmente importante (FAO, 2015).

En Honduras se consume una alimentación monótona y de escasa variedad. Tampoco hay información disponible que permita hacer el mejor uso de los alimentos que disponen las familias hondureñas. La carencia, el exceso o un desequilibrio entre los distintos grupos de alimentos pueden contribuir a una malnutrición y al riesgo de sufrir enfermedades; por lo que es de vital importancia informar y educar a la población sobre la forma adecuada de seleccionar, preparar y consumir sus alimentos tanto en calidad como en cantidad para satisfacer sus requerimientos nutricionales y contribuir a una vida saludable (FAO & Visión, 2013)

Las frutas y las verduras constituyen una parte muy importante de la alimentación diaria debido a su alto contenido de agua y otras sustancias como vitaminas, minerales, antioxidantes y fibra las cuales son necesarias para el buen funcionamiento del organismo. Se recomienda consumir por lo menos cinco porciones entre frutas y otros vegetales al día, de diferentes colores (rojos, anaranjados, amarillos, blancos y verdes) (FAO & Visión, 2013).

4.3. Origen

Poblaciones silvestres de la especie de pimiento *Capsicum annuum L.* se encuentran desde el sur de los Estados Unidos (sur de Arizona) hasta Colombia o el norte del Perú. Se considera a México como su centro de domesticación, allí se han encontrado semillas en restos arqueológicos de 6500 a 5000 años AC y es donde hoy día se encuentra la mayor diversidad de la especie. Para la época en que llegaron los españoles a México, los aztecas ya habían desarrollado docenas de variedades de pimiento (Fornaris, 2016).

Cristóbal Colón llevó semillas a Europa, desde donde se diseminó el pimiento al Mediano Oriente, África y Asia. Posteriormente, se introdujo a lugares más al norte en Norte América, donde antes no se conocía. Aparentemente, recibió el nombre común de ‘pimiento’ en español y “pepper” en inglés al ser confundido inicialmente con la pimienta (*Piper nigrum*), debido al sabor picante presente en muchas de sus frutas. El nombre común de ‘ají’ es de

origen antillano y el de ‘chile’ es de origen mexicano, ambos derivados del nombre utilizado por los indígenas de dichas regiones (Fornaris, 2016).

4.4. Características morfológicas y fisiológicas

4.4.1. Germinación

La semilla de pimiento en general carece de latencia, por lo tanto, para su germinación necesita oxígeno, temperatura y agua. Algunas investigaciones expresan la existencia de cierta latencia, que puede ser eliminada con diversas técnicas durante la obtención de la semilla, o con la técnica de priming, aunque *C. annuum* no presenta fenómenos de latencia. (Pino, 2018).

La germinación y emergencia en esta especie es lenta, y requiere mayores temperaturas que el tomate, entre 20 y 30 °C. A 30 °C, la germinación es mucho más rápida que a 20 °C, pero con temperaturas mayores de 35 °C no germina. La testa (cobertura de la semilla) y el endosperma constituyen dos barreras para la emergencia de la radícula, que serían las causas de la germinación lenta. El ácido giberélico, en forma natural y artificial, promueve la emergencia de la radícula. La semilla, bajo condiciones normales de conservación, permanece viable de 5 a 8 años (Pino, 2018).

En algunas especies, la luz roja promueve la germinación de semillas mediante el aumento de la biosíntesis de giberelinas y la modificación de la respuesta de los tejidos a éstas. Al parecer, los fitocromos median en estos procesos a través (Azcon, 2013).

4.4.2. Raíz

Su sistema radicular es vigoroso, extenso y moderadamente profundo por tener la capacidad de penetrar en el suelo hasta profundidades de 36 a 48 pulgadas o aún más cuando las condiciones físicas del suelo le son favorables. Sin embargo, la mayor parte del sistema radicular se desarrollará en las primeras 12 a 18 pulgadas de profundidad. El potencial de desarrollo del sistema radicular se limita cuando el pimiento se siembra por trasplante y cuando el riego es superficial o alcanza poca profundidad (Fornaris, Producción de Pimiento, 2005).

4.4.3. Tallo

El tallo principal de la mayoría de las variedades comerciales de esta especie produce de 8 a 15 hojas antes de que aparezca la primera flor y entonces se ramifica, dividiéndose en su ápice en dos o tres ramas. Cada rama produce una o dos hojas, terminando en una flor y entonces se divide otra vez en dos ramas de segundo orden. Este patrón de ramificación continúa repitiéndose (Fornaris, Producción de Pimiento, 2005).

4.4.4. Hojas

Las hojas son alternadas, simples, de forma ovada o algunas veces casi lanceoladas, y con su punta ahusada o gradualmente estrecha y puntiaguda. Tienen una base en forma de cuña o aguda, y pecíolos de $\frac{1}{4}$ a 1 pulgada de largo. La lámina, de un grosor fino y con márgenes enteros, varía en tamaño considerablemente (1 a 5 pulgadas de largo) y tiene poca o ninguna vellosoidad (Fornaris, 2005).

El movimiento del agua en la hoja. En los nudos del tallo se originan ramificaciones del sistema vascular que pasan a través del pecíolo hasta el limbo foliar. Dentro del limbo, las ramificaciones son extensas, y a menudo se anastomosan, terminando como elementos xile

máticos aislados con sus extremos abiertos, en tal número que ninguna célula de la hoja se encuentra a más de dos o tres células de distancia de los nervios. Es precisamente a través de esta intrincada y extensa red de elementos xile máticos como el agua y los nutrientes minerales se mueven en la hoja (Azcon, 2013).

4.4.5. Flor

Las flores del pimiento son completas por tener pedúnculo, pétalos, sépalos, estambres y pistilo; pendulares al curvarse hacia abajo el pedúnculo durante la antesis o apertura de la flor, no obstante, dependiendo de su situación en la planta, a menudo se sustenta sobre un pecíolo o se sujeta entre dos brotes y permanece vertical o inclinada (Mármol, 2010).

Las flores de pimiento se desarrollan a partir de botones florales o ápices terminales y normalmente aparece una flor en la cruz del tallo que origina frutos gruesos. También se sitúan en el ápice de las ramificaciones, en la base de las axilas de las hojas, principalmente en las del tallo principal y en las bifurcaciones de las dicotomías, incluso en el mismo pecíolo de la hoja, cerca de la unión con el tallo (Mármol, 2010).

Las flores de esta planta son actinomorfas porque sus elementos están colocados alrededor de un eje y son iguales entre sí pudiéndose dividir en dos mitades simétricas según distintos planos de simetría. Corola de seis o más pétalos en variedades cultivadas, normalmente 6-7, flor anisostémona cuando tiene distinto número de estambres que, de pétalos, flor gamopétala por unirse en su base los pétalos y flor fanerostémona por estar visibles los estambres desde el exterior (Mármol, 2010).

La eliminación de las flores y de los frutos en desarrollo aumenta la cantidad de metabolitos disponible para el desarrollo vegetativo de la planta y, de este modo, su velocidad de crecimiento y el porte de la misma (Azcon, 2013).

4.4.6. Fruto

El fruto es una baya semicartilaginosa, de estructura hueca, llena de aire, con forma de cápsula. La baya está conformada por un pericarpio grueso (formado a su vez por el epicarpio, mesocarpio y endocarpio) y un tejido placentario al que se unen las semillas. Es de color verde al estado inmaduro que vira al color rojo a la madurez (si es una variedad roja). El grosor del pericarpio varía mucho con el tipo de uso: en los pimientos para consumo en fresco se prefiere grueso y jugoso; en los usados como condimento, el grosor puede ser menor dependiendo del cultivar, y se prioriza el porcentaje de materia seca (Pino, 2022).

El color del pericarpio más difundido es el rojo, pero hay pimientos que viran al amarillo, o al blanco o al morado también, mucho menos frecuentes en Argentina. La forma, el tamaño y el peso del fruto muestran una gran diversidad. El peso puede variar mucho entre variedades, puede pesar desde pocos gramos o menos de un gramo (variedades picantes) hasta alrededor de 500 g en variedades dulces. El fruto por lo general mantiene el pedúnculo rematado (Pino, 2022).

Por el cáliz y su prolongación dentro del fruto, está formado por el tejido placentario y las semillas. Las semillas se encuentran insertas en la placenta. Son redondeadas y ligeramente reniformes, abundantes, glabras, de color amarillo pálido a anaranjado, ubicadas el centro del fruto en las variedades dulce, y en las picantes pueden llegar hasta el ápice a través de septos y costillas (Pino, 2022).

4.5. Requerimientos edáficos

4.5.1. Suelo

Los suelos ideales son desde texturas ligeras a intermedias: suelos francos, arenosos, francos, profundos y fértiles, con buena capacidad de retención del agua y buen drenaje, con lo cual deben evitarse los suelos muy arcillosos (Barrantes, 2010).

4.6. Requerimientos climáticos

4.6.1. Clima

Temperaturas cálidas entre 20 y 29 ° C y entre 300 a 600 msnm (condiciones óptimas) pero produce muy buenos rendimientos con temperaturas de hasta 40°C y desde 60 hasta 1,600 msnm (SAG, 2002).

4.6.2. Humedad Relativa (HR)

La humedad es la masa de agua en unidad de volumen, o en unidad de masa de aire. La humedad relativa, es la cantidad de agua contenida en el aire. Existe una relación inversa de la temperatura con la humedad, por lo que, a elevadas temperaturas, aumenta la capacidad de contener vapor de agua y por tanto disminuye la HR (Portillo, 2014).

Con temperaturas bajas, el contenido en HR aumenta. Cada especie tiene una humedad ambiental idónea para vegetar en perfectas condiciones: al tomate, al pimiento y berenjena les gusta una HR sobre el 55-75%; al melón, entre el 60-70%; al calabacín, entre el 65-80% y al pepino entre el 70-90%. La HR del aire es un factor climático que puede modificar el

rendimiento final de los cultivos. Cuando la HR es excesiva, las plantas reducen la transpiración y disminuyen su crecimiento, se producen abortos florales por apelmazamiento del polen y un mayor desarrollo de enfermedades (Portillo, 2014).

Por el contrario, si es muy baja, las plantas transpiran en exceso, pudiendo deshidratarse, además de los comunes problemas de mal cuaje. Para que la HR se encuentre lo más cerca posible del óptimo, el agricultor debe ayudarse con equipo apropiado específicos, para medir la humedad del aire. El exceso puede reducirse mediante una adecuada ventilación, aumento de la temperatura y evitando el exceso de humedad en el suelo (Portillo, 2014).

4.6.3. Luminosidad

El chile necesita de una buena iluminación. En caso de baja luminosidad, el ciclo vegetativo tiende a alargarse; en caso contrario, a acortarse. Esto indica que las épocas de siembra y la densidad deben ser congruentes con el balance de la luz (Orellana & Escobar, 2017).

Hay que tener en cuenta que los efectos de los factores ambientales interaccionan con la plantan de chile, ya que la alta radiación lumínica puede incurrir a factores de estrés o lesiones por luz intensas causando que la planta no exprese todo su potencial genético

Las hormonas vegetales, la luz, las fitotoxinas y ciertas situaciones de estrés ambiental influyen en el gradiente de potencial electroquímico para protones, es decir, al afectar a la actividad de la H^+ -ATPasa, y por tanto al potencial de membrana, dan lugar a determinadas respuestas fisiológicas.

4.6.4. Fotoperíodo

Esta planta es de días cortos, es decir, la floración se realiza mejor y es más abundante en los días cortos (diciembre), siempre que la temperatura y los demás factores climáticos sean óptimos. No obstante, debido a la gran diversidad de cultivares existentes en la actualidad, las exigencias fotoperiódicas varían de 12 a 15 horas por día.

En estado de plántula, es un cultivo relativamente tolerante a la sombra. En el semillero, la utilización de hasta un 55% de sombra aumenta el tamaño de las plantas, lo que favorece la producción en el campo de mayor número de frutos de tamaño grande. La sombra tenue en el campo puede ser benéfica para el cultivo, por reducir el estrés de agua y disminuir el efecto de la quema de frutos por el sol; sin embargo, el exceso de sombra reduce la tasa de crecimiento del cultivo y también puede provocar el aborto de flores y frutos (Orellana & Escobar, 2017).

Se sabe desde hace bastante tiempo que los factores ambientales, como la temperatura y, sobre todo, las condiciones luminosas en que se desarrollan las plantas, modifican profundamente la síntesis de giberelinas. Los efectos mejor estudiados se han relacionado con la duración del fotoperíodo y con la calidad de la luz. En relación con el fotoperíodo, las especies de «día largo» (long-day, LD, 8 horas de luz intensa y 16 horas de luz de baja intensidad) experimentan elongación del tallo en estas condiciones; las especies de «día corto» (short-day, SD, 8 horas de luz intensa y 16 horas de oscuridad) muestran elongación del tallo en día corto, y las especies neutras no presentan requerimientos de fotoperíodo.

En las primeras, la elongación inducida por el día largo está mediatizada por las GAs. En la espinaca, por ejemplo, las condiciones inductivas incrementan los niveles de GAs activas, mientras que las condiciones de día corto los reducen. Este efecto es debido, en gran parte, a

la regulación de la expresión de la GA 20-oxidasa de la espinaca, que es más abundante en condiciones de día largo que en condiciones no inductivas de día corto o en oscuridad.

En algunas especies, el efecto del fotoperíodo sobre el contenido de giberelinas también afecta a procesos reproductivos como la floración. En otras, como la patata, los transcritos de la GA 20-oxidasa muestran diferencias en sus patrones de expresión durante la exposición a condiciones de día largo o corto, estimulando o reduciendo de esta forma el crecimiento vegetativo y afectando al proceso de tuberización.

4.6.5. Precipitación

Precipitación: Preferible con 0 mm por problemas de peca bacteriana y otras enfermedades, pero se produce con precipitaciones de hasta 1,200 mm en la temporada de producción (SAG, 2002).

4.7. Riego

El chile es un cultivo de alto requerimiento de agua. Pero tiene el problema de que el sistema radicular no es vigoroso ni resistente, lo cual no le permite ser eficiente en la obtención de agua ni tiene capacidad de soportar excesos (SAG, 2002).

El agua, que es el componente mayoritario en la planta (aproximadamente un 80-90% del peso fresco en plantas herbáceas, y más del 50% de las partes leñosas) afecta, directa o indirectamente, a la mayoría de los procesos fisiológicos.

El agua es la forma en que el átomo de H, elemento esencial en todas las moléculas orgánicas, es absorbido y, posteriormente, asimilado durante la fotosíntesis (véanse los Capítulos 10 y 11). Por tanto, ha de considerarse como un nutriente para la planta, de la misma manera que lo son el CO₂ o el NO₃⁻. No obstante, la cantidad de agua que se requiere para el proceso fotosintético es pequeña y sólo constituye, aproximadamente, un 0.01% de la cantidad total utilizada por la planta (Azcon, 2013).

4.7.1. Riego por goteo

En forma industrial o artesanal, este sistema está ganando popularidad entre los productores del cultivo y consiste en la conducción del agua a través de tubos plásticos con orificios distribuidos en el surco que humedecen la zona radicular con una dosis de agua controlable. Puede adaptarse perfectamente a casi cualquier pendiente, siempre que se sitúe adecuadamente la fuente de agua, y la cantidad de agua utilizada es poca, pero la inversión inicial es alta (Orellana & Escobar, 2017).

4.8. Fertilización

La elaboración de un buen programa de fertilización debe ajustarse a las necesidades del cultivo con que se estará trabajando, seleccionar adecuadamente los fertilizantes, dosificarlos según las extracciones reales del cultivo, conociendo los rendimientos del cultivo. Se conoce como nutrición al proceso biológico en el que los organismos asimilan los nutrientes necesarios para el funcionamiento, el crecimiento y el mantenimiento de sus funciones vitales; los nutrientes son los elementos o compuestos químicos necesarios para el desarrollo de un ser vivo (Arévalo & Castellano, 2009)

4.9. Manejo agronómico

4.9.1. Preparación del terreno

La preparación del terreno es uno de los aspectos más importantes a considerar para lograr una siembra de chile exitosa. Mediante la preparación adecuada del terreno se persiguen varios objetivos:

aumentar la capacidad de retención de agua del suelo; facilitar la absorción de los nutrientes por la raíz; facilitar el desarrollo de las raíces, tanto en profundidad como lateralmente; aumentar la infiltración del agua de lluvia en el suelo; disminuir la escorrentía superficial y la velocidad de las aguas vertientes para tratar de reducir la erosión del suelo; controlar malezas que puedan competir con el cultivo; controlar algunos organismos del suelo (especialmente insectos) que puedan afectar el mismo; e incorporar los fertilizantes, plaguicidas y enmiendas necesarias para crear condiciones favorables en el establecimiento del cultivo (Martínez, 2015)

4.9.2. Acolchado de Suelos

Es una técnica que consiste en cubrir las camas o surcos del cultivo con películas plásticas, respondiendo a incrementar el rendimiento de los cultivos, así como hacer más eficiente el uso de los recursos naturales (agua y suelo) y mejorar la calidad de los frutos, obtener mayores rendimientos, obstaculizar el desarrollo de malezas, conservar la humedad del suelo y reducir la lixiviación de los fertilizantes (Kasperbauer, 2000).

4.9.3. Producción de plántulas

La planta ideal que queremos producir es una planta compacta, tallo robusto, color verde oscuro, con buen sistema radicular, con un pilón que resista el manipuleo, sin plagas o enfermedades y que tenga la edad adecuada para el trasplante (USAID_RED, 2005).

4.9.4. Bandejas

Para la producción de plántulas, primero tenemos que decidir qué bandeja vamos a usar. Hay dos categorías de bandejas: las de corta vida que tienden a durar solo un par de años y las de larga vida que nos pueden durar 10 años o más. Una vez decidido qué tipo de bandeja vamos a usar, tenemos que definir que tamaño de celda vamos a usar para nuestro cultivo. A continuación, cuadro 1 da los centímetros (pulgadas) cuadradas que son de preferencia para cada cultivo. La forma de la celda se prefiere piramidal de unos 5 (2”) a 6 (2.5”) centímetros de altura y no redonda. La redonda no es deseable, ya que tiende a hacer que las raíces se enrollen y le dificulta a la plántula salirse del pilón y establecerse en el campo definitivo (USAID_RED, 2005).

4.9.5. Sustrato o medio

Una vez ya establecido el tipo de bandeja a usar, debemos decidir qué medio vamos a utilizar. El estándar de la industria es la turba de *Sphangnum* con vermiculita o perlita, con o sin carga de fertilizante, micorriza, *Bacillus subtilis*.

4.9.6. Desinfección de Bandejas

Las bandejas que estamos usando se deben de desinfectar antes de la puesta del medio. El primer paso en la desinfección de las bandejas es el lavado de ellas para que el desinfectante trabaje mejor, ya que por lo general los desinfectantes usados reaccionan con la materia

orgánica. Una vez lavado se procede a la desinfección. A continuación, varios métodos de desinfección. En este caso no usamos calor para este trabajo ya que las bandejas son fabricadas de plástico o poliestireno y las dos son sensibles a las temperaturas y se pueden deformar con altas temperaturas.

Métodos para desinfectar o esterilizar las bandejas incluyen:

- Clorinado (recomendado)
- Vapor (no recomendado)
- Agua hirviendo (no recomendado)

Para la desinfección con cloro, el producto más conveniente a usar es el hipoclorito de calcio 65% que es el cloro granulado que se usa normalmente para potabilizar agua. Se recomienda usar una concentración de cloro de 200 ppm (equivale a 62 gramos de hipoclorito de calcio al 65% / barril de 200 litros (USAID_RED, 2005).

4.9.7. Llenado y marcado de las bandejas

Ya teniendo los dos componentes más importantes de la producción de plántulas - las bandejas y el medio - tenemos que llenar las bandejas con el medio. Al llenar las bandejas con medio y antes de ser marcadas para siembra hay que sacudirlas un poco para que se asiente el medio en la celda para poder rellenar. Es importante que no nos queden espacios de aire, esto evita que se asiente el medio una vez sembrado (USAID_RED, 2005).

4.9.8. Siembra, tapado y riego

La siembra puede ser manual o mecanizada, dependiendo del volumen que se requiere hacer. Se puede hacer la siembra de una o dos semillas por celda, dependiendo del valor de la semilla y medio. Si es un medio comprado y la semilla es una variedad, podemos sembrar dos semillas por celda y ralea posteriormente. Pero hoy en día que las semillas son en su mayoría

híbridas y relativamente caras, no podemos sembrar a doble postura y eliminar una. Además, esto no es necesario puesto que los híbridos suelen garantizar porcentajes de germinación elevados. Una vez sembrada la semilla se tapa con el mismo medio y se realiza un riego (USAID_RED, 2005).

4.9.9. Sacado y transporte de plántulas

Las plántulas se deben de sacar con cuidado y delicadeza. Al sacar las plantas debemos seleccionar por tamaño. Se selecciona por tamaño para tener plantas del mismo tamaño una al lado de otra y que así no le haga sombra una más grande a una pequeña y le reste rendimiento (USAID_RED, 2005).

4.9.10. Cámara de germinación

Las bandejas se introducen en la cámara de germinación. La cámara de germinación puede ser desde una bolsa plástica de basura donde caben unas 5 a 10 bandejas hasta un cuarto especializado con control de humedad y temperatura. Lo que logramos con las cámaras de germinación es que el medio no pierda humedad ya que limitamos el movimiento del aire y así evitando que pierda la humedad. Al evitar que pierda la humedad se evita que el substrato baje de temperatura por evaporación lo cual nos ayuda a mantener temperaturas de germinación más cercanas a las ideales (USAID_RED, 2005).

4.9.11. Trasplante

El chile es trasplantado ya que es más barato, menos peligroso (por virus) y menos problemático que la siembra directa. Las plántulas de vivero se producen aproximadamente en 28 días dependiendo de la época del año. Al momento del trasplante el suelo debe de estar lo más saturado de agua posible (sin hacer charcos), realizar la aplicación de solución arrancadora (SAG, 2002).

4.9.12. Malezas del Chile

Es difícil de enumerar cuales malezas nos afectan ya que son muchas y dependen de la zona del país donde cultivamos. Pero para ponerles un par de ejemplos hay malezas de especial cuidado como la Friega Trastos (*Solanum torvum*) que es una solanácea (la misma familia que el chile) y es un excelente hospedero alternativo de enfermedades y plagas que afectan el chile (SAG, 2002).

El picudo del chile tiene como hospedero alternativo esta maleza para dar un ejemplo. Otra maleza de mucho cuidado es el coyolillo, no necesariamente por ser hospedero de plagas o enfermedades si no que como hay necesidad de desyerba tan a menudo que incurrimos en mayores gastos y al arrancarlo causamos daños mecánicos a las raíces del chile lo cual permite que las plantas puedan ser afectadas por enfermedades. Esto fue muy notorio en las dos zonas (Sur y Occidente) que a los días de una deshierba tendíamos a ver muchas plantas afectadas por marchitez. No tenemos mucha opción de herbicidas para el control de malezas así que las únicas dos alternativas de control son la deshierba manual o mecanizada y el uso de lámina de plástico (SAG, 2002).

4.9.13. El entutorado

Es una práctica cultural que se realiza a varios cultivos hortícolas, consiste en dirigir el crecimiento de forma vertical, evitando que las plantas se inclinen y se caigan al suelo. Sirve para incrementar la producción, tener frutos de mayor calidad y propiciar una mejor ventilación de la planta para evitar la presencia de enfermedades.

Para se requiere rafia jitomatera y soportes en las esquinas de las camas de crecimiento, hilos de rafia se colocan horizontalmente sobre las plantas a ambos lados de la misma y conforme la planta va creciendo se colocan más hilos de rafia, de tal manera que la planta está creciendo siempre erguida ya que tiene soporte a ambos lados. El primer hilo se coloca a los 25 a 30

días después del trasplante y de aquí cada 15 a 20 días hasta que la planta deja de crecer (Cedillo & Martínez, 2021)

4.10. Plagas

4.10.1. Mosca blanca del tabaco (*Bemisia tabaci*) y mosca blanca de los invernaderos (*Trialeurodes vaporariorum*)

Los adultos de *B. tabaci* y de *T. vaporariorum* miden alrededor de 1 mm de largo. Las dos especies son difíciles de distinguir en el campo, pero difieren ligeramente ya que las alas de *Bemisia* están dispuestas en forma de tejado y ligeramente separadas, esta característica hace posible que su cuerpo, que es de color amarillo, sea más evidente, mientras que los adultos de *Trialeurodes* presentan las alas en forma de triángulo. Respecto del ciclo biológico *Bemisia* presenta un ciclo de vida de 18 días a 30 °C y *Trialeurodes* de 26 días a la misma temperatura (González, 2018).

4.10.2.1. Hábitos y daños.

Tanto adultos como ninfas, generalmente se encuentran en el área abaxial (envés) de las hojas y ocasionan daños directos como amarillamientos y debilitamiento de las plantas. Los daños indirectos son la presencia de fumagina (un hongo, *Meliola sp.*) que se desarrolla en las excretas ricas en azúcares. También se ha observado que sirve de transporte al ácaro blanco, que se sujeta a las patas de *Bemisia*. Sin embargo, el principal daño de la mosca blanca radica en que es el vector de varios virus (González, 2018).

4.10.2.2. Monitoreo

Para adultos se basa en el uso de trampas amarillas con pegamento y para los estados inmaduros se monitorea en el envés de las hojas de la parte media y baja de las plantas para buscar la presencia de ninfas; los huevecillos se localizan en grupos principalmente en el envés de hojas jóvenes. De acuerdo con la presencia y cantidad, se decide la estrategia de control a seguir (González, 2018).

4.10.2. Picudo del chile (*Anthonomus eugenii*)

Los adultos son de color marrón rojizo a negro, miden alrededor de 3 mm, con la característica de una probóscide (pico) curva. Los huevos eclosionan en 3 o 4 días, las larvas tienen forma de “C”, son de color blanco y ápodas. El estadio larval dura de 6-12 días y luego se transforman en pupas. La longevidad de los adultos es de tres meses, las hembras ponen alrededor de 340 huevos en un período de más de un mes, con una tasa de oviposición promedio de seis por día (González, 2018).

4.10.2.1. Hábitos y daños.

Por lo general, el adulto llega a los campos nuevos de chile cuando se inicia la floración, atraído por sustancias volátiles que son producidas por las flores; se alimenta de follaje, botones tiernos y yemas terminales, provocando su caída. La oviposición se realiza en botones desarrollados, flores y frutos tiernos. Los frutos dañados se distinguen por la coloración amarillenta de la base del pedúnculo (cáliz), además de que la mayoría de ellos se caen debido a que la larva se alimenta de la pulpa y de las semillas en formación (González, 2018).

4.10.2.2. Monitoreo.

Antes de la floración se pueden utilizar trampas amarillas con feromonas de agregación y atrayente alimenticio, para detectar la presencia de adultos. El umbral de acción es de un picudo adulto por cada 100 botones florales revisados.

4.10.3. Ácaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus*)

El adulto mide de 0,2-0,3 mm; es de forma ovalada, de color blanquecino a amarillo-verde translúcido. Los machos miden la mitad del tamaño de las hembras y presentan el cuarto par de patas más desarrolladas y transformadas en pinzas, que les sirve para sujetar y transportar a la pupa hembra y, posteriormente, esperar a que emerja el adulto, tras lo cual se produce el apareamiento (González, 2018).

Los huevecillos son elípticos, incoloros, transparentes y con el corión cubierto con unas 30 proyecciones de color blanquecino. Son puestos por separado en el envés de las hojas apicales, en las hendiduras de los frutos pequeños y las flores. La fase larvaria se alimenta por 2-3 días y se desarrolla en una fase de reposo ninfa. El ciclo de vida solo requiere de 4 a 5 días en condiciones de 25 °C y alta humedad relativa (González, 2018).

4.10.3.1. Hábitos y daños.

Pueden dispersarse sujetos a las tibias y tarsos de las patas de Bemisia tabaco; el daño es causado por la secreción de auxinas o toxinas al alimentarse y pueden producir graves daños en follaje y frutos. Los síntomas foliares incluyen distorsión, bronceado, rizado, secado de las hojas y acortamiento de entrenudos. Estos síntomas pueden ser fácilmente confundidos con una enfermedad viral, deficiencia de micro - nutrientes o daño de herbicida. Los frutos pueden ser deformados, agrietados o acorchados.

4.10.3.2. Monitoreo.

Comienza desde el desarrollo de la plántula en vivero y se mantiene durante el ciclo de cultivo. El envés de las hojas jóvenes debe ser examinadas con una lupa 20X, o las hojas deben ser colectadas y examinadas con un microscopio de disección. Sin embargo, en muchas ocasiones pasan inadvertidos y se detectan cuando el daño es irreversible (González, 2018).

4.10.4. Minador de la hoja (*Liriomyza* sp.)

Los adultos son pequeñas moscas de alrededor de 2 mm de longitud, de cuerpo color negro en la parte superior y amarillo en la cabeza, los lados y debajo del tórax. La superficie superior del tórax de los adultos de *L. sativae* es negra brillante, mientras que la de *L. trifolii* es mate. Las larvas de ambas especies son de color amarillo y viven dentro de las hojas (González, 2018).

4.10.4.1. Hábitos y daños.

Las hembras adultas insertan los huevecillos individualmente en la superficie superior de las hojas jóvenes. Al eclosionar las larvas se alimentan de las hojas, formando una mina.

4.10.4.2. Monitoreo.

Los adultos son atraídos por el color amarillo, y comercialmente hay disponibles trampas amarillas con pegamento, que se pueden utilizar para monitorear cambios de densidad de poblaciones de adultos de minador (González, 2018).

4.11. Enfermedades

4.11.1. Mancha bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv.)

Síntomas se desarrollan de 5 a 15 días después del inóculo, con más rapidez en temperaturas superiores a 20 °C. En el envés de las hojas aparecen manchas pequeñas, generalmente angulares y húmedas al principio, que luego se hacen circulares e irregulares, con márgenes amarillos, translúcidas y centros pardos posteriormente apergaminados. Las hojas severamente afectadas con manchas pueden amarillear y caerse. En el tallo se forman pústulas negras o pardas y abultadas (Pepper, 2004).

4.11.2. Antracnosis del pimiento (*Colletotrichum* spp.)

Antracnosis o “riperot” (*Colletotrichum capsici*, *C. gloeosporioides*, *Colletotrichum* spp.) produce manchas circulares en los frutos. Es una enfermedad que ocurre cada día con más frecuencia en toda zona donde se cultiven chiles y pimientos a nivel mundial. Puede representar un problema más severo en los campos donde se emplea riego elevado (Pepper, 2004).

4.11.3. Moho gris y Moho blanco (*Botrytis cinerea* y *Sclerotinia Sclerotiorum*)

El hongo *Botrytis cinerea* penetra generalmente a través de las heridas. Las esporas de *B. cinerea* sobreviven en los tejidos muertos de cultivos anteriores, los cubren como terciopelo gris y conducen a la subsiguiente infección del fruto. El hongo polífago *Sclerotinia sclerotiorum* ataca a la mayoría de cultivos hortícolas, y produce “*Damping-off*” en plántulas. La enfermedad comienza a partir de esclerocios del suelo procedentes de infecciones anteriores, que se desarrollan en condiciones de humedad alta (Pepper, 2004).

4.11.4. Seca o tristeza del chile (*Phytophthora capsici*)

Este hongo se origina en el suelo y se desarrolla rápidamente en condiciones húmedas y templadas. Puede atacar tanto plántulas como plantas maduras, dependiendo la severidad de varios factores como condiciones climáticas, cantidad de inóculo, variedad del cultivo, estado vegetativo de la planta. Los daños causados por *Phytophthora capsici* puede ser responsable de varios desórdenes que van desde la marchitez de la hoja, hasta la pudrición del fruto o de la raíz (Pepper, 2004).

4.11.5. Virus moteado del pimiento PMV (o PMMV) *Pepper mottle Virus*

Las infecciones con virus del enchinamiento o enrollamiento de la punta (BCTV por sus siglas en inglés), afectan a muchos cultivos de hortalizas, tales como chiles, pepinos, melones, tomate, etc. Dan por resultado con frecuencia atrofiamientos de planta y pérdidas del rendimiento (Pepper, 2004).

4.11.6. Mal de talluelo o *Damping-off*

Una de las pérdidas que se presenta en los cultivos de hortalizas es la muerte de plántulas, también llamada damping-off o secadera, la cual puede ser causada por un complejo de enfermedades fúngicas (hongos) presentes en el sustrato, en el suelo o en la semilla.

La secadera de plántulas o damping-off es responsable de la reducción del número de plántulas, la uniformidad del desarrollo y el rendimiento en muchos cultivos hortícolas. *Pythium* sp. y *Rhizoctonia solani* provocan enfermedades en plántulas de tomate, chile y cucurbitáceas. El ataque puede matar la semilla o la plántula antes de emerger (secadera preemergente); si logra nacer, la raíz y la base del tallo pueden ser atacadas por una pudrición aguanosa, estrangulamiento, doblamiento, marchitez y muerte (Pepper, 2004).

4.11.7. Marchitez bacteriana

La bacteria se encuentra en la tierra y puede sobrevivir largos periodos viviendo en raíces o residuos de cultivo. La bacteria infecta las raíces por medio de lesiones causadas por la alimentación de nematodos, los trasplantes y el cultivo. Las temperaturas altas y la alta humedad en la tierra generalmente favorecen el desarrollo de la enfermedad. La bacteria se propaga a través del agua de riego, trasplantes que portan la enfermedad y en tierra que fue movida por equipos de cultivo (Pepper, 2004).

4.12. Cosecha de Chile

La cosecha se debe de realizar de forma semanal ya que si lo hacemos con más días de por medio tiene a reducir el rendimiento por tener tanta carga y dos veces por semana sería muy costoso y dañaríamos más la planta. La cosecha semanal bien echa es indispensable para evitar tener chile estrillado (o rayado).

La importancia de esto es, cuando se nos raya mucho chile se vuelve más susceptible al problema de Erwinea ya que las rayas son rajaduras de maduración naturales de la fruta que cicatrizan (las cicatrices es lo rayado). Estas rajaduras permiten el acceso más fácil a la fruta por patógenos, por lo cual se vuelve más susceptible a Erwinea. Dos, cuando la fruta se raya, es un signo de maduración que le dice a la planta que deje de crecer y, por consiguiente, florear para madurar la semilla que está dentro de estas frutas rayadas o maduras. Por consiguiente, si deseamos mantener nuestra chilera en producción más tiempo, debemos de evitar tener chile rayado en los cortes (SAG, 2002).

IV. MATERIALES Y MÉTODO

5.1. Ubicación del sitio de la investigación

El ensayo se realizó en los meses de febrero a mayo del 2024 en la Universidad Nacional de Agricultura la cual está ubicada en el municipio de Catacamas, perteneciente al departamento de Olancho (ver figura 1). Ubicado en las coordenadas 14°49'47.33° Norte; 85°50'39.96 Oeste, Latitud: 14.829813 y Longitud: -85.8444326. Presenta un clima templado, donde se encuentran estas condiciones edafoclimáticas: La temporada templada presenta temperatura mínima promedio de 22 °C y temperatura máxima promedio de 25 °C, o excediendo los 29° C. En la temporada fresca: temperatura mínima promedio de 17 °C y máxima promedio de 27°C, a una altitud de 450 msnm.

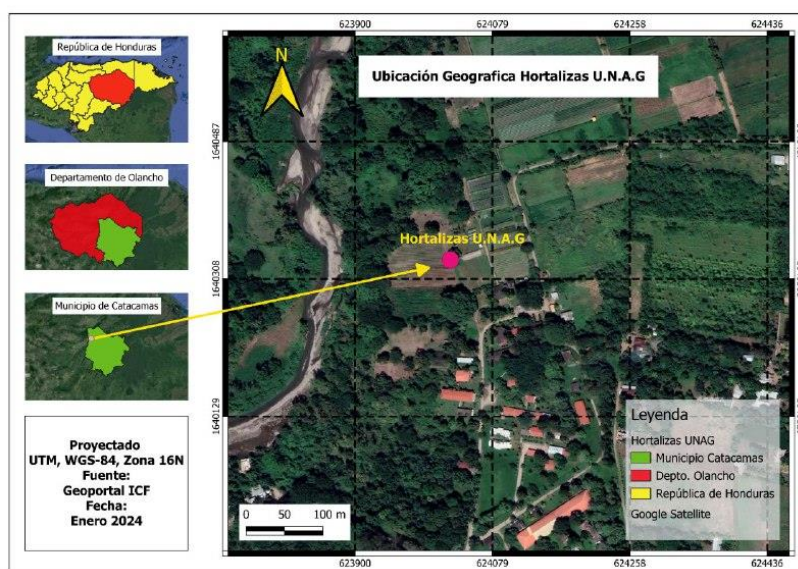


Figura 1. Ubicación del área geográfica del estudio, Catacamas, Olancho

5.2. Materiales y equipos

Se utilizó seis materiales genéticos de Chile *Capsicum annuum* L: Anaconda F1, Eurix F1, Cortes F1, E20B.0227 F1, Claude F1 y E20B.0403 F1. Sustrato para semillero, bandejas, metro, libreta de campo, plástico para el acolchado de camas, sита de riego, fertilizantes, cuerda para tutorado, estacas, rotulos para codificar las unidades experimentales (ver anexo 2), machete, azadon, báscula, trampas etológicas, computadora y programa estadístico.

5.3. Manejo del experimento.

A) Preparación de terreno

Antes de establecer el experimento en el campo, se realizó la preparación del suelo, que consistió; un pase de arado 30 días antes del trasplante, luego dos pases de rastra, 15 días antes del trasplante el primero y ocho días antes del trasplante el segundo, terminando con el establecimiento de los camellones. El ancho de las camas tendrá 0.6 m, con un espaciamiento de 1.50 m del centro de cama a cama y una altura de 40 cm.

B) Instalación del sistema de riego

El sistema de riego se instaló antes del acolchado, colocando una cinta de riego por goteo en cada cama y conectándolas a la tubería haciendo un lavado para eliminar cualquier impureza.

C) Acolchado

Para esta actividad se realizó de forma manual luego de la instalación de la cinta de riego, extendiendo el plástico sobre la cama, aterrando los bordes del plástico en la parte baja de la cama y haciendo perforaciones con distanciamientos de 30cm en la parte superior de la cama para la posterior siembra de las plantas.

D) Manejo de las plántulas

Las bandejas se lavarán con agua y jabón limpiando las cavidades muy bien, posteriormente se hará una solución desinfectante utilizando cloro y agua, dejando las bandejas sumergidas por 8 a 10 minutos.

Para la preparación del sustrato se desinfecto el área donde se trabajará, posteriormente se desintegro con las manos todas aquellas partículas grandes homogenizando el tamaño de las partículas del sustrato para luego humedecerlo

Las semillas de chile se sembraron en bandejas colocando una semilla por cada celda; se utilizó un sustrato pindstruo, posteriormente se sometió a un proceso de pre germinación, las bandejas sembradas, se colocarán una sobre otra y cubiertas con plástico de color negro, dejándolas en la sombra durante 4 días. Después de este proceso se introdujeron las bandejas al invernadero, donde se manejará bajo condiciones óptimas para su buen desarrollo.

E) Trasplante

Las plántulas estuvieron listas a los 28 días después cuando ya tenían un sistema radicular desarrollado, tallo fuerte y muestre hojas verdaderas. Estas se trasladarán a campo abierto en las camas acolchadas, ubicando cada plántula en los agujeros ya realizados a 30 cm.

F) Tutorado

Esta actividad se realizó antes del cuaje de los frutos, para mantener la planta erecta y poder evitar pérdidas en la producción por contacto directo del fruto con el suelo y para darle soporte a la planta. Se utilizaron tutores de dos metros de altura, enterrados a 40 cm de profundidad, colocándolos por cada hilera de las camas, espaciados de 1.8 metros. También se utilizará cabuya para fijar la planta.

G) Control de malezas

El control de malezas se realizó de forma manual en los periodos críticos del cultivo, esto con el fin de evitar la competitividad de luz, nutrientes y hospederos de plagas y enfermedades.

H) Fertilización.

La fertilización se realizó vía sistema de riego, dosificando los fertilizantes según el estado fenológico de la planta.

I) Manejo de plagas y enfermedades

Se realizó inspecciones regularmente cada semana para identificar cualquier signo de daño o síntomas de enfermedades, llevando registro de cualquier organismo que pueda causar un daño económico.

5.4. Tratamientos y diseño experimental

5.4.1. Descripción del ensayo

Se empleo el análisis de varianza (ANAVA) utilizando el diseño de bloques completos al azar que consta de seis tratamientos, con cuatro repeticiones por tratamiento teniendo un total de 24 unidades experimental (ver anexo 1), utilizando la variedad Anaconda F1 como testigo. El área total del campo experimental será de 739 metros cuadrados, con dimensiones de 41 metros de largo y 18 metros de ancho. Cada unidad experimental tendrá una longitud de 6 metros y constará de tres camas, cada una con un ancho de 3 metros. Habrá un espacio de 1.5 metros entre cada cama y una distancia de 0.3 metros entre cada planta. La densidad será de 60 plantas por unidad experimental, totalizando 240 plantas por tratamiento y 1440 plantas en el experimento completo.

5.5. Modelo estadístico

El modelo aditivo lineal es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Efecto esperado de la variable de respuesta

μ = media general del experimento

α_i = efecto del i - tratamiento control de maleza

β_j = efecto del j - Bloque

E_{ij} = Error experimental

5.6. Análisis estadístico

Los datos se procesaron usando el análisis estadístico INFOTAD versión 2020. Se realizó un análisis de varianza (ANAVA) para cada variable y prueba estadística de rangos múltiple de TUKEY AL 5% de confiabilidad

5.7. Descripción de los tratamientos

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos utilizados en la investigación

N°	Tratamiento	Variedad de chile	Descripción
1	T1	Anaconda F1	Testigo
2	T2	Eurix F1	
3	T3	Cortes F1	
4	T4	E20B.0227 F1	
5	T5	Claudel F1	
6	T6	E20B.0403 F1	

5.8. Variables evaluadas

5.8.1. Incidencia en enfermedades

Mediante la observación y recopilación de datos. Esto implicó inspeccionar regularmente las plantas de chile identificando signos de daño o síntomas de enfermedades, llevando un registro de las plantas muertas y dañadas.

5.8.2. Días a floración

Esta variable se cuantificó cuando el 50 % de las plantas de los tratamientos presentaron flor, a través del monitoreo constante.

5.8.3. Altura de planta

En esta variable se tomaron al azar seis plantas del área útil de cada tratamiento, donde se midió la altura en centímetro, desde el nivel de suelo hasta el meristemo terminal de la planta, con una regla graduada en centímetros, realizando la primera toma a los 14 días después del trasplante y posteriormente las otras tomas cada 14 días

5.8.4. Número de ramas por planta

Se evaluaron seis plantas al azar del área útil de cada repetición contabilizando el número de ramas que presentarán cada tratamiento, realizándose a los 34 días después del trasplante antes de realizar la poda de formación.

5.8.5. Diámetro de tallo

Se efectuó la toma al azar de seis plantas al azar por unidad experimental midiendo la parte central de la planta con un pie de rey en milímetro para obtener el diámetro de tallo de la planta

5.8.6. Largo de entrenudo

Se realizó tomando seis plantas de cada unidad experimental midiendo el largo de entrenudos en centímetros.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados encontrados en la investigación, después del trasplante se ilustran en el cuadro 2 en donde se muestra un resumen de los materiales genéticos que mostraron mejor comportamiento agronómico en las variables de mayor significancia estadística

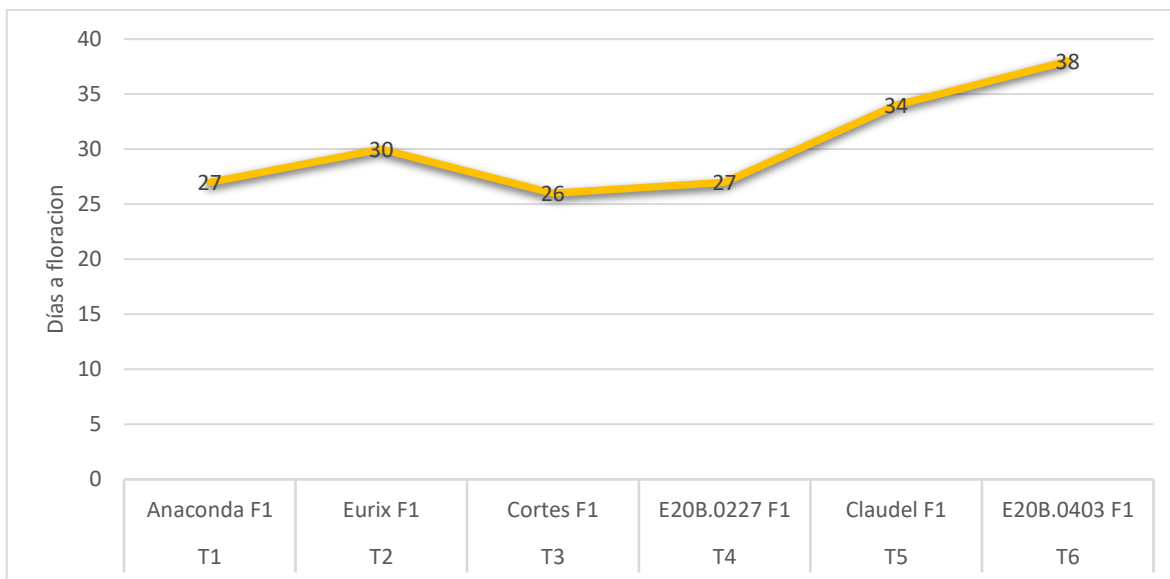
Cuadro 2. Resumen de las variedades con mejor comportamiento agronómico

TRATAMIENTOS	Variedades	Días a floración	Altura de planta cm	Diámetro de tallo	Nº de ramas	Largo de entrenudo
T1	Anaconda F1	27	34.2	7.98	7	4.6
T2	Eurix F1	30	24.4	6.79	4	4.3
T3	Cortes F1	26	32.8	6.72	5	5
T4	E20B.0227 F1	27	25.6	6.80	7	4.6
T5	Claudel F1	34	26.6	7.48	5	4.3
T6	E20B.0403 F1	38	28.9	7.77	4	4.8

6.1 Días a floración

Para la variable días a floración, según análisis de varianza hay una diferencia significativa anexo 3. La variedad la Cortes F1, reportos más precocidad en florecer a los 26 días después del trasplante ver figura 3. Las variedades Anaconda F1 y E20B.2027 F1 presentaron igual días en florecer siendo a los 27 días después del trasplante y las variedades como Eurix F1, Claudel F1 y E20B.0403 F1 fueron las más tardías en florecer a los 30, 34 y 38 respectivamente probablemente estos materiales no están adaptados a las temperaturas de la universidad esto resultados se refuerza por Mendoza y Rojas 2021.

.



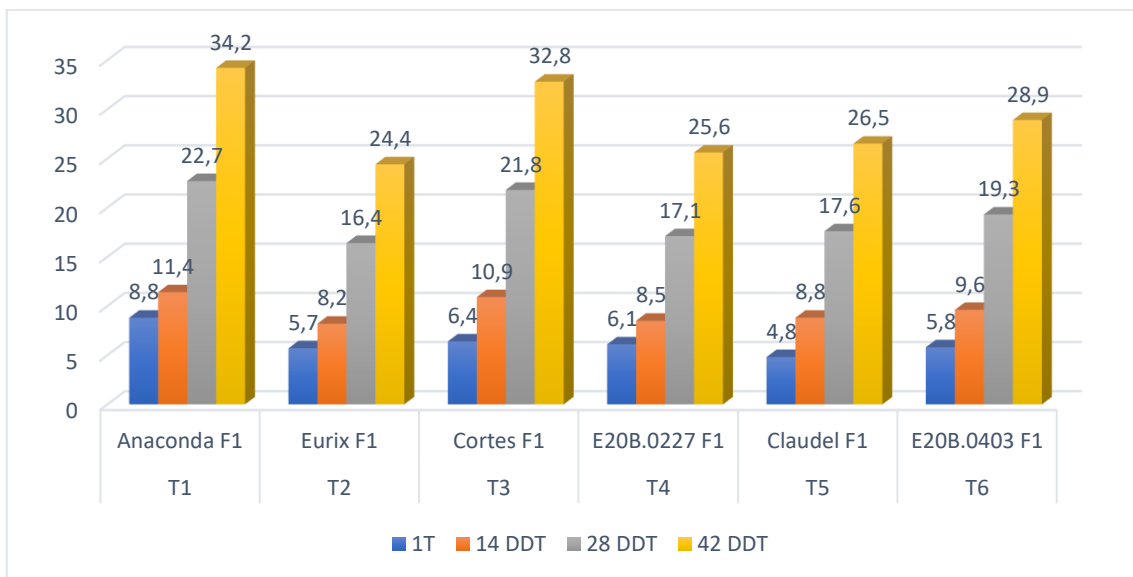
R^2 0.95 CV 3.88 %

Figura 2. Días a floración

Por otro lado, (Mendoza & Rojas, 2021) expresan que las flores del pimiento son extremadamente sensibles a la temperatura y nutrición, siendo éstas probablemente las causas más comunes en la variación del número de flores o el tiempo que tardan en florecer las planta. Además, cabe resaltar que el número de flores por planta está estrechamente relacionado con el manejo agronómico que reciba el cultivo desde su establecimiento en el campo.

6.2 Altura de planta

Según los resultados obtenidos en el análisis de varianza se encontró una diferencia significativa anexo 4, donde Anaconda F1 mostró la mayor altura de planta con 34.2 cm a los 42 días. La variedad Cortes F1, reporto una altura de 32.8 cm con poca diferencia respecto a la variedad antes mencionada como se observa en la figura 3. EL material genético E20B.0403 F1 fue el tercer material que mostró un buen desarrollo apical. Las variedades Eurix F1, E20B.0227 F1, Claudel F1, presentaron una altura similar e inferiores a las demás variedades.



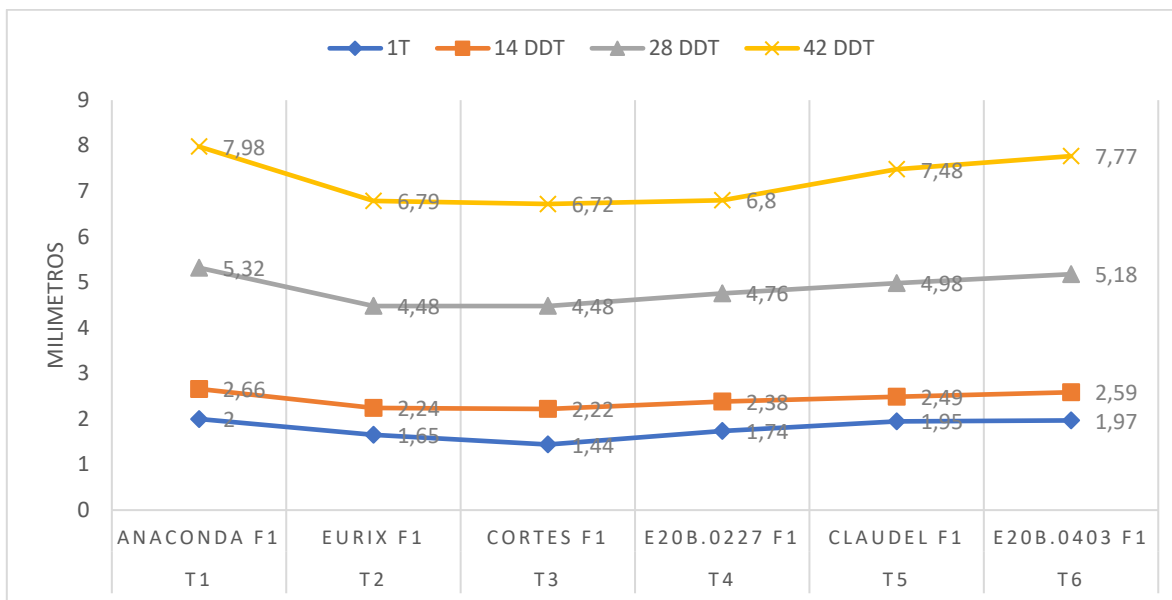
R^2 0.61 CV 11.32%

Figura 3. Altura de planta en centímetros

Los resultados obtenidos en este estudio con respecto a la variable altura de planta (cm), difieren con los obtenidos por (Zúniga & Gonzales, 2022). quienes luego de realizar un estudio utilizando cultivares chile tipo Lamuyo, obtuvieron planta con una altura máxima de 130 cm. Cabe resaltar que los datos reportados por ellos fueron a los 90 días. Mientras que en este estudio se reportó a los 42 DDT.

6.3 Diámetro de tallo

Para la variable diámetro de tallo se encontró según el análisis de varianza una diferencia significativa anexo 5. que la variedad Anaconda F1, E20B.0403 y Claudel F1 obtuvieron un mayor grosor de tallo de 7 mm a los 42 (DDT) las variedades que mostraron un menor grosor de tallo en comparación a las variedades antes mencionadas fueron Eurix F1, Cortes F1 y E20B.0227 F1 con 6 mm a los 42 días después del trasplante ver figura 4.



R² 87 CV 10.12%

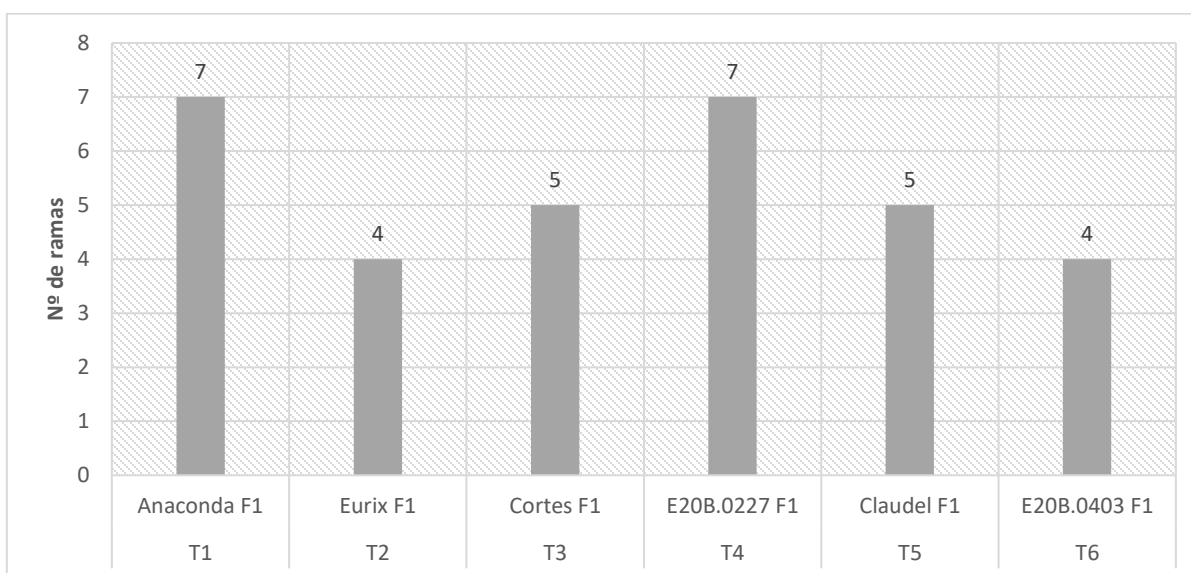
Figura 4. Diámetro de tallo en mm

La variedad Anaconda F1 mostró un grosor de tallo de 2 mm al momento del trasplante las variedades que mostraron un menor grosor de tallo al momento del trasplante fueron Eurix F1, Cortes F1, E20B.0227 F1, Claudel F1 y E20B.0403 F1.

En la investigación realizada por (Pérez, 2012) quien utilizó veinte y nueve variedades de chile de color, obteniendo un diámetro de tallo entre 9.2 y 7.73 mm. Siendo resultados diferentes al de este estudio. Los resultados reportados por dicho autor en cuanto al diámetro de tallo fueron a los 90 días DDT. Cabe resaltar que los materiales vegetales fueron sembrados bajo sistema protegido por lo que las condiciones brindadas a las plantas pudieron haber influido en el crecimiento.

6.4 Número de ramas por planta

Los resultados obtenidos para esta variable se encontraron una diferencia significativa anexo 6, que las variedades Anaconda F1 y E20B.0227 fueron las que desarrollaron mayor cantidad de ramas. La variedad Cortes F1 y Claudel F1 desarrollaron una menor cantidad de ramas en comparación a las variedades antes mencionada. Por consiguiente, las, variedades, que desarrollaron una menor cantidad de ramas fueron Eurix F1 y E20B.0403 siendo, las más inferiores en el desarrollo de ramas ver figura 5.



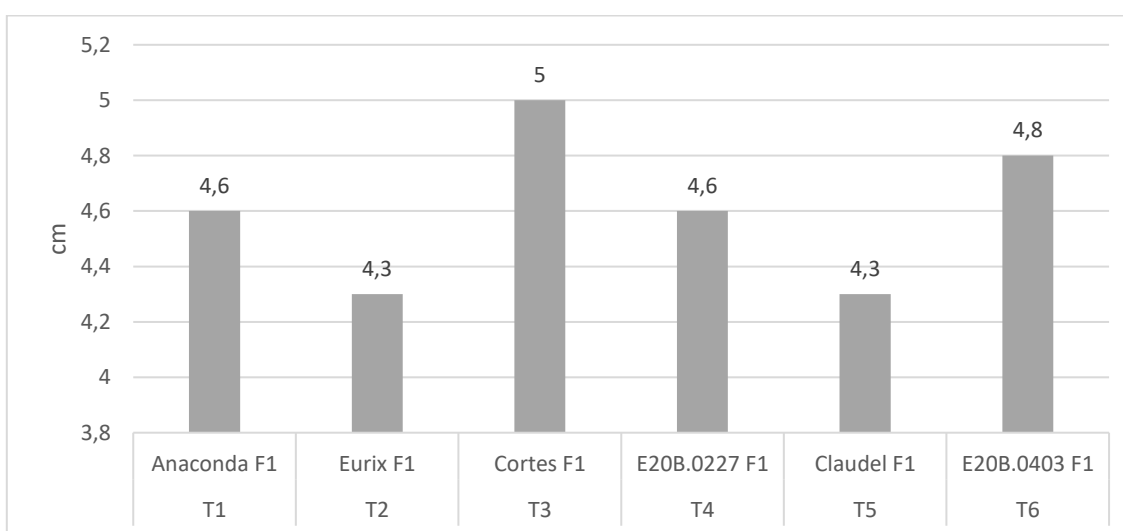
R^2 75 CV 15.22 %

Figura 5. Numero de ramas

Estudio realizado por (Padilla C. , 2009) quien también utilizaron híbridos tipo cónicos, obtuvo un número de ramas de 5 y 7. Siendo resultados similares al de este estudio. Los resultados reportados por dichos autores en cuanto al número de ramas por planta fue a los 40 días DDT. Cabe resaltar que los diferentes materiales genéticos fueron sembrados en campo abierto y fueron afectados por la bacteria *Xanthomonas*.

6.5 Largo de entrenudo

Según el análisis de varianza realizado para la variable largo de entrenudo mostro una diferencia estadística significativa anexo 7. Estos resultados indican que la variedad Cortes F1 desarrollo un mayor número de ramas siendo antecedita por las variedades Anaconda F1, E20B.O227 F1 y E20B.0403 F1 tal y como se muestra en la figura 6. Las variedades inferiores en cuanto al desarrollo de ramas fueron Eurix F1 y Claudel F.



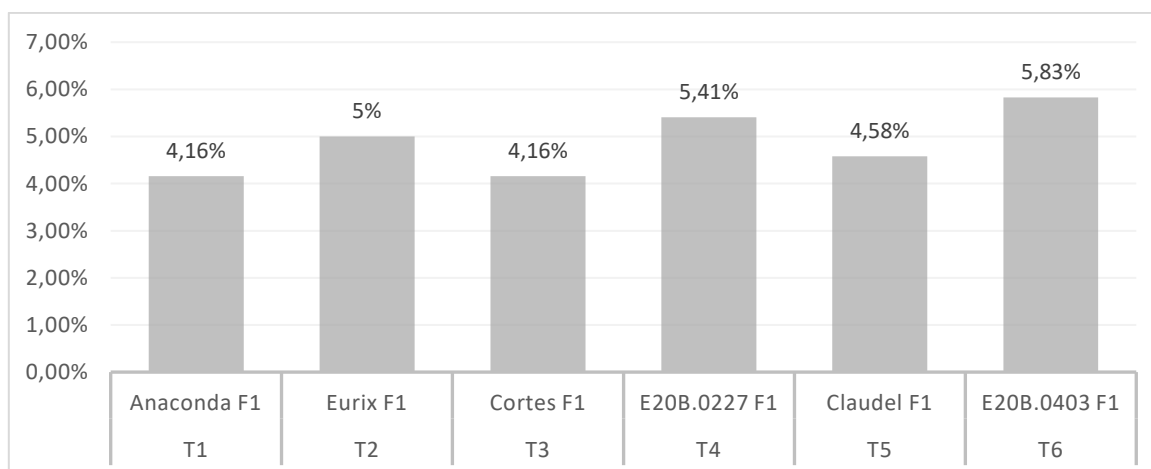
R^2 82 CV 3.09 %

Figura 6. Largo de entrenudo en centímetros

Según, (Azcon, 2013) expresa que la longitud de entrenudo es extremadamente sensible a la luminosidad y nutrición, siendo ésta probablemente las causas más comunes en la variación de la longitud de entrenudo. Además, cabe resaltar que el número de nudos por planta está estrechamente relacionado con el manejo agronómico que reciba el cultivo desde su establecimiento en el campo.

6.6 Incidencia a enfermedades

Para la variable Incidencia a enfermedades, según análisis de varianza hay una diferencia significativa anexo 8, las variedades que mostraron un nivel de daño inferior al 5% fueron Anaconda F1, Cortes F1 y Claudel F1 siendo así las variedades con una menor incidencia a enfermedades en cuanto a las variedades Eurix F1, E20B.0227 F1 y E20B.0403 F1 obtuvieron una incidencia mayor al 5% siendo las más susceptibles a enfermedades en comparación a las variedades antes mencionadas ver figura 7.



R2 72 CV 10.22%

Figura 7. Nivel de daño para enfermedades

Estudio realizado por (FIHA, 2014) quienes también utilizaron Anaconda y diversos materiales genéticos. Siendo estos resultados diferentes al de este estudio. Los resultados reportados por dichos autores en cuanto la variable enfermedad fueron durante el ciclo del cultivo. Cabe resaltar que los materiales vegetales fueron sembrados en condiciones de campo abierto por lo que las condiciones brindadas a las plantas pudieron haber influido.

VI. CONCLUSIONES

Las variedades que fueron más precoces en cuanto a días a floración según el análisis de varianza fueron: la variedad Anaconda f1, Cortes F1 y Eurix F1 a los 26 y 27 días después de trasplante.

Las variedades Anaconda F1 y Cortes F1 presentaron la mayor altura de planta, siendo así las variedades con mejor desarrollo apical con 34.2 y 32.8cm.

Según el análisis de varianza el mayor diámetro de tallo que se reportó en las variedades Anaconda F1, Claudel F1 y E20B.0227 F1 teniendo así una mayor fortaleza en el tallo.

Todas las variedades evaluadas presentaron una similitud en cuanto a longitud de entrenudo similar.

En cuanto a la resistencia a enfermedades las variedades que mejor comportamiento tuvieron fueron Anaconda F1, Cortes F1 y Claudel F1 obteniendo un nivel de daño inferior al 5% Siendo estas enfermedades como Damping off y marchites de raíz.

VII. RECOMENDACIONES

Realizar experimentos similares con las mismas variedades en otras localidades y épocas, en donde las condiciones edafoclimáticas sean diferentes, para determinar si se mantienen el comportamiento agronómico de las variedades.

Investigar nuevos materiales genéticos que puedan tener un buen comportamiento agronómico, dándole opciones a los productores según sus necesidades y condiciones edafoclimáticas que presenten

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, E., & Muñoz, V. (Julio de 2015). El CHILE. ciencia y alimento, 19.
- Arévalo, G., & Castellano, M. (2009). Manual Fertilizantes y Enmiendas. Honduras: Zamorano.
- Azcon, j. (2013). Fundamentos de fisiología vegetal. España: Universitat de Barcelona.
- Barrantes, L. (2010). Manual de recomendaciones en el cultivo de chile . San Jose, Costa Rica : INTA.
- Berstch, F. (. (s.f.). utilidad de los estudios de absorción de nutrientes en el afinamiento de la recomendación de fertilización. Costa Rica .
- Cedillo, E., & Martínez, L. (2021). Manual producción de chile . Mexico.
- FAO. (18 de Septiembre de 2015). Obtenido de <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/lnkhttpsFworkspace.fao.orgpdf>
- FAO, & IFA. (1992). refseek.com. Obtenido de <https://www.fao.org/3/x4781s/x4781s.pdf>
- FAO, & Visión, m. (2013). Guías Alimentarias para Honduras. Honduras.
- Fertilidab. (2024). Obtenido de https://www.fertilab.com.mx/AdminFertilab/Notas_Tecnicas/pdf_nota/Beneficios_Del_Analisis_Foliar.pdf#:
- FIHA. (2014). INFORME TÉCNICO 2014. En F. H. AGRÍCOLA. Honduras.
- Fornaris, G. (2005). Producción de Pimiento. Puerto Rico: Universitario de Mayagüez.

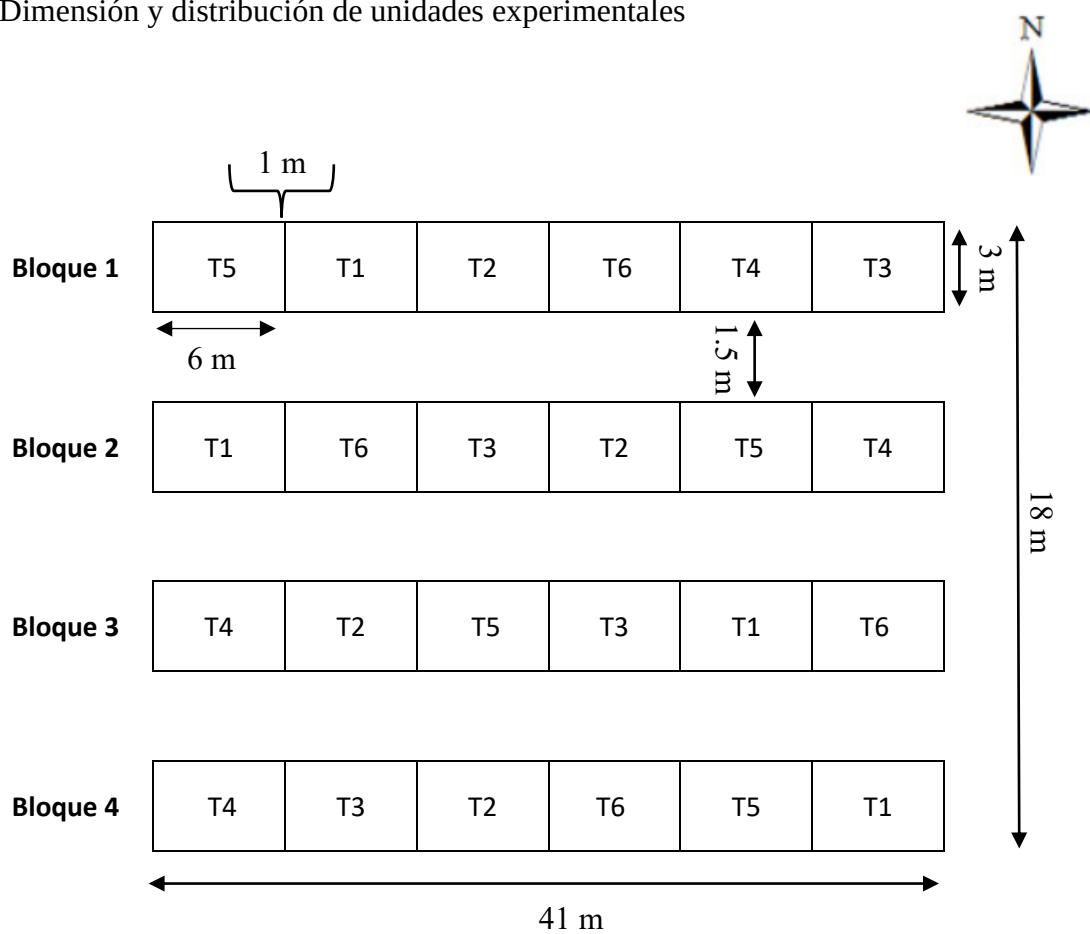
- Fornaris, G. (3 de Marso de 2016). Obtenido de <https://www.upr.edu/eea/wp-content/uploads/sites/17/2016/03/PIMIENTO-Character%C3%ADsticas-de-la-Planta-v2005.pdf>
- González, T. (2018). Mejoramiento genético del chile habanero de la Península de Yucatán. Mérida, Yucatán, México: Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.
- Hernández, B. (2003). Absorción de nutrimentos por los cultivos. Costa Rica: Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo.
- Kasperbauer, J. (2000). Strawberry Yield over Red versus Black Plastic Mulch. Florencia .
- Mármol, J. (2010). José Reche Mármol. España: junta de Anda Lucia.
- Martínez, S. (2015). Suelo y preparación del terreno. Puerto Rico: Universitario de Mayagüez.
- Mendoza, M., & Rojas, O. (2021). Evaluación del efecto de soluciones nutritivas fertirrigación en variedades de pimiento morrón (*Capsicum annum* L.). Obtenido de <http://apthapi.agro.umsa.bo/index.php/ATP/article/view/>
- Molina, E. (2016). Análisis de suelos. Costa Rica: Wanalisisinterpretacion. Obtenido de <http://www.infoagro.go.cr/Inforegiones/RegionCentralOriental/Documents/Suelos/SUELOS-AMINOGROWanalisisinterpretacion.pdf>
- Morales, B., & Ramírez, H. (2022). Producción y calidad poscosecha en híbridos de chile dulce (*Capsicum annum* L.) . Honduras: Zamorno.
- Nava, G. R., & Lúcia, V. (septiembre de 2007). scielo. Obtenido de <https://www.scielo.br/j/hb/a/TDncwJvMrqTLwBtNDCc9kXp/?lang=pt>
- Orellana, F., & Escobar, J. (2017). El Cultivo del Chile Dulce. San Salvador: Centro Nacional De Tecnología.
- Padilla. (2012). Evaluación de diferentes dosis de fertilización química en el cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris*) Tesis Lic. Ing. Agr. Catacamas : Universidad Nacional de Agricultura . Obtenido de Padilla, 2012. Evaluación de diferentes dosis de fertilización química en el cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris*) en la zona

- Concepción sur Santa Bárbara. Tesis Lic. Ing. Agr. Universidad Nacional de Agricultura. Catacamas HN. 11 p./
- Padilla, C. (2009). Evaluación del comportamiento agronomico de cinco variedades de chile dulce tipo cónico. tesis . Honduras: Universidad Nacional de Aricultura .
- Pepper. (2004). Pagras y enfermedaes del chlile pimientto . Mexico: Meister Media Worldwide.
- Pereira, C., & Maycotte, C. (2011). edafología 1. Nicaragua; Colombia; México: Espacio Gráfico Comunicaciones S.A. Obtenido de <https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4776/edafologia.pdf>
- Pérez, J. (2012). evaluación del comportamiento agronomico de veintinueve variedades de chile de colores (*Capsicum annum* L.) bajo condiciones de invernadero en el valle de comayagua. Honduras : Universidad Nacional de Agricultura .
- Pilar, G., & Jiménez, S. (2010). refseek. Obtenido de [https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/publicaciones/01_FERTILIZACI%C3%93N\(BAJA\)_tcm30-57890.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/publicaciones/01_FERTILIZACI%C3%93N(BAJA)_tcm30-57890.pdf)
- Pilay, V. (2022). Obtenido de Efecto del silicio sobre el desarrollo y rendimiento en el cultivo de pimienton : <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/6675>
- Pino, M. (2018). Curso de horticultura y floricultura. Obtenido de https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/41414/mod_resource/content/1/Gu%C3%ADa%20de%20Pimiento%202017%20%281%29.pdf
- Pino, M. (2022). Curso de horticultura y floricultura. Buenos Aires: UNIVERCIDAD NACIONAL DE LA PLATA.
- Ponce, C. (2024). Evaluación agronómica de seis materiales genéticosde chile de color (*Capsicum annum* L.) En condiciones de campo abierto . Honduras: Universidad Nacional de Agricultura .

- Portillo, M. (2014). Manual de agricultura protegida. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/c0413d8b-575b-4386-a134-6ea6c224489d/content>
- S.A, L. A.-L. (2015). Analisis foliares. El muestreo en. Mexico: Notitia et Cognition.
- S.F. (10 de Agosto de 2015). Ccalcio en las plantas. Obtenido de <http://www.smart-fertilizer.com>
- SAG. (2002). Manual de chile. HONDURAS: USAID.
- Sanzano, S. (30 de Julio de 2015). Obtenido de <http://www.edafologia.com>
- USAID_RED. (2005). Produccion de plantulas en vivero. Honduras.
- Zúniga, A., & Gonzales, A. (2022). Variabilidad morfoagronomica de poblaciones F2 de pimiento (*Capsicum annuum* L.) . Costa Rica: Zamorano.

ANEXOS

Anexo 1. Dimensión y distribución de unidades experimentales



Anexo 2. Código por unidad experimental

CODIGO POR UNIDAD EXPERIMENTAL			
Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Bloque 4
101	201	301	401
102	202	302	402
103	203	303	403
104	204	304	404
105	205	305	405
106	206	306	406

Anexo 3. Análisis de varianza para días a floración

FV	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	497.21	5	99.44	62.26	0.0001
variedades	497.21	5	99.44	62.26	0.0001
Error	28.75	18	1.6		
Total	525.96	23			

Diferencia altamente significativa R2 0.95 CV 3.88 %

Anexo 4. Análisis de varianza para altura de planta

FV	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	268.71	5	53.74	5.55	0.0029
variedades	268.71	5	53.74	5.55	0.0029
Error	174.2	18	9.68		
Total	442.91	23			

Diferencia altamente significativa R2 0.61 CV 11.32%

Anexo 5. Análisis de varianza para diámetro de tallo

FV	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	67.71	5	13.54	23.78	0.0001
variedades	67.71	5	13.54	23.78	0.0001
Error	10.25	18	0.57		
Total	77.96	23			

Diferencia altamente significativa R2 87 CV 10.12%

Anexo 6. Análisis de varianza para N° de ramas

FV	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	35	5	7	10.96	0.0001
variedades	35	5	7	10.96	0.0001
Error	11.5	18	0.64		
Total	46.5	23			

Diferencia altamente significativa R2 75 CV 15.22 %

Anexo 7. Análisis de varianza para longitud de entrenudo

FV	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	161.33	5	32.27	15.91	0.0001
variedades	161.33	5	32.27	15.91	0.0001
Error	36.5	18	2.03		
Total	197.83	23			

Diferencia altamente significativa R2 82 CV 3.09 %

Anexo 8. Análisis de varianza para nivel de daño en enfermedades

FV	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	67.21	5	13.44	9.4	0.0002
variedades	67.21	5	13.44	9.4	0.0002
Error	25.75	18	1.43		
Total	92.96	23			

Diferencia altamente significativa R2 72 CV 10.22%

Anexo 9. Plan de fertilización

Productor UNAG
Área 0.11Mz

Técnico Carlos Ponce
Lote 1

Fecha 7-mar-24
Fecha de cosecha

Semana	DDT	Fecha	agroquímicos	UREA		MAP 12-61-0		Cloruro de Potasio KCL		Sulfato de Mag		Nitrato de calcio	
				lbs	cambios	lbs	cambios	lbs	cambios	lbs	cambios	lbs	cambios
1	1	8-mar-24	Actara	3.17		1.91		3.45		0.35			1.42
	3	10-mar-24		3.17		1.91		3.45		0.35			1.42
	5	12-mar-24		3.17		1.91		3.45		0.35			1.42
2	8	15-mar-24		4.48		2.74		4.93		0.51			2.05
	10	17-mar-24	Ridomil gold	4.48		2.74		4.93		0.51			2.05
	12	19-mar-24		4.48	reducción	2.74		4.93		0.51			2.05
3	15	22-mar-24		6.95		4.17		7.54		0.78			3.13
	17	24-mar-24		6.95		4.17		7.54		0.78			3.13
	19	26-mar-24	Cobrethane	6.95		4.17		7.54		0.78			3.13
4	22	29-mar-24		12.15	reducción	6.97		13.61		1.41			5.67
	24	31-abr-24		12.15		6.97		13.61		1.41			5.67
	26	2-abr-24	Actara	12.15		6.97		13.61		1.41			5.67
5	29	5-abr-24	Prevalor	14.57		8.45		16.67		1.73			6.4
	31	7-abr-24		14.57		8.45		16.67		1.73			6.4
	33	9-abr-24		14.57		8.45		16.67		1.73			6.4
6	36	12-abr-24	cal	15.97	reducción	9.16		18.78		1.57			6.94
	38	14-abr-24		15.97		9.16		18.78		1.57			6.94
	40	16-abr-24		15.97		9.16		18.78		1.57			6.94
7	43	19-abr-24	cal	16.86	reducción	11.28		19.04		1.74			6.97
	45	21-abr-24		16.86		11.28		19.04		1.74			6.97
	47	23-abr-24		16.86		11.28		19.04		1.74			6.97
8	50	26-abr-24		18.06		10.92		20.25		2.12			8.42

	52	28-abr-24		18.06		10.92		20.25		2.12			8.42
	54	30-abr-24		18.06		10.92		20.25		2.12			8.42
9	57	3-may-24		22.79		10.92		21.27		2.45			8.85
	59	5-may-24		22.79		10.92		21.27		2.45			8.85
	61	7-may-24		22.79		10.92		21.27		2.45			8.85
10	64	10-may-24		23.11		10.92		27.37		2.87			11.41
	66	12-may-24		23.11		10.92		27.37		2.87			11.41
	68	14-may-24		23.11		10.92		27.37		2.87			11.41

Anexo 10. Hoja de toma de datos

Fecha										
Cuadro de toma de muestras										
Bloque	N° plantas	Código	Plantas dañadas	Plantas muertas	Plagas o enfermedad	Altura cm	Grosor de tallo	Longitud de entrenudo	Días floración	Numero de ramas
I		101								
I		102								
I		103								
I		104								
I		105								
I		106								
II		201								
II		202								
II		203								
II		204								
II		205								
II		206								
III		301								
III		302								
III		303								
III		304								
III		305								

III		306								
IV		401								
IV		402								
IV		403								
IV		404								
IV		405								
IV		406								

Anexo 11. Siembra y manejo en vivero



Anexo 12. Preparación de suelo para el establecimiento del experimento



Anexo 13. Colocación de estacas para tutorado y agribon



Anexo 14.Trasplante de plántulas de chile en las unidades experimentales



Anexo 15. Aplicación de agroquímicos y estación de bombeo



Anexo 16. Toma de datos para las variables



Anexo 17. Enfermedad por *Damping off* y marchitez bacteriana en raíz

