

UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO
UNIDAD ACADÉMICA EL SENA
PROGRAMA: INGENIERÍA AGROFORESTAL



TESIS DE GRADO

**“COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL CULTIVO DE ZAPALLO
(*Cucurbita Maxima*) DE LA VARIEDAD KABOCHA DE INVIERNO EN LOS
CAMPOS DE PRODUCCION DE LA UNIDAD ACADÉMICA EL SENA GESTION
2024”.**

Modalidad de Tesis de grado

Presentado por:

Univ. Miguel Angel Odoñez Yanamo

Para optar el Título de Ingeniería Agroforestal

Tutor: Ing. Yajaira Gustañer Vargas

El Sena - Pando - Bolivia

2025

HOJA DE APROBACIÓN

Dedicatoria

Dedico este trabajo, con todo mi amor y gratitud, a las personas que han sido mi mayor fuente de fuerza, inspiración y cariño a lo largo de este proceso.

A mi amada esposa, Betzabé Silva Maqui, por su paciencia, comprensión y apoyo incondicional en los momentos más exigentes. Gracias por ser mi compañera fiel, por alentar mis sueños y por caminar a mi lado con amor y firmeza.

A mis queridas sobrinas, Génesis Rivero Ordóñez y Angeline Álvarez Barbosa, que con su ternura y alegría me motivan a ser un mejor ejemplo cada día. Ustedes son una de mis razones para seguir adelante y construir un futuro digno y esperanzador.

Agradecimiento

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que, de una u otra manera, hicieron posible la culminación de este trabajo de tesis, y que han sido parte fundamental de mi proceso de formación académica y personal.

En primer lugar, agradezco con todo mi corazón a mis padres, Arturo Ordóñez Franco y Diclea Yanamo Melgar, por su amor incondicional, apoyo constante, sacrificios y enseñanzas. Su ejemplo de esfuerzo y perseverancia ha sido mi mayor inspiración a lo largo de este camino.

A mis compañeros y amigos, en especial a Iván Yuco Guataica y Kenia Alejandra Tuchani, por compartir conmigo no solo jornadas de estudio, sino también momentos de motivación, desafíos y alegrías. Su compañía ha hecho más llevadero este trayecto y me ha enseñado el valor del trabajo en equipo y la amistad verdadera.

Índice

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1. Introducción.....	1
1.2. Planteamiento Del Problema	3
1.2.1. Descripción problema.....	3
1.2.2. Formulación del problema.....	4
1.2. Objetivos.....	5
1.3.1. Objetivo general	5
1.3.2. Objetivos Específicos	5
1.4. Justificación.....	5
1.5. Hipótesis	7
1.5.1. Hipótesis Nula (H_0):	7
1.5.2. Hipótesis Alternativa (H_1):	8

CAPITULO II

SUSTENTACION TEORICA

2.1. Revisión Bibliográfica.....	10
2.1.1. Origen del Zapallo (Cucurbita máxima).....	10
2.1.2. Características morfo-agronómicas del cultivo	10

2.1.3. Requerimientos agroecológicos	10
2.1.4. Polinización y rendimiento.....	11
2.1.5. Diversidad genética y conservación	11
2.2. Clasificación taxonómica	11
2.3. Descripción agronómica de <i>Cucurbita maxima</i>	12
2.3.1. Sistema radical	12
2.3.2. Tallo.....	13
2.3.3. Hojas.....	13
2.3.4. Flores	13
2.3.5. Fruto	13
2.3.6. Semillas	14
2.4. Importancia nutricional y versatilidad del zapallo	14
2.5. Composición nutricional del zapallo	15
2.6. Requerimientos nutricionales del cultivo de zapallo.....	16
2.7. Adaptación climática y relevancia agroindustrial del zapallo.....	17
2.8. Usos del zapallo y valor agregado.....	18
2.9. Producción y relevancia económica del zapallo a nivel mundial y nacional	19
2.10. Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de zapallo	20
2.11. Manejo de plagas y enfermedades en <i>Cucurbita máxima</i>	21
2.12. Enfermedades en el cultivo de zapallo (<i>Cucurbita maxima</i>).....	22

2.12.1. Tizón gomoso de las cucurbitáceas	23
2.12.4. Incidencia de Meloidogyne incognita en el cultivo de Cucurbita maxima	24

CAPITULO III

MARCO METODOLOGICO

3.1. Tipo de investigación	27
3.2. Enfoque.....	27
3.3. Método.....	27
3.4. Población y muestra	28
3.4.1. Población	28
3.4.2. Muestra	28
3.5. Técnicas e instrumentos de investigación	29
3.5.1. Técnicas.....	29
3.5.2. Instrumentos	29
3.6. Referencia Geográfica donde se Ejecuta la Investigación.....	30
3.6.1. Ubicación del proyecto.....	30
3.7. Diseño del módulo de experimento	31
3.8. Descripción del Material de Requerimiento	33
3.8.1. Materiales de escritorio	33
3.8.2. Herramientas	33
3.8.3. Maquinaria y equipos	34

3.8.4. Material Biológico.....	34
3.9. Detalle del trabajo de investigación que se va a ejecutar	34
3.9.1. Variables a evaluar	34
3.9.2. Preparacion del terreno.....	36
3.10. Plan de Procesamiento de la Información	38

CAPITULO IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

4.1. Resultado	41
4.1.1. Número de frutos por planta.....	41
4.1.2. Tamaño del fruto	42
4.1.3. Peso del fruto.....	43
4.1.4. Edad del cultivo a la cosecha	44
4.2. Discusión	45

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.....	49
Bibliografía.....	53
ANEXOS	56
<i>Anexo 1: Limpieza del terreno.....</i>	<i>57</i>
<i>Anexo 2: Siembra</i>	<i>57</i>

Anexo 3: Riego..... 58

Anexo 4: Floracion y produccion..... 58

Índice de Tablas

Tabla 1: Composición nutricional del zapallo.....	15
Tabla 2: Requerimientos nutricionales recomendados para zapallo	16
Tabla 3: Condiciones óptimas para el cultivo de zapallo	18
Tabla 4: Aplicaciones de los derivados del zapallo.....	19
Tabla 5: Número de frutos por planta.....	41
Tabla 6: Tamaño de frutos en Cm	42
Tabla 7: Peso del fruto en Kg	43
Tabla 8: Edad de cosecha	44

Índice de Figuras

Figura 1: Ubicación del proyecto	30
Figura 2: Diseño experimental	32
Figura 3: Numero de frutos por planta	41
Figura 4: Tamaño Promedio de frutos.....	42
Figura 5: Peso del fruto en Kg.....	43
Figura 6: Edad de Cosecha	44

Resumen

Esta investigación se llevó a cabo en la Unidad Académica El Sena, en el departamento de Pando, Bolivia, con el objetivo de evaluar el comportamiento productivo del zapallo (*Cucurbita maxima*), variedad kabocha de invierno, en suelos considerados empobrecidos o “cansados”. La motivación principal fue la percepción generalizada entre docentes y estudiantes sobre la baja aptitud agrícola del terreno, lo que ha generado desinterés por desarrollar investigaciones experimentales en campo.

Se empleó un enfoque metodológico mixto, utilizando observación directa y análisis cuantitativo. El experimento se realizó en campo abierto, con 25 plantas sembradas en un área de 60 m², evaluando variables como número de frutos por planta, tamaño, peso de los frutos y edad a la cosecha.

Los resultados indicaron un rendimiento limitado: 1.6 frutos por planta, 10.9 cm de tamaño promedio y 1.14 kg de peso por fruto, con una cosecha promedio a los 109.4 días. Estos datos evidencian que, aunque el cultivo logró desarrollarse, lo hizo con productividad baja debido al estado del suelo.

La investigación concluye que la baja fertilidad, compactación y escasa materia orgánica del suelo afectaron negativamente el crecimiento del cultivo. No obstante, se resalta la posibilidad de mejorar estos suelos mediante técnicas sostenibles como la rotación de cultivos, uso de abonos orgánicos, cobertura vegetal y formación técnica en agroecología.

Este estudio permite revalorizar el potencial de las áreas agrícolas de la UAES y fomentar el desarrollo de investigaciones aplicadas que fortalezcan la formación práctica de los estudiantes.

Palabras clave: Zapallo, Suelos cansados, Comportamiento productivo, Agricultura amazónica, , Producción en campo, Manejo agronómico, Investigación aplicada, Recuperación de suelos, Técnicas agroecológicas.

Abstract

This research was conducted at the El Sena Academic Unit in the department of Pando, Bolivia, to evaluate the productive performance of winter squash (*Cucurbita maxima*), the kabocha variety, on soils considered impoverished or "tired." The main motivation was the widespread perception among teachers and students about the poor agricultural suitability of the land, which has generated a lack of interest in conducting experimental field research.

A mixed methodological approach was used, utilizing direct observation and quantitative analysis. The experiment was conducted in an open field, with 25 plants planted in a 60 m² area, evaluating variables such as number of fruits per plant, size, fruit weight, and age at harvest.

The results indicated limited yield: 1.6 fruits per plant, an average size of 10.9 cm, and a weight of 1.14 kg per fruit, with an average harvest time of 109.4 days. These data show that, although the crop was able to develop, it did so with low productivity due to the condition of the soil.

The research concludes that low fertility, compaction, and scarce soil organic matter negatively affected crop growth. However, it highlights the possibility of improving these soils through sustainable techniques such as crop rotation, the use of organic fertilizers, mulching, and technical training in agroecology.

This study allows us to revalue the potential of the UAES agricultural areas and promote the development of applied research that strengthens students' practical training.

Keywords: Pumpkin, Tired soils, Productive behavior, Amazonian agriculture, Field production, Agronomic management, Applied research, Soil restoration, Agroecological techniques.

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1. Introducción

En el corazón de la Amazonía boliviana, la Unidad Académica El Sena, perteneciente a la Universidad Amazónica de Pando, constituye un espacio clave de formación académica y productiva para las nuevas generaciones de profesionales del agro. No obstante, en los últimos años, esta unidad ha enfrentado una problemática que compromete tanto el entusiasmo estudiantil como la efectividad de las prácticas formativas: el deterioro del suelo en su área productiva.

Tanto docentes como técnicos y estudiantes coinciden en una percepción generalizada: el suelo está “cansado”. Esta expresión popular refleja una realidad agronómica concreta. El uso intensivo, la escasa rotación de cultivos, la limitada incorporación de materia orgánica y la ausencia de prácticas de conservación han derivado en un terreno empobrecido, compactado, con pobre drenaje y baja fertilidad. En otras palabras, un suelo visiblemente agotado que ha dejado de responder como antes a los esfuerzos de siembra.

Esta situación ha generado una consecuencia preocupante en el ámbito académico: la desmotivación estudiantil. Cada vez son más los jóvenes que evitan realizar trabajos de investigación en el área agrícola, especialmente aquellos que requieren contacto directo con el terreno. Frases como “el suelo ya no sirve” o “todo lo que se siembra fracasa” se han vuelto recurrentes en los pasillos y reuniones académicas. Como resultado, se ha evidenciado una disminución notable en los proyectos técnicos experimentales en campo, lo que empobrece la experiencia formativa de los estudiantes y desaprovecha una infraestructura educativa valiosa que permanece subutilizada.

Ante este panorama, cabe preguntarse si la percepción generalizada responde a una verdad científica o si, por el contrario, se trata de una conclusión prematura, derivada de la falta de estudios técnicos que analicen el estado real del suelo y sus potencialidades. ¿Es cierto que ya no se puede producir? ¿O existen cultivos con la rusticidad suficiente para adaptarse y desarrollarse incluso en suelos considerados poco aptos?

En este contexto surge la presente investigación, que tiene como propósito analizar el comportamiento productivo del cultivo de zapallo (*Cucurbita maxima*), variedad kabocha de invierno, como una alternativa viable para estos suelos. La elección de este cultivo no es fortuita: el zapallo se caracteriza por su rusticidad, bajo requerimiento tecnológico y capacidad de adaptarse a condiciones adversas. Su ciclo relativamente corto y su valor nutricional lo convierten en una excelente opción para ensayos en suelos empobrecidos.

De esta manera, el objetivo general de la tesis es determinar el comportamiento productivo del cultivo de zapallo (*Cucurbita maxima*), variedad kabocha de invierno, en los campos de producción de la Unidad Académica El Sena durante la gestión 2024, tomando como referencia las condiciones reales del suelo.

Para alcanzar este propósito, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- (i) Diseñar y delimitar el área de cultivo de zapallo en función de los recursos y condiciones locales;
- (ii) Evaluar el número promedio de frutos por planta durante el ciclo del cultivo;
- (iii) Analizar el peso promedio de los frutos como indicador directo de productividad; y
- (iv) Evaluar las características morfométricas (tamaño, peso) y la edad de cosecha de los frutos, con el fin de establecer su compatibilidad con los parámetros comerciales.

En este marco, la pregunta central de investigación es la siguiente: ¿Cuál es el comportamiento productivo del cultivo de zapallo en la unidad productiva de la Unidad Académica El Sena bajo las condiciones actuales del suelo?

Esta pregunta busca responder con datos técnicos y medibles si es posible producir en suelos que hoy son percibidos como agotados, aportando evidencia que oriente decisiones futuras en la planificación agrícola institucional.

La investigación se sustenta en la siguiente hipótesis: las condiciones de suelo existentes en la unidad productiva de la Unidad Académica El Sena influyen significativamente en el comportamiento productivo del cultivo de zapallo.

Más allá de evaluar un rendimiento puntual, esta investigación busca transformar la percepción negativa que existe hacia los recursos disponibles. Aspira a generar información útil y confiable, y a reavivar el interés por la producción agrícola en condiciones reales, demostrando que, incluso en suelos desfavorecidos, es posible implementar soluciones sostenibles mediante una adecuada planificación y el uso del conocimiento técnico.

En esencia, esta tesis representa un ejercicio de esperanza agrícola: una invitación a mirar el suelo no como una barrera, sino como un campo de oportunidades por redescubrir.

1.2. Planteamiento Del Problema

1.2.1. Descripción problema

En la Unidad Académica de el Sena, el desarrollo de actividades investigativas orientadas a la producción agrícola enfrenta una limitante importante: las condiciones del suelo en la unidad productiva son percibidas por docentes y estudiantes como considerado por muchos

estudiantes como cansado, empobrecido y poco apto para el establecimiento de cultivos. Se trata de suelos que, debido al uso intensivo, la escasa rotación de cultivos y la limitada incorporación de prácticas de conservación, presentan signos visibles de agotamiento o cansancio agrícola, como baja fertilidad, compactación, drenaje deficiente y pobre contenido de materia orgánica.

Esta situación ha generado un ambiente de desmotivación generalizada entre los estudiantes, quienes muestran resistencia a desarrollar sus trabajos de investigación de tesis en el área agrícola, especialmente en temas que requieren producción en campo. Muchos optan por evitar trabajos prácticos o experimentales, argumentando que el suelo “no sirve” o que “todo lo que se siembra fracasa”, lo que ha reducido considerablemente la cantidad de estudios técnicos aplicados en la unidad productiva. Esto representa no solo una pérdida de oportunidades para la formación integral de los estudiantes, sino también insuficiente uso del potencial educativo y productivo de la infraestructura disponible.

Sin embargo, esta percepción de improductividad del terreno no ha sido comprobada científicamente. En este contexto, surge la necesidad de generar conocimiento técnico-científico que permita esclarecer si el suelo realmente representa una barrera productiva o si, por el contrario, existen cultivos con suficiente adaptabilidad que pueden desarrollarse satisfactoriamente, incluso bajo estas condiciones limitantes.

1.2.2. Formulación del problema

¿Cuál es el comportamiento productivo del cultivo de zapallo en la unidad productiva de la UAES bajo las condiciones de suelo existentes?

1.2. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar el comportamiento productivo del cultivo de zapallo (*cucurbita maxima*) de la variedad kabocha de invierno en los campos de producción de la unidad académica el Sena gestión 2024

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar y diseñar el área de cultivo de zapallo, considerando las condiciones locales y disponibilidad de recursos.
- Evaluar el número promedio de frutos por planta durante el ciclo productivo del cultivo de zapallo.
- Analizar el peso promedio de los frutos cosechados como indicador de productividad.
- Evaluar las características morfométricas de los frutos (tamaño y peso) y la edad de cosecha para establecer su compatibilidad con los parámetros de productividad

1.4. Justificación

La presente investigación se justifica por diversas razones de carácter técnico, académico, social y productivo, que la convierten en una contribución significativa tanto para la formación de los estudiantes como para el aprovechamiento racional de los recursos disponibles en la unidad académica de la Unidad Académica El Sena.

En primer lugar, desde el punto de vista técnico y productivo, es necesario comprender el verdadero comportamiento de los cultivos en los suelos que actualmente son considerados como "cansados" o poco aptos para la siembra. Estas apreciaciones, aunque comunes en el medio académico de la institución, no han sido sustentadas en estudios sistemáticos ni en datos experimentales que validen o refuten tales afirmaciones. Ante ello, se vuelve prioritario evaluar mediante una metodología científica el potencial productivo de estos suelos, considerando variables agronómicas clave como el rendimiento del cultivo, el número de frutos por planta y el peso promedio de los mismos.

El zapallo (*Cucurbita maxima*) la variedad kabocha de invierno es una especie hortícola reconocida por su rusticidad y adaptabilidad a distintas condiciones agroecológicas, lo que la convierte en una opción ideal para ensayos en suelos marginales o de baja fertilidad. Su ciclo relativamente corto, bajos requerimientos tecnológicos y su valor alimenticio y comercial agregan un valor importante como modelo de estudio. Determinar su comportamiento productivo en los suelos de la UAES no solo permitirá validar su viabilidad como alternativa de cultivo, sino también identificar prácticas agronómicas que mejoren su rendimiento bajo condiciones reales de campo.

Académicamente, esta investigación representa una oportunidad para fomentar una cultura investigativa en los estudiantes de carreras agropecuarias, quienes actualmente muestran una marcada tendencia a evitar trabajos experimentales por temor al fracaso debido a las condiciones del suelo. Esta actitud ha llevado a un estancamiento en el desarrollo de proyectos de tesis enfocados en la producción agrícola local. Al generar resultados concretos que evidencien el potencial (o las limitaciones reales) del suelo, se podrá motivar a los estudiantes

a involucrarse activamente en proyectos aplicados y contextualizados, fortaleciendo así sus capacidades técnicas y su formación profesional integral.

Además, desde una perspectiva institucional, este estudio puede aportar elementos clave para la toma de decisiones relacionadas con el manejo y aprovechamiento del área productiva de la UAES. Si se comprueba que existen cultivos viables, como el zapallo, que pueden desarrollarse adecuadamente, se podrán revalorizar estas áreas para prácticas de enseñanza, investigación e incluso producción con fines de extensión o vinculación con la comunidad.

Finalmente, en el plano social y ambiental, fomentar el uso racional de suelos aparentemente degradados puede contribuir a prácticas sostenibles de producción, restauración de suelos mediante rotación de cultivos o incorporación de abonos orgánicos, y al fortalecimiento de la seguridad alimentaria a pequeña escala.

Por todas estas razones, esta investigación no solo busca responder una pregunta científica concreta, sino también promover el uso eficiente de los recursos disponibles, fortalecer la formación técnica de los estudiantes y generar información útil para la gestión agrícola local.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis Nula (H_0):

Las condiciones de suelo existentes en la unidad productiva de la unidad académica el sena no influyen significativamente en el comportamiento productivo del cultivo de zapallo.

1.5.2. Hipótesis Alternativa (H₁):

Las condiciones de suelo existentes en la unidad productiva de la unidad académica el sena influyen significativamente en el comportamiento productivo del cultivo de zapallo.

CAPÍTULO II

SUSTENTACIÓN

TEÓRICO

2.1. Revisión Bibliográfica

2.1.1. Origen del Zapallo (Cucurbita máxima)

El zapallo (*Cucurbita maxima*.) es una especie de origen americano que presenta una amplia adaptabilidad agroecológica, cultivada tradicionalmente en zonas andinas y tropicales de América del Sur. Su valor alimenticio, cultural y económico lo posiciona como un cultivo estratégico en la agricultura familiar y regional. Según (Lorello et al., 2016) p. 47), estas variedades criollas representan una fuente importante de diversidad genética y son esenciales para garantizar la seguridad alimentaria de las comunidades rurales

2.1.2. Características morfo-agronómicas del cultivo

El Zapallo, es una planta monoica, con flores masculinas y femeninas separadas pero ubicadas en la misma planta, lo cual requiere polinización cruzada para la formación de frutos. Las variedades como el “zapallo del tronco” producen frutos redondos y chatos que se cosechan inmaduros, pesando entre 150 y 300 g. Esta especie presenta una gran diversidad morfológica tanto en hábito de crecimiento como en características del fruto (Lorello et al., 2016) p. 48; (Marinozzi, 2024), p. 6)

2.1.3. Requerimientos agroecológicos

El cultivo requiere climas templado-cálidos, temperaturas óptimas entre 18 y 24 °C y suelos sueltos, bien drenados, ricos en fósforo, potasio y calcio. Es moderadamente tolerante a la acidez (pH 5.5 a 6.8) y sensible a las heladas. Se recomienda una siembra directa y un adecuado raleo para evitar la competencia entre plantas. Según Del Pino (citado en (Marinozzi, 2024), p. 8), el rendimiento y el desarrollo floral están directamente influenciados por la nutrición y el manejo del cultivo

2.1.4. Polinización y rendimiento

La especie depende completamente de polinizadores entomófilos para su reproducción, especialmente abejas del género *Apis*, *Peponapis* y otros Hymenoptera. (Marinozzi, 2024), pp. 18–20) demostró que el tratamiento con polinización libre produce los mejores resultados en rendimiento (62,69 g por fruto), mientras que la polinización restringida no genera frutos. Esta relación directa entre visita floral y cuajado de frutos resalta la importancia de conservar hábitats para insectos polinizadores

2.1.5. Diversidad genética y conservación

La gran variabilidad morfo-agronómica entre poblaciones criollas de *Cucurbita maxima* constituye un recurso clave para programas de mejoramiento genético. Según (Lorello et al., 2016), p. 49), esta diversidad está siendo amenazada por el reemplazo de semillas tradicionales por comerciales, lo cual puede provocar una erosión genética severa. Por ello, la caracterización y conservación de estas variedades son fundamentales para asegurar su disponibilidad futura.

2.2. Clasificación taxonómica

El zapallo (*Cucurbita maxima* Duch.) pertenece a la familia Cucurbitaceae, un grupo de plantas mayoritariamente tropicales con gran diversidad genética, utilizadas comúnmente en la alimentación humana. Esta especie, junto a otras del mismo género, fue domesticada en el continente americano por pueblos indígenas precolombinos, especialmente en zonas comprendidas entre México y Guatemala, aunque su centro de origen se sitúa en áreas áridas de América Central (Cosme Cerna & Instituto Nacional de Innovación Agraria-INIA, 2021, p. 13).

La clasificación taxonómica de *Cucurbita maxima* se detalla de la siguiente manera;

Clase: Dicotiledónea

Subclase: Metaclamídea

Orden: Cucurbitales

Familia: Cucurbitaceae

Tribu: Cucumerinae

Género: Cucurbita

Especie: *C. maxima*

Nombre común: zapallo o calabaza

Esta clasificación permite ubicar a la especie dentro de los cultivos hortícolas de gran importancia tanto económica como nutricional, siendo una planta alógama (de cruzamiento libre) que presenta alta variabilidad morfológica, especialmente en la forma y color de sus frutos (Cosme Cerna & Instituto Nacional de Innovación Agraria-INIA, 2021, p. 13–14).

2.3. Descripción agronómica de *Cucurbita maxima*

2.3.1. Sistema radical

El zapallo posee un sistema radical profundo, compuesto por una raíz pivotante que puede alcanzar hasta 1.5 metros de profundidad en la etapa reproductiva. Además, en condiciones de alta humedad o temperatura, puede generar raíces adventicias a partir de los entrenudos del tallo (Cosme Cerna & Instituto Nacional de Innovación Agraria-INIA, 2021, p. 17).

2.3.2. Tallo

El tallo presenta un crecimiento postrado, es inicialmente compacto y con el tiempo se vuelve hueco. A partir del tallo principal se desarrollan ramas secundarias y terciarias. Su longitud puede superar los 8 metros, dependiendo del sistema de siembra y las condiciones ambientales del cultivo (Cosme Cerna & Instituto Nacional de Innovación Agraria-INIA, 2021, p. 17).

2.3.3. Hojas

Las hojas son grandes, de forma cordiforme, con cinco lóbulos marcados. Están recubiertas por una pubescencia en ambas superficies y son sostenidas por pecíolos largos, cilíndricos y huecos, que favorecen la captación de luz y el intercambio térmico (Cosme Cerna & Instituto Nacional de Innovación Agraria-INIA, 2021, p. 17).

2.3.4. Flores

Cucurbita maxima es una especie monoica, es decir, tiene flores masculinas y femeninas separadas en la misma planta. Las flores masculinas son acampanadas, de color amarillo intenso, con cinco lóbulos bien definidos y una antera central. Las flores femeninas se reconocen por presentar un ovario globoso en la base del cáliz. Generalmente, la floración masculina se presenta antes que la femenina, lo que favorece la polinización entomófila (Cosme Cerna & Instituto Nacional de Innovación Agraria-INIA, 2021, p. 17).

2.3.5. Fruto

El fruto del zapallo presenta una gran variabilidad en cuanto a forma, tamaño, textura y características de la cáscara y la pulpa. En condiciones favorables, puede superar los 40 kg de

peso. El fruto está unido al tallo mediante un pedúnculo corto, cilíndrico y corchoso, lo cual es característico de la especie (Cosme Cerna & Instituto Nacional de Innovación Agraria-INIA, 2021, p. 9).

2.3.6. Semillas

Las semillas son de color marrón claro, planas y sin endospermo funcional, ya que las reservas de nutrientes se encuentran almacenadas en los cotiledones. Un solo fruto puede contener hasta 250 semillas, con un peso promedio de 1.2 gramos por unidad (Rodríguez R et al., 2018)

2.4. Importancia nutricional y versatilidad del zapallo

El zapallo (*Cucurbita máxima*) es una hortaliza de gran valor nutricional y versatilidad alimentaria. Se caracteriza por su alto contenido de agua (hasta un 95,9 %), bajo aporte calórico (15 kcal por 100 g) y una composición rica en fibra, carotenoides, vitaminas A, C y E, así como minerales como potasio, calcio y fósforo. Estas propiedades lo convierten en un alimento funcional con múltiples beneficios para la salud humana, incluyendo efectos antioxidantes, depurativos, laxantes y diuréticos. Además, su adaptabilidad a diversos climas, facilidad de cultivo y aprovechamiento integral (pulpa, semillas y cáscara) lo posicionan como un recurso valioso en la alimentación y agroindustria. (Rodríguez R et al., 2018)

El zapallo puede ser consumido en múltiples formas: fresco, cocido, en sopas, dulces, purés y harinas, las cuales pueden ser utilizadas en la elaboración de productos como panes, galletas, cereales, bebidas y productos cárnicos. Esta amplia gama de usos evidencia su potencial como materia prima para el desarrollo de alimentos nutritivos, funcionales y de valor agregado. (Alulema Lalaleo, 2025)

2.5. Composición nutricional del zapallo

El zapallo (*Cucurbita máxima*) es una hortaliza con alto contenido de agua, bajo aporte calórico y rica en nutrientes esenciales. A continuación, se detalla su composición por cada 100 gramos de porción comestible:

Tabla 1: Composición nutricional del zapallo

Componente	Cantidad por 100 g	Unidad
Energía	15	kcal
Proteínas	0,7	g
Lípidos totales	0,2	g
Hidratos de carbono	2,2	g
Fibra	1	g
Agua	95,9	%
Calcio	29	mg
Magnesio	10	mg
Potasio	130	mg
Fósforo	19	mg
Vitamina C	14	mg
Vitamina A	75	µg
Vitamina E	1,06	mg

Esta composición destaca al zapallo como un alimento funcional, ideal para dietas saludables, con beneficios digestivos, antioxidantes y preventivos de enfermedades crónicas. (Alulema Lalaleo, 2025)

2.6. Requerimientos nutricionales del cultivo de zapallo

El cultivo de zapallo (*Cucurbita máxima*) responde positivamente al manejo adecuado de nutrientes, siendo especialmente demandante en potasio (K) y fósforo (P), mientras que requiere cantidades moderadas de nitrógeno (N). Un suministro balanceado es crucial para alcanzar un buen rendimiento, ya que un exceso de nitrógeno puede provocar un crecimiento vegetativo excesivo con frutos deformes, y una deficiencia de fósforo o calcio puede reducir el tamaño y la calidad del fruto.

La proporción óptima de nutrientes para este cultivo, según estudios previos, es 2:1:3 (N:P:K). En zapallos híbridos se recomiendan dosis de fertilización nitrogenada entre 80 y 100 kg/ha. Además, la acumulación de nutrientes varía por órgano: el nitrógeno (N), potasio (K), azufre (S) y cobre (Cu) se concentran principalmente en los frutos, mientras que el fósforo (P), calcio (Ca), magnesio (Mg), zinc (Zn), hierro (Fe) y manganeso (Mn) predominan en la parte vegetativa. (Menjivar Flores et al., 2015)

Tabla 2: Requerimientos nutricionales recomendados para zapallo

Nutriente	Función en el cultivo	Recomendación
		general
Nitrógeno (N)	Desarrollo vegetativo	80–100 kg/ha
Fósforo (P)	Formación de raíces y frutos	Moderado; esencial en floración

Potasio (K)	Calidad del fruto, translocación de azúcares	Alta demanda
Calcio (Ca)	Firmeza de frutos, división celular	Importante en etapas tempranas
Magnesio (Mg)	Formación de clorofila	Moderado
Micronutrientes (Zn, Fe, Cu, Mn)	Actividad enzimática y fisiológica	Requiere monitoreo específico

2.7. Adaptación climática y relevancia agroindustrial del zapallo

El zapallo (*Cucurbita máxima*) es una hortaliza altamente adaptable a diferentes condiciones climáticas, lo cual le permite establecerse en una amplia variedad de regiones agrícolas. Se cultiva exitosamente en zonas de clima cálido y templado, desde el nivel del mar hasta los 2000 msnm. Su desarrollo óptimo se alcanza en suelos con pH entre 5,6 y 6,8 y buena fertilidad, siendo sensible al frío, lo que limita su siembra a ambientes tropicales y subtropicales.

En países como Colombia, Ecuador y Bolivia, el zapallo ha cobrado importancia como cultivo de interés para la economía campesina y la agroindustria, gracias a sus características comerciales como el tamaño, forma, textura de la pulpa y valor nutricional. Además, es una materia prima versátil que se utiliza tanto en la alimentación directa como en productos agroindustriales como harinas, deshidratados, sopas, compotas y jugos.

La expansión de su cultivo y aprovechamiento industrial representa una oportunidad significativa para la seguridad alimentaria, el desarrollo rural y la innovación en la transformación de alimentos.(Menjivar-Flores et al., 2015)

Tabla 3: Condiciones óptimas para el cultivo de zapallo

Condición	Valor óptimo
Altitud	0 – 2000 msnm
Temperatura	20°C – 30°C (media anual)
pH del suelo	5,6 – 6,8
Clima	Cálido o templado; no tolera heladas
Humedad relativa	Aproximadamente 60 – 70 %
Suelo ideal	Franco o franco-arenoso, fértil y profundo

2.8. Usos del zapallo y valor agregado

El zapallo (*Cucurbita máxima*) es una hortaliza con múltiples aplicaciones en la alimentación humana e industrial gracias a su composición rica en agua, fibra, carbohidratos, vitaminas y compuestos bioactivos. Su versatilidad permite utilizar diferentes partes del fruto: la pulpa (mesocarpio), cáscara y semillas, cada una con potencial alimentario y funcional.(Jaime Serrano, 2023)

La harina de zapallo, obtenida a partir del secado y molienda del mesocarpio, representa un producto de valor agregado con aplicación en panadería (panes, galletas, muffins), pastelería, bebidas, sopas, y productos cárnicos como albóndigas. Además, su alto contenido de

betacarotenos aporta propiedades antioxidantes, y su fibra mejora la digestión, haciendo de este ingrediente una opción ideal para alimentos funcionales.

Estudios han demostrado que la inclusión de harina de zapallo mejora las propiedades sensoriales, tecnológicas y nutricionales de los alimentos. Por ejemplo, al añadir un 10 % de esta harina a formulaciones de pan, se incrementa el contenido de cenizas, grasa, fibra bruta y energía, prolongando además la vida útil del producto.(Alulema Lalaleo, 2025)

Tabla 4: Aplicaciones de los derivados del zapallo

Parte del zapallo	Producto derivado	Uso/Aplicación
Mesocarpio	Harina	Panes, galletas, cereales, pastas, bebidas, snacks
Semillas	Aceite, harina proteica, condimentos	Uso culinario, extraído como fuente de proteínas
Cáscara	Pectina	Espesantes y gelificantes para productos procesados
Pulpa fresca	Cocida, puré, mermelada	Sopas, jugos, postres, coladas, fanesca tradicional

2.9. Producción y relevancia económica del zapallo a nivel mundial y nacional

El zapallo (*Cucurbita máxima*) es un cultivo de gran importancia agrícola y económica tanto a nivel mundial como nacional. A escala global, ocupa aproximadamente 1.775.000 hectáreas, con una producción estimada en 24,3 millones de toneladas, reflejando un notable

incremento del 36,5 % desde el año 2000. Este aumento se atribuye a la creciente demanda alimentaria, su adaptabilidad a diversas condiciones de cultivo y su versatilidad en la cocina y la agroindustria.

Los principales países productores son China e India, que en conjunto aportan el 48 % de la producción mundial (28,7 % y 19,3 % respectivamente), posicionándose como líderes globales en el rubro.

En el caso de Argentina, el cultivo de zapallo abarca unas 37.000 hectáreas, lo que representa una actividad de fuerte impacto económico, alimenticio y social. Se estima que toda la cadena productiva moviliza 430.000 dólares anuales, y el consumo per cápita alcanza los 9,5 kilogramos por año, confirmando su relevancia en la dieta de la población. Las principales zonas productoras del país incluyen provincias como Santiago del Estero, Buenos Aires, Tucumán, Chaco, Santa Fe, Salta, Jujuy y Corrientes, diferenciándose entre zonas de secano y bajo riego, según la variedad cultivada.

Esta información destaca al zapallo como un cultivo estratégico con potencial de expansión y desarrollo agroindustrial, debido a su elevada demanda y capacidad de generar valor agregado.(Lencina, 2022)

2.10. Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de zapallo

El zapallo (*Cucurbita máxima*) es una especie hortícola que requiere condiciones edafoclimáticas específicas para expresar su máximo potencial productivo. Entre sus necesidades climáticas, se destaca que el cultivo prospera óptimamente con temperaturas medias mensuales entre 18 °C y 24 °C, siendo muy sensible a las heladas. Las temperaturas

extremas inferiores a 10 °C y superiores a 35 °C se consideran críticas para su desarrollo, ya que pueden afectar negativamente su crecimiento vegetativo, floración y formación de frutos.

En cuanto al suelo, el zapallo necesita terrenos bien drenados, ricos en materia orgánica y con buena disponibilidad de nutrientes. El pH ideal del suelo debe situarse entre 5,5 y 6,8, condiciones que favorecen la absorción eficiente de los elementos esenciales y reducen el riesgo de deficiencias nutricionales o toxicidades. Además, se recomienda evitar suelos con excesiva compactación o encharcamiento, ya que pueden provocar pudriciones radiculares y bajo desarrollo del sistema radicular.

Estas exigencias hacen que el cultivo sea viable en climas templados o cálidos, con suelos fértiles, profundos y de textura media, siendo importante ajustar las fechas de siembra y emplear prácticas de manejo como la cobertura con mulch o el uso de microtúneles para atenuar los efectos climáticos adversos.(Lencina, 2022)

2.11.Manejo de plagas y enfermedades en *Cucurbita máxima*

El manejo de plagas y enfermedades en el cultivo de *Cucurbita máxima* requiere un enfoque integral basado en el monitoreo constante y la aplicación oportuna de medidas preventivas y correctivas. Durante el ciclo productivo del zapallito bajo microtúnel, se identificaron diversas plagas como pulgones (*Aphis gossypii*), gusanos cortadores (*Agrostis* sp.) y enfermedades como virosis, oídio (*Erysiphe cichoracearum*, *Sphaerotheca fuliginea*) y mildiu.

El control de estas adversidades se efectuó mediante recorridos periódicos para la detección visual de síntomas y daños, focalizándose especialmente en órganos sensibles como

hojas, flores y ápices. En plantas jóvenes, el monitoreo fue más frecuente (tres veces por semana), mientras que en etapas avanzadas se redujo a una vez por semana.

Entre las medidas aplicadas se incluyen:

Controles químicos focalizados, como el uso de *imidacloprid* para pulgones y *tebuconazole* + *trifloxistrobin* para oídio y otras enfermedades fúngicas.

Controles manuales, especialmente en el caso de larvas de *Agrostis* cuando su número era bajo.

Eliminación de plantas infectadas con virosis, para evitar la diseminación del virus.

Protección del cultivo con manta térmica (pao-pao), que si bien protegió en parte del clima, también pudo favorecer condiciones para ciertas enfermedades.

Se destaca que el uso racional de agroquímicos fue complementado con prácticas culturales como la eliminación de hojas afectadas y la regulación de humedad para evitar condiciones favorables a los patógenos. Este manejo integrado permitió reducir significativamente el impacto de las plagas y enfermedades sobre el rendimiento final del cultivo.(Lencina, 2022)

2.12. Enfermedades en el cultivo de zapallo (*Cucurbita maxima*)

El cultivo de zapallo (*Cucurbita maxima*) puede verse seriamente afectado por una serie de enfermedades de origen fúngico, bacteriano o viral, que comprometen tanto su rendimiento en campo como la calidad en postcosecha. Estas patologías varían en función de factores como el ambiente, la susceptibilidad del cultivar, la edad del cultivo y el manejo agronómico implementado. Según Pedraza Olivares (2019), las cucurbitáceas comparten muchas

enfermedades en común, lo que hace necesario un control fitosanitario riguroso desde etapas tempranas del cultivo hasta el almacenamiento de los frutos.

2.12.1. Tizón gomoso de las cucurbitáceas

Una de las enfermedades más importantes es el tizón gomoso de las cucurbitáceas, causado por el hongo *Didymella bryoniae*. Este patógeno afecta todas las partes aéreas de la planta, provocando manchas marrones oscuro en hojas y tallos, además de exudaciones gomosas características. En los frutos produce una pudrición negra que reduce su valor comercial. El hongo puede sobrevivir en residuos de cosecha durante varios años y su desarrollo se ve favorecido por ambientes húmedos y cálidos. Se dispersa por agua, rocío o viento, y requiere humedad libre para germinar. (Almandoz & Rodriguez, 1998)

2.12.2. Mildiu de las cucurbitáceas

El mildiu es una enfermedad altamente destructiva en cucurbitáceas, causada por *Pseudoperonospora cubensis*. Se manifiesta inicialmente con manchas verde pálido en las hojas más viejas, que posteriormente se tornan amarillas y necróticas. Esta enfermedad disminuye la capacidad fotosintética de la planta, genera defoliaciones severas y puede provocar pérdidas significativas en el rendimiento. Las condiciones de alta humedad relativa favorecen su desarrollo. (Almandoz & Rodriguez, 1998)

2.12.3. Enfermedades fúngicas en postcosecha

Durante la etapa de postcosecha, los frutos de zapallo también enfrentan riesgos fitosanitarios importantes. De acuerdo con Pedraza Olivares (2019), los principales hongos identificados en frutos almacenados fueron *Fusarium equiseti* (60% de los casos), *Colletotrichum spp.* (20%), *Phytophthora spp.* (10%), *Alternaria spp.* y *Botrytis cinerea* (ambos

con 5%). Estos microorganismos provocan diversos tipos de pudrición que deterioran la calidad del fruto, afectando variables como peso, firmeza, color, y vida útil en anaquel. La incidencia de estas enfermedades depende de las condiciones de manejo, cosecha y almacenamiento. (Almandoz & Rodriguez, 1998, pg. 1, 29–33)

2.12.4. Incidencia de *Meloidogyne incognita* en el cultivo de *Cucurbita maxima*

Los nematodos fitoparásitos constituyen un factor limitante en la productividad de numerosos cultivos hortícolas. Dentro de este grupo, el género *Meloidogyne*, conocido comúnmente como nematodo de las agallas, representa una de las principales amenazas en la agricultura intensiva por su capacidad de afectar directamente el sistema radical de las plantas. En Argentina, *Meloidogyne incognita* es considerado el nematodo más importante debido a su amplia distribución geográfica y al impacto negativo que genera en el rendimiento de los cultivos (Del Valle et al., 2013)

Estos nematodos causan formación de agallas en las raíces, interfiriendo en la absorción de agua y nutrientes, lo que se traduce en plantas debilitadas y menor producción. Su detección en campo suele ser complicada, ya que los síntomas iniciales pueden confundirse con deficiencias nutricionales o estrés hídrico. A esto se suma el desconocimiento del ciclo biológico del patógeno y la falta de manejo integrado en muchas áreas productivas.

En el caso del zapallo (*Cucurbita maxima*), este cultivo puede verse seriamente afectado por *M. incognita*, especialmente cuando se utilizan variedades comerciales susceptibles. El nematodo se reproduce activamente en sus raíces, lo que favorece su propagación en el sistema productivo.

Algunas especies silvestres del género *Cucurbita* presentan compuestos naturales llamados cucurbitacinas, con efecto nematicida. No obstante, las variedades comerciales suelen tener bajos niveles de estas sustancias. Por ello, el uso de cultivos resistentes, rotación de cultivos, prácticas de manejo del suelo y control biológico son estrategias recomendadas para reducir la incidencia de *Meloidogyne incognita* y mejorar el rendimiento del cultivo (Del Valle et al., 2013)

CAPITULO III

MARCO

METODOLOGICO

3.1. Tipo de investigación

El presente estudio se enmarca dentro del tipo de investigación de campo, caracterizada por la recolección directa de datos en el lugar donde se desarrolla el fenómeno objeto de análisis. Este enfoque permite observar, medir y analizar variables agronómicas en condiciones reales, sin manipular artificialmente el entorno. En este caso específico, el investigador se desplazó a la unidad productiva destinada al cultivo de zapallo, con el propósito de evaluar de forma detallada su comportamiento productivo desde la fase de siembra hasta la cosecha. La finalidad principal es obtener información práctica y técnica que permita interpretar los resultados obtenidos a lo largo del ciclo del cultivo.

3.2. Enfoque

El enfoque metodológico adoptado para esta investigación es de tipo mixto, ya que combina elementos cuantitativos y cualitativos. La dimensión cuantitativa se refleja en la recopilación y análisis de datos numéricos como el número de hojas, tamaño de fruto, rendimiento por planta, entre otros indicadores. Por su parte, el enfoque cualitativo permite describir e interpretar aspectos relacionados con el desarrollo fenológico de las plantas, condiciones del entorno, y cualquier incidencia que afecte el comportamiento del cultivo. Esta combinación permite una comprensión más completa del proceso productivo del zapallo, sustentada además en una revisión documental previa.

3.3. Método

Para el desarrollo de esta investigación se emplearán métodos teóricos y empíricos. Entre los teóricos, se utilizarán el método de análisis-síntesis, que permitirá descomponer e integrar la información recogida durante la revisión bibliográfica y en campo; así como el

método inductivo, que facilitará la formulación de conclusiones generales a partir de la observación de casos particulares. En la dimensión empírica, se aplicará el método experimental, el cual consistirá en la observación sistemática y evaluación directa de las 25 plantas de zapallo cultivadas, a fin de validar los resultados obtenidos bajo condiciones reales de producción.

3.4. Población y muestra

3.4.1. Población

La población objeto de estudio está conformada por un cultivo de zapallo (*Cucurbita maxima.*) establecido bajo condiciones de campo en una unidad productiva con diseño convencional. La siembra se realizó con una densidad de 1.5 metros entre plantas y 2 metros entre surcos, lo que permite un adecuado desarrollo del sistema radicular y del follaje, característico de esta especie. En total, se establecieron 25 plantas de zapallo, distribuidas en hileras que garantizan el distanciamiento necesario para una evaluación individualizada de cada unidad productiva. Estas plantas constituyen la totalidad de la población evaluada en esta investigación.

3.4.2. Muestra

Debido a que el número total de plantas cultivadas es limitado y completamente accesible, no se considera necesario aplicar métodos estadísticos para la selección de una muestra representativa. En su lugar, se trabajará con el total de las 25 plantas, abarcando así el 100% de la población. Cada planta será tratada como una unidad experimental individual, lo que permite un análisis preciso de las variables de crecimiento y comportamiento productivo del cultivo.

3.5. Técnicas e instrumentos de investigación

3.5.1. Técnicas

- ✓ **Observación directa:** Esta técnica será fundamental para monitorear y registrar de forma sistemática las distintas fases del desarrollo del cultivo de zapallo. Permitirá documentar variables como el crecimiento vegetativo, número de hojas, aparición de flores, formación y desarrollo de frutos, así como la presencia de plagas, enfermedades u otras condiciones agronómicas relevantes.
- ✓ **Revisión documental:** Se llevará a cabo una búsqueda exhaustiva de fuentes bibliográficas relacionadas con el cultivo de zapallo, especialmente en contextos de producción bajo condiciones de campo. Para ello, se consultarán libros especializados, artículos científicos, publicaciones técnicas y trabajos de investigación previos. La ficha bibliográfica será utilizada como herramienta organizativa para recopilar y clasificar la información relevante.

3.5.2. Instrumentos

- ✓ **Hoja de registro o diario de campo:** Este instrumento permitirá anotar de manera ordenada y cronológica las observaciones y datos obtenidos durante el ciclo del cultivo. Se registrarán aspectos como altura de planta, número de hojas, floración, cantidad y peso de frutos, entre otros indicadores de rendimiento. Su uso garantizará una adecuada sistematización de la información, facilitando el análisis posterior de los resultados experimentales.

3.6. Referencia Geográfica donde se Ejecuta la Investigación

3.6.1. Ubicación del proyecto

El proyecto fue desarrollado durante la gestión 2024 en la Unidad Académica El Sena, ubicada en el municipio de El Sena, correspondiente a la tercera sección de la provincia Madre de Dios, en el departamento de Pando, Bolivia. Esta región cuenta con una superficie de 7.589 km² y se encuentra a una altitud promedio de 200 metros sobre el nivel del mar. Su topografía es predominantemente plana, con ligeras ondulaciones que favorecen el manejo agrícola. El clima de la zona es tropical húmedo y cálido, con una temperatura media anual de 25,5 °C, condiciones que resultan favorables para el desarrollo de cultivos como el zapallo, al proporcionar un ambiente adecuado para su crecimiento vegetativo y reproductivo.

Figura 1: Ubicación del proyecto



Nota: Fuente Google maps

3.7. Diseño del módulo de experimento.

El presente trabajo de investigación se desarrolló bajo un diseño de cultivo establecido en condiciones de campo abierto, con el propósito de evaluar el comportamiento productivo del cultivo de zapallo (*Cucurbita maxima.*) de la variedad kabocha de invierno . El objetivo principal fue analizar el crecimiento y rendimiento del cultivo en un entorno natural, aplicando prácticas agronómicas convencionales en una unidad productiva de la Unidad Académica El Sena, ubicada en el municipio del mismo nombre, provincia Madre de Dios, departamento de Pando.

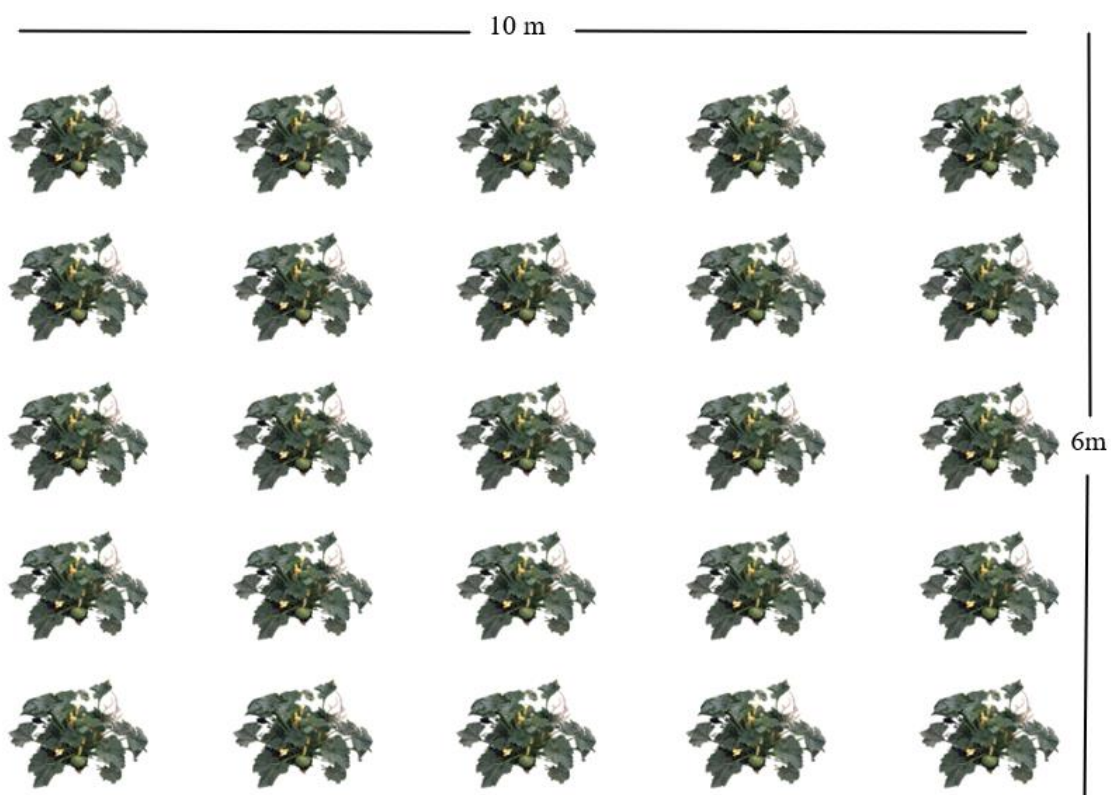
Para el establecimiento del cultivo, se utilizara una densidad de siembra de 1.5 metros entre planta y planta y 2 metros entre surcos, lo cual permite un adecuado desarrollo vegetativo del zapallo, dada su morfología de crecimiento rastrero y su demanda de espacio para la expansión foliar y formación de frutos. Bajo esta disposición, se implantaron 25 plantas distribuidas uniformemente.

Por tanto, la superficie requerida para este ensayo fue de aproximadamente 60 metros cuadrados, garantizando condiciones adecuadas para el seguimiento individual de cada planta y la recolección de datos confiables.

El ciclo fenológico del zapallo, de acuerdo con bibliografía técnica especializada como la proporcionada por el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) y la FAO, comprende un período de entre 90 y 120 días desde la siembra hasta la cosecha, dependiendo de la variedad utilizada, las condiciones climáticas y el manejo agronómico aplicado. En este estudio, se consideró un ciclo estimado de 120 días, que abarca las fases de germinación, desarrollo vegetativo, floración, fructificación y cosecha.

Durante este período, se aplicaran prácticas de manejo como control manual de malezas, monitoreo del desarrollo de las plantas, y riego periódico ajustado a las condiciones climáticas locales. Estas labores permitieron documentar las variables de crecimiento y rendimiento de forma sistemática, en busca de generar datos útiles para el fortalecimiento técnico de la producción de zapallo en la región.

Figura 2: Diseño experimental



Fuente: elaboración propia

3.8. Descripción del Material de Requerimiento

3.8.1. Materiales de escritorio

Computadora

Impresora

Resma (tamaño carta)

Calculadora

Cuaderno de apuntes

Bolígrafos

USB

Libros de consulta

Cámara fotográfica

Marcadores

3.8.2. Herramientas

Pala

Machete

Carretilla

Regadera de agua

Cuchillo

3.8.3. Maquinaria y equipos

Mochila fumigadora

3.8.4. Material Biológico

Semilla de zapallo (*Cucurbita maxima*).

Cascarilla de arroz

Biruta de madera

3.9. Detalle del trabajo de investigación que se va a ejecutar

3.9.1. Variables a evaluar

Para llevar a cabo el presente estudio, se definirán y evaluarán un conjunto de variables productivas y fisiológicas que permitirán analizar el comportamiento del cultivo de zapallo (*Cucurbita maxima*) de la variedad kabocha de invierno bajo condiciones de siembra tradicional en campo abierto. Estas variables serán fundamentales para determinar el rendimiento del cultivo, su desarrollo agronómico y su potencial comercial. A continuación, se detallan las variables que serán objeto de análisis:

3.9.1.1. Número de frutos por planta

Se cuantificará la cantidad de frutos que desarrollará cada planta a lo largo del ciclo productivo. Esta variable permitirá establecer el nivel de productividad individual de las plantas y servirá como un indicador directo de la eficiencia del manejo agronómico aplicado. Se esperará que un mayor número de frutos por planta refleje condiciones óptimas de nutrición, sanidad y espaciamiento.

3.9.1.2. Tamaño del fruto

Se medirán la longitud y el diámetro promedio de los frutos cosechados. Este parámetro tendrá importancia desde el punto de vista comercial, ya que el mercado podrá demandar calibres específicos según el uso final del producto. El tamaño estará influenciado por factores como la variedad, la disponibilidad de nutrientes, la densidad de siembra y las condiciones climáticas.

3.9.1.3. Peso del fruto

Se determinará el peso promedio de los frutos cosechados, expresado en gramos o kilogramos. Esta variable permitirá estimar el rendimiento por planta y por unidad de superficie cultivada. Asimismo, el peso reflejará la capacidad del cultivo de zapallo (*Cucurbita maxima*) para aprovechar eficientemente los recursos disponibles (agua, nutrientes y espacio).

3.9.1.4. Edad del cultivo a la cosecha

Se registrará el número de días transcurridos desde la siembra hasta el momento en que los frutos alcancen su madurez fisiológica y estén listos para la cosecha. De acuerdo con bibliografía agronómica especializada, el ciclo del cultivo de zapallo (*Cucurbita maxima*) de la variedad kabocha de invierno se extenderá a 120 días aproximadamente, debido de la variedad utilizada y de las condiciones climáticas locales de la temporada en que se siembra. Esta variable será clave para planificar los ciclos de producción y optimizar la programación de cosechas.

3.9.2. Preparación del terreno

3.9.2.1. Siembra

Para el cultivo de zapallo (*Cucurbita maxima*) de la variedad kabocha de invierno no se implementará un semillero, ya que se optará por el método de siembra directa en campo, debido a que esta especie presenta semillas de gran tamaño, buena viabilidad y un desarrollo inicial vigoroso. La siembra se realizará de forma manual, colocando dos a tres semillas por golpe, a una profundidad aproximada de 2 a 3 cm, respetando un distanciamiento de 1.5 metros entre plantas y 2 metros entre surcos. Posteriormente, se realizará un raleo para dejar la planta más vigorosa por golpe.

3.9.2.2. Preparación del área de cultivo

El área destinada al cultivo será preparada previamente mediante labores de limpieza, de manera manual, y con ayuda de herramientas como palas y azadon se trabajara la tierra en las diferentes zonas de siembras con el objetivo de aflojar el suelo, eliminar residuos vegetales y mejorar la aireación y capacidad de infiltración. Se delimitarán los surcos de siembra conforme a la densidad de siembra establecida y se incorporará materia orgánica o como biruta de madera y cascarilla de arroz si está disponible ya que ayudan a cambiar la taxtura del suelo mejorando la suavidad y el drenaje del suelo y favorecer un óptimo desarrollo radicular del cultivo de zapallo.

3.9.2.3. Control de malezas

Durante el ciclo del cultivo se realizará un control manual y mecánico de malezas, con el fin de reducir la competencia por agua, luz y nutrientes. Las labores de deshierbe se llevarán a cabo de forma periódica, especialmente en las primeras fases de desarrollo del zapallo, cuando

las plantas son más vulnerables. Se evitará el uso excesivo de herbicidas para preservar la salud del suelo y minimizar riesgos ambientales.

3.9.2.4. Mantenimiento del área de cultivo

El mantenimiento del área de cultivo incluirá tareas como reposición de plantas, reacomodo de ramas, control de malezas, eliminación de frutos deformes o dañados y monitoreo constante del estado sanitario de las plantas. Estas actividades se ejecutarán a lo largo del ciclo productivo, con el propósito de asegurar condiciones adecuadas para el desarrollo fisiológico de las plantas y maximizar su rendimiento.

3.9.2.5. Riego

El riego se aplicará de acuerdo con las necesidades hídricas del cultivo y las condiciones climáticas de la zona. Se empleará un sistema de riego manual o por surcos, garantizando una humedad adecuada sin generar encharcamientos. Durante la etapa de floración y llenado de fruto, se intensificarán las frecuencias de riego para asegurar un buen desarrollo del fruto y evitar problemas como el aborto floral o la deformación.

3.9.2.6. Manejo fitosanitario

El manejo fitosanitario se enfocará en la prevención, monitoreo y control de plagas y enfermedades comunes en el cultivo de zapallo, como el oídio, la mosca blanca, los ácaros y el mildiu. Se realizarán inspecciones regulares para detectar tempranamente cualquier afectación y se aplicarán productos de origen biológico o químico de forma responsable, respetando las dosis recomendadas y los períodos de carencia, con el fin de proteger tanto la planta como el medio ambiente.

3.9.2.7. Cosecha

La cosecha se realizará una vez que los frutos hayan alcanzado la madurez fisiológica, lo cual se evidenciará por el cambio de color de la cáscara, el endurecimiento del pedúnculo y el sonido hueco al golpear suavemente el fruto. Esta etapa se llevará a cabo aproximadamente en 100 días después de la siembra, dependiendo de las condiciones climáticas y la variedad utilizada. La recolección se hará de forma manual, cuidando de no dañar los frutos para asegurar su conservación y calidad poscosecha.

3.10. Plan de Procesamiento de la Información

La información recopilada durante el desarrollo del experimento será procesada mediante el software Microsoft Excel, con el objetivo de garantizar un manejo eficiente, estructurado y visualmente comprensible de los datos obtenidos. Las variables productivas del cultivo de zapallo como el número de frutos por planta, tamaño del fruto, peso promedio y edad del cultivo a la cosecha serán organizadas en tablas dinámicas que facilitarán el análisis comparativo y la identificación de patrones de comportamiento.

Se aplicarán técnicas de estadística descriptiva, tales como promedios, valores máximos y mínimos, desviación estándar y rango, lo que permitirá caracterizar cuantitativamente el rendimiento del cultivo bajo las condiciones de manejo establecidas. Asimismo, se generarán gráficos comparativos (barras, líneas o dispersión) para visualizar de manera clara las relaciones entre las variables y resaltar posibles diferencias significativas en los resultados.

Este enfoque metodológico estará orientado a mejorar la presentación, interpretación y comprensión de los resultados, brindando así una base técnica confiable para la toma de

decisiones agronómicas, validación de hipótesis y formulación de futuras estrategias de producción en el cultivo de zapallo.

CAPITULO IV

RESULTADOS DE LA

INVESTIGACION

4.1. Resultado

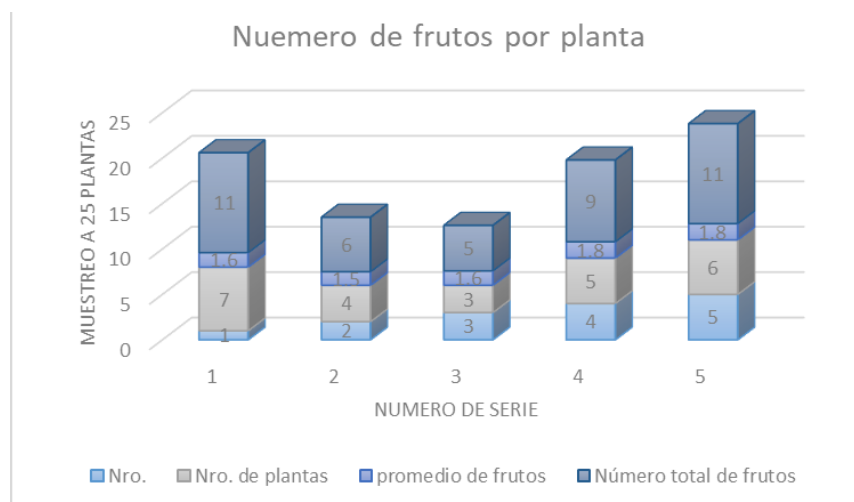
A continuación, se presentan los resultados obtenidos durante la evaluación del cultivo de zapallo (*Cucurbita maxima*, variedad kabocha de invierno) en los campos de producción de la Unidad Académica El Sena. Las variables analizadas responden a los objetivos específicos planteados y permiten caracterizar el comportamiento productivo del cultivo en condiciones de suelo limitante. Estos datos constituyen la base para una posterior discusión sobre la viabilidad del cultivo en suelos considerados “cansados”.

4.1.1. Número de frutos por planta

Tabla 5: Numero de frutos por planta

Numero de fruto por plantas			
Nro.	Nro. de plantas	promedio de frutos	Número total de frutos
1	7	1.6	11
2	4	1.5	6
3	3	1.6	5
4	5	1.8	9
5	6	1.8	11
Total	25	1.6	42

Figura 3: Numero de frutos por planta



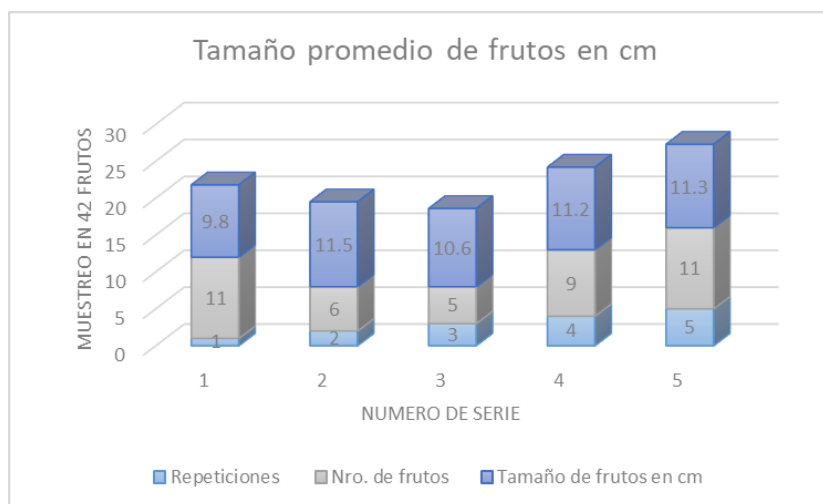
En cuanto al número de frutos por planta, se observó una variación en los promedios registrados por grupo, con valores que fluctúan entre 1.5 y 1.8 frutos. Esta dispersión ligera se manifiesta en un total acumulado de 42 frutos provenientes de las 25 plantas evaluadas, lo que permite establecer una distribución general de la carga frutal dentro del área de cultivo.

4.1.2. Tamaño del fruto

Tabla 6: Tamaño de frutos en Cm

Tamaño promedio de frutos en centímetros		
Repeticiones	Nro. de frutos	Tamaño de frutos en cm
1	11	9.8
2	6	11.5
3	5	10.6
4	9	11.2
5	11	11.3
Total	42	10.9

Figura 4: Tamaño Promedio de frutos



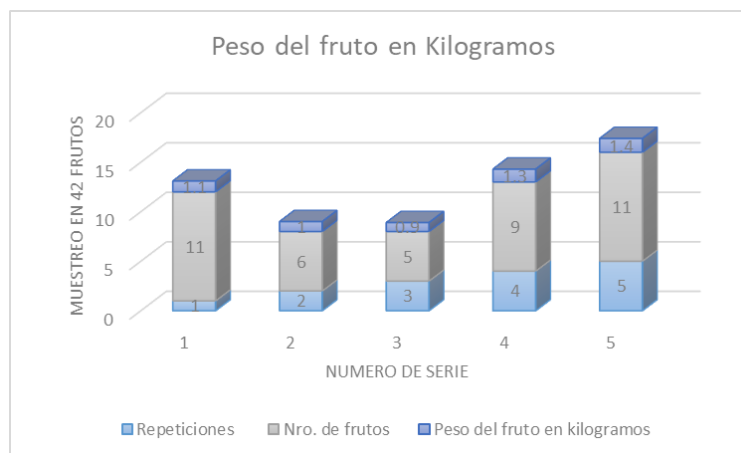
En relación con el tamaño de los frutos, medido en centímetros, se evidencian diferencias entre las repeticiones. El número de frutos por repetición se encuentra entre 5 y 11, mientras que el tamaño promedio de los frutos oscila entre 9.8 cm y 11.5 cm. La información permite observar una leve dispersión en el desarrollo físico de los frutos entre las diferentes repeticiones, lo cual describe una dinámica variable en cuanto al crecimiento individual de los órganos cosechados.

4.1.3. *Peso del fruto*

Tabla 7: Peso del fruto en Kg

Peso del fruto en Kilogramos		
Repeticiones	Nro. de frutos	Peso del fruto en kilogramos
1	11	1.1
2	6	1
3	5	0.9
4	9	1.3
5	11	1.4
Total	42	1.14

Figura 5: Peso del fruto en Kg



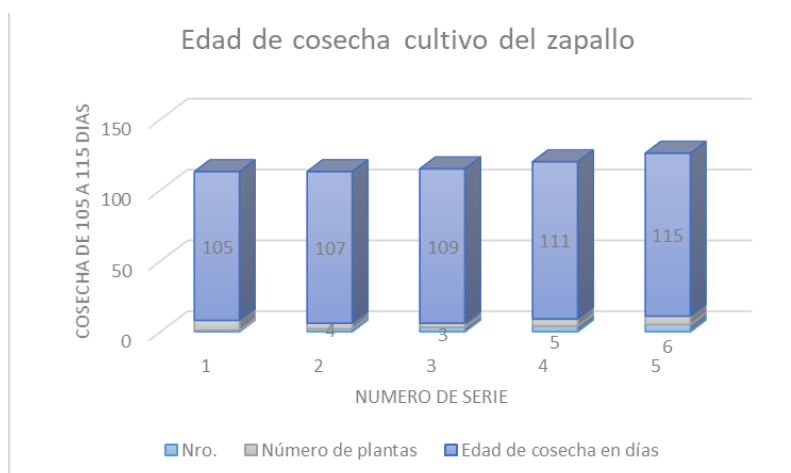
Respecto al peso promedio de los frutos, los datos señalan una distribución entre 0.9 y 1.4 kilogramos por fruto, considerando los valores obtenidos en las diferentes repeticiones. Este indicador permite caracterizar la capacidad de las plantas para generar biomasa útil en las condiciones del ensayo. El número total de frutos considerados para esta medición fue de 42, lo que permite asociar directamente cada valor de peso con la carga productiva registrada.

4.1.4. Edad del cultivo a la cosecha

Tabla 8: Edad de cosecha

Edad de cosecha cultivo del zapallo		
Nro.	Número de plantas	Edad de cosecha en días
1	7	105
2	4	107
3	3	109
4	5	111
5	6	115
Total	25	109.4

Figura 6: Edad de Cosecha



Correspondientes a la edad de cosecha del cultivo, se registra una distribución progresiva que va desde los 105 hasta los 115 días después de la siembra. Las plantas evaluadas fueron agrupadas según el día de cosecha, resultando en cinco grupos con 7, 4, 3, 5 y 6 plantas respectivamente. El promedio general se ubicó en 109.4 días, lo cual describe el ritmo de desarrollo del cultivo en las condiciones en que fue establecido.

4.2. Discusión

El desarrollo del cultivo de zapallo bajo condiciones de suelo cansado evidenció múltiples limitaciones que afectaron directamente su comportamiento productivo. El análisis de las variables evaluadas permite identificar cómo el estado físico y nutricional del suelo influyó negativamente en los resultados, disminuyendo considerablemente el potencial agronómico del cultivo.

Uno de los primeros signos de esta afectación fue la baja cantidad de frutos por planta, con un promedio de apenas 1.6 frutos. Este valor se encuentra significativamente por debajo del rendimiento esperado en condiciones óptimas, donde estudios como el de O'Connell et al. (2019) han reportado hasta 1.94 frutos por planta en suelos adecuadamente manejados. Esta baja productividad podría asociarse tanto a una limitada disponibilidad de nutrientes esenciales como a una posible competencia entre plantas por recursos escasos. El bajo número de frutos sugiere que el cultivo estuvo limitado desde su fase reproductiva, probablemente debido a un estrés fisiológico persistente, originado por las condiciones desfavorables del suelo desde las primeras etapas de desarrollo.

Asimismo, el tamaño de los frutos también se vio comprometido. El promedio general fue de 10.9 centímetros, con algunas repeticiones por debajo de los 10 cm. En suelos con

mejores características edáficas, los frutos de zapallo suelen alcanzar dimensiones mayores, como lo reportan Martínez-Valdivieso et al. (2022), quienes identificaron longitudes superiores en cultivos establecidos en suelos fértiles. La reducción en el tamaño de los frutos puede atribuirse a una deficiencia de elementos clave como potasio, calcio y agua durante la etapa de formación, lo que limitó su desarrollo morfológico. Esta restricción fue especialmente evidente en los frutos más pequeños, que probablemente no alcanzaron su potencial por interrupciones en el suministro de dichos recursos.

El peso de los frutos, por su parte, presentó un promedio de 1.14 kilogramos, lo cual, si bien resulta comercialmente aceptable en ciertos contextos, es inferior a los valores esperados en suelos más productivos. Investigaciones recientes como la de O'Connell et al. (2023) reportan pesos de hasta 2.14 kg por fruto en condiciones de alta fertilidad. Esta diferencia significativa puede interpretarse como el resultado de una limitada absorción de nutrientes, restricciones hídricas y una posible disminución en la eficiencia fotosintética de las plantas. Frente a este escenario, las plantas podrían haber priorizado su supervivencia sobre la producción, originando frutos de menor tamaño y peso.

En cuanto al tiempo de cosecha, se registró un promedio de 109.4 días, cifra que se encuentra dentro del rango estimado para la especie. Sin embargo, se observó una dispersión en la madurez de las plantas, algunas de las cuales requirieron hasta 115 días para completar su ciclo. Esta diferencia temporal podría interpretarse como una respuesta al estrés continuo generado por las condiciones del suelo, donde el desarrollo fisiológico de las plantas se ve retrasado. Según Martínez-Valdivieso et al. (2022), este tipo de variabilidad es común en suelos de baja fertilidad, donde las plantas no logran alcanzar un desarrollo homogéneo. La extensión

del ciclo vegetativo no solo implica un mayor consumo de recursos, sino también un incremento en el riesgo de pérdidas por plagas, enfermedades o condiciones climáticas adversas.

En conjunto, los resultados obtenidos reflejan las restricciones impuestas por un suelo degradado. La baja cantidad de frutos por planta, el tamaño y peso reducidos, así como la prolongación del ciclo del cultivo, evidencian que, en ausencia de un manejo adecuado, los suelos cansados no constituyen una base viable para alcanzar rendimientos satisfactorios. Estos hallazgos reafirman la necesidad de implementar prácticas de recuperación del suelo, como la incorporación de materia orgánica, rotación de cultivos y técnicas de conservación, si se desea mantener o mejorar la productividad agrícola en este tipo de entornos.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Este estudio permitió evaluar el comportamiento del cultivo de zapallo en suelos agotados, mostrando que las condiciones actuales del terreno limitan seriamente su rendimiento. A través del análisis de variables como número de frutos por planta, tamaño, peso de los frutos y edad de cosecha, se pudo observar un bajo desempeño general del cultivo.

Las plantas produjeron pocos frutos, con un promedio de 1.6 por unidad, lo que indica una floración débil y escasa formación de frutos. Además, el tamaño promedio fue menor al esperado y el peso de los frutos también estuvo por debajo de los estándares comerciales. Estas deficiencias sugieren que el suelo no ofreció suficientes nutrientes ni condiciones físicas adecuadas para el buen desarrollo de las plantas. La edad de cosecha, que se extendió hasta los 115 días en algunas plantas, muestra que el cultivo tuvo un crecimiento lento, lo cual afecta la planificación y eficiencia del trabajo agrícola.

De esta manera se confirma la Hipótesis Alternativa (H_1):

"Las condiciones de suelo existentes en la unidad productiva de la Unidad Académica El Sena influyen significativamente en el comportamiento productivo del cultivo de zapallo."

Y Se rechaza la Hipótesis Nula (H_0):

"Las condiciones de suelo existentes en la unidad productiva de la Unidad Académica El Sena no influyen significativamente en el comportamiento productivo del cultivo de zapallo."

Esto se debe a que el estudio demostró que el estado del suelo —caracterizado por su baja fertilidad, compactación, y escaso contenido de materia orgánica— tuvo un impacto

negativo en todas las variables evaluadas: bajo número de frutos por planta, tamaño reducido, menor peso de los frutos y prolongación del ciclo de cultivo.

En general, los resultados reflejan que el suelo ya no es capaz de sostener de forma eficiente una producción de calidad sin intervenciones técnicas. La falta de fertilidad, la posible compactación del terreno y la baja materia orgánica explican gran parte de los problemas observados. Por ello, es urgente aplicar prácticas que mejoren el estado del suelo para garantizar buenos rendimientos en futuras siembras.

5.2. Recomendaciones

Se recomienda establecer una rotación del cultivo de zapallo con especies leguminosas como frijol o soya, debido a su capacidad de fijar nitrógeno atmosférico mediante asociaciones simbióticas con bacterias del suelo. Esta práctica permite mejorar de forma natural la fertilidad del suelo, disminuir el agotamiento de nutrientes específicos y reducir la incidencia de plagas y enfermedades, al interrumpir sus ciclos biológicos.

Es aconsejable realizar análisis de suelo de manera periódica, con el objetivo de identificar deficiencias nutricionales, desequilibrios químicos o problemas físicos específicos. A partir de estos diagnósticos, se podrán aplicar enmiendas correctivas adecuadas, tales como el uso de materia orgánica compostada, biofertilizantes, enmiendas minerales y prácticas mecánicas como el subsolado o la escarificación en suelos compactados. Estas acciones contribuyen a mejorar la estructura del suelo, aumentar su aireación, conservar la humedad y estimular la actividad biológica.

También se sugiere la incorporación de cultivos de cobertura como una estrategia clave para la conservación del suelo. Estos cultivos actúan como protectores frente a la erosión, mejoran la estructura física del suelo y elevan su contenido de materia orgánica. Además, ayudan a conservar la humedad, controlar malezas de manera natural y mantener el equilibrio ecológico del sistema productivo.

Finalmente, se recomienda fortalecer la formación práctica de los estudiantes en técnicas sostenibles de manejo del suelo. Entre estas se incluyen el uso racional y eficiente de fertilizantes, el reciclaje y aprovechamiento de residuos orgánicos para su incorporación al suelo, y la implementación de sistemas diversificados que integren cultivos y animales. La

adopción de principios agroecológicos contribuirá no solo a la restauración progresiva del suelo, sino también a aumentar la resiliencia de los sistemas agrícolas frente a condiciones climáticas adversas, promoviendo una agricultura más eficiente, responsable y sostenible.

Bibliografía.

Almandoz, J., & Rodriguez, F. (1998). Experiencias en Cuba sobre el control de enfermedades foliares en los cultivos de calabaza (*Cucurbita moschata*, Dutch) y pepino (*Cucumis sativus*, L.). 276.

Alulema Lalaleo, J. L. (2025). Efecto de diferentes pre-tratamientos en la calidad tecnológica de la harina del mesocarpio del zapallo (*Curcubita maxima* Duchesne). Universidad Técnica de Ambato.

Cosme Cerna, L. R., & Instituto Nacional de Innovación Agraria-INIA. (2021). Manejo del cultivo de Zapallo Macre (*Cucurbina maxima* Duch) bajo condiciones de la costa central del Perú (Eliana Alvarez Gutierrez, Ed.; INIA). www.inia.gob.pe

Del Valle, E. E., Guzmán, A. M., Belavi, A. M., & Soressi, M. (2013). Comportamiento de cuatro cultivares de *Cucurbita maxima* cv. zapallito frente al parasitismo del nematodo de las agallas *Meloidogyne incognita*. *Fave. Sección Ciencias Agrarias*, 12(2), 29–34. https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1666-77192013000200003&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Envirevo Agritech. (2024). *Hydroponics in controlled environments: Yield trends in cucurbit crops*. <https://envirevo.org/hydroponics-study>

Jaime Serrano, G. E. (2023). Elaboración de un condimento en polvo a base de semillas de calabaza (*Curcubita maxima*) y Jengibre (*Zingiber Officinale*). Universidad Agraria del Ecuador.

Lencina, M. N. (2022). Practicas Profesionales De Monitoreo y Control de Enfermedades y Plagas en Cucurbita maxima var. Zapallito Bajo Microtunel. Universidad Nacional del Nordeste.

Lorello, I. M., Garcia Lampasona, M. A., & Makuche I.E. (2016). Caracterización morfo-agronómica de poblaciones de zapallo criollo (*Cucurbita maxima* Duch.) colectadas en los valles andinos de Argentina.

Marinozzi, L. A. (2024). Producción de zapallito verde (*Cucurbita maxima* var. zapallito) en la zona de Bahía Blanca: visitantes florales y sus aportes al rendimiento del cultivo. 1–31.

Martínez-Valdivieso, O., Borrás, D., Sánchez-Torres, P., & Díaz-Gutiérrez, D. (2022). Assessing the genetic diversity of squash (*Cucurbita pepo* L.) genotypes based on agromorphological traits. *Redalyc*. <https://www.redalyc.org>

Menjivar Flores, J. C., Enciso Murillo, C. F., & Martinez Cordoba, H. E. (2015). Evaluación de la eficiencia de tres fertilizantes edaficos sobre el rendimiento y calidad del zapallo (*Cucurbita maxima* var. Unapal-Mandarino). *Revista de Investigación Agrarias y Ambientales*, 6, 1–14.

Menjivar-Flores, J. C., Menjivar-Flores, J. C., Murillo, C. F. E., & Cordob, H. E. M. (2015). Evaluación de la eficiencia de tres fertilizantes edáficos sobre el rendimiento y calidad del zapallo (*Cucurbita maxima* var. Unapal- Mandarino). *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 1, 185–197. <https://doi.org/10.22490/21456453.1274>

O'Connell, N., Souza, M., & Brown, L. (2019). Yield response of winter squash to irrigation regime and planting density. *HortScience*, 54(7), 1190–1196. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI13906-19>

O'Connell, N., Souza, M., & Brown, L. (2023). High-density planting and row width increased yield and decreased fruit size of pumpkins. *HortScience*, 58(10), 1194–1201.

Pasqualetto, A., Silva, N. F., Ordoñez, G. P., & Barcelos, R. W. (2001). Produção de frutos de abóbora híbrida pela aplicação de 2,4-D. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 31(1), 23–27.

Rodríguez R, R. M. Sc., Valdés R, M. Ph. D., & Ortiz G, S. Ph. D. (2018). Características agronómicas y calidad nutricional de los frutos y semillas de zapallo Cucurbita sp. *Revista Colombiana de Ciencia Animal RECIA*, 10(1), 86–97. <https://doi.org/10.24188/RECIA.V10.N1.2018.636>

Šabac, A. (2017). Yield of different pumpkin (*Cucurbita maxima* Duch.) populations in organic system production. *Journal of Organic Systems*, 12(2), 5–14.

ANEXOS

Anexo 1: Limpieza del terreno



Anexo 2: Siembra



Anexo 3: Riego



Anexo 4: Floracion y produccion





Hoja de registro del cultivo de zapallo (*Cucurbita maxima*)

Día	Numero de plantas	Numero de frutos por planta	Tamaño Promedio de frutos (cm)	Peso promedio del fruto (Kg)	Control de malezas	aporque	Observaciones
105	1	2	11 cm	1,1 Kg			
105	1	1	12 cm	0,9 Kg			
105	1	2	12 cm	1,1 Kg			
106	1	1	11 cm	1,1 Kg			
105	1	2	13 cm	1,2 Kg			
105	1	1	10 cm	0,8 Kg			
105	1	2	13 cm	1,3 Kg			
107	1	1	10 cm	0,9 Kg			
107	1	2	12 cm	1,1 Kg			
107	1	1	11 cm	0,9 Kg			
107	1	2	13 cm	1,2 Kg			
109	1	1	11 cm	0,9 Kg			
109	1	2	10 cm	0,8 Kg			
109	1	2	12 cm	1,1 Kg			
111	1	1	10 cm	1,4 Kg			
111	1	2	11 cm	1,1 Kg			
111	1	3	12 cm	1,5 Kg			
111	1	1	10 cm	0,8 Kg			
111	1	2	13 cm	1,1 Kg			
115	1	1	11 cm	1,2 Kg			
115	1	3	13 cm	1,6 Kg			
115	1	3	10 cm	1,3 Kg			
115	1	1	11 cm	1,6 Kg			
115	1	2	13 cm	1,3 Kg			
115	1	1	10 cm	0,9 Kg			