

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA



Calabacita (*Grey zucchini*) como Cultivo Alternativo en un Huerto de Naranjas Dulces, Manejado a Diferentes Densidades de Siembra y Dosis de Fertilización

Por:

**DANIEL ALEJANDRO CRUZ MARTÍNEZ**

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

Saltillo, Coahuila, México

Diciembre 2024

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA  
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

Calabacita (*Grey zucchini*) como Cultivo Alternativo en un Huerto de Naranjas  
Dulces, Manejado a Diferentes Densidades de Siembra y Dosis de Fertilización

Por:

**DANIEL ALEJANDRO CRUZ MARTÍNEZ**

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

Aprobada por el Comité de Asesoría:



Dra. Laura Raquel Luna García

Asesor Principal



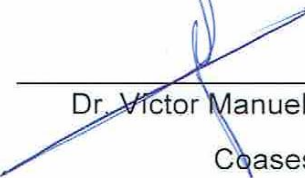
M.C. Raúl Alejandro Ramos Salazar

Asesor Principal Externo



Dra. Nadia Landero Valenzuela

Coasesor



Dr. Víctor Manuel Reyes Salas

Coasesor



Dr. Alberto Sandoval Rangel  
Coordinador De División De Agronomía

Saltillo, Coahuila. México

Diciembre 2024

## CARTA DE NO PLAGIO

El autor quien es el responsable directo, jura bajo protesta de decir verdad que no se incurrió en plagio o conducta académica incorrecta en los siguientes aspectos:

Reproducción de fragmentos o textos sin citar la fuente o autor original (corta y pega); reproducir un texto propio publicado anteriormente sin hacer referencia al documento original (auto plagio); comprar, robar o pedir prestados los datos o la tesis para presentarla como propia; omitir referencias bibliográficas o citar textualmente sin usar comillas; utilizar ideas o razonamientos de un autor sin citarlo; utilizar material digital como imágenes, videos, ilustraciones, graficas, mapas o datos sin citar al autor original y/o fuente, así mismo, tengo conocimiento de que cualquier uso distinto de estos materiales como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por las autoridades correspondientes.

Por lo anterior, me responsabilizo de las consecuencias de cualquier tipo de plagio en caso de existir y declaro que este trabajo es original.



---

**Daniel Alejandro Cruz Martínez**

## AGRADECIMIENTOS

### **A DIOS:**

Por darme la dicha de tener vida. Por permitirme haber llegado a este punto tan importante de mi vida, el terminar mi carrera profesional y acompañarme en todo momento, gracias a él, porque sin él no soy nadie.

### **A MI ALMA MATER:**

Por darme la oportunidad de formar parte de tan bella institución y conseguir una carrera profesional. Gracias por todo lo que me diste, las buenas experiencias, grandes enseñanzas por parte de los maestros, por haberme dejado conocer a tan agradables personas, por todo el conocimiento que me brindaste, por los valores de la cual me siento muy orgullosa de haber formado parte de ti, de esta gran universidad, por siempre te llevare en alto, mi segunda casa.

A la **Dra. Laura Raquel Luna García** quien fue mi asesora principal en este experimento, gracias por brindarme sus conocimientos y compartirlos conmigo, no solo durante este experimento, sino también en las clases que me impartió, y porque cuando tenía dudas, usted siempre me brindo apoyo.

Al **M.C. Raúl Alejandro Ramos Salazar** por haberme apoyado durante este experimento y por haber impartido una de las materias que más me gusto a lo largo de mi estancia en esta universidad.

Al **Ing. Gerardo Rodríguez Galindo** por haber sido de los mejores profes que me toco en la universidad, por portarse bien con nosotros en todo momento.

A mi tío el **Ing. Eliseo Martínez Cruz** por haberme brindado su apoyo desde que tengo memoria, por apoyarnos cuando mi papa falleció, por haberme invitado a trabajar en sus ranchos y enseñarme el amor por el arte de la agronomía y por ser un amigo para mí.

A la **Lic. María Claudia Zaragoza Ascencio** por su invaluable apoyo durante toda mi estancia en la Universidad.

A la empresa **BRIOTEGRO** por darme la oportunidad de realizar mis practicas profesional y el apoyo que me han dado para poder llevar a cabo mi carrera profesional.

A mis **amigos de la universidad**, Emilio del Razo, Christian Hernández, Alan de la Cruz, Ricardo Saldaña, Frida Zarco, Monse Izaguirre, Joshua Vargas, Tania Guerra, Juan Pablo Velazco, Milthon Ramírez, gracias a ellos me sentí que tenía una familia lejos de mi casa, por tan buenos recuerdos que pasé junto a ustedes, por darme la confianza de poder su amigo y platicar cuando lo necesitaba, por compartir alegrías y tristezas dentro y fuera de la UAAAN a todos y cada uno de los amigos (as) de distintas especialidades que durante mi estancia universitaria siempre estuvieron conmigo, compartiendo buenos y malos momentos, gracias por todo.

A **Diana Heredia**, por haberme brindado su amistad, a **Maggie**, a **Don Tello**, a **Rigo** por haberme dado un buen trato durante mis prácticas profesionales, por darme la confianza de poder compartir con ustedes en el trabajo y hacer el trabajo menos pesado y compartir sus conocimientos conmigo.

A cada uno de los **técnicos y al personal administrativo** que laboran diariamente en las instalaciones de mi “ALMA TERRA MATER”.

Mi más sincero agradecimiento por ayudarme a escalar un peldaño más en la vida y por ser impulsores de un mundo de conocimiento.

## DEDICATORIAS

Acuérdate de tu creador en los días de tu juventud, antes que vengan los días malos, y lleguen los años de los cuales digas; no tengo en ellos contentamiento

(Eclesiastés 12;1)

### **A MIS PADRES:**

#### **Sr. Jobo Cruz González (+)**

Gracias por haber sido un buen padre y mejor ejemplo de persona, gracias por enseñarme el amor por el deporte, a ser una buena persona, a nunca darme por vencido y siempre luchar por mis sueños, siempre fuiste uno de los motivos por el cual quiero lograr grandes cosas.

#### **Sra. Esther Martínez Cruz**

Gracias má, por siempre darme tu amor incondicional en todo momento y siempre hacer que me esfuerce, ante todo, por ser uno de mis mayores ejemplos de que nunca darse por vencida, gracias por todo má, gracias por inculcarme buenos valores.

A los dos por haberme criado con tanto amor junto con mi hermana, por enseñarme a valorar cada una de las cosas que me da la vida y siempre luchar por lo que quiero y nunca darme por vencido, gracias por apoyar mis pasiones y mis sueños, que todo es posible poniendo amor y esfuerzo, pero sobre todo junto a Dios y nuestra familia.

A mi **hermana la Ing. Lilia** por ser un apoyo súper importante en mi vida, y ser ejemplo de que con amor y esfuerzo todo es posible, por darme apoyo y nunca dejarme solo, gracias por todo hermanita.

A mis **hermanos, Janeth, Lizbeth, Lizeth, y Jacobo**. Por tan buena relación que tenemos y por siempre queremos y darnos su apoyo.

**A mis abuelos:**

**Sr. Pedro Cruz (+) y Sra. Francisca González (+)** por ser fuente de inspiración para perseguir mis sueños para poder salir adelante y sobre todo gracias por haberme dado la oportunidad de tener un excelente padre.

**Sr. Rubén Martínez y Evangelina Cruz (+)**, no tendría palabras para agradecerles todo su amor, confianza, todas esas oraciones que día con día realizabas por toda tu familia mamá nani, hoy esas oraciones se están cumpliendo, sobre todo gracias por haberme dado a amada mama.

A mis **tíos y primos** gracias por los consejos, apoyo y oraciones durante el trayecto de mi formación académica, dándome un motivo para luchar por mis sueños.

## INDICE GENERAL

|   |             |
|---|-------------|
| <b>AGRADECIMIENTOS.....</b>                 | <b>i</b>    |
| <b>DEDICATORIAS.....</b>                    | <b>iii</b>  |
| <b>INDICE GENERAL .....</b>                 | <b>v</b>    |
| <b>INDICE DE FIGURAS.....</b>               | <b>viii</b> |
| <b>INDICE DE CUADROS.....</b>               | <b>viii</b> |
| <b>RESUMEN .....</b>                        | <b>9</b>    |
| <b>ABSTRACT .....</b>                       | <b>10</b>   |
| <b>INTRODUCCION .....</b>                   | <b>11</b>   |
| <b>OBJETIVO GENERAL .....</b>               | <b>13</b>   |
| <b>OBJETIVOS ESPECIFICOS.....</b>           | <b>13</b>   |
| <b>HIPOTESIS.....</b>                       | <b>13</b>   |
| <b>REVISION DE LITERATURA.....</b>          | <b>14</b>   |
| Origen e historia .....                     | 14          |
| Producción Mundial.....                     | 14          |
| Producción Nacional .....                   | 14          |
| Importancia del cultivo .....               | 15          |
| Variedades de calabacita .....              | 15          |
| Clasificación taxonómica del cultivo .....  | 16          |
| Características botánicas del cultivo ..... | 17          |
| • Sistema radical.....                      | 17          |
| • Tallo.....                                | 17          |
| • Hoja.....                                 | 17          |
| • Flor .....                                | 17          |
| • Fruto.....                                | 18          |
| • Semilla .....                             | 18          |
| Requerimientos edafológicos.....            | 18          |
| • Suelo.....                                | 18          |
| • Temperatura y Humedad Relativa .....      | 19          |
| • Riego.....                                | 19          |
| • Nutrición.....                            | 20          |
| Dosis de fertilización del cultivo .....    | 20          |



|   |           |
|---|-----------|
| <b>Plagas y Enfermedades</b> .....  | <b>21</b> |
| Principales Plagas.....   | 21        |
| • Mosca blanca ( <i>Bemisia tabaci</i> ).....                               | 21        |
| • Trips ( <i>Frankiniella occidentalis</i> ):.....                          | 21        |
| • Pulgón ( <i>Aphis gossypii Glover</i> ):.....                             | 21        |
| • Barrenador ( <i>Diaphania nitidalis Stoll</i> ):.....                     | 21        |
| • Chinche de la calabaza ( <i>Anasa tristis</i> ):.....                     | 22        |
| Principales Enfermedades.....   | 22        |
| • Cenicilla polvorienta ( <i>Eryshipe chichoracearum</i> ):.....            | 22        |
| • Mildiu ( <i>Pseudosperonospora cubensis</i> ):.....                       | 22        |
| • Mancha foliar ( <i>Corinespora cassicola</i> ):.....                      | 23        |
| • Virus del mosaico amarillo en calabacín ( <i>ZYMV</i> ):.....             | 23        |
| Densidad de Siembra y Arreglo Topológico del Cultivo.....                   | 23        |
| Cultivos Asociados.....   | 23        |
| Cultivos Alternativos.....  | 24        |
| Naranja ( <i>Citrus x sinensis</i> ). .....                                 | 24        |
| Hortalizas que se pueden manejar como cultivo alternativo a la naranja..... | 25        |
| Lechuga ( <i>Lactuca sativa L.</i> ). .....                                 | 25        |
| Cebolla ( <i>Allium cepa</i> ). .....                                       | 26        |
| Cilantro ( <i>Coriandrum sativum</i> ). .....                               | 27        |
| <b>MATERIALES Y METODOS</b> .....   | <b>28</b> |
| Ubicación del experimento .....   | 28        |
| Material vegetativo .....   | 28        |
| Siembra de la semilla.....  | 28        |
| Cuidado y manejo del cultivo .....  | 28        |
| Descripción de tratamientos.....  | 29        |
| Variables agronómicas evaluadas.....  | 30        |
| • Días a germinar (DAG).....  | 30        |
| • Días a floración (DAF).....   | 30        |
| • Días a cosecha (DAC).....   | 30        |
| • Numero de frutos por parcela (NFPP) .....                                 | 30        |
| • Numero de frutos por planta (NFP) .....                                   | 30        |
| • Peso promedio de fruto (PPF) .....  | 30        |

|   |           |
|---|-----------|
| • Rendimiento total de la planta (RTO).....       | 30        |
| • Largo y ancho de fruto (LDF Y ADF) .....        | 31        |
| • Espesor de mesocarpio (EDM).....                | 31        |
| Análisis estadístico.....                         | 31        |
| <b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>               | <b>32</b> |
| Días a Germinación .....                          | 32        |
| Días a Floración .....                            | 33        |
| Días a Cosecha.....                               | 34        |
| Numero de Frutos por Planta al segundo corte..... | 35        |
| Peso Promedio de Fruto.....                       | 36        |
| Numero de Frutos al final del ciclo .....         | 38        |
| Rendimiento total de la planta.....               | 39        |
| Largo de Fruto .....                              | 40        |
| Ancho de Fruto .....                              | 41        |
| Grosor de Mesocarpio .....                        | 41        |
| <b>CONCLUSIONES .....</b>                         | <b>43</b> |
| <b>REFERENCIAS .....</b>                          | <b>44</b> |

## INDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1</b> Días a germinación del cultivo de calabacita, en respuesta a la distancia de siembra y dosis de fertilización aplicadas en el experimento. ....                           | 32 |
| <b>Figura 2</b> Días a floración del cultivo de calabacita, en respuesta a la distancia de siembra y dosis de fertilización aplicadas en el experimento. ....                             | 33 |
| <b>Figura 3</b> Días a cosecha del cultivo de calabacita, en respuesta a la distancia de siembra y dosis de fertilización aplicadas en el experimento. ....                               | 34 |
| <b>Figura 4</b> número de frutos del cultivo de calabacita, en respuesta a la distancia de siembra y dosis de fertilización aplicadas en el experimento. ....                             | 36 |
| <b>Figura 5</b> Peso promedio del cultivo de calabacita, en respuesta a la distancia de siembra y dosis de fertilización aplicadas en el experimento. ....                                | 37 |
| <b>Figura 6</b> Número de frutos (estimación a 20 cortes) del cultivo de calabacita, en respuesta a la distancia de siembra y dosis de fertilización aplicadas en el experimento. ....    | 38 |
| <b>Figura 7</b> Rendimiento total estimado a 20 cortes (RTO) del cultivo de calabacita, en respuesta a la distancia de siembra y dosis de fertilización aplicadas en el experimento. .... | 39 |
| <b>Figura 8</b> Largo de fruto del cultivo de calabacita, en respuesta a la distancia de siembra y dosis de fertilización aplicadas en el experimento. ....                               | 40 |
| <b>Figura 9</b> Ancho de fruto del cultivo de calabacita, en respuesta a la distancia de siembra y dosis de fertilización aplicadas en el experimento. ....                               | 41 |
| <b>Figura 10</b> Grosor de mesocarpio del cultivo de calabacita, en respuesta a la distancia de siembra y dosis de fertilización aplicadas en el experimento. ....                        | 42 |

## INDICE DE CUADROS

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla 1</b> Rangos de temperatura ideales, para el correcto desarrollo del cultivo de calabacita (Cucúrbita pepo L.) _____ | 19 |
| <b>Tabla 2.</b> Descripción de los tratamientos de acuerdo a la separación de siembra y dosis de fertilización. _____         | 29 |

## RESUMEN

El cultivo de la naranja (*Citrus sinensis*) es una de las principales actividades agrícolas en México, especialmente en regiones como Álamo Temapache, Veracruz, donde constituye una importante fuente de ingresos para las comunidades rurales. Sin embargo, el amplio espacio disponible entre los árboles de naranja a menudo permanece sin aprovechar, limitando el potencial productivo de las tierras agrícolas. Este estudio propone la integración del cultivo de calabacita (*Cucurbita pepo* L.) como una alternativa viable para diversificar los ingresos económicos y optimizar el uso del suelo en los huertos de naranja. El experimento se realizó entre junio y octubre de 2024 en las comunidades de Vegas de la Soledad y Soledad Dos, ubicadas en Álamo Temapache, Veracruz. Se evaluó el impacto de cinco distancias de siembra (40, 50, 60, 80 y 100 cm) y tres dosis de fertilización (sin fertilización, dosis baja y dosis alta) sobre las principales variables agronómicas de la calabacita. Los resultados mostraron que las distancias de siembra más estrechas (40-50 cm) y la fertilización alta favorecieron la germinación más rápida, floraciones tempranas y mayores rendimientos en peso y número de frutos por planta. En particular, el rendimiento total alcanzó su valor más alto con la distancia de 40 cm y la dosis alta de fertilización, superando en un 179.80 % a los tratamientos sin fertilización. Sin embargo, variables como el largo del fruto y el grosor del mesocarpio no presentaron diferencias significativas. Los resultados demuestran que la calabacita puede integrarse exitosamente en sistemas agrícolas establecidos como los huertos de naranja, representando una estrategia económica y sostenible para aumentar la productividad de las tierras agrícolas y diversificar las fuentes de ingreso.

**Palabras clave:** *Citrus sinensis*, *Cucurbita pepo* L., densidad de siembra, dosis de fertilización.

## ABSTRACT

The orange crop (*Citrus sinensis*) is one of the main agricultural activities in Mexico, particularly in regions such as Álamo Temapache, Veracruz, where it represents a significant source of income for rural communities. However, the wide spacing between orange trees often remains underutilized, limiting the productive potential of agricultural land. This study proposes the integration of zucchini (*Cucurbita pepo* L.) cultivation as a viable alternative to diversify economic income and optimize land use in orange orchards. The experiment was conducted from June to October 2024 in the communities of Vegas de la Soledad and Soledad Dos, located in Álamo Temapache, Veracruz. The impact of five planting distances (40, 50, 60, 80, and 100 cm) and three fertilization levels (no fertilization, low dose, and high dose) on key agronomic variables of zucchini was evaluated. The results showed that narrower planting distances (40-50 cm) and high fertilization levels promoted faster germination, earlier flowering, and higher yields in terms of fruit weight and number per plant. Specifically, total yield was highest at a planting distance of 40 cm combined with high fertilization, achieving a 179.80% increase compared to non-fertilized treatments. However, variables such as fruit length and mesocarp thickness showed no significant differences. These findings demonstrate that zucchini can be successfully integrated into established agricultural systems such as orange orchards, representing an economic and sustainable strategy to enhance land productivity and diversify income sources.

**Keywords:** *Citrus sinensis*, *Cucurbita pepo* L., fertilization levels, planting density.

## INTRODUCCION

Según datos de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER, 2023), la producción agrícola en México ha mostrado un crecimiento sostenido, impulsado principalmente por el incremento en la cosecha de frutas, hortalizas y forrajes. No obstante, a nivel global, persisten desafíos significativos que amenazan la seguridad alimentaria y, en consecuencia, incrementan los riesgos de malnutrición en la población (Ramírez *et al.*, 2020; UNICEF, 2022). Actualmente, los sistemas de alimentación y agricultura no están alineados con el objetivo de fomentar dietas saludables, debido en gran medida a la ausencia de políticas sólidas que promuevan una producción agrícola diversificada o al enfoque predominante en los cultivos básicos (FAO, 2022). Entre las causas fundamentales de estas problemáticas destaca el acelerado crecimiento de la población mundial, como señala la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2022), acompañado por la rápida conversión de tierras agrícolas en áreas urbanas para satisfacer la creciente demanda habitacional (Cahe & Prada, 2022; Maldonado *et al.*, 2024). Aunado a lo anterior, los constantes y cada vez más impredecibles cambios climáticos (Sánchez, y Riosmena, 2021) han afectado notablemente la agricultura mundial. Esta tendencia plantea un desafío alarmante y señala la necesidad de buscar alternativas que nos permitan ser agrícolamente más eficientes, optimizando el uso de los espacios agrícolas disponibles, para poder proporcionar alimentación y vivienda a esa población en aumento.

Debido a estos desafíos agrícolas y alimentarios, explorar estrategias que maximicen el uso eficiente de las tierras agrícolas es de gran importancia, especialmente en regiones donde la producción agrícola constituye el principal sustento económico. Un ejemplo de ello se encuentra en Las Vegas de la Soledad y Soledad Dos, en Álamo, Veracruz, donde se cultivan cítricos, en particular la naranja dulce (*Citrus sinensis*), utilizando marcos de plantación que varían entre 6 y 9 metros de separación perpendicular. Sin embargo, el marco más común, de 6x6 metros, el cual, genera extensas áreas sin aprovechar, frecuentemente invadidas por maleza que afecta negativamente al cultivo principal. Esta región, conocida

como “La capital mundial de la naranja”, depende económicamente de este frutal, lo que limita las oportunidades de ingresos para las familias locales. Por ello, buscar alternativas agrícolas que complementen la economía local y mejoren el uso del suelo disponible se convierte en una necesidad. Ante esto, la calabacita (*Cucurbita pepo* L.) se presenta como una opción viable, ya que es una hortaliza de clima cálido que se adapta perfectamente a las condiciones de la región. Además, su alto valor nutricional contribuye a combatir los problemas de inseguridad alimentaria, y su cultivo puede integrarse como complemento al de la naranja. Adaptando la densidad de plantación de acuerdo con las necesidades de los productores, es posible optimizar el uso de las tierras agrícolas sin comprometer la calidad del cultivo principal, logrando así una mayor eficiencia y sostenibilidad en la producción agrícola de la región.

La calabacita (*Cucurbita pepo* L.) es una hortaliza de gran importancia en México, tanto por su relevancia económica como por su arraigo cultural. Este cultivo ha sido parte esencial de la dieta desde épocas prehispánicas (SIAP, 2020; Álvarez y Nieves, 2024), y hoy en día se mantiene como un ingrediente destacado en la gastronomía mexicana, utilizado en una amplia variedad de platillos debido a su sabor agradable y beneficios para la salud (Pérez del Ángel *et al.*, 2021). En términos nutricionales, la calabacita es rica en vitaminas del complejo B, hierro, colina, folato, magnesio y fósforo, además de ser un precursor natural de la vitamina A, contribuyendo al bienestar humano y retardando el envejecimiento celular (Kopczyńska *et al.*, 2021). Esta característica, aunada a su capacidad de cultivo durante todo el año y su adaptabilidad a distintas condiciones climáticas, posiciona a la calabacita como un cultivo estratégico en la lucha contra la inseguridad alimentaria. Desde una perspectiva económica, la producción de calabacita representa una actividad rentable en México, con estados como Sonora, Puebla y Sinaloa liderando su cultivo (Panorama Agroalimentario 2018-2024). En 2023, la producción alcanzó 553 mil toneladas en 24.8 mil hectáreas, con un ligero incremento del 0.3 % respecto al año anterior, aunque un 5.6 % por debajo del promedio de la última década, que se situó en 586 mil toneladas (SIAP, 2024). Con un rendimiento promedio de 21.18 toneladas por hectárea y mejores resultados

durante los meses de marzo y abril (SIAP, 2023), la calabacita no solo sostiene economías regionales, sino que también fortalece la seguridad alimentaria del país.

Por lo anterior expuesto, el presente trabajo de investigación se plantea lo siguiente:

## **OBJETIVO GENERAL**

Buscar una alternativa de ingreso económico al cultivo de naranja, aprovechando el área entre árboles, con el cultivo de calabacita.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Determinar la mejor densidad de siembra del cultivo de calabacita, sin que afecte el desarrollo del cultivo de naranja.
- Encontrar la mejor dosis de fertilización del cultivo de calabacita que optimice los gastos económicos y no merme el desarrollo y calidad de la naranja.

## **HIPOTESIS**

Se espera que al menos uno de los tratamientos de densidad de siembra y dosis de fertilización resulte con buena calidad y rendimiento.



## REVISION DE LITERATURA

### Origen e historia

La calabacita es una de las hortalizas que tiene su origen dentro del continente americano, puntualmente en suelos mexicanos, se tiene registro que hace muchos años como una hortaliza cultivada en nuestro país (De Agricultura y Desarrollo Rural, s. f.). Algunos autores mencionan que la calabacita o calabacín como también se le conoce, es originaria de América del norte. Al ser esta hortaliza originaria del continente americano no se conocía en el continente europeo, hasta que se llegó la época de la conquista en tierras mexicanas que fue que los españoles la introdujeron a Europa y comenzaron a cultivarla fuera de México y fuera de América. A día de hoy ya existen distintas variedades e híbridos que se comercializan por todo el mundo (López Marín, 2017).

### Producción Mundial

La calabacita a nivel mundial tiene grandes países productores ya sea de semilla o de fruto, siendo los principales países de esta hortaliza India, China, Egipto y Argentina. Tiene una superficie cultivada de 1.54 millones de hectáreas y una producción mundial neta de 22.9 toneladas (t) de calabacita (Román-Román *et al.*, 2022).

### Producción Nacional

En México, existen varios estados productores de esta hortaliza siendo los principales Sonora, Puebla y Sinaloa teniendo producciones de 144,781 t, 76,235 t y 66,921 t respectivamente. Sonora el estado que más toneladas produce por superficie sembrada ya que en este estado aporta la cuarta parte de todo lo que el país exporta. En México se produce calabacita en todos los meses del año, pero hay cierto aumento en la producción en los meses de marzo y abril, y los meses que se tiene una menor producción es en julio y diciembre SIAP (2024).

## **Importancia del cultivo**

La calabacita es una hortaliza que tiene gran importancia a nivel nacional, durante el año 2023 se reportaron 26 mil 67 hectáreas sembradas de este cultivo en las cuales se produjeron alrededor de 552 toneladas, 2.2% menos que los registros que se tenían, siendo una hortaliza muy consumida en los hogares dentro de nuestro país ya que con esta hortaliza se pueden preparar distintos guisos y comidas tradicionales. Esta hortaliza participa en un 3.4% dentro de la producción de hortalizas en México y su consumo anual precipita en México es de 1.1 kg (SIAP, 2023).

## **Variedades de calabacita**

- **Calabacita zucchini (*Cucúrbita pepo*)**

Esta variedad tiene frutos de forma ovalada con cascara un poco dura y rígida que poco a poco se vuelve suave, el color de su fruto es color verde claro y se llega a tornar verde oscuro. Su parte comestible además del fruto, son la flor y la semilla, incluso tiene usos medicinales con fines curativos en la salud del ser humano y para aumentar el apetito. Esta variedad se desarrolla adecuadamente en climas fríos y templados, aunque algunas variedades se adaptan de muy buena manera en zonas cálidas y con pocos metros sobre el nivel del mar. Es una variedad muy cultivada a nivel mundial ya que ocupa un lugar importante dentro del comercio de las hortalizas por el consumo per cápita durante los últimos años (Colzi *et al.*, 2022).

- **Calabacita de castilla (*Cucúrbita moschata*)**

Es una variedad anual, comúnmente rastrera, ramificada y trepadora con 3 o 4 ramificaciones, tienen tallos pubescentes al principio en los zarcillos. Tiene hojas de color verde y verde moteada de color blanco, el peciolo de esta variedad tiene una longitud que varía de entre 8 a 24 centímetros. El borde de sus hojas es dentado y cuenta con 3 nervaduras. Es un tipo de calabacita que varían sus formas de frutos y distintos tamaños, la mayoría de las formas de esta variedad son redondas, aunque algunos frutos llegan a ser largas y lisas. Esta variedad es comúnmente cultivada en distintos estados de la república mexicana con altitudes bajas y medias

como lo son Veracruz, Tabasco, Tamaulipas, Michoacán, Sonora, Sinaloa, entre otros estados (Gbemenou U. H *et al.*, 2022).

- **Calabaza criolla (*Cucurbita Argyrosperma*)**

Esta variedad es de gran tamaño, su forma comúnmente es ovalada, pero algunas que llegan a ser largas. Los colores de esta variedad van desde verde claro hasta verde oscuro con pequeñas manchas color crema o color verde cremoso. Su fruto se llega a utilizar como remedio medicinal para curar enfermedades de la piel. Esta variedad se cultiva en casi todo el país, principalmente se cultiva para el autoconsumo y algunos van destinados a los mercados locales (Márquez, *et al.*, 2023).

- **Chilacayote (*Cucurbita ficifolia*)**

Sus frutos tienen o pueden llegar a tener forma de globo, con cascara gruesa, el color de este fruto es de verde claro a verde oscuro con franjas blancas. Esta variedad se cultiva en la mayor parte de la república mexicana. Algunos de los estados productores de esta variedad son el estado de México, Veracruz, Chihuahua, Oaxaca y Chiapas. Su pulpa y semilla, se utiliza para elaborar distintos platillos (Rodríguez, *et al.*, 2023).

### **Clasificación taxonómica del cultivo**

La clasificación taxonómica del zucchini (Oviedo, 2019) es la siguiente:

Reino: Plantae

Subreino: embryobionta

División: Magnoliophyta

Clase: Manoliopsida

Subclase: Dillenidae

Orden: Violales

Familia: Cucurbitaceae

Género: Cucúrbita

Especie: C. Pepo

Cultivar: Zucchini

### **Características botánicas del cultivo**

- **Sistema radical**

Esta hortaliza se caracteriza porque su raíz principal es axonomorfa con algunas raíces adventicias. La raíz principal es gruesa, lo cual ayuda a almacenar sustancias como agua y nutrientes para el desarrollo adecuado de la planta y para el desarrollo de las raíces secundarias. Las raíces secundarias se pueden llegar a extender y desarrollar superficialmente (Montero García, 2024).

- **Tallo**

El tallo de la calabacita se caracteriza por ser trepador, el cual tiene vellosidades y son erectos en las primeras etapas de desarrollo de la planta. En algunas variedades cuando se da el tercer corte de frutos de la planta el tallo deja de ser erecto. El crecimiento de los tallos es considerablemente rápido en comparación de otras hortalizas. El interior del tallo es largo y hueco (SIAP, 2023).

- **Hoja**

Las hojas de la calabacita tienen forma simple, son grandes y palmadas y están sostenidas por fuertes peciolo que van desde el tallo. El haz de la hoja es suave mientras que el envés no lo es, esto debido a las numerosas vellosidades que presenta. El color de sus hojas varía con diferentes tonalidades que van desde el color verde oscuro, verde claro y algunas hojas llegan a verse un poco matizadas con pequeñas manchas blancas (Rodríguez, 2019).

- **Flor**

La calabacita posee flores hermafroditas, que poseen ambos sexos, y también, tiene flores masculinas y flores femeninas por separado. Las flores masculinas

poseen un pedúnculo largo y delgado y la flor femenina tiene el pedúnculo corto, esas serian una de las diferencias que hay en los dos tipos de flor en la calabacita El color de sus flores es de color amarillo y algunas suelen ser amarillas casi anaranjadas (SIAP, 2023).

- **Fruto**

Los frutos de la calabacita (*Grey zucchini*) son lisos y largos, tienen un tamaño aproximado de 12 a 15 cm de longitud, hay algunas especies que varían un poco más su tamaño. El color de este fruto comúnmente va desde el color verde claro hasta un color verde oscuro, este fruto contiene varias vitaminas que ayudan a la salud y alimentación del ser humano una de ellas es la vitamina C que ayuda a los vasos sanguíneos, el cartílago y el colágeno de los huesos entre otras cosas (SIAP, 2023).

- **Semilla**

Las semillas se encuentran dentro del frutos de calabacita, están dentro de la pulpa que es de color blanco con tonalidad amarillo, la forma de las semillas es de forma ovalada, alargadas, puntiagudas y lisas con un tamaño de 1.5 centímetros y una anchura que varía un poco desde los 0.6 a 0.7 centímetros, su grosor va desde los 0.1 a 0.2 centímetros (Gallegos Islas, 2020).

## **Requerimientos edafológicos**

- **Suelo**

La calabacita zuchinni se desarrolla mejor en suelos con textura franco, con buena aireación y profundos, pero con buen drenaje, esto último, para evitar el estancamiento de agua y por ende la pudrición de raíces de la planta. La presencia de materia orgánica en el suelo es de gran ayuda para favorecer la disponibilidad de los nutrientes en el suelo y para el desarrollo general del cultivo. El pH ideal en el suelo es de un rango de 5.6 a 6.5 como la mayoría de las hortalizas (Jiménez, 2023).

- **Temperatura y Humedad Relativa**

La calabacita es una hortaliza que se considera de clima tropical y subtropical ya que es un cultivo, que no tolera climas fríos o heladas. A una temperatura por debajo de los 8° afecta y daña la planta y en ocasiones detiene el crecimiento vegetativo de la planta (Montero García, 2024).

**Tabla 1** Rangos de temperatura ideales, para el correcto desarrollo del cultivo de calabacita (*Cucúrbita pepo L.*)

| Temperaturas optimas    |             |                                      |
|-------------------------|-------------|--------------------------------------|
| Germinación de semillas | Óptima      | Óptima para el desarrollo vegetativo |
| 15°C a 20°C             | 22°C a 25°C | 18°C a 35°C.                         |

La humedad relativa para un buen desarrollo y crecimiento de la calabacita ronda entre el 65% y 80% misma que favorece la polinización. Si se llegan a alcanzar niveles más altos a los porcentajes antes mencionados se pueden empezar a presentar enfermedades aéreas en la planta de la calabacita o incluso hacen un poco más difícil la fecundación (Gallegos, 2018).

- **Riego**

En cuanto a los riegos que se le debe de dar a este cultivo se manejan pocas cantidades de agua en comparación de otras hortalizas, la cantidad recomendada es que reciban al menos 1 pulgada o 2.54 cm de agua de riego o de lluvia por semana en el momento en que las calabacitas se empiecen a formar, ya que, la calabacita no es tan demandante de agua en los primeros 40 días del cultivo. Durante los primeros días después de la emergencia o del trasplante es aconsejable dar un pequeño lapso de 3 a 4 días de estrés hídrico a la planta para favorecer el óptimo desarrollo de las raíces. Después de ese pequeño estrés hídrico se aconseja incrementar los riegos progresivamente, sin llegar a ser riegos abundantes ya que, al regar de más, se pueden provocar enfermedades de la raíz (Panorama Agropecuario, 2017)

- **Nutrición**

Para la planeación de el plan de nutrición que se lleva en el cultivo de la calabacita se necesita tomar en cuenta la extracción de nutrientes del suelo, la calabacita es un cultivo no tan demandante de nutrientes para su buen desarrollo, la nutrición de la calabacita se debe de tomar en cuenta a los nutrientes disponibles en el área donde se instalara el cultivo.

**Nitrógeno:** es uno de los nutrientes más indispensables en toda la agricultura ya que promueve el crecimiento vegetativo de las plantas, así como también interviene en la división celular, en la producción de clorofila y también funciona como un componente básico de proteínas y aminoácidos (Acosta, 2021)

**Fosforo:** nutriente esencial para el crecimiento vegetal, este nutriente posee la función del transporte de nutrientes dentro de la planta, también en la síntesis y descomposición de glúcidos, síntesis de proteínas y transmisor de energía. Él fosforo es de los nutrientes necesarios para el desarrollo de las plantas (Alvarado, 2019)

**Potasio:** nutriente esencial para el crecimiento y desarrollo de las plantas, participa en diferentes procesos bioquímicos y fisiológicos dentro de la planta, este nutriente desempeña funciones importantes como la activación enzimática, fotosíntesis, síntesis de proteínas, activación enzimática, transferencia de energía y resistencia al estrés biótico y abiótico (Intagri, 2017)

### **Dosis de fertilización del cultivo**

La dosis de fertilización por ciclo que se recomienda aplicar por al aire libre van desde los 150 kg de N, 60 a 100 kg de  $P_2O_5$  y de 100 a 120 kg de  $K_2O$ , aunque también se indica que para lograr un rendimiento de 80,000 a 100,000 kg  $ha^{-1}$  se necesita aplicar de 200 a 225 kg de N, 100 a 125 kg de  $P_2O_5$  y de 250 a 300 kg de  $K_2O$ , este cultivo es susceptible a tener problemas de carencias, pero se puede resolver con aplicaciones de fertilización foliares, es ideal complementar estas aplicaciones se puede complementar con micronutrientes para tener una fertilización completa (Maroto, 2017). Para una hectárea cultivada se recomienda

fertilizar de 200 a 225 kg de Nitrógeno, de 100 a 125 kg de Fosforo y de 250 a 300 kg de Potasio (Blanco, 2019). Otro autor recomienda una dosis de 120 kg de N, 33.6 kg de P, y 174.3 kg por hectárea cultivada, esta dosis se recomienda aplicar desde el momento de la siembra, pero se debe de fraccionar esta dosis a lo largo de todo el ciclo del cultivo (Camarillo, *et al.*, 2021)

## **Plagas y Enfermedades**

El adecuado manejo y control de plagas y enfermedades en la agronomía es de vital importancia ya que esto nos asegura que el producto final que se coseche y comercialice será de buena calidad y libres de algún patógeno o enfermedad que pueda afectar al consumidor. El buen cuidado de las áreas cultivadas ayuda a un mejor convenio al momento de intentar vender el producto. Es importante identificar las plagas y enfermedades para evitar pérdidas en la cosecha y pérdidas económicas (Ochoa, 2020).

## **Principales Plagas**

- **Mosca blanca (*Bemisia tabaci*):** esta plaga puede afectar de dos formas a la planta, utilizan de alimento a la planta, en el momento en que la planta se debilita las hojas empiezan a tomar una tonalidad oscura, los frutos bajan de calidad y baja el rendimiento, esta mosca blanca provoca mucha perdida de frutos, lo cual significa pérdida económica (Escobar, 2019)
- **Trips (*Frankiniella occidentalis*):** Los daños que causa esta plaga principalmente se dirigen a las pérdidas de frutos tiernos, brotes jóvenes, dañan el follaje y flores, esta plaga también es responsable de la transmisión de virus fitopatógenos (Calderón, 2021).
- **Pulgón (*Aphis gossypii* Glover):** especie que ataca y se sitúa en el envés de las hojas y mayormente se encuentran en toda la planta. Daña a la calabacita al alimentarse de la savia de la planta y también es responsable de la transmisión de virus (Abastos, 2021)
- **Barrenador (*Diaphania nitidalis* Stoll):** son insectos nocturnos que regularmente atacan durante la noche, suelen atacar en forma solitaria o en pequeños grupos y usualmente lo hacen en el envés de la hoja, atacando



brotos tiernos y el cáliz de las flores. Los adultos provocan daño más significativo, mismos que se ven en los frutos, pero de misma forma las pequeñas larvas atacan los botones florales (Abastos, 2021).

- **Chinche de la calabaza (*Anasa tristis*):** la aparición de esta plaga se puede identificar ya que las plantas se vuelven de color negro y se vuelven quebradizas lo que provoca la muerte de la planta. Esta plaga suele presentarse comúnmente en plantas jóvenes y al aparecer en este estadio usualmente las plantas mueren. Esta plaga es un vector de la bacteria *Serratia marcescens* que es el agente causal de la enfermedad de la vida amarilla que afecta a las cucurbitáceas (Acevedo, *et al.*, 2021)

### Principales Enfermedades

- **Cenicilla polvorienta (*Erysiphe chichoracearum*):** causada por un hongo, se manifiesta como manchas blancas y polvorientas en mayor parte de la hoja, tiempo después de presenciar las primeras manchas blancas se vuelven de tono grisáceo, lo que provoca la muerte de la hoja, trayendo consigo el debilitamiento y reducción de tamaño de frutos y de la planta entera, en la gran mayoría de los casos ocasiona la muerte total de la planta. Los principales agentes causantes de esta enfermedad son *Erysiphe*, *Microsphaera*, *Podosphaera*, *Sphaerotheca* y *Uncinula*. El ciclo de vida de esta enfermedad comienza desde las ascosporas al entrar en contacto con el hospedero el hongo comienza a germinar y toma un tiempo de 3 a 7 días en que se presenten las primeras señalizaciones de la enfermedad (Rivera, *et al.*, 2021).
- **Mildiu (*Pseudosporonospora cubensis*):** es un fitopatógeno que causa mildiu veloso en los cultivos cucurbitáceos, se identifica por la aparición de manchas amarillas en el envés de las hojas jóvenes de forma irregular. Estas manchas se vuelven cloróticas y pasan a un color café oscuro. Esta enfermedad principalmente es causada por una humedad relativa alta. El no controlar esta enfermedad adecuadamente o a tiempo puede provocar la defoliación prematura de la planta y así la muerte de la planta (Chango Sacon, 2024)

- **Mancha foliar (*Corinespora cassicola*):** provoca daños importantes en las hojas y reducción de la producción, esta enfermedad ataca principalmente a los peciolo, tallo, frutos, raíces y flores. Esta enfermedad la provocan la aparición de manchas necróticas en forma circular en las hojas y en ocasiones en los frutos (Ortega-Acosta *et al.*, 2020).
- **Virus del mosaico amarillo en calabacín (ZYMV):** este virus provoca daños en la hoja dando un aspecto de la formación de ampollas en el área foliar, también propicia mala formación de frutos, sobre todo abultamiento y atrofiamiento de los mismos (Carrasco, *et al.*, 2022).

### **Densidad de Siembra y Arreglo Topológico del Cultivo**

Comúnmente la calabacita se siembra de manera directa, para la producción de una hectárea de terreno se necesitan de cuatro a seis kilos de semilla para abastecer toda esta hectárea, la distancia entre los surcos varía entre un metro y 45 cm de distancia, mientras que la distancia entre plantas varía y va en aumento desde los 30 cm en adelante, incluso se llega a sembrar a 1 metro de distancia entre plantas a hilera sencilla. También se puede realizar un trasplante que se realiza cuando la plántula ya tiene de dos a tres hojas verdaderas. La densidad de siembra va desde las 10,000 a 14,000 plantas por hectárea (Catunta Mamani, 2021).

El arreglo topológico del cultivo de calabacita se puede realizar en un sistema de siembra de hilera sencilla o en un sistema de siembra de tres bolillo o doble hilera, la distancia entre surcos varía de 1 a 1,5 m entre cada una y la distancia entre plantas es de 0.80 m a metro (Gonzales Ramos, 2019)

### **Cultivos Asociados**

La asociación de cultivos, se entiende como cultivo principal a la especie a sembrar y por lo general con ciclo de cultivo más largo, y el cultivo secundario será la especie que aprovechara el espacio existente en el cultivo principal, y su cosecha será en un periodo más corto, sin que este influya negativamente en el rendimiento del cultivo principal (Da Cunha-Chiamolera, *et al.*, 2015). Son sistemas agrícolas en el que dos o más cultivos coexisten en la misma área durante un cierto período de tiempo (Rezende *et al.*, 2005). Algunos de los beneficios de la asociación de

cultivos son el aumento de la producción de alimentos en un mismo espacio, mayor rendimiento económico y mejor utilización de la agua y abonos (Cecílio Filho *et al.*, 2010). Es importante tener en cuenta que para poder cultivar dos cultivos al mismo tiempo en la misma área se debe de tomar en cuenta algunos puntos para poder realizarlo: Primero que los dos cultivos tengan diferentes requerimientos nutricionales, esto para lograr una mayor disponibilidad en cuanto a cantidad de nutrientes, segundo que los dos cultivos deben de compartir los mismos requerimientos en cuanto a humedad, horas sol, necesidad de riego y el tipo de suelo. En cuanto el tiempo para poder realizar su cosecha deben de ser diferentes, una de ellas debe de ser de ciclo corto, mientras que la otra debe de ser de ciclo largo, también se debe de tener en cuenta que el tipo de raíces de los dos cultivos deben de ser completamente distintos para poder asegurar un buen desarrollo de raíces y así dispongan de suficiente espacio para que puedan absorber nutrientes de la mejor manera y no tener problemas (Buenos Compañeros En el Huerto, s. f.).

### **Cultivos Alternativos**

La asociación de cultivos de tomate y lechuga, es factible agronómica y económicamente, logrando cultivar dos especies en el mismo espacio sin demeritar la productividad del cultivo principal (tomate) y agregando el plus del cultivo secundario (Da Cunha-Chiamolera, *et al.*, 2015). Por otra parte, el maíz sembrado en asociación con algunas variedades de frijol no fue afectado en su desarrollo ni rendimiento, logrando eficiencia del uso de la tierra e ingresos (Godoy, *et al.*, 2011). Por otra parte, Colina, *et al.*, (2020) menciona que el cultivo de la yuca se podría establecer como monocultivo o asociado con los cultivos maíz y/o topocho como alternativa agrícola para hacer un uso eficiente de recursos sin demeritar su rendimiento y calidad.

**Naranja (*Citrus × sinensis*).** La naranja es un fruto que crece y se desarrolla en un árbol de naranjo dulce, está dentro de las frutas más populares dentro del país mexicano. México es de los principales productores a nivel mundial, ya que en México hay regiones con climas tropicales ideales para el establecimiento de huertas del cultivo, como lo son los estados de Veracruz, Tamaulipas, San Luis Potosí, Hidalgo, Oaxaca, Nuevo León, Yucatán, Tabasco y Colima. La superficie

cultivada de esta fruta se estima que son 352,000 hectáreas. Esta fruta es muy popular en los desayunos y almuerzos en las dietas del ser humano (De Riesgo Compartido, s. f.). La naranja es un cultivo es de alto valor debido a que contiene un alto contenido de vitamina C, este fruto normalmente es consumido en fresco para la elaboración en distintas presentaciones como los son jugos, mermeladas, jaleas, licores, entre otras cosas que se pueden elaborar con esta fruta, y de igual manera la cascara de la fruta es utilizada para la elaboración para alimento para el ganado (Agropedia, 2023). El cultivo de la naranja es de los cultivos que se posiciona entre los grupos más importantes del mundo ya que cuenta con una larga historia con 4000 años que se tiene registro de este cultivo en el mundo. Esta fruta es originaria del centro y las costas de China donde se tiene referencias en manuscritos donde mencionan a esta fruta como un símbolo de ofrendas en tribus salvajes para su emperador YU, quien era considerado un dios de la irrigación (Uparela 2022). El árbol de naranja se caracteriza por ser perenne, con porte de altura mediano que puede llegar a alcanzar de entre 6 a 9 metros de altura y el grosor de su tronco tiene un promedio de entre 15 a 26 cm o incluso puede llegar a medir más, ya que su tronco es redondo, con ramas semi delgadas (Espinoza 2024). Los beneficios de la fruta de la naranja se caracterizan por que contiene antioxidantes, diversas fuentes de vitaminas entre ellas está la vitamina C que ayuda a combatir la anemia, también es la encargada de generar colágeno en el ser humano, fibra y fuente de potasio, también ayuda a normalizar los niveles de colesterol en la sangre y reforzar las defensas del organismo (Del Consumidor, s. f.)

### **Hortalizas que se pueden manejar como cultivo alternativo a la naranja**

**Lechuga (*Lactuca sativa* L).** es una planta anual de la familia de las compuestas. La duración del cultivo suele ser de 50-60 días para las variedades tempranas y de 70-80 días para las tardías, como término medio, desde la plantación hasta la recolección. Se caracteriza por ser tolerante a temperaturas altas (González, 2021). La lechuga es una hortaliza que se ha convertido muy importante dentro de las dietas del ser humano dentro de las distintas culturas a lo largo de todo el mundo, lo que ha provocado que a nivel social se requieran muchos jornales y oportunidades en actividades agronómicas, promoviendo el desarrollo y

producción en campos de todo el mundo (Bastida Cañada, 2024). Tiene origen en tierras egipcias que después se domesticó en toda Europa que años después llegó al continente americano, esto en la época de la conquista (Cunache 2023). La lechuga se caracteriza por tener tallos muy cortos y hojas de tonalidad verde claro. Sus hojas superiores son sésiles, sus flores son de tonalidad amarillo, mientras que sus hojas inferiores cuentan con su peciolo muy corto (Cunache 2023). La lechuga tiene distintos beneficios para el ser humano al ser consumido, dentro de estos beneficios se encuentran que esta hortaliza es muy hidratante ya que contiene un alto contenido de agua. También estimula que tenga un buen funcionamiento para los riñones y también ayuda a prevenir infecciones urinarias. Otro de los beneficios es que ayuda a que concilien el sueño ya que tiene cualidades analgésicas (Navarro 2021).

**Cebolla (*Allium cepa*).** La cebolla es un cultivo considerado como un indispensable dentro de la gastronomía mexicana, ya que muchos de los platillos son elaborados con él, y al ser una hortaliza indispensable en la gastronomía mexicana también es producida enormemente en todo el mundo, siendo considerada la segunda hortaliza más cultivada a nivel mundial. La cebolla es una hortaliza bianual que produce y muere en un periodo de 2 años en la cual es habitual que algunos lo mantengan como planta anual y se cosecha en el primer año del ciclo de vida (Burbano, 2022). Gracias a que la cebolla es una hortaliza muy popular en la gastronomía mexicana es una de las verduras que mayor demanda tiene en el país mexicano, la producción de esta hortaliza a nivel nacional es de arriba de un millón de toneladas, siendo Guanajuato, zacatecas y Chihuahua sus principales productores. (De Agricultura y Desarrollo Rural, s. f.-a). El origen de la cebolla data del continente asiático y posteriormente llegó a tierras mediterráneas, es una de las hortalizas más antiguas de todas, teniendo como referencia que desde el año 3200 A.C. Esta hortaliza es cultivada desde pueblos romanos, griegos y egipcios, principalmente se cultivaban variedades de bulbo de tamaño grande (Melendres, 2021). La cebolla tiene raíces fibrosas que al formarse el bulbo genera que se guarden las reservas de nutrientes, esta raíz posee una capacidad limitada en cuanto humedad, cuenta con raíces primarias y raíces secundarias, sus raíces

tienen un ciclo de vida corto ya que van desarrollando raíces adventicias en cuanto vayan muriendo las raíces viejas. El bulbo de la cebolla suele variar en cuanto a sus formas, algunas de las cebollas suelen tener bulbos de forma chata, cónica y en forma de globo, al igual que pueden variar en cuanto a sus colores, algunos colores comunes en bulbos de cebolla con el color amarillo, blanco, cobrizo, rojo y castaño (Enciso, 2019). Nutritionalmente aporta ácido fólico, que ayuda a promover la adecuada transmisión neuronal y la contracción muscular, también aporta potasio el cual participa en el metabolismo de los huesos. Ayuda a prevenir inflamaciones, enfermedades cardiovasculares y a combatir infecciones respiratorias como lo son la gripe, bronquitis, tos y resfriados (Cebolla cruda, s.f).

**Cilantro (*Coriandrum sativum*).** Es reconocido por los amplios usos que se le dan ya que se llega a usar desde la medicina culinaria y en la cocina mexicana, donde es un ingrediente que suelen usar cotidianamente en las comidas de las familias mexicanas. México cuenta con estados productores de cilantro en los cuales se encuentran Puebla, Baja California, Aguascalientes, Sonora y San Luis Potosí teniendo una superficie de 7,710.29 has entre estos 5 estados, obteniendo producciones de 117,802.82 toneladas en conjunto (Cilantro 2023). El cilantro tiene origen en la región mediterránea oriental y el norte de África, este cultivo se remonta desde hace más de 5000 años atrás y se ha domesticado en muchos lugares del mundo a lo largo de la historia de la humanidad (De Agricultura y Desarrollo Rural, s. f.) Las plantas de cilantro se caracterizan por ser plantas erectas y ramificadas, cada una de las ramas se desarrollan durante toda la vida de la planta, las flores y frutos del cilantro dependen de la etapa en la que se encuentre dependiendo su maduración (Carrubba *et al.*, 2020). Dentro de los beneficios que presenta el cilantro están que contiene propiedades medicinales para controlar o aliviar problemas respiratorios y urinarios, también se puede utilizar para tratar las flatulencias y la diarrea (Scandar 2023).

## **MATERIALES Y METODOS**

### **Ubicación del experimento**

El experimento se realizó en los meses de junio a octubre del presente año, en la Comunidad de Vegas de la Soledad y Soledad dos, que se ubica en la ciudad de Álamo Temapache, en el estado de Veracruz. La precisión de las coordenadas geográficas, latitud 20.9447199 y longitud -97.8330599 (Vegas de la soledad y soledad Dos México en el Mapa, Mapa de localización, Tiempo Exacto, s. f)

El clima de esta zona es por temporada de lluvia es opresiva y mayormente nublada, la temporada seca es parcialmente nublada y muy caliente durante todo el año, las temperaturas generalmente varían desde los 16°C a 35°C y rara vez baja a menos de 12°C o sube a más de 39°C (El Tiempo En Vegas de la soledad y Soledad Dos Abril, Temapache promedio Mexico Weather Spark, s. f.)

### **Material vegetativo**

El material vegetal empleado para el presente experimento fue la semilla F1 (grey zucchini) procedente de la casa comercial semillera kristenSeed®.

### **Siembra de la semilla**

La siembra de la semilla se llevó a cabo el 16 de junio del 2024, de forma manual y directa, cuidando utilizar una semilla por hueco y a una profundidad entre dos a tres cm. Fue a una sola hilera en distintas densidades de siembra, las cuales representan los tratamientos del experimento que se mencionan más adelante.

### **Cuidado y manejo del cultivo**

Durante el experimento se estuvo monitoreando la humedad del suelo, cabe señalar que durante todo el ciclo de cultivo hubo muchas lluvias, por lo cual el riego no era tan preciso, solo se aplicaba si era necesario cada 3 o 4 días. Mientras que en las labores culturales se realizó un aporcado cuando la planta presento 4 hojas verdaderas, esto con la finalidad de darle un mayor soporte a la planta y se realizaban deshierbes manuales cada semana. Referente al manejo fitosanitario se aplicaba insecticida cada semana con la finalidad de prevenir y atacar plagas como gusano minador y gallina ciega, que fueron las que se presentaron con mayor

frecuencia, para ello se utilizó el ingrediente activo *clorpirifos* del insecticida Lorsban 75 WG. También se aplicó cada semana Kato 240 que es un fungicida sistemático a base de Metalaxil, para controlar las enfermedades de *damping off* (*Phytophthora capsici*). En cuanto al manejo de la nutrición se realizaron dos distintas dosis de fertilización (baja y alta), las cuales se realizaron en dos momentos, la primera fertilización se realizó el 5 de julio de 2024, la segunda aplicación de fertilización se realizó el 19 de julio de 2024

### Descripción de tratamientos

El experimento consta de 5 arreglos topológicos diferentes (distanciamiento entre plantas) y 3 dosis de fertilización, sin embargo, no se analizó la interacción entre ambos factores.

**Tabla 2.** Descripción de los tratamientos de acuerdo a la separación de siembra y dosis de fertilización en el cultivo de calabacita

| Factor                        | Descripción          |
|-------------------------------|----------------------|
| Distancia<br>entre<br>siembra | 40 cm entre plantas  |
|                               | 50 cm entre plantas  |
|                               | 60 cm entre plantas  |
|                               | 80 cm entre plantas  |
|                               | 100 cm entre plantas |
| Fertilización                 | Sin fertilización    |
|                               | Dosis baja           |
|                               | Dosis alta           |

La fertilización baja se basó en la **fórmula 80-40-100**, en la cual, de acuerdo a los cálculos realizados para el experimento, se aplicaron 0.168 kg de N, 0.084 kg de P y 0.21 kg de K

La fertilización alta fue referida a la **fórmula 180-120-200**, en la cual se usaron 0.378 kg de N, 0.252 kg de P y 0.42 kg de K.



## **Variables agronómicas evaluadas**

- **Días a germinar (DAG)**

Se contabilizaron los días desde el día que se realizó la siembra, hasta el día de emergencia de los primeros cotiledones, se reportó el resultado con números de días contabilizados.

- **Días a floración (DAF)**

Los días que se tomaron en cuenta para la contabilización de esta variable, fue desde el día de la siembra, hasta la primera aparición de flores en la planta

- **Días a cosecha (DAC)**

Esta variable se tomó en cuenta desde el primer día de la siembra, hasta el día que se realizó el primer corte de los frutos de cada planta, se contabilizo desde el primer día hasta el día de cosecha.

- **Numero de frutos por parcela (NFPP)**

La variable de frutos por parcela se contabilizo por números de frutos por cada parcela, en este trabajo experimental se llevó a cabo con tres bloques distintos a las cuales se les nombro como parcelas, y al hacer esto se le tomo en cuenta por el número de frutos que se cosecharon por cada una de las parcelas.

- **Numero de frutos por planta (NFP)**

Esta variable se midió por el número de frutos que produjo cada una de las plantas en cada una de las tres parcelas que se tomaron en cuenta en este trabajo experimental. Cabe señalar que se midió al segundo corte (NFP) y posteriormente al final del ciclo de cultivo (NFP1)

- **Peso promedio de fruto (PPF)**

Se pesó en una báscula de la marca Nuevo León®, cada uno de los frutos resultantes de cada planta y se reportó el resultado en gramos (g).

- **Rendimiento total de la planta (RTO)**

Se sumó el peso de todos los frutos obtenidos de cada planta, durante todo el ciclo de cultivo y se expresó en gramos (g).

- **Largo y ancho de fruto (LDF Y ADF)**

Se midió el diámetro polar y diámetro ecuatorial del fruto con la ayuda de un vernier de la marca Steren®, la medición de estos diámetros se reportó el resultado en milímetros (mm).

- **Espesor de mesocarpio (EDM)**

Esta variable midió el espesor del mesocarpio o pulpa como algunos le llaman, de igual manera se midió con la ayuda del vernier de la marca Steren®, el resultado de esta variable se reportó en milímetros (mm).

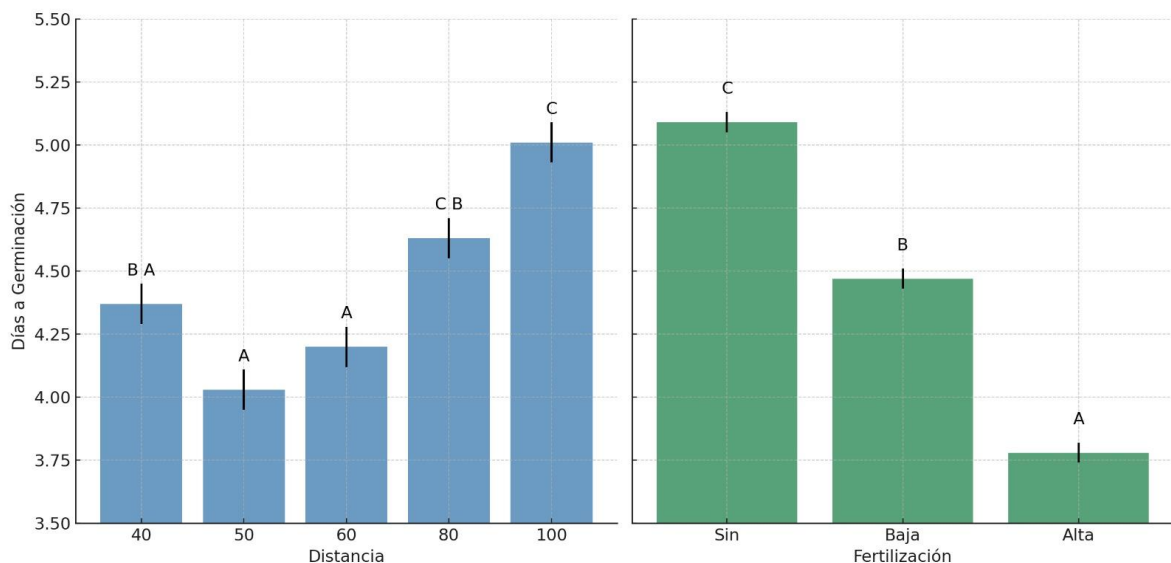
### **Análisis estadístico**

Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) y una prueba de comparación de medias de Tukey ( $p > 0.05$ ) en el paquete estadístico InfoStat 2016 (Córdoba, Argentina). El diseño utilizado fue de Parcelas divididas, siendo la parcela grande el espaciamiento de las siembras y la parcela chica la dosificación de fertilización, sin embargo, no se evaluó la interacción entre ellas. Las gráficas se realizaron con la herramienta PlotAI (OpenAI, 2024), donde se graficaron las medias y error estándar del efecto de la distancia, así como el de la fertilización.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Días a Germinación

De acuerdo al ANOVA realizado en el presente experimento, podemos observar para la variable días a germinación (DAG) que hay diferencias altamente significativas tanto para las distancias entre plantas como para fertilización aplicada ( $p > 0.01$ ). De acuerdo a la prueba de comparación de medias la distancia de 50 cm logro emerger en 4.03 días y la fertilización alta mejoró la emergencia de las plántulas, mientras que la distancia que más complicaciones tuvo para emerger (5.01 días) fue la distancia de 100 cm y sin fertilización, teniendo peores resultados para la emergencia tardando más (Figura 1), resultado en un 24.31% de diferencia una y otra distancia antes mencionadas. La buena emergencia de las plántulas se puede relacionar a una buena siembra y buena dosificación de los fertilizantes, ya que la semilla absorbió efectivamente los nutrientes que se le aportaron. Los datos recabados en este experimento son similares a los reportados por Martin *et al.*, (2021) donde obtuvieron un promedio de 4 días para la germinación de las primeras plántulas.

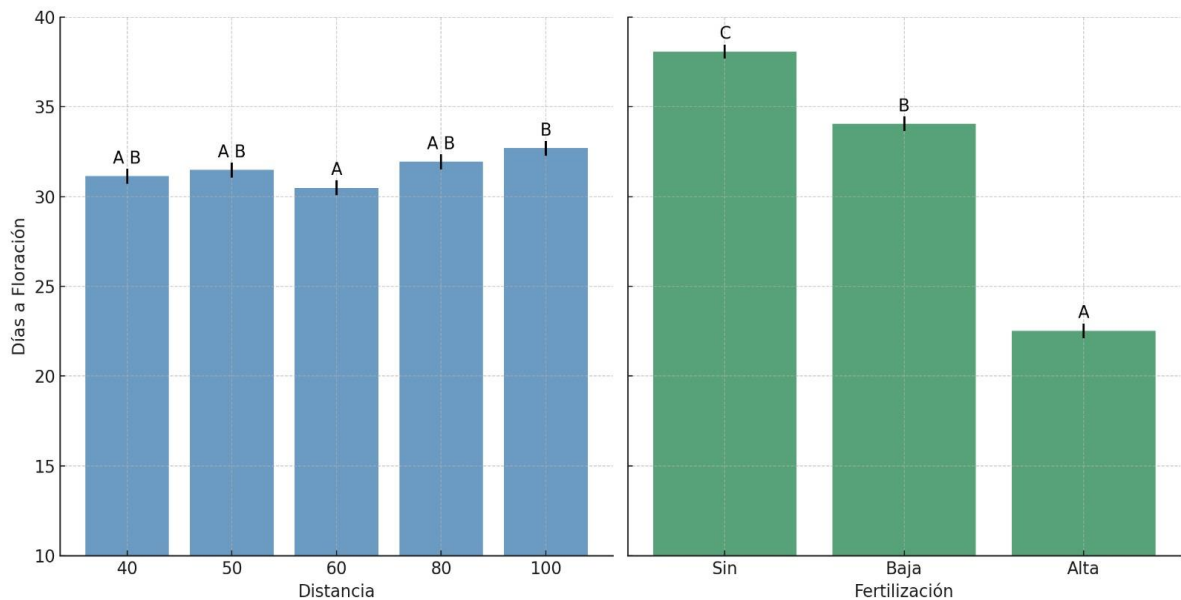


**Figura 1** Días a germinación del cultivo de calabacita, en respuesta a la distancia de siembra y dosis de fertilización aplicadas en el experimento.

*Prueba de medias de Tukey. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ ).*

## Días a Floración

De acuerdo al ANOVA realizado en el presente experimento, podemos observar para la variable días a floración (DAF), se encontraron diferencias altamente significativas para las dosis de fertilización ( $p > 0.01$ ), mientras que para la distancia de siembra fueron significativas ( $p > 0.05$ ). La comparación de medias (Figura 2), nos indica que el tratamiento con la dosis de fertilización más alta, arrojó mejores resultados (22.53 días), logrando una floración más temprana en comparación a la fertilización baja (34.05 días) y al cultivo sin fertilizar (38.08 días). Con la fertilización alta logramos adelantar hasta un 69.01% la floración en comparación al cultivo sin fertilizar. Por otro lado, en cuanto al espaciamiento entre plantas, la floración más temprana se encontró en el espaciamiento de 0.60 m entreplantas, ya que se dio a 30.49 días después de siembra (dds), superando en 7.25% a aquellas plantas con 1 m de distancia entre sí (32.70 días dds).



**Figura 2** Días a floración del cultivo de calabacita, en respuesta a la distancia de siembra y dosis de fertilización aplicadas en el experimento.

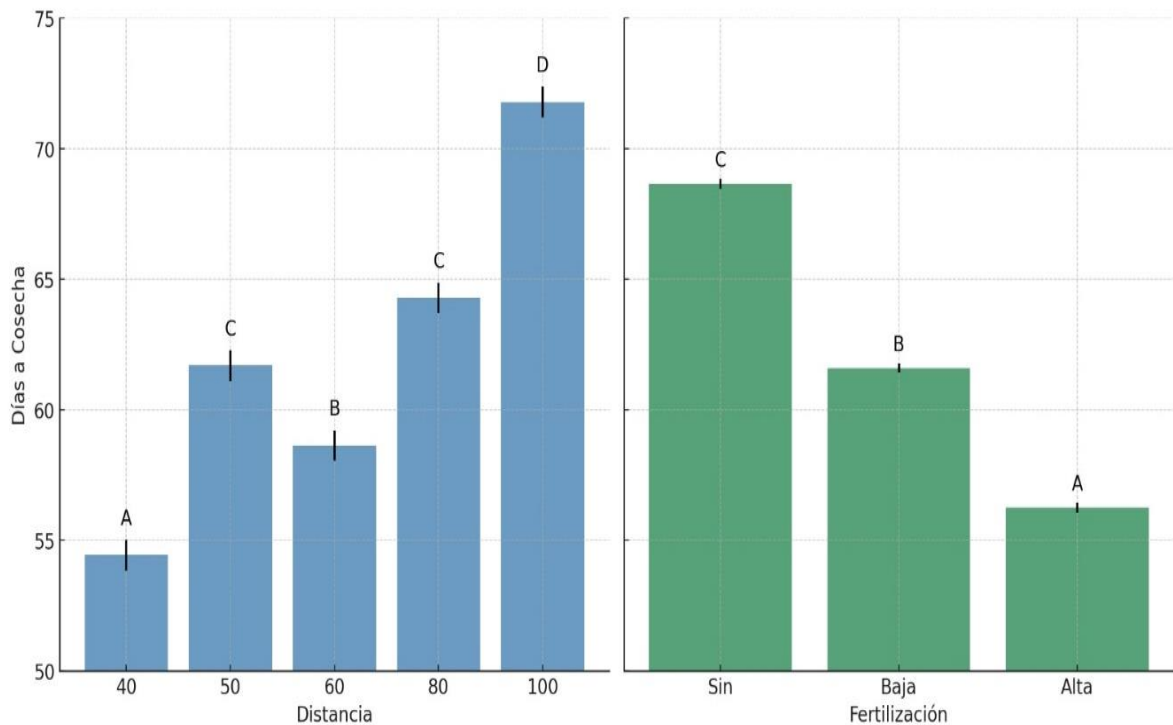
*Prueba de medias de Tukey. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ ).*

Los resultados obtenidos difieren de los presentados por Aguilar-Carpio *et al.*, (2022), ya que ellos presentaron su primera floración a los 37 días después del

trasplante, manejando el cultivo con una fertilización química a base de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O. Ilomitoa, *et al.*, (2023) mencionan que tuvieron resultados de 18 días para la floración más temprana en el mismo cultivo, sin embargo, este contraste puede asociarse a las diferencias climáticas que hay en los distintos lugares donde se estableció el cultivo.

### Días a Cosecha

El análisis estadístico para la variable días a cosecha (DAC) indica que hay diferencias altamente significativas tanto para distancias de siembra como para fertilización aplicada ( $p > 0.01$ ). De acuerdo a la comparación de medias que se observa en la Figura 3, en las plantas espaciadas a 40 cm se cosecharon los primeros frutos a los 54.44 días después de siembra, logrando hasta un 31.83% mayor precocidad que las distancias entre plantas de 100 cm (71.77 días).



**Figura 3** Días a cosecha del cultivo de calabacita, en respuesta a la distancia de siembra y dosis de fertilización aplicadas en el experimento.

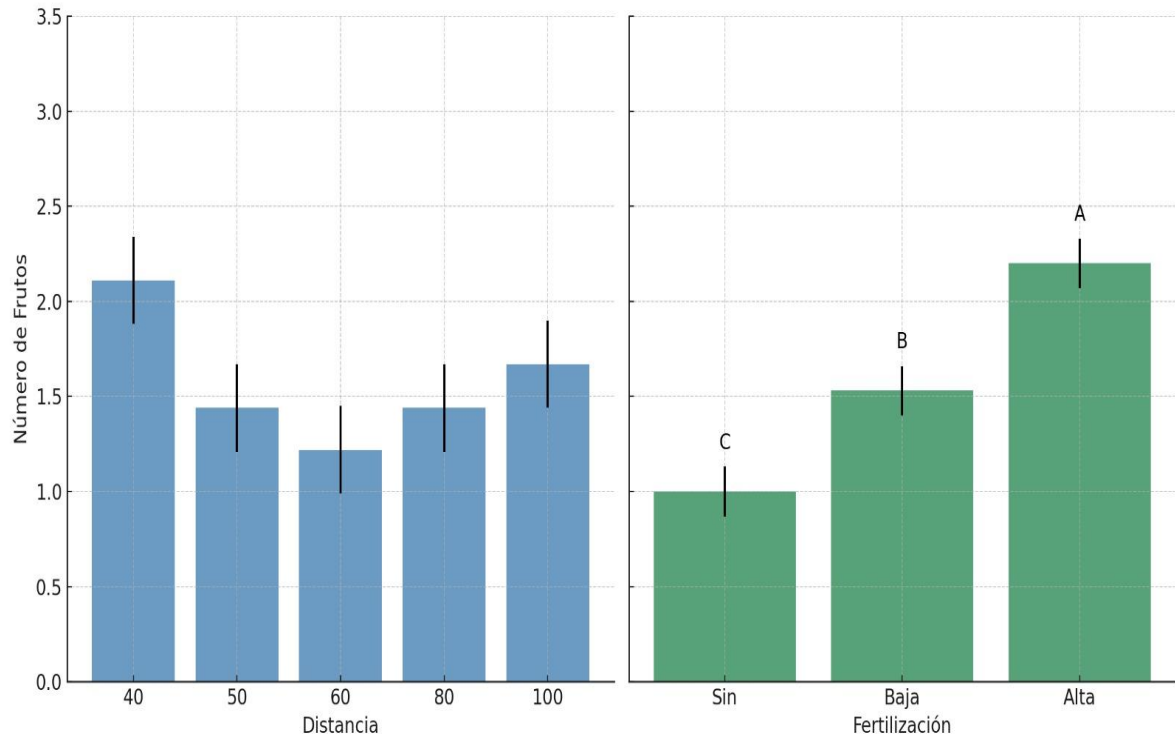
*Prueba de medias de Tukey. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ ).*

Mientras que, para la fertilización, sigue predominando la dosis alta, la cual se logró cosechar a los 56.26 dds, logrando anticiparse hasta 22.02% en comparación al cultivo sin fertilizar, lo cual puede deberse a la fácil asimilación de nutrientes por parte de la planta, ya que los tenía a buena disposición. El promedio de días para la primera cosecha de calabacita es 45 a 50 días (Escamilla & Pacheco, 2020), lo que contrasta con los resultados obtenidos en esta investigación, lo cual, puede relacionarse a las lluvias excesivas que se presentaron en la temporada que se llevó a cabo el experimento. Ilomitoa *et al.*, (2023) consiguieron sus primeros cortes a los 30 días y 45 días después del trasplante; en su experimento, las condiciones fueron diferentes a las condiciones de la presente investigación, con una temperatura de alrededor de 23°C y una humedad relativa de 89%, lo cual puede ser responsable de las diferencias entre los días en cosecha de cada experimento.

### **Numero de Frutos por Planta al segundo corte**

En el análisis de varianza, podemos observar que, para la variable número de frutos (NFP) al segundo corte, hay diferencias altamente significativas para dosis de fertilización ( $p > 0.01$ ), mientras que para distancias de siembra no se encontraron diferencias significativas entre dichos espaciamientos (Figura 4). La comparación de medias, nos indica que el tratamiento que obtuvo mejores resultados fue la dosis de fertilización alta, logrando 2.2 frutos, mientras que en cultivo sin fertilizar solo se obtuvo 1.00 fruto en el mismo tiempo, logrando hasta un 120% más rendimiento.

Estos resultados contrastan con el trabajo experimental presentado por Aguilar-Carpio *et al.*, (2022), quienes obtuvieron los mejores resultados con una fertilización química al 100% obteniendo rendimientos de 21.821 frutos en promedio durante todo el ciclo de ocho cortes.

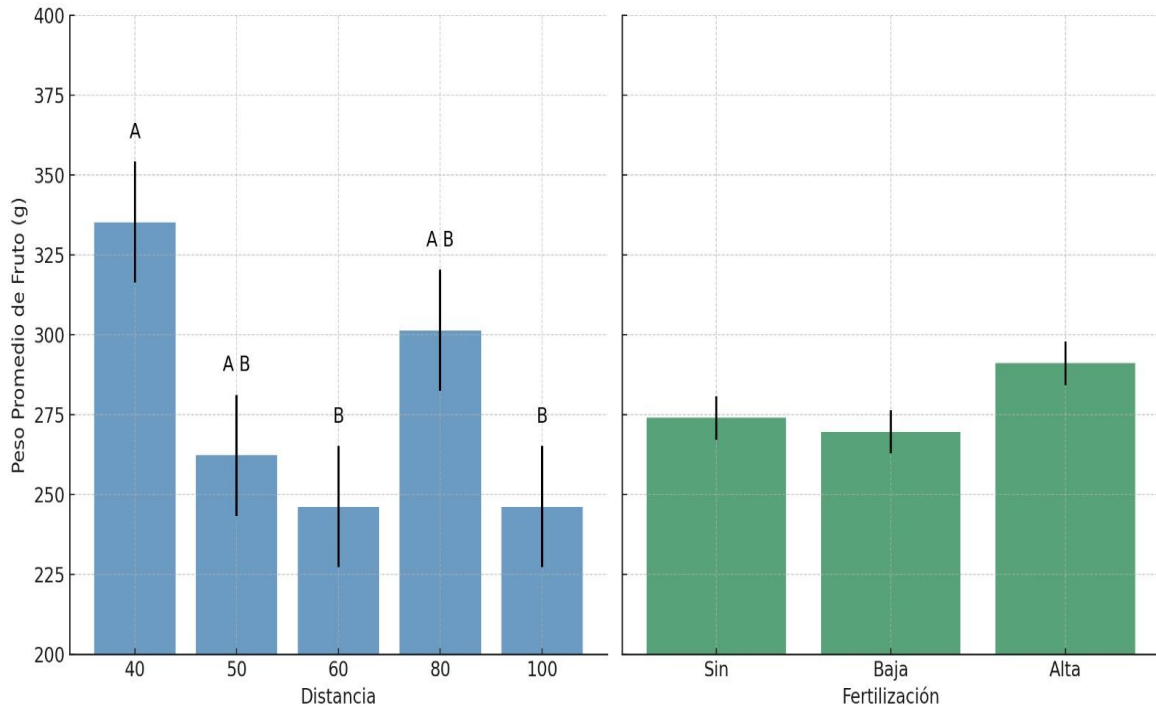


**Figura 4** número de frutos del cultivo de calabacita, en respuesta a la distancia de siembra y dosis de fertilización aplicadas en el experimento.

*Prueba de medias de Tukey. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ ).*

### **Peso Promedio de Fruto**

En el análisis de varianza realizado en el presente experimento, se puede observar que, para la variable peso promedio del fruto (PPF) no se encontraron diferencias significativas entre las diferentes dosis de fertilización, mientras que los para las distancias de plantación si las hubo ( $p > 0.05$ ).



**Figura 5** Peso promedio del cultivo de calabacita, en respuesta a la distancia de siembra y dosis de fertilización aplicadas en el experimento.

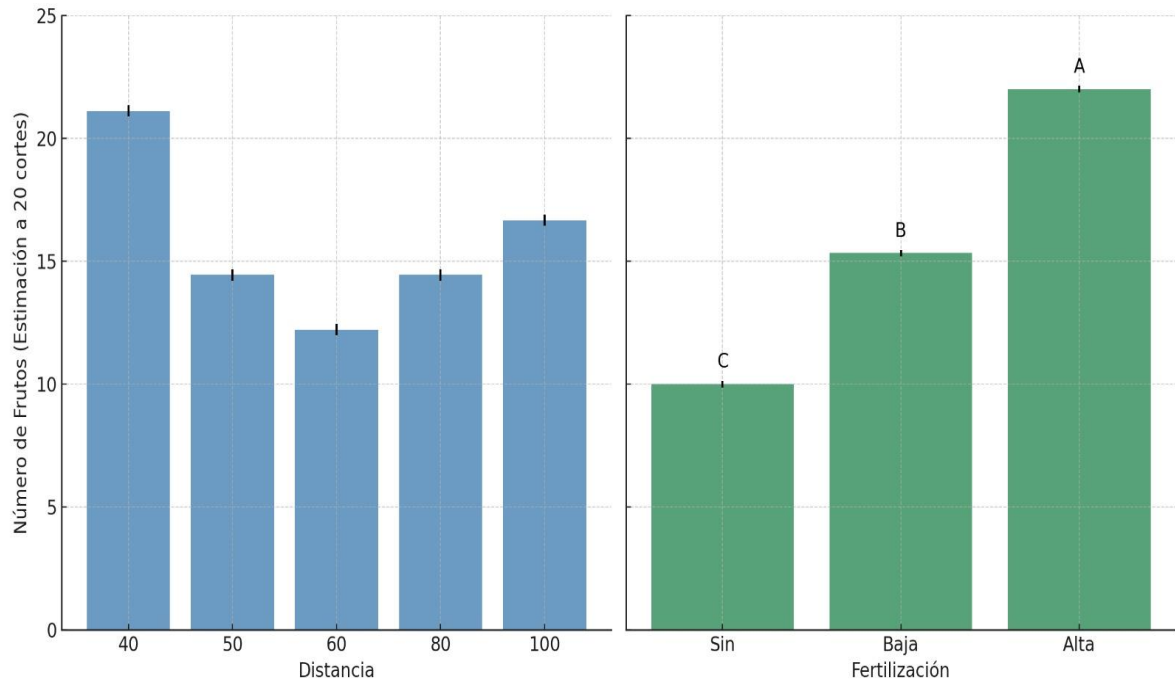
*Prueba de medias de Tukey. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ ).*

Al plantar las calabacitas a 40 cm entre sí, se lograron frutos con un peso promedio de 335.26 g, superando en un 36.17% a las distancias de 60 y 100 cm, ambas con promedio 246.2 g. En cuanto a las dosis de fertilización, en la dosis baja se muestran frutos con una media de 269.46 g, mientras que, en la dosis alta, el promedio es de 291.15 g, sin embargo, no existen diferencias estadísticas (Figura 5). De acuerdo al experimento presentado por Cabezas Baldeón (2023) quienes, con una fertilización orgánica basada en humus de lombricomposta equina, obtuvieron un peso promedio de fruto de 1178.29 gramos por frutos, que, aunque estos valores son superiores a los obtenidos en nuestra investigación, Sedano-Castro, y colaboradores (2011), mencionan que para el mercado nacional se buscan frutos compactos y de menor peso.



### Numero de Frutos al final del ciclo

Para la variable Numero de frutos a 20 cortes (NDF1), el análisis de varianza muestra que, para las diferentes dosis de fertilización, se encontraron diferencias altamente significativas ( $p > 0.01$ ), caso contrario a la distancia de plantación, donde no existieron.



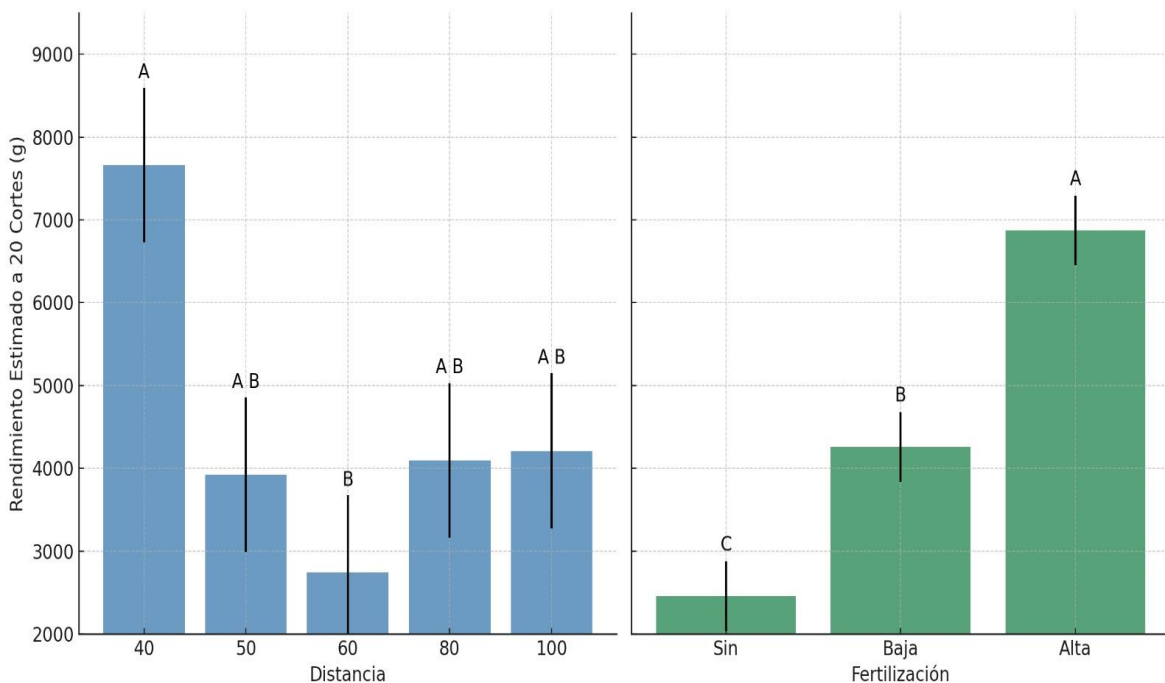
**Figura 6** Número de frutos (estimación a 20 cortes) del cultivo de calabacita, en respuesta a la distancia de siembra y dosis de fertilización aplicadas en el experimento.

*Prueba de medias de Tukey. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ ).*

En la prueba de comparación de medias (Figura 6) se puede observar que, al aplicar una fertilización alta, se alcanza un promedio de 22.00 frutos, mientras que, el tratamiento sin fertilización sólo logró un promedio de 10.00 frutos teniendo 120% de diferencia entre cada uno. Al contrario, para distancias de siembra se observaron variaciones de los 21.11 frutos a 12.22 frutos, sin embargo, no fueron diferentes estadísticamente. Apáez-Barrios *et al.*, (2019) obtuvieron resultados que difieren, ya que su mejor tratamiento fue a base de 25% zeolita + 75% de fertilizante químico obtuvieron entre 35 a 40 frutos promedio en 8 cortes.

### Rendimiento total de la planta

El análisis de varianza realizado para la variable de rendimiento total por planta (RTO) arrojó que para las distancias de plantación se encontraron diferencias significativas ( $p > 0.05$ ), mientras que para las dosis de fertilización las diferencias fueron altamente significativas ( $p > 0.01$ ). La prueba de comparación de medias observada en la Figura 7, se muestra que, en las distancias de siembra, el rendimiento más alto se encontró en la distancia de 40 cm, al obtener valores de 7662.17 g, muy superiores a los alcanzados en la siembra a 60 cm, que logró 2741.91g, un incremento de 179.45%. En la fertilización, con la dosis más alta se encontró el mayor rendimiento, al alcanzar 6869.78 g por planta, contrastado a los 2455.23 g por planta del tratamiento sin fertilización, lo que se traduce en un incremento de 179.80%.



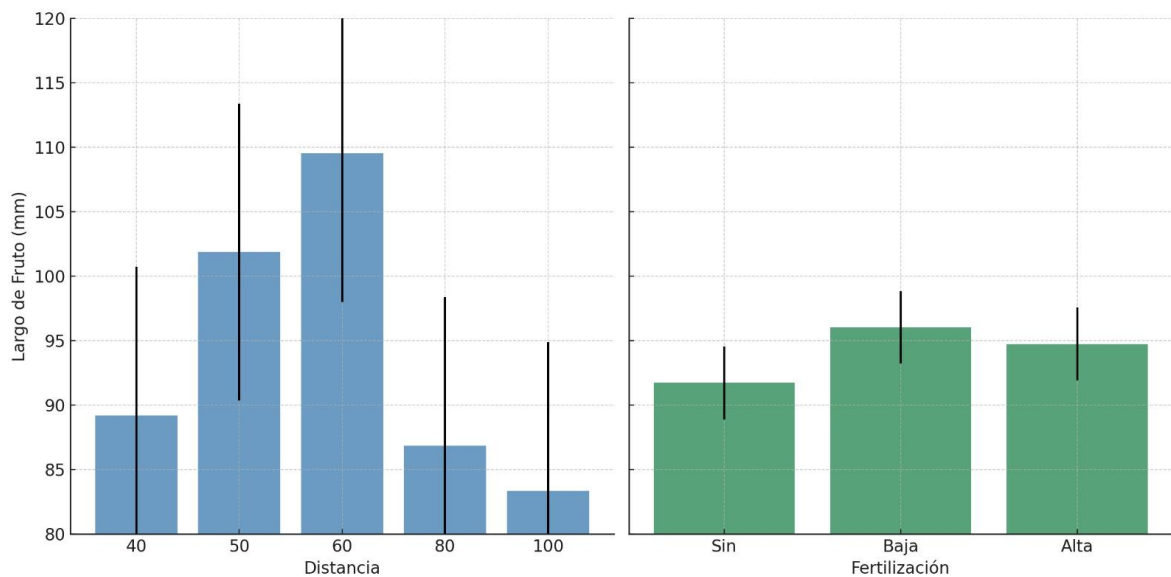
**Figura 7** Rendimiento total estimado a 20 cortes (RTO) del cultivo de calabacita, en respuesta a la distancia de siembra y dosis de fertilización aplicadas en el experimento.

*Prueba de medias de Tukey. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ ).*

Robles Fernández (2023) obtuvo resultados distintos de rendimiento total, al alcanzar 32151.57 kg ha<sup>-1</sup> en su tratamiento a base de *Ascophyllum nodosum* +

Agentes quelantes orgánicos. Aunque estas diferencias entre rendimientos totales pueden asociarse a las distintas fuentes de fertilización que se aplicaron, además, cabe resaltar que, en el presente experimento, el cultivo no fue una producción extensiva, sino un cultivo alternativo.}

## Largo de Fruto



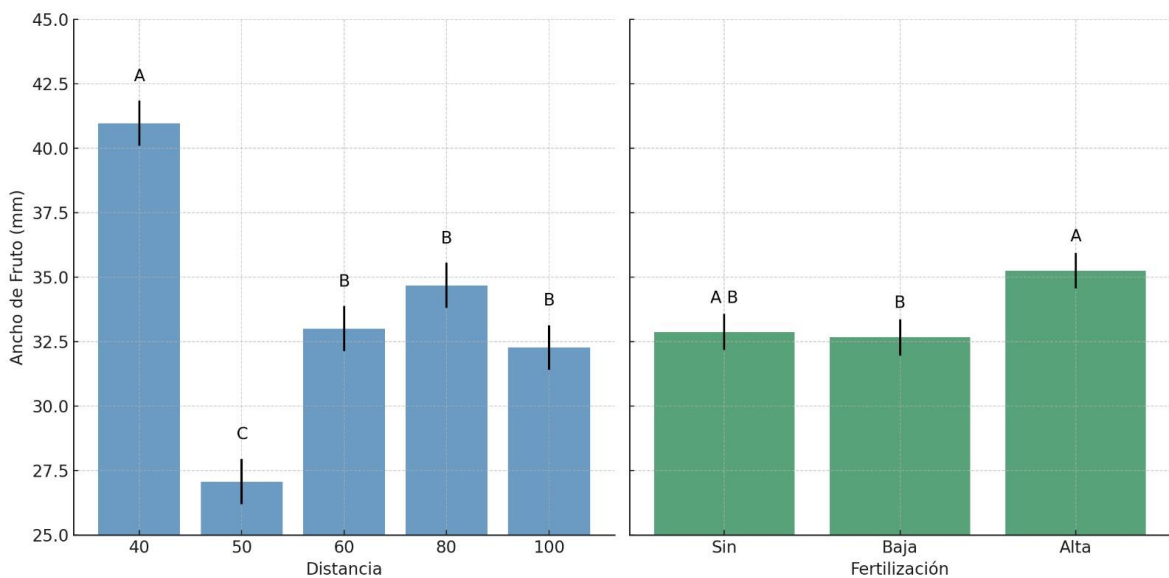
**Figura 8** Largo de fruto del cultivo de calabacita, en respuesta a la distancia de siembra y dosis de fertilización aplicadas en el experimento.

*Prueba de medias de Tukey. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ ).*

Para la variable de largo de fruto (LDF), el análisis de varianza muestra que no se encontraron diferencias significativas tanto para las distancias de siembra ni para las dosis de fertilización. En la Figura 8 se observan los promedios encontrados en las distancias van desde 83.36 mm en la distancia 100 cm a 109.53 en la distancia de 60 cm. Por su parte, en las diferentes dosis de fertilización, los valores van desde 91.72 mm en el tratamiento sin fertilización, hasta los 96.04 mm en la dosis baja. Estos datos están por debajo en comparación al trabajo presentado por Andrade & Lastenio (2022) donde no se encontraron diferencias significativas entre sus tratamientos a base de abonos orgánicos, pero obtuvieron un largo promedio de fruto de 22.36 cm.

### Ancho de Fruto

Al contrario que en LDF, en el ancho de fruto (ADF), el análisis de varianza muestra que para la distancia de siembra se encontraron diferencias altamente significativas ( $p > 0.01$ ), mientras que para las diferentes dosis de fertilización las diferencias fueron significativas ( $p > 0.05$ ). En las distancias de siembra, en la Figura 9 se observan las pruebas de Tukey, que muestran que, a 40 cm, el ADF fue de 40.97 mm, superior en un 33.93% a los datos obtenidos en la distancia de 50 cm, que alcanzó 27.07 mm. Por otro lado, en la dosis alta se encontraron ADF de 35.25 mm, mientras que en la dosis baja se alcanzaron 32.67 mm de ADF, lo que representa una reducción de 7.9%. Aguilar-Carpio *et al.*, (2022) obtuvieron resultados similares, donde su tratamiento de fertilización química al 100% obtuvo mejores resultados teniendo un promedio de 4.3 cm.



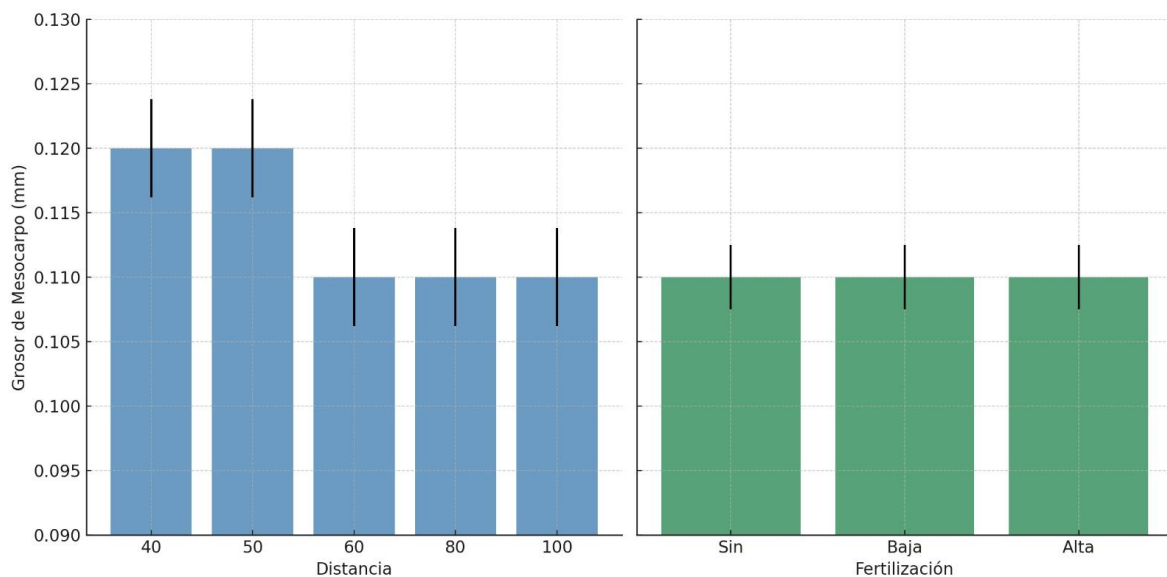
**Figura 9** Ancho de fruto del cultivo de calabacita, en respuesta a la distancia de siembra y dosis de fertilización aplicadas en el experimento.

*Prueba de medias de Tukey. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ ).*

### Grosor de Mesocarpio

Para la variable de grosor de mesocarpio (GDM), el análisis de varianza muestra que no se encontraron diferencias significativas tanto para la distancia de siembra, como para las dosis de fertilización. Los valores promedio en ambos

factores van desde los 0.11 mm a 0.12 mm (Figura 10). Ordoñez (2013), en esta misma variable, obtuvo resultados por encima de los 5.8 mm y el más bajo fue 4.8 mm de mesocarpio, obteniendo cascarras más delgadas y frutos con más pulpa. Estas variaciones pueden atribuirse a las diferencias experimentales.



**Figura 10** Grosor de mesocarpio del cultivo de calabacita, en respuesta a la distancia de siembra y dosis de fertilización aplicadas en el experimento.

*Prueba de medias de Tukey. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ ).*

## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este experimento demuestran que el cultivo de calabacita (*Cucurbita pepo* L.) puede ser una alternativa viable para diversificar los ingresos económicos en áreas intercaladas de cultivos de naranja. Las diferentes distancias de siembra y dosis de fertilización tuvieron un impacto significativo en diversas variables agronómicas, lo que permite identificar estrategias óptimas para maximizar el rendimiento y calidad del cultivo.

En cuanto a los días a germinación, los mejores resultados se observaron en distancias de siembra más estrechas (50 cm) y con dosis altas de fertilización, lo que favoreció una emergencia más rápida. De manera similar, las plantas fertilizadas con dosis altas lograron floraciones más tempranas. Asimismo, el rendimiento del cultivo se vio influenciado tanto por la distancia de siembra como por la fertilización. Las distancias más cortas (40 cm) y las dosis altas de fertilización permitieron obtener mayores rendimientos en peso y número de frutos por planta. Sin embargo, variables como el largo del fruto y el grosor del mesocarpio no presentaron diferencias significativas, lo que sugiere que estos parámetros están menos influenciados por las prácticas de manejo evaluadas en este experimento.

Los hallazgos de este estudio confirman que es posible integrar el cultivo de calabacita en sistemas agrícolas ya establecidos, como los huertos de naranja, sin comprometer el desarrollo del cultivo principal. Esto representa una oportunidad valiosa para aumentar la productividad de las tierras agrícolas y diversificar las fuentes de ingreso en comunidades rurales. Sin embargo, se recomienda realizar estudios adicionales que consideren diferentes condiciones climáticas y prácticas culturales para validar y optimizar los resultados obtenidos.

## REFERENCIAS

1. Abastos C. J. J. (2021). Ocurrencia poblacional de insectos en dos variedades de zapallo (*Cucurbita maxima* Dutch. var. *Macre* y *Cucurbita pepo* L. var. *zucchini*) en Tingo María, Huánuco.
2. Acevedo, T. S., Fricker, G. P., Garcia, J. R., Alcaide, T., Berasategui, A., Stoy, K. S., & Gerardo, N. M. (2021). The importance of environmentally acquired bacterial symbionts for the squash bug (*Anasa tristis*), a significant agricultural pest. *Frontiers in Microbiology*, 12, 719112.
3. Acosta, B. (2021). Función del nitrógeno en las plantas y su importancia. Obtenido de Ecologiaverde: <https://www.ecologiaverde.com/funcion-del-nitrogenoen-las-plantas-y-su-importancia-2704.html>
4. Agropedia, E. (2023). Cultivo de naranja: conoce su proceso, ciclo y enfermedades (en línea, sitio web). Consultado 10 dic. 2024. Disponible en <https://agrotendencia.tv/agropedia/cultivos/frutales/cultivo-de-naranja-procesociclo-riego-y-enfermedades/>.
5. Aguilar-Carpio, C., Cervantes-Adame, Y. F., Sorza-Aguilar, P. J., & Escalante-Estrada, J. A. S. (2022). Crecimiento, rendimiento y rentabilidad de calabacita (*Cucurbita pepo* L.) fertilizada con fuentes químicas y biológicas. *Terra Latinoamericana*, 40.
6. Alvarado, G. J. (2019). El fósforo y su importancia en el crecimiento vegetal. Obtenido de Fertibox.net: <https://www.fertibox.net/single-post/fosforoagricultura>
7. Álvarez Domínguez, N. G., & Nieves de la Cruz, K. P. (2024). Antología de la gastronomía prehispánica mexicana y propuesta de recetario. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. <https://hdl.handle.net/20.500.12753/5239>
8. Andrade, A., & Lastenio, H. (2022). Comportamiento agronómico del zucchini (*cucurbita pepo*) bajo la aplicación de diferentes abonos orgánicos (Doctoral dissertation).
9. Apáez-Barrios, Patricio, Lara-Chávez, María Blanca Nieves, Apáez-Barrios, Maricela, & Raya-Montaño, Yurixhi Atenea. (2019). Producción y rentabilidad

- de calabacita con aplicación de zeolita y fertilizante químico. Revista mexicana de ciencias agrícolas, 10(spe23), 211-221. Epub 20 de noviembre de 2020.<https://doi.org/10.29312/remexca.v0i23.2022>
10. Bastida Cañada, O. A. (2024). Lechuga, un cultivo agrícola de mucha importancia. Blog Agricultura. <https://blogagricultura.com/lechuga-cultivo-importante/>
  11. Blanco, L. (2019). *Cucurbita pepo*: características, hábitat, cultivo y enfermedades. Obtenido de Lifeder: <https://www.lifeder.com/cucurbita-pepo/>
  12. Buenos compañeros en el huerto. (s. f.). Al Natural. <https://www.alnatural.com.mx/blog/rotacion-y-asociacion-de-cultivos-beneficios>
  13. Burbano Morales, J. E. (2022). *Descripción de las principales enfermedades en cultivo cebolla (Allium cepa L.) y sus métodos de control* (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2022).
  14. Cabezas Baldeón, M. J. (2023). Importancia de la fertilización orgánica en el cultivo de Zucchini (*Cucurbita pepo L.*) (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2023).
  15. Cahe, E., & Prada, J. D. (2022). Evolución de la expansión urbana y riesgos para la agricultura de proximidad en el sur de Córdoba, Argentina. EURE (Santiago), 48(144), 1-21.
  16. Calderón, G. M. (2021). Efectividad de semioquímicos para la atracción del trips occidental de las flores *Frankliniella Occidentalis* Pergande (Thysanoptera: Thripidae).
  17. Catunta Mamani, N. (2021). Densidad de las plantas y dosis de bioestimulante Aminofarm en el rendimiento del zapallito italiano (*Cucurbita pepo L.*) Var. gray zucchini en el Centro Experimental Agrícola CEA III "Los Pichones".
  18. Carrasco, F. D., Brugo Carivali, M. F., Perotto, M. C., Balbi, F. D., & Ignes, C. M. (2022). Manejo de enfermedades virales en el cultivo de zapallo presentes en Balcozna, Dpto. Paclín. EEA Catamarca, INTA.



19. Carrubba, A., y Lombardo, A. (2020). Estructura de la planta como determinante del rendimiento de semillas y paja de cilantro (*Coriandrum sativum* L.). *Revista europea de agronomía*, 113, 125969.
20. Camarillo, D. A., Aguilar, L. A. V., Dovala, J. M. C., Arriaga, M. R., & Pineda, J. P. (2021). Aplicación fraccionada de fertilizantes vía fertirriego y la eficiencia del nitrógeno, fósforo y potasio en calabacita. *Acta Agrícola y Pecuaria*, 7(1), 1-9.
21. *Cebolla cruda - 5 al día*. (2022). 5 Al Día. <https://5aldia.cl/frutas-y-vegetales/cebolla/#:~:text=Es%20un%20gran%20aliado%20en,vasodilatador%20y%20antiinflamatorias%20entre%20otras>.
22. Cecílio Filho A.B., Rezende B.L.A., Costa C.C. 2010. Economic analysis of the intercropping of lettuce and tomato in different seasons under protected cultivation. *Horticultura Brasileira*, 28: 326-336.
23. Chango Sacon, E. H. (2024). Evaluación de extractos vegetales de *Matricaria chamomilla* Y *Thymus vulgaris* para el control de mildiu polvoso (*Erysiphe cichoracearum*) en zucchini (*Cucurbita pepo*) (Bachelor's thesis).
24. *Cilantro*. (2023). Sistema Estatal de Información Agropecuaria. <https://www.sedarh.gob.mx/seia/cultivos/cilantro>
25. Colina, A. M., Nava, J. C., Guzmán, Z. F. R., Portillo, E., Sthormes, J. M., & Faría, A. (2020). Evaluación del comportamiento de los cultivos de yuca, maíz y topocho bajo distintas asociaciones. *Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia*, 37(2), 112-128.
26. Colzi, I., Renna, L., Bianchi, E., Castellani, M. B., Coppi, A., Pignattelli, S., ... & Gonnelli, C. (2022). Impact of microplastics on growth, photosynthesis and essential elements in *Cucurbita pepo* L. *Journal of Hazardous Materials*, 423, 127238.
27. Cunache Lasluisa, E. A. (2023). *Evaluación tres biopreparados en el cultivo de lechuga (Lactuca sativa)* (Bachelor's thesis).
28. Da Cunha-Chiamolera, T. P. L., Morales, I., Filho, A. B. C., & Urrestarazu, M. (2015). Viabilidad de los cultivos asociados de hortalizas en los sistemas sin suelo. *Agrícola vergel: Fruticultura, horticultura, floricultura*, 34(383), 148-152.

29. De Agricultura y Desarrollo Rural, S. (s. f.). Calabazas, una dulce tradición. gov.mx. <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/calabazas-una-dulce-tradicion>
30. De Agricultura y Desarrollo Rural, S. (s. f.-a). *cebolla, indispensable invitada en la comida mexicana*. gov.mx. <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/la-cebolla>
31. De Agricultura y Desarrollo Rural, S. (s. f.). *El cilantro: delicioso encuentro entre aroma y sabor*. gov.mx. <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/el-cilantro-delicioso-encuentro-entre-aroma-y-sabor#:~:text=El%20cilantro%20es%20una%20hierba,los%20pa%C3%ADs es%20de%20Am%C3%A9rica%20Latina>.
32. Del Consumidor, P. F. (s. f.). *Consume Naranja esta temporada*. gov.mx. [https://www.gob.mx/profeco/articulos/consume-naranja-esta-temporada?idiom=es#:~:text=Es%20un%20potente%20antioxidante.,de%20pectina%20\(fibra%20soluble\)](https://www.gob.mx/profeco/articulos/consume-naranja-esta-temporada?idiom=es#:~:text=Es%20un%20potente%20antioxidante.,de%20pectina%20(fibra%20soluble)).
33. De Riesgo Compartido, F. (s. f.). *Naranja, alimento poderoso en época de frío*. gov.mx. <https://www.gob.mx/firco/articulos/naranja-alimento-poderoso-en-epoca-de-frio>
34. Dominguez Arrenchu, J. C. Plagas y enfermedades en la Calabacita (*Cucurbita pepo*).
35. El tiempo en Vegas de la Soledad y Soledad Dos en abril, temperatura promedio (mexico) Weather Spark. (s. f.). Weather Spark. <https://es.weatherspark.com/m//7794/4/Tiempo-promedio-en-abril-en-vegas-de-la-Soledad-y-Soledad-Dos-M%C3%A9xico>
36. Enciso, C et. al. (2019). Guía técnica del Cultivo de la cebolla (en línea). San Lorenzo, s.e. Consultado 14 nov. 2022. Disponible en [https://www.jica.go.jp/paraguay/espanol/office/others/c8h0vm0000ad5gkeatt/gt\\_02.pdf](https://www.jica.go.jp/paraguay/espanol/office/others/c8h0vm0000ad5gkeatt/gt_02.pdf).
37. Escamilla, R. E. R. L. A., & Pacheco, G. V. I. (2020). Evaluación económica del dispositivo para la cosecha y recolección de calabacita (*Cucurbita pepo*)

- en la región mixteca poblana. Innovación en técnicas avanzadas de producción y operaciones con tecnologías inteligentes, 81.
38. Escobar. (2019). Mosca blanca (*bemisia tabaci*). En C. C. pepo (Ed.). de <https://www.lifeder.com/cucurbita-pepo/>
  39. Espinoza Paucar, C. A. (2024). Manejo agronómico de naranjo (*Citrus x sinensis L. Osbeck*) cv. Valencia en San Martín de Pangoa-Satipo.
  40. FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF. (2022). Versión resumida de El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2022. Adaptación de las políticas alimentarias y agrícolas para hacer las dietas saludables más asequibles. Roma, FAO. <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cc0640es>  
<https://doi.org/10.4060/cc0640es>
  41. Gallegos Islas, (2020) A. Efecto del biofertilizante *Azospirillum sp.* en rendimiento de calabacita (*Cucurbita pepo L.*) en la Comarca Lagunera.
  42. Gallegos Tandazo, E. B. (2018). Determinación de los Requerimientos Hídricos del Cultivo de Zucchini (*Cucurbita Pepo L.*), mediante el Lisímetro Volumétrico en la Parroquia Malacatos Sector “San José”. Obtenido de [dspace.unl.edu.ec:https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21593/1/Edwin%20Benjam%C3%ADn%20Gallegos%20Tandazo.pdf](https://dspace.unl.edu.ec:https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21593/1/Edwin%20Benjam%C3%ADn%20Gallegos%20Tandazo.pdf)
  43. Gbemenou, U. H., Ezin, V., & Ahanchede, A. (2022). Current state of knowledge on the potential and production of *Cucurbita moschata* (pumpkin) in Africa: A review. *African Journal of Plant Science*, 16(1), 8-21.
  44. Godoy Montiel, L., González Osorio, B., Defaz Defaz, E., Díaz Coronel, T. G., & Váscquez Montúfar, G. H. (2011). Evaluación De Dos Variedades De Fréjol Durante Tres Épocas De Siembra Bajo Sistema De Cultivo Asociado Con Maíz. *Ciencia Y Tecnología*, 4(1), 5–11. <https://doi.org/10.18779/cyt.v4i1.98>
  45. González Estrada, C. J. (2021). *Manejo agronomico en cultivos de lechuga (Lactuca sativa L.) y pepino (Cucumis sativus. L.) en la finca Pandora-Municipio de Tipitapa-Managua, Nicaragua* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Agraria).

46. González Ramos, C. (2019). Ensayo comparativo de cultivares de calabacín redondo (*Cucurbita pepo L.*), bajo invernadero.
47. Guía de manejo de la calabacita. (2017). Panorama Agropecuario. [https://panorama-agro.com/?page\\_id=2631](https://panorama-agro.com/?page_id=2631)
48. Intagri. (2017). Las Funciones del Potasio en la Nutrición Vegetal. Obtenido de Intagri: <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/las-funciones-del-potasio-en-lanutricion-vegetal>
49. Jiménez de la Torre, B. (2023). Efecto de bacterias fijadoras de nitrógeno y fertilización nitrogenada en la producción de calabacita (*cucurbita pepo l.*) var. *grey zucchini*.
50. Kopczyńska, K., Średnicka-Tober, D., Hallmann, E., Wilczak, J., Wasiak-Zys, G., Wyszyński, Z., Kucińska, K., Perzanowska, A., Szacki, P., Barański, M., Gawron, P., Góralaska-Walczak, R., Rembiałkowska, E., & Kazimierczak, R. (2021). Bioactive Compounds, Sugars, and Sensory Attributes of Organic and Conventionally Produced Courgette (*Cucurbita pepo*). *Foods*, 10(10), 2475. <https://doi.org/10.3390/foods10102475>
51. Llomitoa, A., Vicente-Vásquez, M., Alarcón-Terry, J., Gonzalez-Albarracin, H., Sornoza-Zambrano, W., & Calucho-Pucha, E. (2023). Evaluación del Efecto de dos Abonos Orgánicos y un Químico en la Producción de Zucchini (*Curcubita Pepo L.*) En El Cantón La Maná, Ecuador. *Nexo agropecuario*, 11(1), 1-5.
52. López Marín, J. (2017). Calabacín. Cultivos hortícolas al aire libre. Obtenido de Researchgate: [https://www.researchgate.net/publication/314259681\\_Calabacin\\_Cultivos\\_Hortícolas\\_al\\_aire\\_libre](https://www.researchgate.net/publication/314259681_Calabacin_Cultivos_Hortícolas_al_aire_libre)
53. Maldonado, A. E. A., Soto, F. A. G., Ochoa, A. B. C., Moreno, M. A. O., & Peñarreta, P. E. B. (2024). Desafíos de la planificación en zonas periurbanas: Un Estudio Comparativo. *RECIAMUC*, 8(2), 293-302.
54. Maroto B., J.V. y Baixauli S., C. (2017) cultivos hortícolas al aire libre. Ed.Cajamar caja Rural. P-602.

55. Márquez, I. M., Hernández, A. V., & Gómez, A. A. (2023). Selección familiar combinada en calabaza pipiana para rendimiento y calidad de fruto y semilla. *Studies in Environmental and Animal Sciences*, 4(1), 117-127.
56. Marín, J. A. G., Rodríguez, M. X. C., & Mata, N. J. M. (2021). Efectos de los regímenes de riego sobre el rendimiento y el uso del agua del calabacín (*Cucúrbita pepo* L.) en condiciones de campo. In *Anales Científicos* (Vol. 82, No. 2, pp. 237-250). Universidad Nacional Agraria la Molina.
57. Martínez-Salgado, SJ, Andrade-Hoyos, P., Romero-Arenas, O., Villa-Ruano, N., Landeta-Cortés, G., & Rivera-Tapia, JA (2021). Control in vitro de *Fusarium* sp. asociado al cultivo de cebolla mediante *Trichoderma harzianum*. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 39 (2), 314-328.
58. Melendres Márquez, N. M. (2021). Plan de negocios para la industrialización y comercialización del polvo de cebolla colorada (*Allium cepa*) en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo.
59. Montero García, J. X. (2024). Efecto de herbicidas sobre la población de malezas, rendimiento y rentabilidad en el cultivo de calabacita.
60. Navarro, R. (2022,). Lechuga: propiedades, beneficios y valor nutricional. Consejos de Farmacia Online Atida. <https://www.atida.com/es-es/blog/2021/08/lechuga-propiedades-beneficios-y-valor-nutricional/?srsltid=AfmBOopdrad8DEZX8TJhJaoRYzjVt8ETIMmt3CDq6xV-We-HB-I9NU5>
61. Ochoa, S. (2020). Plagas y enfermedades del calabacín. <https://www.certiseurope.es/noticias/detalle/news/plagas-y-enfermedades-delcalabacin-como-detectarlas-y-tratarlas>.
62. ONU- Organización de las Naciones Unidas (2024). Paz, dignidad e igualdad en un planeta sano, Población. recuperado el 6 de diciembre de 2024, <https://www.un.org/es/global-issues/population>
63. Ordoñez, J. R. (2013) Evaluación de Familias S1 de Calabazas (*Cucurbita mixta* Pang). Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 35 – 52 pp
64. Ortega-Acosta, Santo Ángel, Ochoa-Martínez, Daniel Leobardo, Hernández-Morales, Javier, & Palemón-Alberto, Francisco. (2020). Caracterización

- morfológica y genética de aislados de *Corynespora cassiicola* obtenidos de jamaica y malezas asociadas. Revista mexicana de fitopatología, 38(1), 62-78. Epub 27 de noviembre de 2020. <https://doi.org/10.18781/r.mex.fit.1909-2>
65. Panorama-Agroalimentario-2023.pdf. (s. f.). Google Docs. [https://drive.google.com/file/d/1FWHntHMgijw\\_uOse\\_MsOF9jZQDAm\\_FOD9/view](https://drive.google.com/file/d/1FWHntHMgijw_uOse_MsOF9jZQDAm_FOD9/view)
66. Panorama Agroalimentario (2018-2024) La Ruta De La Transformación Agroalimentaria. México. SADER-SIAP. [www.gob.mx/siap](http://www.gob.mx/siap)
67. Pérez-Vázquez, A., Del Ángel-Ocampo, M., Sánchez-Hernández, C., Taborda-Bustillo, P. C., & García-Pérez, E. (2021). Estudio del agroecosistema con calabaza pipián en Cantarranas, Paso de Ovejas, Veracruz. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 12(5), 823-834. <http://doi.org/10.29312/remexca.v12i5.2261>
68. Ramírez, R., Vargas, P. L., & Cárdenas, O. (2020). La seguridad alimentaria: una revisión sistemática con análisis no convencional. *Espacios*, 41(45), 319-328.
69. Rezende B.L.A, Canato G.H.D., Cecílio Filho A. B. (2005). Influencia das épocas de cultivo e do estabelecimento do consórcio na produção de tomateiro e alface consorciado. *Ciência e Agrotecnologia*, 29: 77- 83.
70. Robles-Fernández, C. S. (2023). *Efecto de diferentes dosis de bioestimulantes en la producción de zucchini (Cucurbita pepo L.) Chongón, Guayas* (Doctoral dissertation, Universidad Agraria Del Ecuador).
71. Rodríguez, J. (2019). Ensayo agronómico de dos cultivares amarillos y uno verde de tipo *Zucchini*, de calabacín (*Cucurbita pepo L.*) en dos marcos de plantación bajo invernadero. Obtenido de Escuela Politécnica Superior de Ingeniería (E.P.S.I): <file:///C:/Users/usuario/Downloads/TFG%20jAVIER%20Dorta%20Rodr%C3%ADguez.pdf>
72. Rodríguez-Ramírez, J., Barragán-Iglesias, J., Ramírez-Palma, A. J., & Méndez-Lagunas, L. L. (2023). Research Article Effect of Calcium and

- Osmotic Pretreatments on Mass Transfer and Texture Parameters during Processing of Chilacayote (*Cucurbita ficifolia* Bouché).
73. Román-Román, Leonardo, Ayala-Tafoya, Felipe, Parra-Delgado, Juan Martín, Díaz-Valdés, Tomás, López-Orona, Carlos Alfonso, & Velázquez-Alcaraz, Teresa de Jesús. (2022). Producción de calabacita con y sin polinización manual en condiciones de casa malla. *Revista fitotecnia mexicana*, 45(2), 165-172. Epub 12 de diciembre de 2023. <https://doi.org/10.35196/rfm.2022.2.165>
  74. Rivera-Romero, C. A., Palacios-Hernández, E. R., Morales-Saldana, J. A., & Vite-Chávez, O. Descomposición de senales espectrales para identificar sintomas de la cenicilla polvorienta en hojas de planta de calabacita.
  75. SADER. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2023) Mayor cosecha de frutas, hortalizas y forrajes impulsan producción agrícola de México <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/mayor-cosecha-de-frutas-hortalizas-y-forrajes-impulsan-produccion-agricola-de-mexico>
  76. Sánchez, M., & Riosmena, F. (2021). Cambio climático global, ecología política y migración. *Revista de Estudios Sociales*, (76) 2-6
  77. Scandar, S., Zadra, C., & Marcotullio, M. C. (2023). Coriander (*Coriandrum sativum*) polyphenols and their nutraceutical value against obesity and metabolic syndrome. *Molecules*, 28(10), 4187.
  78. Sedano-Castro, G., González-Hernández, V. A., Saucedo-Veloz, C., Soto-Hernández, M., Sandoval-Villa, M., & Carrillo-Salazar, J. A. (2011). Rendimiento y Calidad de Frutos de Calabacita con Altas Dosis de NPK. *Terra latinoamericana*, 29(2), 133-142.
  79. SIAP (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural) (2020) <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/la-calabacita-que-rica-que-fresca-que-suave?idiom=es>
  80. SIAP (2024) [https://nube.siap.gob.mx/avance\\_agricola/](https://nube.siap.gob.mx/avance_agricola/)
  81. UNICEF. (2022). El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2022

82. Uparela Gutiérrez, Y. A. (2022). Evaluación del crecimiento en etapa de vivero de plantas cítricas de naranja dulce (*Citrus x sinensis* (L.) osbeck (*pro. sp.*)) y lima *tahití* (*Citrus x latifolia tanaka*) producidas mediante dos métodos de mini enjertación y dos tipos de recipiente.