

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**CARACTERIZACIÓN MORFOAGRONÓMICA DE VEINTIDÓS VARIEDADES
NATIVAS DE AYOTES (*Cucúrbita argyrosperma*)**

POR:

SECIA ELIZABETH MARADIAGA SALINAS

INFORME FINAL DE TESIS



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

JUNIO. 2026

**CARACTERIZACIÓN MORFOAGRONÓMICA DE VEINTIDÓS VARIEDADES
NATIVAS DE AYOTES (*Cucúrbita argyrosperma*)**

POR:

SECIA ELIZABETH MARADIAGA SALINAS

M.Sc. JORGE ERNESTO GUEVARA OHARA
Asesor principal

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

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

JUNIO, 2026

DEDICATORIA

La gloria y honra sean para **Dios**, quien estuvo conmigo en cada momento de este camino, dándome la sabiduría, la fortaleza y la inteligencia necesarias para alcanzar esta meta. Gracias por su infinito amor, bondad y misericordia, porque nunca me abandonó y permitió que cada esfuerzo realizado diera frutos. Por su hermosa voluntad, hoy culmino con éxito una etapa muy importante de mi vida profesional.

A mis padres, **LEONOR ELIZABETH SALINAS** y **FRANCISCO ENOES MARADIAGA**, quienes han sido mi mayor inspiración y motivo para salir adelante. Gracias por creer en mí, por apoyar mi decisión de estudiar lejos de nuestra ciudad y por cada sacrificio realizado para que pudiera cumplir este sueño. Ustedes han sido mi pilar, mi fortaleza y el ejemplo que me impulsa a seguir creciendo. Este logro también les pertenece, porque sin su amor, apoyo y esfuerzo no habría sido posible llegar hasta aquí.

A mis hermanos **SINDY MARADIAGA, CRISTHIAN MARADIAGA, KEREN MARADIAGA, ELDER MARADIAGA Y JUNIOR MARADIAGA** por su apoyo incondicional durante mis estudios, por motivarme a seguir adelante y confiar siempre en mí. Gracias por sus palabras de ánimo, por estar presentes en los momentos difíciles y por alegrarse conmigo en cada logro alcanzado. Este triunfo también es parte de ustedes.

A mí misma, por creer en mis capacidades y mantenerme firme aun en los momentos más difíciles. Por cada esfuerzo realizado, por la valentía de continuar incluso en medio del cansancio y las dificultades, y por no rendirme ante los obstáculos. Con la fortaleza y la guía de Dios, logré salir adelante y alcanzar esta meta que hoy representa el fruto de mi dedicación y perseverancia.

AGRADECIMIENTO

A mi **PADRE CELESTIAL**, quien me ha acompañado, guiado y sostenido en todo momento; quien me brindó la sabiduría, la inteligencia y la fortaleza para escalar cada montaña en este camino. Gracias a **Él**, que me guardó y proveyó todo lo que necesité, siendo siempre mi consuelo. Gracias, **DIOS**, por permitirme culminar mis estudios y mostrarme una vez más tu bondad y gracia. Estoy segura de que tu mano ha hecho esto posible.

A mis padres **LEONOR ELIZABETH SALINAS** y **FRANCISCO ENOES MARADIAGA** quienes me han apoyado incondicionalmente desde inicio hasta final, gracias a ellos por proveer todo lo que necesite, por darme fortaleza y palabras de motivación cuando más lo necesitaba, gracias por apoyar mis decisiones y creer en mí. Los amo y solo deseo honrar los esfuerzos que han hecho por mí.

A mis hermanos **SINDY MARADIAGA, CRISTHIAN MARADIAGA, KEREN MARADIAGA, ELDER MARADIAGA Y JUNIOR MARADIAGA**, por su apoyo constante y por motivarme en cada momento que estuve fuera de casa. Les agradezco profundamente por creer en mí y acompañarme en este proceso. Son una gran bendición en mi vida.

A mi mejor amiga, **KHRISTY AGUILERA**, por confiar siempre en mis capacidades e impulsarme a seguir adelante en cada desafío, siendo de gran bendición en mi vida.

A **RICCY MARTÍNEZ, YEISY GUTIERRES, ROCIO FLORES, ALEJANDRA GIRÓN Y ALISON GONZALES** por convertirse en familia durante este camino; por su apoyo incondicional, su compañía en cada momento tanto en las alegrías como en los desafíos, y por cada risa que llenó mi vida de alegría e hizo este proceso más especial.

A **MAJ** por permitirme crecer en el señor y ser mi lugar de consuelo cada día.

A la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA**, por brindarme la oportunidad de formarme profesionalmente y contribuir a mi crecimiento personal y académico.

A mi asesor principal, **JORGE GUEVARA**, por su orientación, apoyo y acompañamiento constante durante el desarrollo de esta investigación, siendo fundamentales para la culminación de este trabajo.

A mis asesores secundarios, **ALEXIS VALLECILLO** y **YONI ANTÚNEZ** por su valiosa colaboración, aportes y apoyo brindado a lo largo de este proceso, contribuyendo al desarrollo de esta investigación.

A los alumnos del segundo año de la carrera de ingeniería Agronómica por su colaboración en la realización de las actividades de manejo del cultivo.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
TABLA DE CONTENIDO.....	iv
LISTA DE TABLAS	viii
LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE ANEXOS.....	xi
RESUMEN	xii
I. INTRODUCCION.....	1
II. OBJETIVOS	2
2.1. Objetivo General.....	2
2.2. Objetivos Específicos	2
III. REVISIÓN DE LITERATURA	3
3.1 Historia	3
3.2 Origen	3
3.3 Clasificación botánica.....	4
3.3.1 <i>Cucurbita pepo</i>	4
3.3.2 <i>Cucurbita maxima</i>	4
3.3.3 <i>Cucurbita moschata</i>	5
3.3.4 <i>Cucurbita argyrosperma</i>	5
3.3.5 <i>Cucurbita ficifolia</i>	5
3.4 Fertilización	5
3.5 Morfología de la planta.....	6
3.5.1 Raíces	6
3.5.2 Tallos	6
3.5.3 Hojas	7
3.5.4 Zarcillos	7
3.5.5 Flores	7
3.5.6 Frutos	8

3.5.7	Semillas	8
3.6	Condiciones edáficas y climáticas para el cultivo	9
3.7	Plagas.....	9
3.7.1	Barrenador de frutos y guías (<i>Diaphania nitidalis</i>):.....	9
3.7.2	Gusanos de tierra (<i>Feltia sp, Agrotis ipsilon</i>):.....	9
3.7.3	Trips (Thysanoptera)	10
3.7.4	Mosca blanca (<i>Bemisia tabaci, Aleurotrachelus trachoides</i>).	10
3.7.5	Mosca minadora (<i>Liriomyza huidobrensis</i>).....	10
3.7.6	Nematodo	10
3.8	Enfermedades	11
3.8.1	Chupadera (<i>Pythium spp, Phytophthora spp</i>).....	11
3.8.2	Marchitez (<i>Fusarium spp, Verticillium spp</i>).....	11
3.8.3	Mildíu (<i>Pseudoperonospora cubensis</i>).....	11
3.8.4	Oidiosis (<i>Erysiphe cichoracearum</i>).....	11
3.8.5	Pudrición blanda de los frutos (<i>Pythium spp</i>)	11
3.8.6	Virosis	12
3.9	Cosecha.....	12
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	13
4.1	Ubicación del experimento	13
4.2	Materiales y equipo	13
4.3	Manejo del experimento	14
4.3.1	Preparación de suelo	14
4.3.2	Sistema de riego	14
4.3.3	Siembra.....	14
4.3.4	Fertilización	15
4.3.5	Control de malezas	16
4.3.6	Control de plagas	17
4.3.7	Control de enfermedades	17
4.4	Diseño experimental	18
4.5	Descripción de los tratamientos.....	18
4.6	Variables evaluadas.....	19
4.6.1	Tamaño del cotiledón.....	20

4.6.2	Color del cotiledón	20
4.6.3	Largo del entrenudo.....	20
4.6.4	Forma del tallo (corte transversal).....	20
4.6.5	Zarcillos	20
4.6.6	Forma de la hoja	20
4.6.7	Área foliar acumulada	21
4.6.8	Color de las manchas de la hoja	21
4.6.9	Margen de la hoja	21
4.6.10	Lóbulos de la hoja	21
4.6.11	Pubescencia en el haz y envés de la hoja.....	21
4.6.12	Hábito de crecimiento.....	21
4.6.13	Longitud de la guía principal.....	22
4.6.14	Color de la flor.....	22
4.6.15	Contenido de clorofila	22
4.6.16	Radiación	22
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23
5.1	Variables cuantitativas	23
5.1.1	Área foliar (AF)	24
5.1.2	Contenido de Clorofila (CLO).....	24
5.1.3	Longitud de cotiledón (LC)	25
5.1.4	La longitud de entrenudo (LEN)	25
5.1.5	Longitud de guía principal (LGP)	25
5.1.6	Radiación (RA).....	25
5.2	Prueba de Tukey para variables cuantitativas.....	26
5.3	Variables cualitativas.....	27
5.3.1	Características vegetativas estructurales	27
5.3.2	Características de coloración y pubescencia	29
5.4.	Características reproductivas.....	31
5.4.1	Color de la flor.....	31
VI.	CONCLUSIONES	33
VII.	RECOMENDACIONES	34
VIII.	BIBLIOGRAFÍAS.....	35

ANEXOS	37
---------------------	-----------

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Programa de fertilización de ayote	16
Tabla 2. Análisis de varianza (ANOVA) de variables cuantitativas.	24
Tabla 3. Comparación de medias mediante la prueba de Tukey ($p \leq 0.05$) para las variables evaluadas.	27
Tabla 4. Características vegetativas estructurales de materiales nativos de ayote.....	29
Tabla 5. Características de coloración y pubescencia en materiales nativos de ayote.....	30
Tabla 6. Características reproductivas evaluadas en materiales nativos de ayote.	31

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Descripción de tratamientos evaluados.	19
--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Croquis de distribución experimental de los 22 materiales de ayote evaluados.. 18

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Siembra de cultivares de ayote	37
Anexo 2. Control de malezas.	37
Anexo 3. Control de plagas y enfermedades.	37
Anexo 4. Caracterización de tamaño de cotiledón, color de cotiledón y longitud de entrenudo.	38
Anexo 5. Caracterización de forma de tallo, presencia de zarcillos y forma de la hoja.	38
Anexo 6. Caracterización de color de las manchas de las hojas, margen de la hoja y lóbulos de la hoja.....	38

Maradiaga Salinas, SE. (2026). Caracterización morfoagronómica de veintidós variedades nativas de ayotes (*Cucúrbita argyrosperma*). Tesis. Ingeniero Agrónomo, Catacamas Olancho, Honduras. Universidad Nacional de Agricultura. 52 pág.

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo caracterizar morfoagronómicamente veintidós variedades nativas de ayote (*Cucúrbita argyrosperma*) recolectadas en diferentes zonas de Honduras, mediante la evaluación de caracteres vegetativos, fisiológicos y reproductivos. El estudio se desarrolló en la Estación Experimental de la Universidad Nacional de Agricultura, bajo condiciones de campo. Se utilizaron 22 materiales nativos establecidos bajo un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones; cada unidad experimental estuvo compuesta por cuatro plantas. Se evaluaron variables cuantitativas como área foliar, contenido de clorofila, longitud de cotiledón, longitud de entrenudo, longitud de guía principal y radiación absorbida; asimismo, se analizaron variables cualitativas relacionadas con características estructurales, coloración, pubescencia y atributos reproductivos. Los datos cuantitativos fueron analizados mediante análisis de varianza (ANOVA) y prueba de comparación de medias de Tukey ($p \leq 0.05$), mientras que las variables cualitativas fueron descritas mediante categorías morfológicas previamente establecidas. Los resultados mostraron diferencias altamente significativas únicamente para la longitud de cotiledón, evidenciando variabilidad morfológica entre algunos materiales evaluados. Las demás variables cuantitativas presentaron comportamiento relativamente homogéneo entre tratamientos. En las variables cualitativas predominó la uniformidad en características como forma de la hoja, margen foliar, hábito de crecimiento, presencia de zarcillos y color de la flor. Sin embargo, variables como forma del tallo, lóbulos foliares y tipo de pubescencia presentaron variabilidad entre genotipos. Los resultados reflejan la existencia de diversidad morfológica en los materiales nativos evaluados y constituyen una base importante para futuros programas de conservación y mejoramiento genético del cultivo de ayote en Honduras.

Palabras claves: Cucurbitáceae, Caracterización morfoagronómica, variabilidad morfológica, materiales nativos, germoplasma.

I. INTRODUCCION

El género *Cucurbita* comprende especies de gran importancia agrícola y alimentaria, ampliamente distribuidas en diferentes regiones del mundo. Dentro de este género se encuentra el ayote (*Cucurbita argyrosperma*), cultivo tradicional utilizado en la alimentación humana debido a su valor nutricional y adaptabilidad a diversas condiciones agroecológicas. Sus frutos y semillas constituyen una fuente importante de vitaminas, minerales y otros compuestos de interés alimenticio (Gbemenou, Ezin y Ahanchede, 2022).

Las especies de *Cucurbita* presentan una amplia variabilidad genética y morfológica, observable en características como la forma, tamaño y color de frutos y semillas, así como en el comportamiento agronómico de las plantas. (Gbemenou, Ezin y Ahanchede, 2022).

La caracterización morfoagronómica permite identificar y describir las diferencias existentes entre materiales vegetales mediante la evaluación de características morfológicas y agronómicas. Este tipo de estudios facilita el conocimiento de la variabilidad presente dentro de una especie y genera información útil para programas de conservación, selección y aprovechamiento de materiales nativos (Gbemenou, Ezin y Ahanchede, 2022).

La presente investigación se desarrolló utilizando veintidós materiales nativos de ayote (*Cucurbita argyrosperma*), colectados en diferentes zonas de Honduras, con el propósito de evaluar sus características morfoagronómicas y contribuir al conocimiento de la diversidad existente en este cultivo. La información obtenida constituye una base importante para la valorización y conservación de los recursos genéticos locales.

II. OBJETIVOS

2.1.Objetivo General

- Caracterizar morfoagronómicamente veintidós variedades criollas de ayote (*Cucúrbita argyrosperma*) recolectadas en diferentes sitios de Honduras.

2.2.Objetivos Específicos

- Evaluar los caracteres morfológicos vegetativos más importantes de cada cultivar.
- Determinar las principales características reproductivas más importantes de cada material genético.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Historia

La familia de las Cucurbitáceas es una de las familias botánicas alimentarias más importantes. Las especies del género *Cucurbita* han sido domesticadas en el Nuevo Mundo y han sido cultivadas desde hace milenios por los pueblos Amerindios. A pesar de la marginación presente de algunas de estas especies, éstas han sido un componente esencial del régimen alimentario de las comunidades rurales y de algunas comunidades urbanas del continente americano y de otras partes del mundo (Asociación Kokopelli, s.f.).

Generalmente se estima que *Cucurbita máxima* surgió del centro de biodiversidad de América del Sur. En cuanto a las cuatro otras especies normalmente usadas por el hombre, a saber: *Cucurbita pepo*, *Cucurbita moschata*, *Cucurbita ficifolia* y *Cucurbita argyrosperma*, éstas se supone que han sido domesticadas en Centroamérica sin que la certeza de este origen sea absoluta (Asociación Kokopelli, s.f.).

3.2 Origen

Según Asociación Kokopelli (s.f.), Hacia el final del año 1980, se reunió una gran cantidad de información acerca del origen y de la evolución de estas cuatro especies. Los límites taxonómicos y genéticos de *Cucurbita pepo* y *Cucurbita argyrosperma* han sido definidos nuevamente y las especies silvestres que están relacionadas con ellas han sido clasificadas en categorías intra-específicas apropiadas. Las conclusiones de todas estas investigaciones lanzaron una duda sobre el origen centroamericano de *Cucurbita moschata* y de *Cucurbita ficifolia*.

3.3 Clasificación botánica

Las calabazas *Cucurbita sp.*, pertenecen a la Familia de las Cucurbitaceae y a la Tribu de las Cucurbiteae. El género *Cucurbita* comprende 27 especies conocidas.

Según Asociación Kokopelli (s.f.), Las cinco especies más comúnmente cultivadas en nuestros jardines son las siguientes (Asociación Kokopelli, s.f.).

3.3.1 *Cucurbita pepo*

Un número determinado de variedades, en el seno de esta especie, son de tipo arbusto. Las hojas y los tallos son picantes. Las hojas, con frecuencia profundamente recortadas, se caracterizan igualmente por los lóbulos angulosos (Asociación Kokopelli, s.f.).

El pedúnculo de los frutos se caracteriza por estar dividido en partes (de 5 a 8, y a veces más) muy marcadas y no se ensancha generalmente en el lugar de inserción. Esas divisiones se prolongan, con frecuencia, sobre el fruto por franjas o coloraciones diferentes. Las semillas son blanquecinas y planas. Siempre son marginadas y de color blanco gris uniforme (Asociación Kokopelli, s.f.).

3.3.2 *Cucurbita maxima*

Esta especie se caracteriza, muy a menudo, por poseer tallos muy largos y sólo existen muy pocas variedades realmente de tipo arbustivo. Las hojas son grandes, nunca profundamente divididas y tienen lóbulos redondeados. Los pelos numerosos y toscos que cubren todas las partes verdes de la planta nunca se vuelven espinosos (Asociación Kokopelli, s.f.)

3.3.3 *Cucurbita moschata*

Las variedades de esta especie son todas trepadoras. Sus hojas no están recortadas, pero presentan ángulos bastante marcados. Las hojas y los pecíolos están recubiertos de numerosos pelos que no se vuelven espinosos. El pedúnculo presenta cinco costados o ángulos y se expande, o se aplasta, en el lugar de la inserción en el fruto. Las semillas son a menudo de color blanco-gris y son fuertemente marginada (Asociación Kokopelli, s.f.).

3.3.4 *Cucurbita argyrosperma*

Llamada igualmente *Cucurbita mixta*. Los botanistas sólo aceptaron esta especie a partir de los años 1930. Los tallos son muy largos, las hojas son grandes y recubiertas de pelos. El pedúnculo está ribeteado y un poco aplastado en el lugar de inserción en los frutos. Las semillas son bastante largas y aplastadas y profundamente marginadas. El borde es a veces de color plateado (Asociación Kokopelli, s.f.).

3.3.5 *Cucurbita ficifolia*

Como su nombre lo indica, las hojas de esta especie, se parecen a las de la higuera y tienen 5 lóbulos muy redondeados, separados por los senos profundos. Las semillas son de color negro. Los tallos son muy largos y pueden alcanzar 15 metros. Es una especie perenne cuando las condiciones climáticas lo permiten. La fructificación aparece cuando los días son más cortos (Asociación Kokopelli, s.f.).

3.4 Fertilización

A la siembra: 10 grs 10-30-10 / planta

A los 15 días: 10 grs 10-30-10/planta

A los 25 días: 10 grs 10-30-10/planta

A los 35 días: 10 grs 15-3-31 /planta

A los 45 días: 10 grs 15-3-31 /planta (Arce Achí 2013),

3.5 Morfología de la planta

3.5.1 Raíces

El sistema radicular de muchas cucurbitas de importancia económica es extensivo, pero poco profundo. Después de la germinación de la semilla, las plantas prontamente desarrollan una fuerte raíz pivotante, la cual de acuerdo a Weaver y Bruner (1927, citado por Martínez Enamorado, 1992), puede penetrar al suelo a una tasa de 2.54 cm por día, hasta una profundidad de 91.44 cm. ó 121.92 cm en *Cucumis sp.* y hasta 182.88 cm en *Cucurbita sp.* numerosas raíces laterales se desarrollan rápidamente y se esparcen ampliamente en el suelo, aunque a veces, la ramificación de la raíz principal no es tan extensiva abajo (60.96 cm de profundidad) (Martínez Enamorado, 1992).

3.5.2 Tallos

Todas las cucurbitáceas son parecidas en su morfología general del tallo. Surgen de 3 a 8 ramificaciones laterales de un número igual de nudos cerca de la base del eje principal. Los tallos son postrados, hirsutos o escabrosos y usualmente angulados en sección transversal. Las ramificaciones primarias comúnmente se igualan al tallo central en su crecimiento, de las ramificaciones surgen varias ramificaciones secundarias. El eje principal simpódico, en cada nudo, una rama lateral continúa el eje principal y por su crecimiento desplaza la rama terminal, en tal forma que la última de éstas ocupa una posición en el lado opuesto del eje de la hoja que nace del nudo (Martínez Enamorado, 1992).

3.5.3 Hojas

Las hojas son simples y a menudo con 3 a 5 lóbulos (a veces 7). Hay variación, sin embargo, entre especies y cultivares en cuanto a la forma, tamaño y profundidad de los lóbulos (Martínez Enamorado, 1992).

En el género *Cucurbita* las hojas son simples, pero de tria pentalóbuladas con la profundidad de los lóbulos variando entre especies y cultivares. En *Cucurbita pepo* L. las hojas son ásperas en textura, mientras que en *Cucurbita máxima* D., *Cucurbita moschata* P. y *Cucurbita mixta* Pang, que no son hirsutas, son de textura suave. Yasuda (1903), encontró que en algunos cultivares existen áreas en el envés de la hoja donde las células epidermiales tienen 2 a 3 capas de espesor, tales áreas tienen una apariencia ahilada (Martínez Enamorado, 1992).

3.5.4 Zarcillos

Nacen junto a las axilas de las hojas y son características de la mayoría de las Cucurbitaceae. Pueden ser ramificadas o simples como ya se enunció antes, los zarcillos están ausentes en los ayotes de mata (Martínez Enamorado, 1992).

3.5.5 Flores

Con frecuencia la expresión del sexo, en las Cucurbitaceae usualmente caen dentro de dos grupos, Monoicas, que llegan las flores pistiladas y estaminadas separadas, pero en la misma planta o Andromonoicas, que llevan flores estaminadas o perfectas en la misma planta. Algunas formas son Dioicas con plantas masculinas y femeninas separadas, mientras que hay algunos cultivares, en algunas especies, que producen solamente flores perfectas. Las flores de géneros y especies diferentes varían considerablemente en tamaño y color, pero son similares en la morfología general (Martínez Enamorado, 1992).

Las flores estaminadas tienen una corola campanulada y con el cáliz formando un tubo basal indivergente. Los lóbulos del cáliz son lineales y se alternan con los 5 lóbulos de la corola.

En el género *Cucurbita* las plantas son monoicas. Las corolas son de color amarillo encendido, grandes y conspicuas y ocurren solitariamente en las axilas de las hojas. En las variedades rastreras, las flores estaminadas se encuentran cerca del centro de la guía y nacen en pedúnculos delgados, mientras que las flores pistiladas nacen en pedúnculos cortos angulados y muy distantes de las flores estaminadas. La morfología de un pedúnculo es suficientemente distinta para ser usada en la determinación de límites entre especies. En *Cucurbita ficifolia* Bouché, el pedúnculo es duro, suavemente angulado, un poco ensanchado en la parte de la unión del fruto, pero comparativamente, mucho más pequeño que en las otras especies de *Cucurbita* (Martínez Enamorado, 1992).

3.5.6 Frutos

Los frutos de cucurbita cultivadas varían grandemente en tamaño, forma y color. Algunos de los frutos se encuentran entre los más grandes encontrados en el reino vegetal. el fruto es indehiscente (pepónide), con el receptáculo floral (hipantio) carnoso adherido al pericarpio. Este es clasificado como una baya inferovárica o pepónide por Bailey (1949, citado por Martínez Enamorado, 1992).

En *Cucurbita*, los frutos jóvenes de, prácticamente, todos los cultivares tienen pelos de una o más clases, los cuales pueden ser o no persistentes hasta la madurez. La porción comestible se deriva del pericarpio (Martínez Enamorado, 1992).

3.5.7 Semillas

Las semillas de las cucurbitácea cultivadas varían de tamaño, forma y color, en la presencia o ausencia de un margen y en el tipo de rafe formado en el hilo. Los caracteres de la semilla son a menudo, útiles en la determinación. La estructura de la semilla ha sido estudiada por

Yasuda (1903), Barber (1909) y B. Singh (1953, citado por Martínez Enamorado, 1992).. y En general, cada semilla tiene una testa firme de varias capas, un perispermo endospermo delgado y colapso y un embrión grande. el embrión consta de 2 cotiledones grandes, planos, foliosos y una radícula pequeña.

3.6 Condiciones edáficas y climáticas para el cultivo

Se adapta a climas cálidos, templados y fríos, alturas comprendidas entre 0 - 9000 pies sobre el nivel del mar. con temperaturas que oscilan entre 12 y 30 grados centígrados, su mejor desarrollo se da en climas cálidos y templados: no soporta las heladas. Los suelos deben ser profundos y bien drenados, abundantes en materia orgánica, sueltos, aunque soporta suelos pesados, francos arcillosos, franco arcillo arenosos, francos limosos: ligeramente ácido o casi neutro y ligeramente alcalinos, pH de 6 a 6.5 (Martínez Enamorado, 1992).

3.7 Plagas

3.7.1 Barrenador de frutos y guías (*Diaphania nitidalis*)

Son gusanos verdes que perforan guías, flores y frutos, pudiendo causar una gran disminución en el rendimiento. (Arce Achí 2013)

3.7.2 Gusanos de tierra (*Feltia sp, Agrotis ipsilon*)

Son gusanos cortadores que salen en las noches y muerden el cuello de la planta, la que puede volcarse. (Arce Achí 2013)

3.7.3 Trips (Thysanoptera)

Son insectos pequeños y alargados que afectan a una variedad de cultivos, incluidas las cucurbitáceas. Los trips se alimentan raspando la superficie de las hojas, flores y frutos para extraer los jugos celulares, lo que puede causar daños significativos. Las hembras ponen huevos en el tejido vegetal, y las larvas emergen para alimentarse (Zerimar Laboratoire, s.f.).

3.7.4 Mosca blanca (*Bemisia tabaci*, *Aleurotrachelus trachoides*)

Las moscas blancas son conocidas por infestar cultivos de hortalizas, frutas y plantas ornamentales. Estos insectos se alimentan de la savia de las plantas, debilitándolas y transmitiendo enfermedades que afectan gravemente la productividad del cultivo (AgroNutrients, 2024).

3.7.5 Mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis*)

Las larvas de esta mosca se alimentan dentro de las hojas, debilitando a la planta, puede ser una plaga difícil de controlar (Arce Achí 2013).

3.7.6 Nematodo

(*Meloidogyne incognita*) son organismos microscópicos que causan deformación de raíces y menor crecimiento y rendimiento; permanece durante muchos años en el suelo y en otras plantas hospederas (Arce Achí 2013),

3.8 Enfermedades

3.8.1 Chupadera (*Pythium spp*, *Phytophthora spp*)

Esta enfermedad causa que las plántulas en germinación se empiecen a secar, y generalmente se observa un estrangulamiento al nivel del cuello de la plántula (Arce Achí 2013).

3.8.2 Marchitez (*Fusarium spp*, *Verticillium spp*)

Enfermedad causada por hongos del suelo que infectan raíces y tallos y pueden secar la planta cuando ésta está cargada de frutos; es importante controlar la humedad para disminuir los problemas de marchitez (Arce Achí 2013).

3.8.3 Mildiú (*Pseudoperonospora cubensis*)

Se presenta generalmente durante el llenado de frutos y la cosecha, se muestra como manchas angulosas que pueden llegar a secar amplias porciones de las hojas (Arce Achí 2013).

3.8.4 Oidiosis (*Erysiphe cichoracearum*)

Causada por un hongo que vive en las hojas alimentándose de los jugos de la planta, se observa como un polvo blanco que cubre las hojas (Arce Achí 2013).

3.8.5 Pudrición blanda de los frutos (*Pythium spp*)

Afecta sobre todo a frutos recién cuajados, pudiendo disminuir el rendimiento y retrasar el inicio de cosecha (Arce Achí 2013).

3.8.6 Virosis

Enfermedad transmitida por pequeños insectos que infectan la planta, los síntomas se muestran como manchas verdes claro en las hojas (mosaico) o deformaciones de frutos (Arce Achí 2013).

3.9 Cosecha

Cuando los frutos están maduros, la cáscara está dura, el pedúnculo del fruto empieza a rajarse y secarse, la mancha basal del fruto cambia de blanco amarillo (Arce Achí 2013).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Ubicación del experimento

La investigación se realizó en la estación experimental “Raúl Rene Valle” en las instalaciones de la Universidad Nacional de Agricultura, ubicada en la ciudad de Catacamas, departamento de Olancho, Honduras, a una altitud aproximada de 450 a 500 msnm. La zona presenta un clima tropical de sabana (Aw), con una temperatura media anual cercana a 24–26 °C, precipitaciones anuales entre 1,200 y 1,600 mm, una estación lluviosa de mayo a noviembre y una estación seca de diciembre a abril, además de una humedad relativa promedio entre 70 y 85 %, condiciones que influyen directamente en el desarrollo de los cultivos en el área experimental (CENAOA-COPECO, s.f.).

4.2 Materiales y equipo

En el experimento se utilizaron semillas de ayote provenientes de diferentes localidades del país. Asimismo, se emplearon materiales y equipos como cinta métrica, machete, regla, balanza digital, computadora, marcadores y libretas para la recolección y registro de datos. Para el manejo del cultivo, se utilizaron insumos agrícolas como fertilizantes, herbicidas, fungicidas, curador de semilla e insecticidas, los cuales fueron aplicados con bomba de mochila.

4.3 Manejo del experimento

4.3.1 Preparación de suelo

La preparación del suelo se llevó a cabo de forma mecanizada mediante el uso de tractores agrícolas. Se realizó la labranza del terreno y posteriormente el surcado, formando camellones uniformes que permitieron una adecuada distribución de las plantas, mejor infiltración del agua y mejores condiciones para el desarrollo del cultivo de ayote.

4.3.2 Sistema de riego

La instalación del sistema de riego se realizó mediante riego por goteo, el cual fue diseñado para suministrar agua de manera directa y localizada a la zona radicular de las plantas. El sistema consistió en la colocación de cintas de riego a lo largo de los surcos previamente establecidos en el área experimental. Las cintas utilizadas presentaban un distanciamiento de 20 cm entre agujeros emisores, permitiendo una distribución uniforme del agua a lo largo del cultivo.

Las cintas fueron conectadas a una fuente principal de abastecimiento de agua, permitiendo una distribución uniforme y controlada del recurso hídrico. Este sistema facilitó el mantenimiento de niveles adecuados de humedad en el suelo, reduciendo pérdidas por evaporación y optimizando el uso del agua durante el desarrollo del cultivo de ayote.

4.3.3 Siembra

La siembra se realizó el 10 de marzo, utilizando semillas de ayote provenientes de diferentes localidades del país. Previo a la siembra, las semillas fueron tratadas con el curador Blindage, con el fin de protegerlas contra hongos e insectos del suelo y favorecer su establecimiento.

La siembra se hizo en surcos previamente preparados, bajo un marco de siembra rectangular, con un distanciamiento de 3 metros entre plantas y 3 metros entre surcos. En cada unidad experimental se colocaron cuatro posturas o semillas de forma uniforme. Las distancias de siembra se basaron en la ficha técnica del cultivo de ayote carreta, la cual recomienda el sistema de 3 metros entre planta y 3 metros entre surco (Guía Agronómica 2022 (Anexo 1)).

4.3.4 Fertilización

Se realizaron tres aplicaciones de fertilización al suelo durante el desarrollo del cultivo de ayote, con el objetivo de promover un adecuado crecimiento vegetativo. En la primera aplicación se utilizó fertilizante 18-46-0 para favorecer el establecimiento del cultivo, mientras que en la segunda y tercera aplicación se empleó una mezcla 1:1 de urea y cloruro de potasio (KCl) para suplir nitrógeno y potasio

Adicionalmente, se realizó fertilización foliar una vez por semana utilizando el producto comercial Everest, aplicado a razón de 75 mL por cada bomba de mochila de 20 L de agua, como complemento nutricional para favorecer el desarrollo vegetativo del cultivo.

El programa de fertilización se estableció tomando como referencia recomendaciones técnicas reportadas en la literatura, las cuales fueron ajustadas a las condiciones del área experimental (Arce Achí 2013).

Tabla 1. Programa de fertilización de ayote

Momento de aplicación	Tipo de fertilización	Fertilizante	Dosis
7 días después de la siembra	Al suelo	18-46-0	4 gr/planta
17 días después de la siembra	Al suelo	Urea + KCL (1:1)	6 gr/planta
27 días después de la siembra	Al suelo	Urea + KCL (1:1)	8 gr/planta
1 vez por semana a partir de los 35 días	Foliar	Everest	75 mL/ 20 L de agua

Fuente: Elaboración propia. Basado en Arce Achí (2013).

4.3.5 Control de malezas

El control de malezas se realizó de forma manual durante los primeros 15 días después de la siembra, mediante deshierbe alrededor de las plantas, con el objetivo de reducir la competencia por nutrientes, luz y agua.

Posteriormente, se realizó una aplicación de herbicida BOA 20 SL, cuyo ingrediente activo es paraquat, perteneciente al grupo químico de los bipiridilos dirigida únicamente a las malezas, protegiendo el cultivo mediante el uso de cubetas para evitar el contacto del producto con las plantas de ayote (Anexo 2).

A los 34 días después de la siembra se realizó una segunda aplicación bajo el mismo método, reforzando el control químico con protección del cultivo.

Finalmente, el control de malezas se realizó de forma manual, debido a la reducción de la presencia de malezas y al mayor desarrollo del cultivo, lo que permitió un manejo más fácil y eficiente dentro del área experimental.

4.3.6 Control de plagas

El control de plagas se realizó durante el desarrollo del cultivo de ayote mediante monitoreos periódicos en el área experimental, con el objetivo de detectar oportunamente la presencia de insectos plaga y minimizar daños al cultivo.

Las aplicaciones de insecticidas se realizaron aproximadamente cada 7 días, dependiendo de la presencia de plagas en el cultivo. Se utilizó el insecticida Monarca 11,25 SE, cuyos ingredientes activos son thiacloprid y beta-cyfluthrin, pertenecientes a los grupos químicos neonicotinoides y piretroides, a razón de 25 mL por bomba de 20 L; asimismo, se utilizó el insecticida Engeo 24,7 SC, cuyos ingredientes activos son thiamethoxam y lambda-cyhalothrin, pertenecientes a los grupos químicos neonicotinoides y piretroides, a razón de 30 mL por bomba de 20 L, aplicados de manera dirigida al follaje de las plantas (Anexo 3).

4.3.7 Control de enfermedades

El control de enfermedades se realizó mediante aplicaciones preventivas del fungicida Agroconquer 18.3 SE, cuyos ingredientes activos son pyraclostrobin y epoxiconazole, pertenecientes a los grupos químicos estrobilurinas y triazoles, respectivamente, con el objetivo de reducir la incidencia de enfermedades en el cultivo de ayote.

Las aplicaciones se iniciaron a los 8 días después de la siembra y se realizaron de manera preventiva una vez por semana durante el desarrollo del cultivo. El producto fue aplicado a razón de 25 mL por bomba de mochila de 20 L de agua, mediante aspersión foliar. Estas aplicaciones se realizaron en campo utilizando bomba de mochila, dirigiendo el producto al follaje de las plantas para su correcta cobertura (Anexo 3).

4.4 Diseño experimental

El experimento se estableció bajo un diseño de bloques completos al azar (DBCA), con tres repeticiones y cuatro plantas por unidad experimental, evaluando veintidós materiales diferentes, los cuales representaron los tratamientos. La distribución de las unidades experimentales en el campo se presenta en la figura 1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
T2	T3	T12	T9	T19	T14	T20	T16	T18	T22	T13	T6	T15	T1	T17	T10	T4	T21	T5	T8	T11	T7	REP_3
T2	T3	T12	T9	T19	T14	T20	T16	T18	T22	T13	T6	T15	T1	T17	T10	T4	T21	T5	T8	T11	T7	
T2	T3	T12	T9	T19	T14	T20	T16	T18	T22	T13	T6	T15	T1	T17	T10	T4	T21	T5	T8	T11	T7	
T2	T3	T12	T9	T19	T14	T20	T16	T18	T22	T13	T6	T15	T1	T17	T10	T4	T21	T5	T8	T11	T7	
T2	T18	T9	T13	T5	T15	T3	T20	T21	T16	T22	T1	T19	T14	T8	T10	T11	T6	T17	T12	T4	T7	REP_2
T2	T18	T9	T13	T5	T15	T3	T20	T21	T16	T22	T1	T19	T14	T8	T10	T11	T6	T17	T12	T4	T7	
T2	T18	T9	T13	T5	T15	T3	T20	T21	T16	T22	T1	T19	T14	T8	T10	T11	T6	T17	T12	T4	T7	
T2	T18	T9	T13	T5	T15	T3	T20	T21	T16	T22	T1	T19	T14	T8	T10	T11	T6	T17	T12	T4	T7	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
T1	T7	T10	T5	T6	T13	T20	T22	T11	T4	T8	T18	T14	T2	T15	T9	T21	T17	T12	T16	T3	T19	REP_1
T1	T7	T10	T5	T6	T13	T20	T22	T11	T4	T8	T18	T14	T2	T15	T9	T21	T17	T12	T16	T3	T19	
T1	T7	T10	T5	T6	T13	T20	T22	T11	T4	T8	T18	T14	T2	T15	T9	T21	T17	T12	T16	T3	T19	
T1	T7	T10	T5	T6	T13	T20	T22	T11	T4	T8	T18	T14	T2	T15	T9	T21	T17	T12	T16	T3	T19	

Figura 1. Croquis de distribución experimental de los 22 materiales de ayote evaluados.

4.5 Descripción de los tratamientos

Se establecieron un total de 22 tratamientos, correspondientes a semillas de ayote provenientes de diferentes localidades del país, con el objetivo de evaluar su comportamiento bajo las condiciones del área experimental.

Durante la fase de establecimiento, los tratamientos 19, 20 y 22 no presentaron germinación, posiblemente debido a problemas de viabilidad de la semilla o condiciones de germinación.

Por lo tanto, únicamente 19 tratamientos fueron considerados para el desarrollo y evaluación del experimento. La descripción de los tratamientos evaluados se presenta en el cuadro 1.

Cuadro 1. Descripción de tratamientos evaluados.

TRAT	NOMBRE	LOCALIDAD	OBSERVACIONES
T1	CASTILLA	CONCEPCION, INTIBUCA	
T2	AYOTE DE CASTILLA	TOCOA COLON	
T3	ALARGADO	MATEO, VILLA DE SAN FRNACISCO	
T4	AYOTE	MARCALA	
T5	AYOTE	OCOTEPEQUE	
T6	AYOTE CASCARUDO	SIGUATEPEQUE COMAYAGUA	
T7	AYOTE KABOCHA	MONJARAS CHOLUTeca	
T8	AYOTE	LA CAMPA LEMPIRA	
T9	DORADO	MONJARAS CHOLUTeca	
T10	AYOTE CASCARUDO	SIGUATEPEQUE COMAYAGUA	
T11	AYOTE	INTIBUCA	
T12	TAMALITO	DANLI EL PARAISO	
T13	AYOTE CANECHA SUAVE	LA CEIBA ATLANTIDA	
T14	AYOTE CARRETILLA	EL PARAISO, EL PARAISO	
T15	AYOTE PARRA	ORICA MONTAÑA DE LA FLOR	
T16	AYOTE TAMAL	CHOLUTeca	
T17	AYOTE	OJO DE AGUA COMAYAGUA	
T18	GRANDE REDONDO	LA PLANCHA SAN JUAN DEL RANCHO	
T19	CARRETO	LAGUNITAS OLANCHO	NO GERMINÓ
T20	AYOTE	CONCEPCION DE MARIA	NO GERMINÓ
T21	AYOTE	SANTA LUCIA	
T22	COLOMBIA, VALLE DEL CAUCA	VARIEDAD COMERCIAL	NO GERMINÓ

4.6 Variables evaluadas

Las variables evaluadas en el presente estudio se basaron en descriptores previamente establecidos para el cultivo de ayote, según lo propuesto por Martínez Enamorado (1952), adaptándolas a las condiciones del área experimental.

4.6.1 Tamaño del cotiledón

Se evaluó midiendo la longitud del cotiledón en centímetros, clasificándolo en pequeño (3–4.5 cm), intermedio (4.6–6.0 cm) y grande (6.1–7.5 cm) (Anexo 4).

4.6.2 Color del cotiledón

Se determinó visualmente, clasificándolo en verde claro, intermedio y verde oscuro (Anexo 4).

4.6.3 Largo del entrenudo

Se midió en centímetros como el promedio de tres entrenudos comprendidos entre la primera y cuarta inflorescencia sobre el tallo principal (Anexo 4).

4.6.4 Forma del tallo (corte transversal)

Se evaluó mediante observación directa, clasificándolo en redondo o angular (Anexo 5).

4.6.5 Zarcillos

Se registró la presencia o ausencia de zarcillos en la planta (Anexo 5).

4.6.6 Forma de la hoja

Se determinó mediante observación visual, clasificándola en ovalada, orbicular, reniforme o achatada (Anexo 5).

4.6.7 Área foliar acumulada

El área foliar acumulada se determinó mediante la medición del largo y ancho de todas las hojas por planta, utilizando una regla. El área individual de cada hoja se estimó mediante la fórmula $\text{largo} \times \text{ancho} \times 0.7$, donde 0.7 corresponde a un coeficiente de corrección para hojas de forma irregular. La sumatoria de todas las hojas permitió obtener el área foliar acumulada por planta.

4.6.8 Color de las manchas de la hoja

Se evaluó visualmente, registrando ausencia, verde claro u otros colores (especificando) (Anexo 6).

4.6.9 Margen de la hoja

Se clasificó como simple o dentado mediante observación directa (Anexo 6).

4.6.10 Lóbulos de la hoja

Se evaluó visualmente, clasificándolos en ausentes, superficiales o profundos (Anexo 6).

4.6.11 Pubescencia en el haz y envés de la hoja

Se determinó mediante observación táctil y visual, clasificándola en glabro, con pelos suaves o con cerdas.

4.6.12 Hábito de crecimiento

Se evaluó visualmente, clasificándolo en arbustivo, semiarbustivo o postrado.

4.6.13 Longitud de la guía principal

La longitud de la guía principal se midió en metros, desde la base de la planta hasta el ápice del tallo principal, utilizando una cinta métrica.

4.6.14 Color de la flor

Se evaluó mediante observación visual, clasificándolo en blanco, amarillo, anaranjado u otros colores.

4.6.15 Contenido de clorofila

Para la determinación del contenido de clorofila se seleccionaron tres hojas por planta: una hoja sana, una hoja con síntomas de enfermedad y una hoja joven o pequeña. En cada hoja se realizaron tres lecturas en diferentes puntos del limbo foliar, obteniendo un promedio por hoja y posteriormente un promedio por planta. Las mediciones se realizaron utilizando un medidor de clorofila SPAD, el cual permite estimar de forma indirecta el contenido relativo de clorofila en las hojas.

4.6.16 Radiación

La radiación incidente en el cultivo se evaluó utilizando un luxómetro, el cual se colocó en el centro de la planta a nivel del dosel foliar para registrar la intensidad de luz recibida por el cultivo.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La finalidad de la investigación fue caracterizar, en base a las diferencias morfoagronómicas y fisiológicas previamente establecidas, los diferentes materiales de ayote (*Cucurbita spp.*) recolectados en distintas zonas del país, bajo condiciones climáticas variables entre cada procedencia. El estudio se llevó a cabo en la Estación Experimental de la Universidad, ubicada en Catacamas, Olancho, Honduras, con el propósito de determinar cuáles materiales presentan el mejor comportamiento en campo en relación con su desarrollo vegetativo, evaluado a través de variables de crecimiento y respuesta fisiológica.

5.1 Variables cuantitativas

En la Tabla 3 se presentan los resultados del análisis de varianza (ANOVA) para las variables cuantitativas evaluadas en los materiales nativos de ayote. El análisis mostró diferencias altamente significativas únicamente para la longitud de cotiledón (LC) ($p \leq 0.01$), mientras que las demás variables no presentaron diferencias estadísticas entre tratamientos. Estos resultados indican que la mayoría de las variables vegetativas evaluadas presentaron un comportamiento relativamente homogéneo entre los genotipos estudiados.

La ausencia de diferencias significativas en la mayoría de las variables podría atribuirse a que todos los materiales fueron establecidos bajo las mismas condiciones edafoclimáticas y de manejo agronómico, permitiendo un desarrollo uniforme entre tratamientos. De acuerdo con FAO, las condiciones ambientales y el manejo del cultivo ejercen una influencia directa sobre la expresión de características fisiológicas y vegetativas en especies agrícolas.

Tabla 2. Análisis de varianza (ANOVA) de variables cuantitativas.

Fuente	AF	CLO	LC	LEN	LGP	RA
Trat	1236.4ns	76.86ns	0.67**	5.81ns	1.59ns	6023.42ns
Rep	1387.81ns	14.38ns	0.06ns	6.64ns	4.72*	16839.59*
Error	1284.12	58.02	0.25	4.6	0.94	4793.35
CV	13.93	13.28	12.77	12.61	19.75	9.09
Media	257.18	57.33	3.91	17.01	4.9	762.03
R ²	0.351	0.403	0.576	0.416	0.53	0.452

5.1.1 Área foliar (AF)

Para la variable área foliar (AF) no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos ($p>0.05$). El promedio general fue de 257.18 cm² y el coeficiente de variación (CV) fue de 13.93 %, reflejando una precisión experimental aceptable. Estos resultados sugieren que los materiales evaluados presentaron un desarrollo foliar relativamente uniforme bajo las condiciones del ensayo.

La homogeneidad observada entre tratamientos podría atribuirse a que todos los materiales fueron establecidos bajo las mismas condiciones ambientales y de manejo agronómico.

5.1.2 Contenido de Clorofila (CLO)

El contenido de clorofila (CLO) no presentó diferencias significativas entre tratamientos ($p>0.05$), obteniéndose un promedio general de 57.33 unidades SPAD y un coeficiente de variación de 13.28 %. Estos resultados indican que los materiales evaluados mantuvieron niveles similares de pigmentación foliar y posiblemente un comportamiento fisiológico relativamente homogéneo.

5.1.3 Longitud de cotiledón (LC)

La variable longitud de cotiledón (LC) presentó diferencias altamente significativas entre tratamientos ($p \leq 0.01$), con un promedio general de 3.91 cm y un coeficiente de variación de 12.77 %. Estos resultados evidencian la existencia de variabilidad morfológica entre los materiales nativos evaluados.

5.1.4 La longitud de entrenudo (LEN)

La longitud de entrenudo (LEN) no mostró diferencias significativas entre tratamientos ($p > 0.05$), con un promedio de 17.01 cm y un CV de 12.61 %. Esto indica que el crecimiento del tallo fue similar en todos los materiales.

5.1.5 Longitud de guía principal (LGP)

Para la variable longitud de guía principal (LGP) no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos ($p > 0.05$); sin embargo, sí se observaron diferencias significativas entre repeticiones. El promedio general fue de 4.9 m y el coeficiente de variación alcanzó 19.75 %, siendo el valor más alto registrado entre las variables evaluadas.

5.1.6 Radiación (RA)

La radiación absorbida (RA) no presentó diferencias significativas entre tratamientos ($p > 0.05$), aunque sí se detectaron diferencias significativas entre repeticiones. El promedio general fue de $762.03 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ y el coeficiente de variación fue de 9.09 %, considerado bajo y reflejando buena precisión experimental.

5.2 Prueba de Tukey para variables cuantitativas

La prueba de comparación de medias de Tukey ($p \leq 0.05$) para las variables evaluadas (Tabla 4) mostró que el comportamiento de los tratamientos fue en su mayoría homogéneo para las variables área foliar (AF), contenido de clorofila (CLO), longitud de entrenudo (LEN), longitud de guía principal (LGP) y radiación absorbida (RA), ya que todos los genotipos evaluados se agruparon dentro de la misma categoría estadística (A), sin evidenciar diferencias significativas entre tratamientos.

En la variable área foliar (AF), los valores oscilaron entre 226.79 y 290.59 cm², sin separación estadística entre genotipos, lo que indica un desarrollo foliar similar entre los materiales evaluados. De igual forma, el contenido de clorofila (CLO) presentó valores entre 44.67 y 65.05 SPAD, manteniéndose dentro del mismo grupo estadístico, lo que sugiere un comportamiento fisiológico homogéneo.

La longitud de entrenudo (LEN) presentó valores entre 14.90 y 19.44 cm, sin diferencias estadísticas entre tratamientos, mientras que la longitud de guía principal (LGP) varió entre 3.34 y 6.02 m, manteniendo igualmente una sola categoría estadística, lo que indica un crecimiento vegetativo similar entre genotipos. En el caso de la radiación absorbida (RA), los valores oscilaron entre 650.50 y 836.17 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, sin separación estadística, evidenciando una captación de luz uniforme entre materiales.

En contraste, la longitud de cotiledón (LC) fue la única variable que mostró diferenciación entre tratamientos, presentando agrupaciones estadísticas (A, AB, ABC, BC y C), lo que evidencia la existencia de variabilidad entre algunos genotipos. El mayor valor se observó en el tratamiento 1 (4.78 cm), mientras que el menor correspondió al tratamiento 7 (3.11 cm), reflejando diferencias moderadas entre materiales.

Tabla 3. Comparación de medias mediante la prueba de Tukey ($p \leq 0.05$) para las variables evaluadas.

TRAT	AF	CLO	LC	LEN	LGP	RA
1	290.59_A	44.67_A	4.78_A	19.44_A	6.02_A	776.67_A
10	264.99_A	58.33_A	3.57_ABC	19.14_A	5.25_A	768.67_A
11	289.34_A	59.01_A	3.23_BC	17.5_A	4.45_A	778_A
12	231.76_A	51.92_A	3.42_ABC	15.29_A	4.99_A	785.33_A
13	262.27_A	58.25_A	3.95_ABC	18.28_A	5.32_A	780.83_A
14	270.65_A	62.61_A	3.86_ABC	18.45_A	5.16_A	693.67_A
15	282.58_A	54.28_A	4.25_ABC	15.95_A	3.69_A	783_A
16	263.14_A	59.23_A	3.86_ABC	16.1_A	5.03_A	792.67_A
17	263.14_A	58.92_A	3.74_ABC	18.25_A	5.83_A	770.17_A
18	228.6_A	64.05_A	3.57_ABC	15.96_A	4.72_A	726.83_A
2	227.61_A	63.95_A	3.94_ABC	14.9_A	4.6_A	650.5_A
21	260.65_A	52.64_A	4.53_ABC	16.82_A	4.85_A	792_A
3	242.54_A	65.05_A	3.33_ABC	16.16_A	5.07_A	714.67_A
4	226.79_A	51.13_A	4_ABC	17.83_A	5.95_A	836.17_A
5	245.22_A	59.88_A	4.2_ABC	15.05_A	3.34_A	792.83_A
6	242.46_A	56.39_A	4.04_ABC	16.93_A	4.87_A	802.67_A
7	253.81_A	57.85_A	3.11_C	15.72_A	4.51_A	786_A
8	276.83_A	54.84_A	4.09_ABC	17.21_A	3.89_A	713.5_A
9	263.47_A	56.34_A	4.73_AB	18.23_A	5.62_A	734.33_A

5.3 Variables cualitativas

5.3.1 Características vegetativas estructurales

Las variables cualitativas evaluadas mostraron predominancia de características morfológicas comunes entre los materiales nativos de ayote estudiados (Tabla 5). En la variable forma del tallo predominó el tallo angular en los tratamientos 1, 3, 4, 8, 11, 12, 13, 16, 17, 18 y 21; mientras que los tratamientos 2, 5, 6, 7, 9, 10, 14 y 15 presentaron tallos redondos, evidenciando cierta variabilidad morfológica entre genotipos. Estas características coinciden con lo reportado por Delascio-Chitty y López, quienes describen que las cucurbitáceas presentan tallos herbáceos y rastreros con variaciones morfológicas visibles

entre materiales cultivados. Asimismo, Martínez Enamorado (1992), en estudios realizados en *Cucúrbita moschata*, reporta la presencia de tallos angulares como característica frecuente en materiales nativos de ayote.

En cuanto a la forma de la hoja, todos los tratamientos presentaron hojas reniformes y margen dentado, evidenciando uniformidad en estas características foliares. Estos resultados coinciden con las descripciones morfológicas reportadas para especies del género *Cucúrbita*, donde predominan hojas amplias, palmatilobadas y con bordes dentados como rasgos típicos de la familia Cucurbitaceae.

La variable lóbulos en la hoja presentó mayor variabilidad entre tratamientos. Los tratamientos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 18 y 21 presentaron lóbulos superficiales; los tratamientos 12, 13 y 17 mostraron lóbulos profundos; mientras que los tratamientos 14, 15 y 16 no presentaron lóbulación. Esta variación podría atribuirse a diferencias genéticas entre los materiales evaluados, ya que la lóbulación foliar constituye uno de los descriptores morfológicos más utilizados en la caracterización de cucurbitáceas.

Por otra parte, todos los tratamientos presentaron hábito de crecimiento postrado y presencia de zarcillos, características ampliamente descritas en especies de *Cucúrbita* debido a su hábito rastrero y capacidad de expansión vegetativa sobre el suelo. Delascio-Chitty y López señalan que las cucurbitáceas se caracterizan por poseer zarcillos y crecimiento predominantemente rastrero o trepador, rasgos considerados típicos dentro de esta familia botánica.

Tabla 4. Características vegetativas estructurales de materiales nativos de ayote.

VARIABLE	CATEGORÍA	TRATAMIENTO
Forma del tallo	Angular	1, 3, 4, 8, 11, 12, 13, 16, 17, 18 y 21
	Redondo	2, 5, 6, 7, 9, 10, 14 y 15
Forma de la hoja	Ovalada	Ningún tratamiento
	Orbicular	Ningún tratamiento
	Reniforme	Todos los tratamientos
	Achatada	Ningún tratamiento
Margen de la hoja	Simple	Ningún tratamiento
	Dentado	Todos
Lóbulos en la Hoja	Ausente	14, 15 y 16
	Lóbulos superficiales	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 18 y 21
	Lóbulos profundos	12, 13 y 17
Habito de crecimiento	Arbustivo	Ningún tratamiento
	Semiarbustivo	Ningún tratamiento
	Postrado	Todos los tratamientos
Zarcillos	Ausentes	Ningún tratamiento
	Presentes	Todos los tratamientos

5.3.2 Características de coloración y pubescencia

En la Tabla 6 se presentan las características de coloración y pubescencia observadas en los materiales nativos de ayote evaluados. Los resultados mostraron predominancia de características relativamente uniformes entre los tratamientos, especialmente en las variables relacionadas con coloración foliar.

En la variable color del cotiledón, todos los tratamientos presentaron color verde intermedio, sin observarse materiales con cotiledones verde claro o verde oscuro. De igual forma, el color de las manchas de las hojas correspondió a verde claro en todos los tratamientos evaluados. Estos resultados evidencian baja variabilidad en las características de coloración, lo cual coincide con Martínez Enamorado (1992), quien reporta predominancia de tonalidades verdes en estructuras vegetativas de materiales de *Cucurbita moschata*. Así mismo, Delascio-

Chitty y López (2007) describen que las cucurbitáceas presentan hojas verdes con características morfológicas relativamente similares entre materiales cultivados.

En relación con la pubescencia en el haz de la hoja, los tratamientos 2, 3, 4, 7, 8, 13, 14 y 21 presentaron pubescencia suave con pelos, mientras que los tratamientos 1, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17 y 18 mostraron presencia de cerdas. Ningún tratamiento presentó hojas glabras. Estos resultados evidencian variabilidad moderada en la intensidad de pubescencia entre materiales evaluados. La presencia de pelos y cerdas constituye una característica común en especies de Cucurbita, debido a su función protectora frente a factores ambientales y organismos externos.

Por otra parte, en la variable pubescencia en el envés de la hoja predominó la categoría suave con pelos en la mayoría de los tratamientos; sin embargo, los tratamientos 6 y 16 presentaron presencia de cerdas. Estos resultados sugieren que la pubescencia constituye una característica morfológica variable entre genotipos, aunque manteniendo patrones típicos descritos para especies de la familia Cucurbitaceae.

Tabla 5. Características de coloración y pubescencia en materiales nativos de ayote.

VARIABLE	CATEGORÍA	TRATAMIENTO
Color del cotiledón	Verde claro	Ningún Tratamiento
	Verde intermedio	Todos los tratamientos
	Verde oscuro	Ningún Tratamiento
Color de las manchas de las hojas	Ausente	Ningún Tratamiento
	Verde claro	Todos los tratamientos
	Otros	Ningún Tratamiento
Pubescencia en el haz de la hoja	Glabro	Ningún Tratamiento
	Suave con pelos	2, 3, 4, 7, 8, 13, 14 y 21
	Con Cerdas	1, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17 y 18
Pubescencia en el Envés de la hoja	Glabro	Ningún Tratamiento
	Suave con pelos	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18 y 21
	Con Cerdas	6 y 16

5.4. Características reproductivas

5.4.1 Color de la flor

En la Tabla 7 se presenta la característica reproductiva relacionada con el color de la flor en los materiales nativos de ayote evaluados. Los resultados mostraron uniformidad en esta variable, observándose color amarillo en todos los tratamientos, sin presencia de flores blancas, anaranjadas u otras tonalidades Figura 2.

Estos resultados coinciden con lo descrito para especies del género *Cucurbita*, donde predominan flores de color amarillo intenso como característica típica de la familia Cucurbitaceae. Delascio-Chitty y López (2007) describen que las cucurbitáceas presentan flores vistosas y predominantemente amarillas, rasgo ampliamente observado en especies cultivadas y silvestres. Asimismo, Martínez Enamorado (1992) reportó coloración amarilla en flores de materiales de *Cucurbita moschata*, indicando baja variabilidad para esta característica reproductiva.

La uniformidad observada en el color floral sugiere que esta variable presenta poca capacidad de diferenciación entre los materiales evaluados, debido a que constituye un rasgo morfológico conservado dentro de la especie.

Tabla 6. Características reproductivas evaluadas en materiales nativos de ayote.

VARIABLE	CATEGORÍA	TRATAMIENTO
Color de la flor	Blanco	Ningún tratamiento
	Amarillo	Todos los tratamientos
	Anaranjado	Ningún tratamiento
	Otros	Ningún tratamiento

En general, las características cualitativas evaluadas en los materiales nativos de ayote mostraron predominancia de rasgos morfológicos comunes entre los genotipos estudiados.

Variables relacionadas con la forma de la hoja, margen foliar, hábito de crecimiento, coloración vegetativa y color de la flor presentaron poca variabilidad entre tratamientos, evidenciando características típicas de la especie *Cucúrbita moschata*. Sin embargo, algunas variables como la forma del tallo, lóbulación de la hoja y tipo de pubescencia mostraron cierta variación entre materiales, lo que refleja la existencia de diversidad morfológica dentro de los genotipos evaluados.

Estos resultados coinciden con lo reportado por Martínez Enamorado (1992) y Delascio-Chitty y López (2007), quienes señalan que las cucurbitáceas comparten numerosos caracteres vegetativos y reproductivos comunes, aunque algunos descriptores morfológicos permiten diferenciar materiales dentro de la especie. La presencia de características similares entre tratamientos podría estar asociada al origen genético relacionado de los materiales y a la influencia de condiciones ambientales homogéneas durante el desarrollo del cultivo.

VI. CONCLUSIONES

La evaluación de los caracteres morfológicos vegetativos permitió identificar una relativa uniformidad en la mayoría de las variables cuantitativas y cualitativas evaluadas; sin embargo, características como la longitud de cotiledón, forma del tallo, lóbulos foliares y tipo de pubescencia evidenciaron variabilidad morfológica entre los materiales nativos de ayote.

Las características reproductivas evaluadas mostraron poca variabilidad entre los materiales genéticos, observándose predominancia de flores de color amarillo en todos los tratamientos, lo que indica que esta característica constituye un rasgo morfológico conservado dentro de la especie *Cucúrbita argyrosperma*.

VII. RECOMENDACIONES

Continuar con la caracterización de caracteres vegetativos en materiales nativos de ayote, incorporando un mayor número de descriptores morfológicos que permitan ampliar la diferenciación entre genotipos.

Ampliar la evaluación de características reproductivas en materiales nativos de ayote, incorporando variables relacionadas con fructificación y calidad de fruto para fortalecer la caracterización de los materiales genéticos.

VIII. BIBLIOGRAFÍAS

- Aguilar Jiménez, M. B. (2017). Caracterización morfoagronómica de seis cultivares de ayote (*Cucurbita moschata* Duch.) e incidencia de artrópodos y enfermedades. Universidad de El Salvador. <https://repositorio.ues.edu.sv/server/api/core/bitstreams/0bd829c6-3650-483e-b975-045aebc8f3e4/content>.
- AgroNutrients. (2024). Guía completa sobre la mosca blanca: identificación, daños y prevención. Disponible en: <https://agronutrients.com/blog/mosca-blanca-guia-completa/>.
- Arce Achí, A. (2013). Título del documento. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Costa Rica. <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/AV-2028.pdf>.
- Arce Achí, A. (2013). AV-2028. Turrialba, Costa Rica, ASA Turrialba. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/747142293/AV-2028>.
- Asociación Kokopelli. (s.f.). Ayote. <https://kokopelli-semillas.com/36-2/>.
- CENAOS-COPECO (Centro Nacional de Estudios Atmosféricos, Oceanográficos y Sísmicos–Comisión Permanente de Contingencias). (s.f.). Datos climáticos de Honduras. Disponible en: <https://www.copeco.gob.hn/>.
- Gbemenou, U. H., Ezin, V., & Ahanchede, A. (2022). Estado actual del conocimiento sobre el potencial y la producción de *Cucurbita moschata* (calabaza) en África: una reseña.

Revista Africana de Ciencias Vegetales, 16(1), 8–21. DOI: 10.5897/AJPS2021.2202.
Disponible en: https://academicjournals.org/AJPS?utm_source

Guía Agronocaragua. (2022). Ficha técnica del cultivo de ayote carreta. Disponible en:
<https://guiagronicaragua.com/wp-content/uploads/2022/10/Ficha-tecnica-Ayote-Carreta.pdf>.

Martínez Enamorado, M. J. (1992). Caracterización general de 25 cultivares de ayote (Cucurbita sp.) provenientes del nor-orient de Guatemala. Tesis de licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala.
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_1374.pdf.

Zerimar Laboratoire. (s.f.). Trips en cucurbitáceas. Disponible en:
<https://www.zerimarlaboratoire.com/patogenos-3/trips-en-cucurbitaceas-no>.

ANEXOS

Anexo 1. Siembra de cultivares de ayote



Anexo 2. Control de malezas.



Anexo 3. Control de plagas y enfermedades.



Anexo 4. Caracterización de tamaño de cotiledón, color de cotiledón y longitud de entrenudo.



Anexo 5. Caracterización de forma de tallo, presencia de zarcillos y forma de la hoja.



Anexo 6. Caracterización de color de las manchas de las hojas, margen de la hoja y lóbulos de la hoja.

