

**Manual de producción
de semilla de ahuyama
(*Cucurbita moschata*
Duchesne ex Poir.) a
pequeña escala**

AGROSAVIA
EDITORIAL

Colección Prácticas Agropecuarias

Manual de producción de semilla de ahuyama (*Cucurbita moschata* Duchesne ex Poir.) a pequeña escala

Autores - Editores

Isueh Arenas-Rubio

Julio Ernesto Muñoz Falcon

Centro de Investigación Caribia

Rommel Igor León Pacheco

Marlon José Yacomelo Hernández

Gabriel Ernesto Silva Acosta

Martha Liliana Montes Pérez

Alfonso Rafael Orozco Guerrero

Elías David Flórez Cordero

Sheilla Moreno Pérez

Yesith Darith Montero Cantillo

Centro de Investigación Turipaná

Ender Manuel Correa Álvarez

Liliana María Grandett Martínez

Lilibet Tordecilla Zumaqué

María del Valle Rodríguez Pinto

José Antonio Cantero Rivero

AGROSAVIA
EDITORIAL

Colección Prácticas Agropecuarias

Manual de producción de semilla de ahuyama (*Cucurbita moschata* Duchesne ex Poir.) a pequeña escala. / Julio Ernesto Muñoz Falcon [y otros catorce] – Mosquera, (Colombia) : AGROSAVIA, 2026.

92 páginas (Colección Prácticas Agropecuarias)

Incluye referencias bibliográficas, fotografías y gráficos.

ISBN e-Book: 978-958-740-836-2

1. Calabaza (cucurbita) 2. Producción de semillas 3. Cultivo 4. Característica morfológica del suelo
5. Siembra 6. Tecnología postcosecha.

Palabras clave normalizadas según Tesauro Multilingüe de Agricultura - Agrovoc
Catalogación en la publicación - Biblioteca Agropecuaria de Colombia

La Corporación Colombiana de Investigación
Agropecuaria (AGROSAVIA)

Centro de Investigación Caribia. Kilómetro 6, vía Sevilla-Guacamayal, Zona Bananera, Magdalena, Colombia

Centro de Investigación Turipaná. Kilómetro 13, vía Montería - Cereté, Córdoba, Colombia

Esta publicación es resultado del trabajo realizado por AGROSAVIA en el marco del desarrollo del Plan de Vinculación de Hortalizas en el Caribe Seco Colombiano durante la vigencia comprendida entre 01/11/2024 y 31/10/2025 para la promoción de la oferta tecnológica generada por la Corporación sobre la especie ahuyama, con nombre abreviado F3 PV DE HORTALIZAS EN EL CARIBE SECO COLOMBIANO, durante la tercera fase con código interno 1002904.

Colección Prácticas Agropecuarias

Fecha de recepción: 15 de abril de 2025

Fecha de evaluación: 5 de mayo de 2025

Fecha de aceptación: 10 de junio de 2025

Primera edición digital: octubre de 2025

Editorial AGROSAVIA

editorial@agrosavia.co

Edición: Jorge Enrique Beltrán Vargas

Corrección de estilo: Sebastián Montero Vallejo

Diagramación: Mónica Cabiati Daza

Fotografías: Julio Ernesto Muñoz Falcon, Ender Manuel Correa Álvarez, Rommel Igor León Pacheco, Marlon José Yacomelo Hernández, Gabriel Ernesto Silva Acosta, Martha Liliana Montes Pérez, Alfonso Rafael Orozco Guerrero, Elías David Flórez Cordero, Sheilla Moreno Pérez, Yesith Darith Montero Cantillo, Liliana María Grandett Martínez, Lilibet Tordecilla Zumaqué, María del Valle Rodríguez Pinto, José Antonio Cantero Rivero, Isueh Arenas-Rubio

Citación sugerida: Muñoz Falcon, J. E., & Arenas-Rubio, I. (Eds.). (2025). *Manual de producción de semilla de ahuyama (Cucurbita moschata Duchesne ex Poir.) a pequeña escala*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). <https://doi.org/10.21930/agrosavia.manual.7408362>

Cláusula de responsabilidad: AGROSAVIA no es responsable de las opiniones ni de la información recogida en el presente texto. Los autores asumen de manera exclusiva y plena toda responsabilidad sobre su contenido, ya sea este propio o de terceros, declarando en este último supuesto que cuentan con la debida autorización de terceros para su publicación. Igualmente, expresan que no existe conflicto de interés alguno en relación con los resultados de la investigación propiedad de tales terceros. En consecuencia, los autores serán responsables civil, administrativa o penalmente, frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros, relativa a los derechos de autor u otros derechos que se vulneren como resultado de su contribución.

Línea de atención al cliente: 018000121515

atencionalcliente@agrosavia.co

www.agrosavia.co



<https://co.creativecommons.net/tipos-de-licencias/>

Contenido

Agradecimientos	7
Presentación	9
Introducción	13

Capítulo I

Generalidades del cultivo	17
Importancia del cultivo	17
Taxonomía y morfología	19

Capítulo II

Material de siembra	23
Material vegetal de ahuyama	23
Variedad de ahuyama tipo pastelito Agrosavia La Plata	24
Características morfológicas y productivas	25

Capítulo III

Prácticas agronómicas	29
Selección de la semilla	29
Establecimiento de semilleros	30
Desinfección de bandejas de germinación	30
Llenado de bandejas	31
Manejo del semillero	32
Preparación de suelos	33
Trasplante	35
Requerimientos hídricos	37

Fertilización	38
Manejo de arvenses	39
Principales plagas y enfermedades	41

Capítulo IV

Cosecha y poscosecha	49
Indicadores en campo para cosecha	49
Poscosecha: tiempo y condiciones de almacenamiento de frutos	51
Beneficio de semillas: extracción, limpieza y secado	51
Conservación de semillas: empaque y condiciones de almacenamiento	53
Esquemas de aseguramiento de la calidad (EAC)	54
Conclusiones	63
Referencias	65
Autoría	69





Agradecimientos

Los autores agradecen a la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA) y al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) de Colombia por financiar este trabajo con recursos recibidos en virtud de la Ley 1731 de 2014, en el marco del proyecto “Plan de vinculación de hortalizas en el Caribe seco colombiano”, durante la vigencia comprendida entre 01/11/2024 y 31/10/2025, para la promoción de la oferta tecnológica generada por la Corporación sobre la especie ahuyama, con el nombre abreviado F3 PV DE HORTALIZAS EN EL CARIBE SECO COLOMBIANO, durante la tercera fase, con código interno 1002904.

También agradecen a cada uno de los colaboradores de AGROSAVIA no mencionados de manera individual pero que, desde diferentes áreas y centros de investigación de la Corporación, apoyaron desde los puntos de vista administrativo y logístico requeridos, con el fin de disponer de las evaluaciones para obtener este manual.



Presentación

La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (agrosavia) se complace en presentar el *Manual de producción de semilla de ahuyama (Cucurbita moschata Duchesne ex Poir.)* a pequeña escala, un documento que integra el conocimiento científico y la experiencia adquirida a lo largo de más de 13 años de investigación en este cultivo.

Este manual surge como respuesta a la necesidad de tecnificar y mejorar los procesos de producción de semilla de ahuyama, para brindar a los productores herramientas prácticas y validadas que permitan elevar la calidad del material vegetal utilizado para la siembra, optimizar sus prácticas agrícolas y fortalecer la sostenibilidad de sus unidades productivas.

En este documento se aborda de manera integral el sistema productivo de la ahuyama en Colombia, contextualizando su importancia económica y alimentaria dentro de las dinámicas agrícolas del país. Además, se ofrece una descripción taxonómica y morfológica de la especie y se destacan las características productivas de la variedad Agrosavia La Plata, desarrollada por la Corporación como una alternativa de alto rendimiento y adaptabilidad.

Entre los contenidos más relevantes, se detallan las principales prácticas de manejo agronómico, desde la preparación del terreno, la siembra y el manejo fitosanitario, hasta las labores de cosecha y poscosecha, haciendo énfasis en los procedimientos para la obtención de semilla de alta calidad, bajo el cumplimiento de la normativa vigente en Colombia.

El enfoque del manual es didáctico y práctico, y está diseñado para que este resulte comprensible y útil tanto para productores y técnicos del campo como para estudiantes y actores del sector agropecuario, con el fin de facilitar el acceso a conocimientos especializados sin perder la rigurosidad técnica.

Finalmente, esta publicación se consolida como una herramienta estratégica para impulsar la autosuficiencia en la producción de semilla, fortalecer la economía campesina, mejorar la oferta de semilla con atributos de calidad y, en última instancia, aportar al desarrollo del sistema productivo de la ahuyama en el país.







Introducción

La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), en su compromiso con el fortalecimiento del sector agrícola colombiano, presenta el *Manual de producción de semilla de ahuyama (Cucurbita moschata Duchesne ex Poir.) a pequeña escala*, dirigido a los productores, investigadores, asistentes técnicos y demás actores del agro.

Este manual es el resultado de los esfuerzos investigativos en fitomejoramiento y producción de semilla liderados por los centros de investigación Caribia y Turipaná de AGROSAVIA, con el propósito de generar soluciones tecnológicas adaptadas a las necesidades de los productores del Caribe colombiano y de otras regiones con potencial productivo.

El documento ofrece una descripción detallada y práctica del proceso de producción de semilla de calidad, abarcando todas las etapas clave: establecimiento del cultivo, manejo agronómico, cosecha, beneficio y almacenamiento de la semilla: todo ello conforme a las normas vigentes en Colombia establecidas por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

Uno de los principales aportes de esta obra es la integración de los esquemas de aseguramiento de la

calidad (EAC) en la producción de semilla de ahuyama, los cuales constituyen una guía fundamental para garantizar la calidad genética, física, fisiológica y sanitaria de la semilla producida. Estos esquemas buscan fomentar la adopción de prácticas tecnificadas y estandarizadas, con el fin de fortalecer la capacidad de los pequeños y medianos productores para generar su propio material de siembra con atributos de calidad.

En síntesis, este documento busca ser una herramienta de consulta y capacitación, con el objetivo de facilitar el acceso al conocimiento técnico y promover prácticas de producción de semilla que permitan mejorar la competitividad, la rentabilidad y la sostenibilidad de los sistemas productivos, en concordancia con las directrices del ICA y con la misión de AGROSAVIA de impulsar la innovación agropecuaria en Colombia.





Capítulo I

Generalidades del cultivo

Importancia del cultivo

En la región Caribe de Colombia, las especies *Cucurbita moschata* Duchesne ex Poir. y *Cucurbita maxima* Duchesne in Lam. se identifican como ahuyamas, mientras que, en otras regiones del país, especialmente en el interior, se les conoce como zapallos (Muñoz Falcon et al., 2024). La ahuyama es un cultivo de gran importancia agrícola, económica, nutricional y cultural en América Latina, Asia y África (Vallejo & Estrada, 2004). Según cifras de la Base de Datos Estadísticos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (Faostat, por su sigla en inglés) (2025), para 2023 la producción mundial de *Cucurbita* spp., que incluye a estas especies, se estimó en aproximadamente 23,4 millones de toneladas, cultivadas en cerca de 1,5 millones de hectáreas, con un rendimiento promedio global de 13,8 t/ha. China continental, con una producción de 7,4 millones de toneladas, se consolida como el principal productor. En Colombia, los registros oficiales para 2023 reportan un área cosechada de 12.726 ha, una producción total de 137.940 t y un rendimiento promedio nacional de 10,7 t/ha (tabla 1). De este total, la región Caribe aportó el 65 % del

área cultivada (8.303 ha) y el 56 % de la producción (77.367 t), lo que evidencia la gran relevancia del cultivo en esta zona del país (MADR, 2025).

Tabla 1. Área cosechada (ha), producción (t) y rendimiento (t/ha) de ahuyama en los diferentes departamentos de Colombia

Departamento	Área cosechada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
Bolívar	2.624	24.157	6,79
La Guajira	2.471	22.521	7,10
Cesar	2.225	20.999	7,87
Magdalena	1.815	15.416	6,99
Cundinamarca	802	6.866	10,16
Meta	764	10.037	9,92
Huila	762	7.464	12,12
Tolima	641	7.405	14,63
Santander	615	9.189	12,19
Valle del Cauca	575	11.369	15,43
Atlántico	486	4.412	7,63
Córdoba	439	3.918	10,75
Norte de Santander	181	3.204	13,41
Cauca	163	2.275	12,28
Boyacá	158	1.448	7,92
Antioquia	147	1.401	12,04
Sucre	100	947	7,57
Casanare	85	1.088	9,20
Quindío	56	422	7,00
Amazonas	27	116	4,25
Caldas	27	499	18,25
Caquetá	27	191	5,60
Nariño	22	172	7,40
Vichada	14	69	2,43
San Andrés y Providencia	0,6	3	5,00
Total	15.224	155.584	9,00

Fuente: Elaboración propia con base en datos de MADR (2025)

La ahuyama es un producto común en sistemas de agricultura campesina y familiar de la región Caribe, donde se establece como cultivo principal o en asocio con

otras especies, como maíz o frutales (Martínez-Reina, 2021). Históricamente, su siembra se realiza en pequeñas parcelas de aproximadamente 500 m², destinadas exclusivamente al autoconsumo. Sin embargo, en la última década, se ha observado una transición hacia áreas comerciales de hasta 2 ha. Este cambio ha permitido que la ahuyama sea reconocida como un cultivo de interés económico dentro de los sistemas productivos regionales. A diferencia de las siembras tradicionales, que no cuentan con manejo agronómico, las explotaciones comerciales reciben inversiones en insumos, labores culturales y mano de obra, lo que refleja un enfoque técnico y empresarial por parte de los agricultores (Correa Álvarez, 2015).

Taxonomía y morfología

C. moschata y *C. maxima* son especies originarias del continente americano. Aunque no existe acuerdo sobre el área precisa de domesticación de *C. moschata*, los registros arqueológicos y la diversidad de las razas locales sudamericanas apuntan a esta zona como el centro de domesticación o como un sitio secundario de diversificación temprana (Ferriol & Picó, 2008). Por su parte, *C. maxima* se originó en la región andina de Suramérica, particularmente en el área que hoy corresponde a Bolivia y el norte de Argentina.

En cuanto a la descripción morfológica de la ahuyama, en la tabla 2 se presenta su taxonomía y un resumen de las principales características morfológicas distintivas de la especie. Las características morfológicas específicas de *C. moschata* se ilustran en la figura 1.

Tabla 2. Clasificación taxonómica y morfología de la ahuyama

Categoría taxonómica/característica	Ahuyama (<i>Cucurbita</i> spp.)
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Cucurbitales
Familia	Cucurbitaceae
Género	<i>Cucurbita</i>
Especie	<i>C. moschata</i> / <i>C. maxima</i>
Nombre común	Ahuyama, zapallo, calabaza
Hábito de crecimiento	Herbácea rastrera o trepadora

Categoría taxonómica/característica	Ahuyama (<i>Cucurbita</i> spp.)
Tallo	Rastrero, de forma pentagonal, hueco, de consistencia herbácea, ramificado, con zarcillos y entrenudos largos
Sistema radical	Raíz pivotante gruesa que puede penetrar hasta 1,80 m
Hojas	Grandes, cordiformes, lobuladas, ásperas al tacto
Flores	Planta monoica (presenta flores masculinas y femeninas de manera independiente). Las flores son grandes y amarillas, lo cual favorece la visita de insectos polinizadores. Las flores femeninas se distinguen por presentar ovario súpero
Fruto	Baya indehiscente, la especie presenta alta diversidad en forma (redonda, achatada, discoide), tamaño y color. Los frutos pueden presentar cera, ser moteados y tener variaciones en la textura de la piel
Semillas	Ovaladas, de color blanco a crema, una de sus extremidades termina en punta
Uso principal	Alimentación humana, agroindustria, alimentación animal

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Vallejo y Estrada (2004)



Figura 1. Morfología de la planta de *C. moschata*.
Fuente: Imagen generada por inteligencia artificial a partir de material fotográfico

La ahuyama presenta una amplia capacidad de adaptación, lo que permite cultivarla en el nivel del mar y hasta los 1.500 m s. n. m. Sin embargo, en la región Caribe, alcanza su mayor potencial productivo por debajo de los 600 m s. n. m. y en zonas donde las precipitaciones anuales no superan los 1.300 mm. Las condiciones climáticas más favorables corresponden a temperaturas medias entre 20 y 28 °C, con una humedad relativa de 60 a 75 %. Aunque puede establecerse en diversos tipos de suelo, el cultivo muestra un mejor desempeño en suelos de origen aluvial, ricos en materia orgánica, de textura franco-arenosa, con buen drenaje y un pH entre 5,5 y 6,5. Sus requerimientos hídricos oscilan entre 350 y 450 mm por ciclo (Correa Álvarez, 2015).



Capítulo II

Material de siembra

Material vegetal de ahuyama

En Colombia, el Registro Nacional de Cultivares (RNC), el cual contiene el listado de cultivares vegetales autorizados por el ICA para ser comercializados y distribuidos en el territorio nacional, reporta 11 cultivares mejorados de ahuyama y zapallo, de los cuales cinco fueron desarrollados por la Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira, con adaptación a las subregiones del valle geográfico del río Cauca y el área andina (figura 2). Para la región Caribe de Colombia, el RNC reporta dos cultivares: un híbrido de la primera generación filial (F1), desarrollado por una compañía transnacional, y la variedad de polinización abierta Agrosavia La Plata, desarrollada por la Corporación (figura 3). A pesar de esto, en el cultivo de ahuyama, en la región Caribe, predomina la utilización de materiales locales, que expresan una alta variación de frutos en forma y tamaño, lo que incide en una nula uniformidad de la producción y la calidad.



Figura 2. Cultivares mejorados de ahuyama desarrollados por la Universidad Nacional de Colombia. a. Unapal Abanico 75; b. Unapal Llanogrande.

Fuente: Ortiz et al. (2013)



Figura 3. Cultivar de ahuyama Agrosavia La Plata.

Variedad de ahuyama tipo pastelito Agrosavia La Plata

Agrosavia La Plata es un cultivar de ahuyama tipo pastelito (figura 4), desarrollado para su adaptación a las condiciones de clima cálido predominantes en la región Caribe de Colombia. Esta variedad presenta un rendimiento promedio de 19,9 t/ha, con lo que supera significativamente el de los materiales locales. En términos de calidad del fruto, se destaca por una alta homogeneidad en la forma (95 % de frutos discoides o tipo pastelito), un peso promedio de 2,1 kg y características internas que responden a las exigencias del mercado regional: 40,5 % de pulpa, 11,5 % de materia seca,

38,5 mm de grosor de pulpa y color de pulpa naranja intermedio. La estabilidad en la forma pastelito representa una ventaja comercial notable, ya que el germoplasma local no supera el 51 % de frutos con esta morfología. Esta uniformidad es altamente valorada por comercializadores y consumidores, quienes asocian este tipo de fruto con productos de primera calidad, lo que incrementa su demanda en el mercado de consumo en fresco.



Figura 4. Cultivar de ahuyama Agrosavia La Plata. a. Hábito de crecimiento de la planta; b. Fruto maduro; c. Fruto inmaduro.

Características morfológicas y productivas

La variedad de ahuyama Agrosavia La Plata fue desarrollada por la Corporación en el departamento del Magdalena, como resultado de los procesos de investigación agrícola orientados a fortalecer la producción hortícola nacional. Su creación tuvo como propósito ofrecer a los agricultores y consumidores una alternativa mejorada, con características de calidad que la diferencian de las variedades tradicionales. Para la región Caribe, representa un aporte significativo a la seguridad alimentaria, ya que se trata de un fruto con alto valor nutricional, fuente de vitaminas, minerales y antioxidantes que promueven una dieta saludable. Al mismo tiempo, su integración en las recetas y preparaciones típicas de la zona refuerza la identidad cultural y el aprovechamiento de productos locales en la gastronomía caribeña (tabla 3).

Tabla 3. Características agronómicas del cultivar Agrosavia La Plata

Nombre científico	<i>C. moschata</i> Duchesne
Nombre comercial	Agrosavia La Plata
Adaptación	Subregión natural Caribe
Densidad de siembra	1.666 plantas/ha (3 m x 2 m)
Rendimiento experimental	19.900 kg/ha
Características morfológicas y agronómicas (cuantitativas y cualitativas) y fenología	
Emergencia	2 a 4 días después de siembra
Trasplante	3 a 5 días después de emergencia
Floración masculina	59,3 días después de trasplante
Floración femenina	65,8 días después de trasplante
Primera cosecha	102,4 días después de trasplante
Ciclo total del cultivo	150 a 160 días
Tipo de crecimiento	Postrada
Semilla	
Número de semillas por fruto	207
Índice de semillas	9.476 semillas/kg
Peso de 100 semillas	10,5 g
Porcentaje de germinación	80 a 95 %
Latencia de la semilla	No presenta
Fruto	
Forma del fruto	Discoide (95 % tipo pastelito)
Porcentaje de cuajamiento	80 %
Longitud polar del fruto	9,6 cm
Diámetro ecuatorial del fruto	19,11 cm
Color después de la madurez	Coloración variable, predominan frutos verdes con manchas amarillas (coloración brillante)
Color antes de la madurez	Coloración variable, predominan frutos verdes con manchas amarillas (coloración opaca)
Diámetro de cavidad placentaria del fruto	108,6 mm
Grosor de pulpa	38,5 mm
Porcentaje de pulpa	40,5 %
Materia seca de pulpa	11,5 %

Color pulpa	12 (naranja intermedio)
Grados brix	8,3 Bx
Características de rendimiento	
Producción por planta	11,9 kg
Número de frutos por planta	5,5
Peso fresco por fruto	2,1 kg

Fuente. Elaboración propia





Capítulo III

Prácticas agronómicas

Las prácticas agronómicas constituyen el conjunto de labores necesarias para garantizar un buen establecimiento, desarrollo y producción del cultivo. Estas prácticas abarcan desde actividades ocasionales, como la siembra, hasta labores periódicas y constantes, como la fertilización, el riego, el manejo de arvenses y el control fitosanitario. Su adecuada implementación permite conservar las características genéticas y productivas del material, optimizar el rendimiento y asegurar una producción sostenible. A continuación, se describen las principales prácticas recomendadas para el manejo de la ahuyama en condiciones de campo abierto bajo un esquema convencional de producción.

Selección de la semilla

Lo recomendable es que la fuente inicial de la semilla sean variedades mejoradas de categoría básica o registrada, ya que estas garantizan la pureza genética, así como la calidad física, sanitaria y fisiológica del material. De esta manera, el agricultor puede utilizar en siembras posteriores la semilla cosechada,

siempre que realice previamente un proceso de selección. En los casos en que no se disponga de semilla básica o registrada, es necesario efectuar un proceso de purificación de la variedad, con el fin de cumplir los criterios establecidos en la Resolución 15141 (ICA, 2024).

De acuerdo con esta normativa, se entiende por semilla el óvulo fecundado y maduro, o cualquier otra parte vegetativa de un cultivar obtenido mediante procesos de mejoramiento genético, producto de la aplicación de conocimientos científicos, y que se destina a la siembra o propagación. Así mismo, la Resolución 15141 de 2024 define la calidad de la semilla como el conjunto de atributos físicos, fisiológicos, sanitarios y genéticos que determinan su desempeño. Entre ellos, la viabilidad constituye el criterio principal, seguido por el potencial de germinación y vigor. En cuanto a la calidad física, esta se relaciona directamente con el contenido de humedad, la integridad y la pureza de las semillas (Basra, 1995).

Establecimiento de semilleros

El establecimiento de semilleros en la producción de semilla de ahuyama representa una práctica ventajosa frente a la siembra directa en campo, ya que ofrece un mejor manejo del cultivo desde sus primeras etapas y, de esta manera, la obtención de plántulas sanas, vigorosas y uniformes, que permiten un buen inicio del cultivo en campo. Esta técnica facilita un uso más eficiente de la semilla, asegura una mejor selección del material vegetal desde etapas tempranas y ofrece condiciones controladas que reducen riesgos por plagas, enfermedades o factores ambientales adversos. De esta manera, se incrementa la calidad del lote de producción y se contribuye a obtener semillas con mejores atributos genéticos, físicos y sanitarios.

Desinfección de bandejas de germinación

La desinfección adecuada de las bandejas de germinación o de cualquier contenedor donde se proceda a establecer los semilleros (macetas, bolsas) es una práctica esencial para prevenir la proliferación de patógenos y garantizar el desarrollo saludable de las plántulas. Este proceso debe realizarse al finalizar cada ciclo de uso y consta de tres etapas fundamentales. En este apartado nos referiremos a las bandejas de germinación por considerarse el elemento idóneo para esta actividad.

En primer lugar, se debe lavar cuidadosamente cada bandeja con agua limpia, con el fin de eliminar completamente los residuos de sustrato adheridos. A continuación, las bandejas deben sumergirse y agitarse durante cinco (5) minutos en una solución desinfectante, elaborada a base de hipoclorito de sodio o yodo agrícola, en una concentración de 5 mL por litro de agua. Esta actividad permite reducir significativamente la carga microbiana superficial. Finalmente, las bandejas se deben solarizar en un área limpia y protegida.

Se recomienda el uso de bandejas de germinación fabricadas en polipropileno, con 50 alveolos, cada uno con un volumen aproximado de 89 cm^3 y una profundidad de 5 cm, lo cual favorece el desarrollo radicular uniforme y facilita el trasplante (figura 5).



Figura 5. Bandejas de germinación fabricadas en polipropileno, con 50 alveolos.

Llenado de bandejas

Para el establecimiento de semilleros, se recomienda utilizar como sustrato turba rubia, que presenta características físicas ideales para favorecer el desarrollo de la plántula y de sus estructuras esenciales durante la etapa de germinación. En caso de no tener acceso a turba, se pueden preparar sustratos a partir de la mezcla de materiales locales, como compost, lombriabono, cascarilla de arroz, arena, entre otros. En todo caso, se debe asegurar la debida desinfección de la mezcla antes de utilizarla como sustrato. Previamente a llenar las bandejas, es indispensable asegurar que el sustrato quede homogéneamente húmedo.

Una vez humedecido, se debe llenar cada alveolo de forma completa, vertiendo el sustrato suavemente para evitar su compactación. Adicionalmente, se debe verificar que no queden espacios vacíos. Esta práctica favorece una adecuada aireación y el desarrollo radicular desde la germinación.

Es importante resaltar que un (1) bulto de 50 kg de turba rubia permite llenar aproximadamente 70 bandejas, cada una con 50 alveolos de 89 cm³ de volumen y 5 cm de profundidad.

Manejo del semillero

La siembra debe realizarse depositando una (1) semilla por alveolo, con la orientación adecuada: el micrópilo (extremo puntiagudo) debe colocarse en posición vertical, de modo que la parte superior de la semilla quede a ras del sustrato (figura 6). Posteriormente, se cubre la semilla con una capa de sustrato de aproximadamente 0,5 cm.

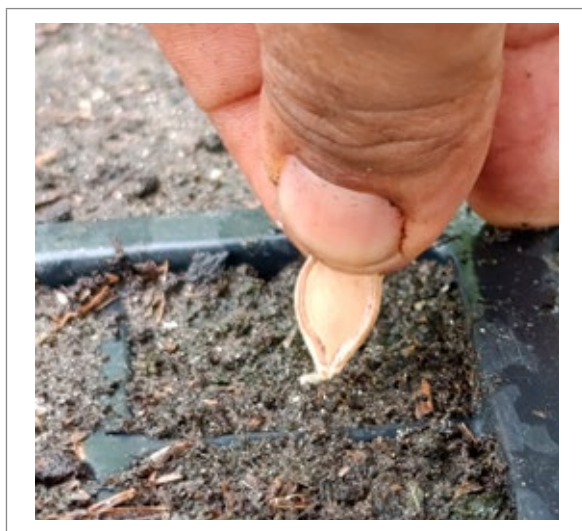


Figura 6. Siembra de ahuyama depositando una semilla por alvéolo, con la orientación adecuada.

La emergencia de las plántulas se produce normalmente entre los dos (2) y cuatro (4) días después de la siembra, bajo condiciones óptimas.

Las bandejas deben disponerse en un vivero protegido con:

- Cubierta plástica, para resguardar de la lluvia.
- Polisombra del 50 %, para moderar la radiación solar directa.
- Mesones elevados, que permitan un manejo ergonómico y eficiente por parte del personal.

El riego debe realizarse a diario, utilizando un adaptador tipo pistola de rocío fino, para evitar el encharcamiento del sustrato. Es importante no saturar el medio para

prevenir pudriciones o condiciones anaeróbicas, y, al mismo tiempo, evitar que el sustrato se seque, lo cual generaría estrés hídrico en las plántulas.

Como medida preventiva frente a enfermedades causadas por hongos fitopatógenos, se recomienda aplicar *Trichoderma* spp. en una dosis de 2,5 g/L de agua.

Así mismo, se debe realizar un monitoreo diario para detectar presencia de insectos defoliadores o signos de daño. También deben eliminarse aquellas plántulas que presenten deformaciones, clorosis, bajo vigor o síntomas de infección por fitopatógenos, para evitar la diseminación de problemas sanitarios en el semillero.

Las plántulas estarán listas para trasplantar a campo cuando presenten expansión total de sus cotiledones (primeras dos hojas), condición que generalmente se alcanza entre los cinco (5) y nueve (9) días después de la siembra (figura 7).



Figura 7. Plántulas listas para trasplantar con expansión total de sus cotiledones.

Preparación de suelos

A continuación, se relacionan los indicadores a considerar para seleccionar el lote de producción de semillas:

- Escoger un área geográfica o época del año en que se presenten condiciones de baja humedad relativa (65 %), precipitación < 80 mm/mes y temperaturas medias entre 22 y 30 °C.

- Contar con una ubicación provista de fácil acceso para que ingrese la maquinaria agrícola, en lo posible con topografía plana y con sistema de riego presurizado (goteo o aspersión).
- Tener suelos con buen drenaje externo e interno, es decir, con texturas franco-limosa y franco-arenosa; pH entre los 6,0 y 6,5, y profundidad de al menos 30 cm.
- Conocer el historial del lote, es decir, los cultivos y problemas de plagas y enfermedades predominantes en ciclos anteriores. Se recomienda seleccionar lotes donde no se haya sembrado ahuyama en al menos los últimos seis (6) meses. Con esta información se pretende inferir la conveniencia del lote o tener un insumo para la formulación de un plan de manejo fitosanitario.
- Contar con los resultados de análisis de suelos, para detectar oportunamente limitantes del orden fisicoquímico en ellos.
- Establecer un distanciamiento de al menos 1.500 m entre campos de producción de semillas de diferentes cultivares (Galeriani et al., 2020; Gaviola, 2020), dado que las plantas de ahuyama son alógamas monoicas, es decir, presentan flores separadas para los dos sexos y un cruzamiento natural > 70 %. De forma complementaria, se aconseja establecer barreras naturales con maíz, sorgo, girasol o pastos de corte con cobertura en el periodo de floración.
- Tener en cuenta las condiciones físicas de suelos y coberturas, pues estas determinarán la selección de implementos (arados, niveladoras, desbrozadoras, etc.) y las prácticas complementarias para la preparación del terreno, de tal forma que los suelos finalmente proporcionen las condiciones físicas para la siembra de las plantas de ahuyama.
- Aplicar las enmiendas químicas u orgánicas necesarias con base en los resultados de análisis de suelos.
- Realizar canales por medio de zanjadora, con distanciamiento de 4 m entre ellos y profundidad entre los 30 y 40 cm. De esta forma se generan camas donde se establecerán las líneas de siembra (figura 8).
- Instalar y probar el correcto funcionamiento del sistema de riego presurizado (goteo o aspersión).
- Realizar ahoyado en la línea de siembra de las camas a 4 m de distancia entre estas y con al menos 6 cm de profundidad.



Figura 8. Preparación de terreno: canales con 4 m de distanciamiento entre ellos.

Trasplante

Antes del trasplante, se deben tener en cuenta los siguientes lineamientos técnicos para asegurar un adecuado establecimiento de las plántulas en campo:

- No regar las bandejas de germinación durante las 24 horas anteriores a la siembra. Esto permitirá sacar las plántulas de los alveolos sin que se desintegre el pedón del sustrato.
- Seleccionar para la siembra plántulas vigorosas, con todas sus estructuras desarrolladas, uniformes y sanas; con color verde y erectas, y con favorable desarrollo radicular.
- Realizar trazado con distanciamiento de 4 m entre plantas y de 4 m entre surcos. Se recomienda esta distancia de siembra con la finalidad de poder individualizar cada planta y facilitar la identificación de aquellas que no correspondan a las características propias, uniformes o esperadas de la variedad.
- Llevar a cabo el ahoyado con dimensiones de 6 cm de profundidad y 6 cm de diámetro (figura 9).

- Previamente a la siembra, hacer riego y llevar el suelo a capacidad de campo, teniendo en cuenta que la humectación es localizada justo en el perímetro del difusor de la manguera de riego por goteo.
- En clima cálido, sembrar en horas de la tarde (3:30 pm en adelante). Con ello se evita estrés por altas temperaturas en las primeras horas después del trasplante.
- Para una siembra correcta, cuidar que no queden cámaras de aire entre el pedón del sustrato y el suelo; así mismo, garantizar que el cuello de la planta quede a nivel del suelo (figura 10).
- Monitorear el prendimiento de las plantas cada cinco (5) días durante los primeros 15 días y programar resiembra con base en dichos resultados.
- Sembrar las plántulas destinadas a resiembra cinco (5) días después de la siembra del semillero principal. Esto, con la finalidad de que las plántulas de la resiembra presenten las características óptimas para su trasplante. Así mismo, las plántulas destinadas a resiembra deben representar entre el 5 y el 10 % de la siembra total.



Figura 9. Prácticas de establecimiento por medio de trasplante en el cultivo de ahuyama. a. Labor de ahoyado; b. Dimensiones de hoyo para siembra de plántulas de ahuyama.



Figura 10. Siembra de plántulas de ahuyama en sitio definitivo. a. Retiro de plántulas de la bandeja germinadora para trasplante; b. Trasplante en campo y presión del suelo para eliminar macroporos; c. Plántula establecida y con aplicación de riego por goteo.

Requerimientos hídricos

Los requerimientos hídricos del cultivo de ahuyama varían a lo largo de su ciclo fenológico, dependiendo de factores como el clima, el tipo de suelo, el estado de desarrollo y el sistema de manejo. En este orden de ideas, Rodríguez-Restrepo et al. (2024) señalan que, en el caso del zapallo, la producción de semillas por planta está relacionada positivamente con el aumento de la oferta hídrica. A continuación, se detallan los principales aspectos técnicos:

- Cumplir con los requerimientos hídricos (350 a 450 mm), y contar con profundidad de raíces hasta los 60 cm y coeficientes de cultivo (K_c) de $K_c = 0,50$ en etapa vegetativa, $K_c = 1,00$ en etapa reproductiva y $K_c = 0,75$ en etapa productiva (Correa Álvarez et al., 2019).
- Realizar análisis de calidad de agua para riego, con la finalidad de identificar posibles problemas de naturaleza física, química o biológica de la fuente hídrica.
- Establecer riego presurizado (goteo o aspersión) y verificar su correcta operatividad en el lote de producción de semilla antes de la siembra. El tipo de riego a implementar estará en función de factores como disponibilidad y calidad de agua, y recursos económicos.
- Mantener el lote a capacidad de campo mediante la ejecución de tiempos y frecuencias de riego, con base en el monitoreo de la humedad del suelo. En este

sentido, es necesario hacer uso de equipos de campo, como sensores de humedad de suelos o tensiómetros.

- Instalar tensiómetros en al menos tres puntos de control por *unidad de riego*. La unidad de riego debe ser un área continua, irrigada en un mismo día y sembrada con un mismo cultivar (genotipo), en la misma fase de desarrollo (Marouelli y Da Silva, 2007).
- Ubicar los puntos de control en sitios representativos de la unidad de riego, es decir, no deben instalarse en lugares donde el riego sea deficiente o se produzca encharcamiento, ni en zonas sombreadas o con plantas con problemas de crecimiento. Si el área presenta más de un tipo de suelo y no puede subdividirse en unidades distintas, los puntos de control deberán colocarse en las partes donde predominen suelos más arenosos, pues será en ese tipo de suelo donde las plantas estén sometidas primero a la falta de agua.
- Disponer, en cada punto de control, dos (2) tensiómetros de distintas profundidades. El primer tensiómetro debe estar cerca del 50 % de la profundidad efectiva (PrE) del sistema radical y el segundo, en el límite inferior de la PrE.
- Instalar, en cada punto de control, tensiómetros de 6 pulgadas (15,2 cm) y 12 pulgadas (30,5 cm). Esto debido a que la PrE es aquella en la que se concentra alrededor del 80 % de las raíces del cultivo, de manera que para cultivos de ahuyama esta corresponde aproximadamente a los 30 cm de profundidad. El tensiómetro de 6 pulgadas (superficial) se utiliza para determinar el momento del riego, mientras que el 12 pulgadas (profundo) indica si la lámina de agua aplicada en cada irrigación es excesiva o insuficiente.

Fertilización

La fertilización en el cultivo de ahuyama constituye una labor fundamental para garantizar el adecuado crecimiento, desarrollo y productividad del cultivo, dado que esta especie presenta una elevada demanda nutricional asociada a su rápido desarrollo vegetativo y al tamaño de sus órganos de cosecha. El suministro balanceado de macro y micronutrientes incide directamente en la formación de biomasa, la inducción floral, el amarre de frutos y la calidad final de la producción, lo que favorece parámetros como el peso, el contenido nutricional y la vida útil poscosecha. De igual manera, la implementación de programas de fertilización basados en diagnósticos de suelo y tejido vegetal permite optimizar la eficiencia en el uso de insumos, reducir pérdidas por lixiviación y mitigar impactos ambientales, lo que contribuye a la sostenibilidad del sistema productivo y a la seguridad alimentaria en regiones como

el Caribe colombiano. En este sentido, resulta indispensable tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Realizar análisis de suelos previamente a la siembra. Las recomendaciones en detalle se podrán consultar en el siguiente enlace: <https://www.agrosavia.co/media/3796/plegable-servientrega.pdf>
- Diseñar un plan de fertilización de elementos mayores y menores con base en resultados de análisis de suelos y requerimientos nutricionales del cultivo.
- Para los cálculos del plan de fertilización, tomar como base: i) los requerimientos nutricionales propuestos para ahuyama y ii) la aplicación fraccionada de los macronutrientes por momento de aplicación (tablas 4 y 5).

Tabla 4. Requerimientos nutricionales para la producción de 26 t/ha de ahuyama como base para el cálculo de dosis de fertilización

Requerimientos de macronutrientes (kg/ha)		
Nitrógeno (N)	Óxido fosfórico (P_2O_5)	Óxido de potasio (K_2O)
130	36,4	234

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Filgueira (2013) y Silva et al. (2020)

Tabla 5. Distribución de la fertilización durante el crecimiento y desarrollo del cultivo de ahuyama

Momento de fertilización	Proporción N P K*
Establecimiento (0-15 días)	N (15 %) P_2O_5 (40 %) K_2O (10 %)
Desarrollo vegetativo (15-55 días)	N (35 %) P_2O_5 (30 %) K_2O (25 %)
Floración y cuajado (55-85 días)	N (30 %) P_2O_5 (20 %) K_2O (30 %)
Llenado de frutos (85-100 días)	N (20 %) P_2O_5 (10 %) K_2O (35 %)

* Proporción con base en kg/ha descritos para cada macronutriente en la tabla 3.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Filgueira (2013) y Silva et al. (2020)

Manejo de arvenses

El control eficiente de las arvenses durante el ciclo del cultivo es clave para lograr altos rendimientos y calidad del fruto. Las estrategias de manejo deben ser integradas, teniendo en cuenta las condiciones agroecológicas del lote, el sistema de producción y la disponibilidad de recursos.

En el cultivo de ahuyama, el periodo crítico de competencia con arvenses se presenta durante los primeros 30 días posteriores a la emergencia del cultivo (Vallejo & Estrada, 2004). Durante esta etapa es fundamental implementar estrategias que disminuyan el banco de semillas de malezas en el suelo para evitar pérdidas de rendimiento del cultivo, al reducir la competencia por agua, nutrientes, luz y espacio, lo que favorece un manejo sostenible (figura 11).



Figura 11. Lote de producción de ahuyama con guiado de ramas y con un adecuado control de arvenses.

Para lograr un manejo efectivo de arvenses, se recomienda planear e implementar las siguientes acciones preventivas y de control:

- Se sugiere realizar un riego previo a la siembra con el fin de inducir la emergencia de las arvenses presentes en el banco de semillas del suelo. Una vez estén a la vista, se debe aplicar un control químico con herbicidas no selectivos para eliminarlas eficientemente antes del establecimiento del cultivo.
- Dado que la ahuyama, al igual que otras cucurbitáceas, es sensible a la fitotoxicidad causada por herbicidas, durante el periodo crítico de competencia se debe realizar plateo mecánico manual (uso de machete) alrededor de cada planta, en un radio mínimo de 100 cm (figura 12). En las áreas entre calles y fuera del radio de plateo, el control de arvenses emergentes puede efectuarse con herbicidas de contacto, aplicados cuidadosamente para evitar afectaciones en el cultivo.



Figura 12. Plateo mecánico manual alrededor de cada planta, en un radio mínimo de 100 cm.

Principales plagas y enfermedades

Las plagas y enfermedades representan una de las principales limitantes para el desarrollo óptimo del cultivo, especialmente en condiciones de pequeña escala, en las que el acceso a tecnologías de manejo puede ser limitado. El conocimiento oportuno y detallado de los agentes patógenos más frecuentes, así como de sus síntomas, ciclos biológicos y estrategias de manejo, es fundamental para prevenir pérdidas económicas significativas y garantizar la producción de semilla con atributos de calidad. A continuación, en las tablas 6 y 7, se describen las principales plagas y enfermedades que afectan la ahuyama en la región Caribe de Colombia.

Tabla 6. Enfermedades de mayor recurrencia en campo en la producción de semilla de ahuyama en la región Caribe

Enfermedad/ agente causal	Descripción y manejo agronómico
Virus: <i>squash mosaic virus</i> (SQMV) y <i>cucumber mosaic virus</i> (CMV).	<i>Condiciones favorables:</i> presencia de áfidos vectores, como <i>Myzus persicae</i>; condiciones ambientales (luz, temperatura) que influyen en la expresión de síntomas. <i>Signos:</i> partículas virales observables solo con microscopía electrónica. <i>Síntomas:</i> amarillamiento de hojas bajas; mosaico; deformación y reducción de tamaño en hojas y entrenudos; enrollamiento; raquitismo; flores anormales, y frutos deformes y pequeños (figura 13a). <i>Manejo:</i> uso de variedades resistentes, eliminación de plantas con síntomas, control de áfidos, evitar siembras cerca de cultivos abandonados, uso de semillas sanas.

Enfermedad/ agente causal	Descripción y manejo agronómico
Marchitamientos vasculares y nematodos: <i>Fusarium</i> spp., <i>Phytophthora capsici</i>, <i>Meloidogyne</i> sp.	<i>Condiciones favorables:</i> humedad relativa > 80 %, temperaturas > 30 °C, encharcamientos, exceso de nitrógeno, drenaje deficiente, suelos ácidos y arenosos. <i>Signos:</i> oosporas que germinan en condiciones favorables y forman tubos germinativos infectivos. <i>Síntomas:</i> amarillamiento y marchitamiento, pudrición del cuello, muerte de la planta. <i>Fusarium</i> produce pudriciones húmedas. <i>Manejo:</i> monitoreo, rotación cada 2-3 años, uso de semillas sanas, aplicación de <i>Trichoderma</i>, solarización, control de humedad, eliminación de residuos.
Pudrición de tallos y frutos: <i>Phytophthora</i>, <i>Botrytis cinerea</i>, <i>Mycosphaerella melonis</i>, <i>Alternaria</i> sp.	<i>Condiciones favorables:</i> humedad relativa > 90 %, altas temperaturas, lluvias frecuentes. <i>Signos:</i> conidias (<i>Alternaria</i>), zoosporas (<i>Phytophthora</i>). <i>Síntomas:</i> pudrición blanda y manchas acuosas en tallo y frutos; caída de plántulas; canchales en tallos; manchas de color amarillo-gris, y manchas hundidas en frutos. <i>Manejo:</i> uso de semillas sanas, rotación de cultivos, evitar suelos mal drenados, buen manejo de riego, eliminación de restos de cosecha.
Bacteriosis: <i>Xanthomonas</i> sp.	<i>Condiciones favorables:</i> semillas y suelos contaminados, altas temperaturas, riego por aspersión, humedad relativa alta. <i>Signos:</i> presencia de células bacterianas en exudado de tejidos infectados. <i>Síntomas:</i> manchas amarillas con bordes aceitosos, no limitadas por nervaduras; amarillamiento total de hojas, y reducción de producción (figura 13b). <i>Manejo:</i> uso de semillas sanas, desinfección de herramientas, erradicación de plantas enfermas, aplicación de cal, esterilización del suelo, manejo de humedad.
Antracnosis: <i>Colletotrichum</i> spp.	<i>Condiciones favorables:</i> humedad alta, temperaturas de 21 a 27 °C. <i>Signos:</i> masas rosadas (esporas) visibles en frutos, conidias dispersadas por viento, lluvia o herramientas. <i>Síntomas:</i> lesiones circulares, deprimidas y oscuras en hojas, pecíolos, tallos y frutos. <i>Manejo:</i> uso de semillas sanas, podas para aireación, recolección y destrucción de órganos enfermos, rotación de cultivos.

Enfermedad/ agente causal	Descripción y manejo agronómico
Tizón foliar (alternario- sis): <i>Alternaria</i> <i>cucumerina</i> .	<i>Condiciones favorables:</i> temperaturas > 25 °C, rocío, alta humedad (> 80 %), riego por aspersión. <i>Signos:</i> formación de conidias en alta humedad, diseminadas por lluvia o viento. <i>Síntomas:</i> manchas de color amarillo-marrón con bordes claros en hojas viejas, necrosis, enrollamiento y muerte foliar, exposición del fruto a escaldaduras. <i>Manejo:</i> riego por goteo, monitoreo semanal, distancias adecuadas, uso de fungicidas específicos.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Ortiz et al. (2014)



Figura13. Enfermedades de mayor importancia en el cultivo de la ahuyama. a. Síntomas de deformación foliar y mosaico asociados a posibles fitovirosis; b. Síntomas de bacteriosis (*Xanthomonas* sp.) en plantas de ahuyama.

Tabla 7. Plagas de mayor recurrencia en campo en la producción de semilla de ahuyama en la región Caribe

Plaga	Nombre científico	Bionomía (descripción)	Etología (condiciones)	Manejo agronómico
Mosca blanca.	<i>Bemisia tabaci</i> .	Insecto de 1 mm, alas blancas, cuerpo amarillo, huevos en envés, ninfas amarillas con ojos rojos; succiona savia. Daños: plateado, clorosis, melaza/fumagina, transmisión de virus.	Se reproduce en sequía y calor. La lluvia abundante las afecta en la etapa de ninfas. Tolera el frío.	Monitoreo semanal, trampas amarillas, barreras vivas (maíz), control de arvenses, aplicaciones dirigidas al envés, bioinsecticidas, enemigos naturales (<i>Delphastus catalinae</i> , <i>Coleomegilla maculata</i>).
Pulgones.	<i>M. persicae</i> , <i>Aphis gossypii</i> .	Insectos verdes o amarillos, blandos, con sifuncles. Se ubican en el envés de hojas jóvenes. Daños: deformación, clorosis, fumagina, reducción de fotosíntesis; son vectores de virus.	Se desarrollan entre 15 y 30 °C. Los climas cálidos y secos favorecen su presencia.	Monitoreo directo, capacitación, control de arvenses, uso racional de fertilizantes e insecticidas, barreras vivas, aplicaciones al envés.
Ácaros.	<i>Tetranychus urticae</i> .	Muy pequeños (0,3-0,5 mm), con manchas negras en el dorso. Viven bajo telarañas. Causan manchas claras, amarillamiento y caída de hojas.	Las altas temperaturas y baja humedad favorecen la infestación.	Monitoreo con lupa, control de arvenses, riego para reducir estrés hídrico, evitar insecticidas de amplio espectro, conservar enemigos naturales.

Plaga	Nombre científico	Bionomía (descripción)	Etología (condiciones)	Manejo agronómico
Trips.	<i>Frankliniella</i> sp., <i>Thrips</i> spp.	Adultos de entre 1 y 1,4 mm, color amarillo a marrón-negro. Ovipositan en tejidos. Daños: manchas plateadas-bronceadas, deformación de hojas y flores, caída floral, transmisión de virus.	Ciclo rápido: 10 días a altas temperaturas (20-30 °C).	Monitoreo semanal, trampas azules, capacitación, barreras vivas, control de arvenses y residuos, aplicación de bioinsumos cuando hay más de 3-4 individuos por órgano muestreado.
Comedores/perforadores de follaje.	<i>Diaphania hyalinata</i> , <i>Diabrotica</i> sp., <i>Spodoptera frugiperda</i> .	Las larvas de <i>D. hyalinata</i> dañan hojas y frutos. <i>Diabrotica</i> afecta raíces y hojas. <i>S. frugiperda</i> oviposita en hojas; sus larvas devoran el follaje (figura 14).	El calor y la humedad favorecen a <i>D. hyalinata</i> . <i>Diabrotica</i> prolifera al inicio de las lluvias. <i>S. frugiperda</i> prolifera entre 26 y 30 °C.	Monitoreo temprano, entomopatógenos, manejo de arvenses, evitar siembras escalonadas, rotación de cultivos, barreras vivas, control de residuos, insecticidas de bajo impacto.
Perforadores de tallo/fruto.	<i>Diaphania nitidalis</i> , <i>Melittia cucurbitae</i> .	<i>D. nitidalis</i> : las larvas perforan frutos; mariposas de alas marrón. <i>M. cucurbitae</i> : las larvas se introducen en tallo y frutos; causan marchitez, daño interno, y favorecen infecciones secundarias.	Se desarrollan entre 19 y 32,2 °C. <i>M. cucurbitae</i> prolifera cuando los tallos están expuestos y hay alta humedad.	Monitoreo semanal, control en bordes de lotes, eliminación de residuos, rotación, asocio, entomopatógenos, manejo de arvenses tres semanas antes de siembra, insecticidas de bajo impacto.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Correa Álvarez et al. (2019)



Figura 14. Insectos plaga que causan afectaciones en el cultivo de ahuyama. a. Manchado clorótico por ataque de mosca blanca; b. Mancha oscura por formación de fumagina en hoja de ahuyama; c. Individuo de mosca blanca en una hoja de ahuyama; d. Perforaciones en hoja de ahuyama por ataque de *D. nitidalis*; e. Defoliación severa en cultivo de ahuyama por ataque de *D. nitidalis*; f. Individuo de *D. nitidalis* en estado larval consumiendo hojas de ahuyama.







Capítulo IV

Cosecha y poscosecha

Indicadores en campo para cosecha

Las plantas de ahuyama se caracterizan por presentar una floración continua, por lo que en la época de cosecha los frutos y, por ende, las semillas muestran diversos estados de desarrollo y grados de maduración. La cosecha de ahuyama con fines de producción de semillas se lleva a cabo cuando se alcanza la madurez fisiológica de los frutos. Esta se logra cuando cesa la translocación de sustancias fotosintéticas de la planta hacia las semillas, lo que indica que se han alcanzado las necesarias transformaciones morfológicas, fisiológicas y funcionales. En este punto, las semillas presentan el máximo contenido de materia seca y, en general, se llega a un mayor potencial de germinación y a un considerable vigor. En la ahuyama, la madurez fisiológica de los frutos se logra entre los 60 y 75 días después de la antesis. En poscosecha, estos se deben almacenar en ambientes frescos y cubiertos durante un periodo de entre 30 y

50 días para completar la maduración de las semillas (Criollo et al., 1999; Ramos et al., 2003; Wessel-Beaver, 2012).

Con este fin, la cosecha se debe ejecutar teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Cosechar solamente frutos de plantas que expresen las características varietales propias del cultivar que se desea multiplicar.
- No cosechar frutos provenientes de plantas que presenten síntomas y signos de enfermedades virales y bacterianas que se transmitan por semilla, así como daños por plagas y deficiencias nutricionales. En otras palabras: se deben seleccionar únicamente plantas para cosecha con excelente sanidad vegetal y alto vigor.
- Tener en cuenta los principales indicadores utilizados para identificar en campo la ocurrencia de la madurez fisiológica de los frutos y el punto ideal para la recolección, los cuales son: i) máximo tamaño, ii) pérdida de brillo, iii) cáscara dura (la uña no debe traspasarla fácilmente) y iv) hoja acompañante del fruto, pedúnculo y zarcillo completamente secos. En la cosecha de los frutos, el corte del pedúnculo debe realizarse con tijera podadora, dejando entre 2 y 3 cm de pedúnculo en el fruto (figura 15).



Figura 15. Punto ideal para la recolección de frutos de ahuyama para la colecta de semillas. a. Detalle del pedúnculo y sarcillo del fruto con apariencia senescente indicador de madurez fisiológica para cosecha; b. Detalle del corte con tijera podadora entre 2 a 3 cm del pedúnculo del fruto de la ahuyama; c. Detalle de la pérdida de brillo del fruto de ahuyama como síntoma de madurez fisiológica para la obtención de semilla.

Poscosecha: tiempo y condiciones de almacenamiento de frutos

En semillas provenientes de frutos carnosos como la ahuyama, el proceso de maduración fisiológica de las semillas puede continuar después de la cosecha. Por lo tanto, se debe dar posteriormente un periodo de reposo o almacenamiento de los frutos, con la finalidad de lograr que las semillas que todavía no estén totalmente maduras lleguen a este punto. Dicho periodo de reposo de frutos poscosecha puede ser de entre 30 y 50 días bajo condiciones de sombra, en sitios que garanticen un ambiente fresco, seco y con protección de la lluvia, los roedores y cualquier deterioro debido a plagas y enfermedades (figura 16).



Figura 16. Frutos en periodo de reposo o almacenamiento después de la cosecha.

Beneficio de semillas: extracción, limpieza y secado

Después del periodo de reposo poscosecha, se extraen las semillas abriendo los frutos mediante corte transversal, es decir, en dirección ecuatorial (figura 17), se sacan las semillas y se depositan en coladores para posteriormente remover con agua el mucílago adherido a ellas proveniente de la cavidad placentaria del fruto (figura 18).



Figura 17. Frutos cortados en dirección ecuatorial para la extracción de semillas.



Figura 18. Extracción de semillas del fruto de ahuyama. a. Retiro de la placenta y semillas del fruto de ahuyama; b. Remoción de la placenta del fruto de ahuyama para limpiar las semillas.

Finalizada la extracción y el lavado, se separan, por diferencia de densidad, las semillas “buenas”, las cuales presentan mayor densidad y por ello se asientan en el fondo, mientras que las demás semillas, y otras impurezas, emergen y se separan con el agua.

Posteriormente, las semillas son extendidas en camas (fondo de tela de lona), en condiciones de ambiente ventilado, para su secado al sol, a temperaturas entre 32 y

43 °C, durante 24 a 48 horas, hasta alcanzar contenidos de humedad cercanos al 6 % (figura 19) (Silva et al., 2011).

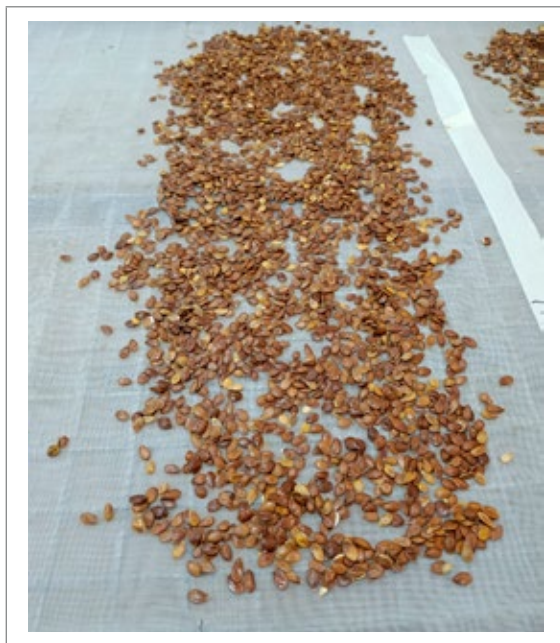


Figura 19. Secado de semillas.

Finalmente, se deben eliminar las impurezas físicas presentes en los lotes, tales como fragmentos de semillas, semillas deterioradas y restos de placenta o mucílago.

Conservación de semillas: empaque y condiciones de almacenamiento

La conservación, el empaque y el almacenamiento de las semillas se desarrollan de acuerdo a lo que se consigna en los EAC respecto al proceso de beneficio de semillas, así como a lo estipulado en la Resolución 15141 (ICA, 2024).

Así, se deben estimar los parámetros correspondientes a porcentaje de germinación, porcentaje de semilla pura y contenido de humedad (CH), los cuales constituyen información de carácter obligatorio que debe estar presente en las etiquetas de los lotes de “semilla seleccionada” (figura 20).



Figura 20. Ejemplo de la etiqueta de identificación para la semilla seleccionada.

Fuente: Elaboración propia con base en la Resolución 15141 (ICA, 2024)

La humedad relativa y la temperatura de conservación son dos de los factores ambientales que más afectan la pérdida de poder germinativo en las semillas. A medida que estos valores aumentan, el deterioro de las semillas se acelera considerablemente (Mbogne et al., 2015). Por ello, es fundamental almacenarlas en envases nuevos, en buen estado y con cierre hermético, que garanticen su protección tanto durante el transporte como en el almacenamiento bajo condiciones normales. Una vez empaquetadas, las semillas deben conservarse en ambientes frescos, secos y alejados de la radiación solar directa, para preservar su calidad y viabilidad.

Se debe identificar el lote de las semillas con una etiqueta adhesiva y proporcional al tamaño del empaque o envase, de color amarillo, suministrada por el productor, que contenga la información estipulada en la Resolución 15141 (ICA, 2024).

Esquemas de aseguramiento de la calidad (EAC)

Los EAC para la producción de semilla de ahuyama fueron estructurados con el fin de garantizar la identidad, la sanidad, la integridad y el potencial de desarrollo del material de propagación en cuatro dimensiones clave:

- *El esquema de aseguramiento genético (EAG)*: vela por la pureza genética del cultivar, para asegurar que la semilla corresponda fielmente a la variedad tipo pastelito.
- *El esquema de aseguramiento sanitario (EAS)*: se orienta a preservar la sanidad vegetal, mediante la identificación y el control de plagas y patógenos (PP) que puedan afectar plantas, frutos y semillas.
- *El esquema de aseguramiento físico (EAF)*: se enfoca en mantener la pureza física del lote de semilla, eliminando impurezas, y semillas defectuosas y de otras especies o cultivares.
- *El esquema de aseguramiento fisiológico (EAFI)*: busca garantizar una alta calidad fisiológica, a través de la evaluación de parámetros como la germinación y el vigor de las plántulas.

Estos esquemas se articulan para asegurar una producción de semilla con altos estándares de calidad, trazabilidad y confianza para los productores.

En la tabla 8 se resumen las recomendaciones para mitigar el detrimento de la calidad de la semilla, entre las cuales destaca, entre otras, la implementación de sistemas de trazabilidad como base transversal para la gestión de calidad. Estas recomendaciones deben aplicarse de forma continua e integrada a lo largo de todo el proceso de producción de semilla (figura 21). Su implementación permite conservar las propiedades deseadas del material vegetal, mejorar la viabilidad y el vigor de la semilla, y asegurar su calidad al momento de la siembra o de la comercialización.

Tabla 8. Recomendaciones para evitar la pérdida de la calidad de la semilla de ahuyama

Atributo de calidad	Recomendaciones	Etapas de producción
Trazabilidad y registros (S, Fi, G, F)	Implementar sistema de trazabilidad, llevar registros por proceso e identificar áreas de trabajo, responsables de tareas y material vegetal durante cada etapa del cultivo.	Todas las etapas
Limpieza y desinfección (S, Fi, G, F)	Garantizar la implementación de protocolo de limpieza y desinfección en las diferentes áreas de trabajo, contenedores para siembra, transporte, almacenamiento, elementos, herramientas, equipos de apoyo y sustratos, asegurando además que estén libres de otras semillas.	Todas las etapas
Calidad de semilla base (S, Fi, G, F)	Usar semilla con registro ICA o que cumpla los principales aspectos de calidad.	Presiembra
Pureza física y verificación (S, F)	Realizar prueba de pureza física e identificación de otras semillas para verificación de la información declarada en la etiqueta de la semilla a multiplicar. Esta verificación también debe hacerse una vez haya finalizado el proceso de beneficio.	Presiembra y poscosecha
Verificación varietal (G)	Verificar que la variedad o cultivar que va a sembrarse sea la de interés.	Presiembra
Selección de lote de producción (G, S)	Verificar en el historial del lote de producción la información sobre cultivos y problemas de plagas y patógenos predominantes, que no haya sido sembrado con ajíes en los últimos 6 meses y que esté aislado al menos 500 m de otros cultivos de la misma especie.	Presiembra
Pruebas de germinación (Fi)	Realizar prueba de germinación para verificar la viabilidad de la semilla e información declarada en la etiqueta, una vez finalizado el beneficio y durante el almacenamiento.	Presiembra y almacenamiento
Monitoreo sanitario (S)	Implementar plan de monitoreo sanitario en todas las fases del cultivo.	Todas las etapas
Manejo integrado de plagas y patógenos (S)	Implementar un plan de manejo integrado basado en evasión, exclusión, erradicación y resistencia genética. Priorizar control cultural, etológico, biológico y físico; usar manejo químico solo como última opción y bajo criterios técnicos.	Todas las etapas

Atributo de calidad	Recomendaciones	Etapas de producción
Control de arvenses y contaminación (G, S, Fi, F)	Monitorear y eliminar vegetación arvense, malezas y cultivos no deseados para minimizar competencia, hospederos de plagas y posible contaminación física de la semilla.	Todas las etapas
Pureza de semilla en vivero (F)	Garantizar que la semilla a plantular sea pura, libre de materia inerte u otras semillas (arvenses o de otros cultivos).	Semillero
Tratamiento de semilla (S)	Realizar tratamiento de semillas con fungicidas e insecticidas registrados ante el ICA, garantizando la normativa vigente y protección inicial frente a plagas y patógenos del suelo o almacenamiento. En semillero se permiten tratamientos térmicos.	Semillero y almacenamiento
Sustrato adecuado (Fi)	Garantizar un sustrato con estructura y componentes apropiados para un desarrollo radicular exitoso.	Semillero
Emergencia y vigor (Fi)	Verificar el porcentaje y tiempo de emergencia de plántulas en vivero como indicador de vigor.	Emergencia
Selección de plántulas (S, Fi)	Descartar plántulas anormales (malformadas, enfermas o dañadas) y poco vigorosas.	Plantulación y trasplante
Identidad varietal (G)	Garantizar que las plantas llevadas a sitio definitivo correspondan a la variedad de interés, usando material plenamente identificado.	Trasplante
Condiciones climáticas (Fi)	Verificar que las condiciones climáticas sean las apropiadas para el desarrollo del cultivo.	Todas las etapas
Adaptación y resiembra (Fi)	Verificar el porcentaje de adaptación de plántulas y programar resiembras si es necesario para mantener la población deseada.	Trasplante y desarrollo, vegetativo
Nutrición y riego (Fi)	Implementar el plan de nutrición conforme a los requerimientos edafoclimáticos y disponibilidad hídrica en cada etapa de desarrollo.	Trasplante, desarrollo, vegetativo, floración y fructificación
Aislamiento y control genético (G)	Establecer barreras vivas (maíz, sorgo o girasol) para garantizar aislamiento en floración. Complementar con bolsas de tul o túneles si hay coincidencia reproductiva con lotes externos.	Floración

(Continúa)

Atributo de calidad	Recomendaciones	Etapas de producción
Evaluación fenotípica (Fi, G)	Monitorear la expresión fenotípica del material en campo (arquitectura, hábito, color y forma de flores y frutos). Identificar y erradicar plantas fuera de tipo.	Floración a fructificación
Madurez y cosecha (Fi)	Monitorear madurez, tamaño y color de frutos para determinar el momento de suspensión de cosechas.	Cosecha
Sanidad de frutos y semillas (S)	Descartar frutos y semillas con daños por plagas o patógenos.	Cosecha
Transporte (G)	Asegurar transporte de frutos en contenedores limpios e identificados.	Cosecha
Diagnóstico patológico (S)	Realizar diagnóstico de patología en semilla tras el beneficio para garantizar inocuidad.	Poscosecha
Empaque y etiquetado (S, Fi, G, F)	Emplear empaques nuevos y etiquetas que cumplan con los parámetros para semillas de hortalizas, asegurando calidad, protección y trazabilidad.	Almacenamiento
Verificación de etiqueta (Fi, G, F)	Verificar que la etiqueta incluya los datos exigidos (cultivar, fecha, cantidad, % germinación, pureza y análisis de calidad).	Almacenamiento
Condiciones de conservación (Fi)	Conservar semillas en lugares frescos, secos y protegidos de radiación solar, monitoreando humedad relativa y temperatura.	Almacenamiento
Monitoreo de calidad (Fi)	Controlar contenido de humedad, germinación y viabilidad durante el almacenamiento.	Almacenamiento
Cumplimiento normativo ICA 15141/2024 (S, Fi, G, F)	Verificar los requisitos y parámetros de cumplimiento para comercialización de semilla de cultivares registrados.	Almacenamiento y comercialización

* S: calidad sanitaria; Fi: calidad fisiológica; G: calidad genética; F: calidad física.

Fuente: Elaboración propia con adecuaciones realizadas por Isueh Arenas-Rubio

* DDS: días después de la siembra.

Fuente: Elaboración propia

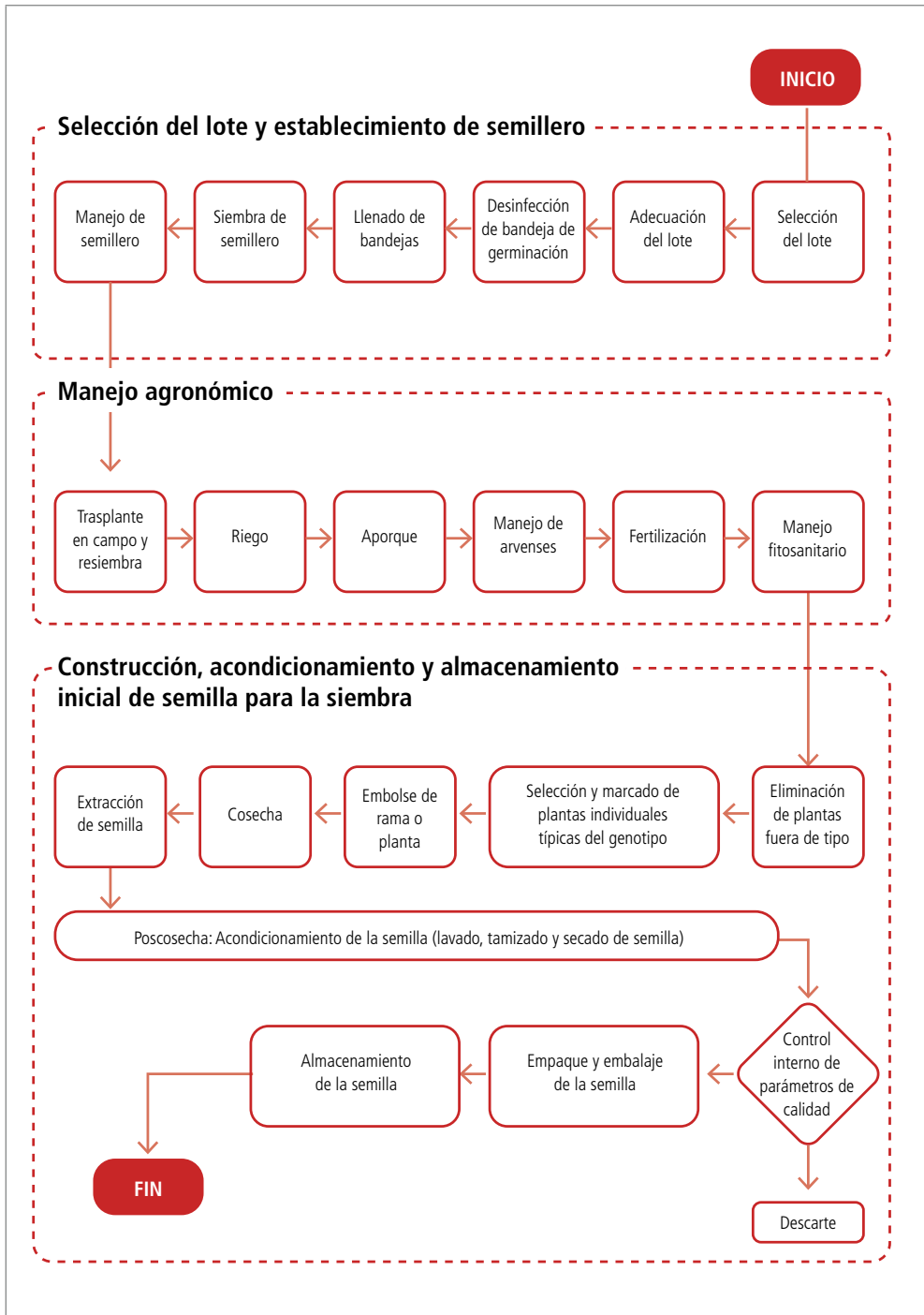
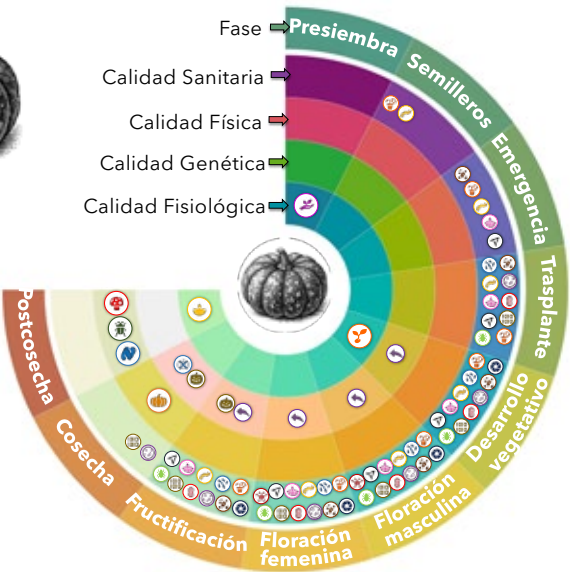


Figura 21. Diagrama de flujo de los procesos operacionales en la producción de semilla de ahuyama.

Fuente: Elaboración propia



Ahuyama



FASE DE PRODUCCIÓN

- | | |
|--|---|
|  Presiembra (desinfección y llenado de bandejas de germinación) 1 día antes de la siembra |  Floración masculina
A partir entre los 55 a 59 días después de la siembra |
|  Siembra de semilleros
1 día |  Floración femenina
A partir entre los 60 a 66 días después de la siembra |
|  Emergencia
4 a 6 días después de la siembra |  Cosecha de frutos para semilla
A partir entre los 100 a 150 días después de la siembra |
|  Trasplante en el lote
11 a 14 días después de la siembra |  Postcosecha (Beneficio de frutos para semillas) A partir de 1 a 2 meses después de cosechado el fruto |
|  Desarrollo vegetativo
8 a 54 días después de la siembra |  Floración masculina
A partir entre los 55 a 59 días después de la siembra |

CALIDAD SANITARIA

Convención	Nombre común	Nombre científico
	Virosis	Cucumber Mosaic Virus (CMV); Familia: Bromoviridae; Género: Cucumovirus.
	Mildiu vellosa	<i>Pseudoperonospora cubensis</i>
	Antracnosis	<i>Colletotrichum orbiculare/ Colletotrichum lagenarium</i>
	Alternariosis/Tizon foliar	<i>Alternaria cucumerina</i>
	Mildiu Polvoriento	<i>Golovinomyces cichoracearum/ Sphaerotheca fuliginea / Podosphaera xanthii</i>
	Damping off	<i>Fusarium spp/Phytophthora capsici</i>
	Pudrición de raíces	<i>Fusarium spp</i>
	Pudrición de cuello	<i>Phytophthora capsici</i>
	Mancha Bacteriana	<i>Pseudomonas syringae</i>
	Gusano barrenador del fruto del pepino	<i>Diaphania hyalinata</i> L.
	Gusano barrenador del fruto del melón	<i>Diaphania nitidalis</i> Stoll.
	Mosca blanca	<i>Bemisia tabaci</i>
	Trip	<i>Thrips palmi</i>
	Acaros	<i>Tetranychus urticae</i>

CALIDAD FÍSICA

Convención	Indicador de pérdida de la calidad física
	Estado de madurez del fruto (frutos sin la madures fisiológica adecuada)
	Semillas partidas
	Porcentaje de semillas con perforaciones de insectos
	Presencia de hongos o mal olor en la semilla

CALIDAD GENÉTICA

Convención	Indicador de pérdida de la calidad genética
	Identificación de plantas atípicas (Hojas y ramas, con crecimiento fuera de tipo).
	Plantas con frutos cuyo formato este fuera de tipo (frutos no pastelito)
	Frutos con forma pastelito, pero con características internas por debajo de calidad requerida (Bajo grosor de pulpa: < 2 cm y colores de pulpa pálidos)

CALIDAD FISIOLÓGICA

Convención	Indicador de pérdida de la calidad fisiológica
	Porcentaje de germinación
	Plantas con bajo vigor vegetativo durante los primeros 30 días después de la siembra.
	Porcentaje de semillas vanas

Figura 22. Esquema de aseguramiento de la calidad de la ahuyama.
Fuente: Manuel Alfonso Patiño Moscoso.



Conclusiones

La producción de semilla de ahuyama (*C. moschata* Duchesne ex Poir.) con atributos de calidad representa un componente estratégico para el fortalecimiento de los sistemas agrícolas locales, especialmente en unidades productivas de pequeña escala. Este manual, desarrollado por AGROSAVIA, constituye una herramienta técnica de gran valor para los productores, investigadores, asistentes técnicos, semilleros y demás actores vinculados a la cadena productiva, al ofrecer una guía clara y detallada sobre los procesos, prácticas y estándares necesarios para obtener semilla de alta calidad.

La adopción de las recomendaciones aquí presentadas permitirá mejorar significativamente la calidad genética, física, fisiológica y sanitaria de la semilla producida, lo que impactará de manera positiva en la productividad y sostenibilidad de los cultivos. Así mismo, el uso de semilla con atributos de calidad es clave para aumentar la eficiencia en el uso de los recursos, reducir pérdidas por problemas fitosanitarios y garantizar una mayor uniformidad y rendimiento de los cultivos en campo.

Este documento es el resultado de la investigación y el trabajo colaborativo en fitomejoramiento y producción de semillas que durante más de trece años ha llevado a cabo AGROSAVIA, a través de sus centros de investigación Caribia y Turipaná, con un enfoque en la transferencia de conocimiento a los productores y en la promoción de la autosuficiencia en la producción de semilla.

El *Manual de producción de semilla de ahuyama (Cucurbita moschata Duchesne ex Poir.) a pequeña escala* busca ser un referente para la tecnificación y profesionalización de la actividad semillera en Colombia, con el propósito de aportar al desarrollo del sector agrícola y a la consolidación de prácticas productivas más eficientes, sostenibles y alineadas con las exigencias del mercado y las políticas nacionales.

Finalmente, el fortalecimiento de las capacidades locales, la conservación de los recursos fitogenéticos y la promoción del uso de semillas de calidad son pilares fundamentales para avanzar hacia una agricultura más competitiva y resiliente, gracias a la cual los pequeños productores puedan acceder a mejores oportunidades y contribuir al desarrollo económico y social de sus regiones.

Referencias

- Basra, A. S. (Ed.). (1995). *Seed quality: basic mechanisms and agricultural implications*. Food Products Press. https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9781000111774_A40138403/preview-9781000111774_A40138403.pdf
- Cárdenas Lugo, A. (2012). *Producción y calidad de semilla de calabaza ('Cucurbita pepo' L.) tipo zucchini bajo fertilización orgánica versus inorgánica* [Tesis de pregrado, Universidad Autónoma Agraria, Saltillo, México]. Repositorio UAAAN. <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1501/PRODUCCION%20Y%20CALIDAD%20DE%20SEMI-LLA%20DE%20CALABAZA%20%28Cucurbita%20pepo%20L.%29%20Tipo%20%28Zucchini%29%20BAJO%20FERTILIZACION%20ORGANICA%20VERSUS%20INORGANICA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Correa Álvarez, E. M. (2015). El cultivo de ahuyama (*Cucurbita moschata*) en la región Caribe colombiana. *Revista Frutas y Hortalizas*, (42), 36-38. <https://issuu.com/revistafyh/docs/revista42>
- Correa Álvarez, E. M., Yacomelo Hernández, M. J., León Pacheco, R. I., Orozco Guerrero, A. R., Silva Acosta, G. E., & Tamara Morelos, R. E. (2019). *Modelo productivo de ahuyama para la región Caribe colombiana*. AGROSAVIA. <https://editorial.agrosavia.co/index.php/publicaciones/catalog/view/34/27/382-1>
- Criollo, H., Cardozo, C. I., & Guevara, C. (1999). Determinación de la madurez fisiológica y potencial de almacenamiento de zapallo *Cucurbita moschata* (Duch. ex Lam.) Duch. ex Poir., variedad "Bolo verde". *Acta Agronómica*, 49(3/4), 24-30. https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/47942
- Faostat. (2025). Base de datos estadísticos de la FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Búsqueda de datos sobre alimentación y agricultura: área cosecha, producción y rendimientos de chiles,

- pimientos picantes, pimientos (verdes) a nivel mundial 2025. <https://www.fao.org/faostat/es/>
- Ferriol, M., & Picó, B. (2008). Pumpkin and winter squash. En J. Prohens, & F. Nuez (Eds.), *Vegetables I: Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, and Cucurbitaceae* (pp. 317-349). Springer.
- Filgueira, F. A. R. (2013). *Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças* (3.^a ed.). Universidade Federal de Viçosa.
- Galeriani, T. M., Cosmo, B. M., Beneton, A. G., & Novakoski, F. P. (2020). Considerações sobre produção de sementes de abóbora. *Revista Agranomia Brasileira*, 4, 1-5. <https://www.fcav.unesp.br/Home/ensino/departamentos/cienciasdaproducaoagricola/laboratoriodematologia-labmato/revistaagronomiabrasileira/rab202005.pdf>
- Gaviola, J. C. (2020). Producción de semillas de zapallo. En J. C. Gaviola, *Producción de semillas hortícolas* (pp.73-81). INTA. <https://www.uv.mx/hab/files/2021/12/produccion-de-semillas-horticolas.pdf>
- Instituto Colombiano Agropecuario [ICA]. (2024). Resolución 15141. “Por la cual se establecen los requisitos y condiciones para la producción, importación, exportación y almacenamiento de semillas producto del mejoramiento genético para la investigación, comercialización y siembra en el país, así como el registro de las Unidades de Evaluación Agronómica y/o Unidades de Investigación en Fitomejoramiento y se dictan otras disposiciones”. <https://www.ica.gov.co/normatividad/normas-ica/resoluciones-oficinas-nacionales/2024/202400015141>
- International Seed Testing Association [ISTA]. (2018). *International Rules for Seed Testing*. ISTA. <https://www.seedtest.org/en/publications/international-rules-seed-testing.html>
- Marouelli, W. A., & Da Silva, H. R. (2007). *Irrigação da pimenteira*. Embrapa Hortaliças. Circular Técnica 51. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/780473/1/ct51.pdf>
- Martínez-Reina, A. M. (2021). Análisis de precios de la ahuyama *Cucurbita moschata* en cinco ciudades de Colombia. *Temas Agrarios*, 26(1), 58-67. <https://doi.org/10.21897/rta.v26i1.2551>
- Mbogne, J. T., Oburi, N. W., Emmanuel, Y., & Godswill, N. (2015). Influence of conditioning and storage materials on the germination potential of pumpkin (*Cucurbita* spp.) seeds. *International Journal of Current Research in Biosciences and Plant Biology*, 2(4), 65-75.

- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural [MADR]. (2025). Estadísticas agropecuarias. <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=1>
- Muñoz Falcon, J. E., Correa Álvarez, E. M., León Pacheco, R. I., Gómez Correa, J. C., Flórez Cordero, E. D., & Aramendiz Tatis, H. (2024). Caracterización morfo-agronómica de la colección de germoplasma de ahuyama (*Cucurbita moschata* Duchesne) de la región caribe de Colombia. *Bioagro*, 36(3), 359-374. <https://doi.org/10.51372/bioagro363.10>
- Ortiz, S., Quiñones, J., Valdés, M. P., Gómez, E. D., & Huertas, C. (2014). Patógenos del zapallo *Cucurbita moschata* Duch. en tres localidades del Valle del Cauca. *Revista Colombiana de Ciencia Animal-Recia*, 6(2), 311-318. <https://revistas.unisucre.edu.co/index.php/recia/article/view/434/480>
- Ortiz, S., Vallejo, F. A., Baena, D., Estrada, E. I., & Valdés, M. P. (2013). *Zapallo para consumo en fresco y fines agroindustriales: investigación y desarrollo*. Universidad Nacional de Colombia.
- Ramos, C., Molina, J., & García, G. (2003). Tolerancia a la desecación y deterioro fisiológico en semillas de calabaza (*Cucurbita moschata* Duchesne ex Lam. *Revista Fitotécnica Mexicana*, 26(3), 161-166. <https://www.redalyc.org/pdf/610/61026305.pdf>
- Rodríguez-Restrepo, R. A., Tafur-Hermann, H., Ortiz-Grisales, S., & Valdés-Restrepo, M. P. (2024). Efecto del régimen de humedad del suelo sobre la producción del zapallo *Cucurbita moschata* Duchesne. *Revista UDCA. Actualidad & Divulgación Científica*, 27(2). <https://doi.org/10.31910/rudca.v27.n2.2024.2477>
- Silva, L., Fonseca, M. E. N., Giordano L. B., & Nascimento, W. M. (Ed.). (2011). *Desenvolvimento de cultivares e híbridos de hortaliças*. En W. M. Nascimento (Ed.), *Hortaliças: tecnologia de produção de sementes* (pp. 37-60). Embrapa Hortaliças. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/913488/hortalicas-tecnologia-de-producao-de-sementes>
- Silva, L. A., Oliveira, M. L. A., Lima, L. A., & Santos, M. R. (2020). *Exigências nutricionais e manejo da adubação na cultura da abóbora (Cucurbita moschata)*. Embrapa Hortaliças Boletim Técnico. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/227464/1/Exigencias-nutricionais-e-manejo-da-adubacao-na-cultura-da-abobora.pdf>
- Vallejo, F., & Estrada, E. (2004). *Producción de hortalizas de clima cálido*. Universidad Nacional de Colombia. <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/17559>

Wessel-Beaver, L. (2012). Producción de semilla. En *Conjunto tecnológico para la producción de calabaza*. Universidad de Puerto Rico. <https://www.uprm.edu/eea/wp-content/uploads/sites/177/2016/04/13.-CALABAZA-PRODUCCION-DE-SEMILLA.pdf>

Autoría

Julio Ernesto Muñoz Falcon

Correo: jemunozf@agrosavia.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1375-2426>

Investigador PhD del C. I. Caribia de AGROSAVIA en el área de mejoramiento genético de plantas. Ingeniero agrónomo de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (Venezuela), con doctorado en Biotecnología de la Universidad Politécnica de Valencia (España). Cuenta con más de diez años de experticia en proyectos de investigación relacionados con conservación de recursos fitogenéticos y mejoramiento genético asistido por marcadores moleculares de especies hortícolas como tomate, pimentón y berenjena. Tiene experiencia como líder de un proyecto en desarrollo sobre cultivares y producción de semillas de híbridos y variedades de cultivos transitorios como maíz y arroz.

Ender Manuel Correa Álvarez

Correo: ecorrea@agrosavia.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7876-5052>

Ingeniero agrónomo y magíster en Ciencias Agronómicas de la Universidad de Córdoba (Colombia). Investigador profesional en esta universidad desde 2005 hasta 2012 y vinculado a AGROSAVIA como investigador máster desde 2013 hasta la actualidad. En su trayectoria laboral ha ejecutado proyectos de investigación en las líneas de recursos genéticos forestales; fitomejoramiento de hortalizas como berenjena, ají, ahuyama y fríjol; fitomejoramiento en yuca; control biológico de plagas en berenjena; ecología de plagas en algodón; prácticas de manejo agronómico en ají, ahuyama y berenjena, y análisis económico de sistemas de producción hortícola predominantes en la región Caribe de Colombia. Actualmente es el líder de los programas de fitomejoramiento de las especies hortícolas ajíes y ahuyama para la región Caribe

colombiana, y se encuentra adscrito a la Red de Innovación de Hortalizas y Plantas Aromáticas de AGROSAVIA.

Rommel Igor León Pacheco

Correo: rleon@agrosavia.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9928-5282>

Investigador en el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) entre 2005 y 2016. Investigador máster en AGROSAVIA desde 2016 hasta la actualidad. Ingeniero agrónomo con maestría en Agronomía con énfasis en Orientación en Mejoramiento Genético de Plantas y Ecofisiología Vegetal. Investigador con más de 15 años de experiencia en sistemas productivos de cultivos transitorios. Coordinador e investigador en proyectos, subproyectos y acciones orientadas a la identificación de genotipos superiores, a través de recursos fitogenéticos, programas de mejoramiento genético, manejo integrado de la productividad y ecofisiología del estrés en cultivos.

Marlon José Yacomelo Hernández

Correo: myacomelo@agrosavia.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5831-5246>

Ingeniero agrónomo de la Universidad del Magdalena, con maestría en Ciencias Agrarias (énfasis en suelo, agua y nutrición vegetal) de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Investigador de la Red de Frutales de AGROSAVIA, con habilidades para desarrollar programas de investigación y transferencia de tecnología, y para identificar limitantes y proponer soluciones en las áreas de suelo, agua y nutrición vegetal que garanticen la preservación de los recursos naturales y contribuyan al aumento de la productividad de los cultivos.

Gabriel Ernesto Silva Acosta

Correo: gesilva@agrosavia.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6519-8973>

Ingeniero agrónomo, administrador de empresas de la Universidad del Magdalena (Colombia) y magíster en Ciencias en Horticultura de la Universidad Autónoma Chapingo (México). Desde 2014 ha estado vinculado a AGROSAVIA, sede Caribia, donde desempeña el cargo de profesional de apoyo a la investigación. Además, participa en el desarrollo de proyectos de investigación en hortalizas de clima cálido, principalmente en especies como ají topito, ahuyama y berenjena; en raíces como la

yuca, y en programas de mejoramiento genético. Se destaca también su interés por la economía agrícola y la agricultura protegida, campos en los cuales ha colaborado para el desarrollo de proyectos y como autor en varias publicaciones. Actualmente es estudiante del Doctorado en Ciencias en Horticultura de la Universidad Autónoma Chapingo (México).

Martha Liliana Montes Pérez

Correo: mmontes@agrosavia.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6832-1252>

Ingeniera ambiental y sanitaria con maestría en Ciencias Agrarias de la Universidad del Magdalena. Actualmente es investigadora máster del C. I. Caribia de AGROSAVIA, donde cuenta con experiencia en proyectos relacionados con el manejo de sistemas hortícolas de clima cálido, tecnologías de agricultura protegida, yuca, batata, algunos frutales (mango, banano, ciruela), y multiplicación de semilla por métodos convencionales e *in vitro*. Adicionalmente ha acompañado el programa de jóvenes rurales, así como trabajos con algunas comunidades indígenas del departamento del Magdalena, en la temática de semillas.

Alfonso Rafael Orozco Guerrero

Correo: arorozco@agrosavia.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6297-8918>

Ingeniero agrónomo de la Universidad del Magdalena. Vinculado a AGROSAVIA desde 2014 como profesional de apoyo a la investigación en el C. I. Caribia. Allí ha participado en el desarrollo de proyectos de investigación en hortalizas de clima cálido, en el área de mejoramiento genético en ahuyama y ají topito, y en raíces como yuca. También se ha desempeñado en el análisis socioeconómico de los principales sistemas de producción hortícola en la región Caribe de Colombia y en la producción de hortalizas bajo condiciones protegidas.

Elías David Flórez Cordero

Correo: edflores@agrosavia.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5157-9898>

Ingeniero agrónomo y magíster en Ciencias del Suelo de la Universidad de Córdoba (Colombia). Investigador de la Red de Frutales de AGROSAVIA con habilidades para desarrollar programas de investigación y transferencia de tecnologías, y con capaci-

dades para identificar limitantes y proponer soluciones en las áreas de suelo, agua y nutrición vegetal, con el fin de garantizar la preservación de los recursos naturales y contribuir al aumento de la productividad de los cultivos. Cuenta con experiencia investigativa en evaluación de micorrizas arbusculares (cítricos y mango); evaluación de fertilización integrada (química, biofertilizantes y orgánica), y sus efectos en suelos y rendimiento de cultivos; determinación de requerimientos y deficiencias nutricionales en cultivos de mango y cítricos; mejoramiento genético de ajíes y ahuyama en la región Caribe colombiana, y manejo fitosanitario de enfermedades como *Fusarium* en Banano, HLB en cítricos, mosca de la fruta y antracnosis en mango.

Sheilla Moreno Pérez

Correo: smoreno@agrosavia.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6104-9332>

Especialista en cultivos perennes industriales de la Universidad Nacional de Colombia e ingeniera agrónoma de la Universidad de los Llanos. Posee experticia en logística de siembra de arroz, soya y maíz; seguimiento de pruebas de evaluación agronómica; supervisión de producción de semilla certificada; producción de material vegetal y control de la comercialización de palma de aceite en vivero; análisis de calidad bajo normas de la International Seed Testing Association (ISTA), e implementación de sistemas de gestión de calidad ISO 9001 e ISO 17025. En AGROSAVIA desarrolla actividades en los proyectos de Bancos Locales de Semillas, Plan Nacional de Semillas, Plan Mínimos para Ahuyama y marañón, Ruta Étnica y Jóvenes Rurales, así como en la caracterización de las colecciones de mango, guayaba, guandul y soya del Banco de Germoplasma Vegetal.

Yesith Darith Montero Cantillo

Correo: ymonteroc@agrosavia.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0521-2016>

Ingeniero Agrónomo de la Universidad del Magdalena (Colombia). En AGROSAVIA se desempeña desde 2008 como profesional de apoyo a la investigación en el C. I. Caribia, y pertenece a la Red de Innovación de Cultivos Permanentes, donde realiza sus aportes a los sistemas productivos de palmáceas y forestales. En el ámbito de los recursos biológicos, desarrolla actividades en el proyecto de bancos de germoplasma, conservando las colecciones de campo, y realiza la caracterización de las colecciones de mango, guayaba, guandul y soya del Banco de Germoplasma Vegetal.

Liliana María Grandett Martínez

Correo: lgrandett@agrosavia.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9755-2017>

Ingeniera agrónoma y magíster en Ciencias Ambientales de la Universidad de Córdoba (Colombia). Investigadora de AGROSAVIA desde hace once años, sus investigaciones se han centrado en la línea de manejo integrado de plagas en cultivos transitorios como algodón, maíz, hortalizas y pasturas. Cuenta con experiencia en estudios relacionados con la biología y con las alternativas de manejo de diferentes artrópodos plaga en cultivos de algodón y en berenjena. Lideró el proyecto de agricultura urbana y periurbana como contribución a la problemática de inseguridad alimentaria de la región. Ha participado en proyectos para el desarrollo de una línea base para la identificación y el diagnóstico de plagas y enfermedades en el cultivo del ñame, en la región Caribe de Colombia; en el componente socioeconómico de los sistemas de producción de hortalizas en la misma región, y en la introducción, cuarentena, establecimiento y evaluación de materiales genéticos élite de café canéfora (*Coffea canephora*) en Colombia.

Lilibet Tordecilla Zumaque

Correo: ltordecilla@agrosavia.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0263-6427>

Ingeniera Agrónoma de la Universidad de Córdoba (Colombia) y magíster en Ciencias Agronómicas con énfasis en Sanidad Vegetal de la misma universidad. Desde 2013 se encuentra vinculada a AGROSAVIA en el área de investigación agrícola, en el C. I. Turipaná, en Córdoba, donde ha participado en proyectos de investigación relacionados con el manejo integrado de plagas y enfermedades. Cuenta con experiencia en cultivos bajo cobertura en clima caliente, manejo de cultivos hortícolas y estudios de los componentes socioeconómicos para especies hortícolas y café canéfora (*Coffea canephora*), en la región Caribe de Colombia. Apoya la realización de productos de investigación en berenjena, ají y ahuyama, así como en líneas base fitosanitarias del cultivo de ñame. Pertenece al grupo de investigadores que realiza las actividades de cuarentena de café canéfora en área de invernadero y campo. Actualmente es profesional de apoyo a la investigación y está adscrita a la Red de Innovación de Hortalizas y Aromáticas de AGROSAVIA.

María del Valle Rodríguez Pinto

Correo: mdelvrodriquez@corpoica.org.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4820-8287>

Ingeniera agrónoma de la Universidad de Córdoba (Colombia) y magíster en Ciencias Agronómicas con énfasis en Sanidad Vegetal de la misma universidad. Desde 2015 se encuentra vinculada a AGROSAVIA en el área de investigación, en el C. I. Turipaná, donde ha desarrollado proyectos de investigación en manejo integrado de plagas, y del cultivo y componente socioeconómico de los sistemas de producción de hortalizas en la región Caribe de Colombia. Apoya la realización de productos de investigación en berenjena, ají y ahuyama, así como en sistemas productivos de pasturas y algodón. Pertenece al grupo de investigadores que realiza las actividades de cuarentena de café canéfora (*Coffea canephora*) en el área de invernadero y campo. Actualmente es profesional de apoyo a la investigación, adscrita a la Red de Innovación de Hortalizas y Aromáticas de AGROSAVIA.

José Antonio Cantero Rivero

Correo: jcantero@corpoica.org.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5067-4105>

Ingeniero agrónomo de la Universidad de Córdoba (Colombia), con diez años de experiencia en proyectos de investigación, producción y transferencia de tecnología en cultivos transitorios como maíz, arroz y sorgo, y hortícolas como berenjena, ají y ahuyama. Ha participado en proyectos de reducción del riesgo y adaptación al cambio climático, en procesos de producción de semilla certificada de variedades de maíz, y en registro y liberación de variedades de ahuyama y ají. Durante los últimos cuatro años ha liderado la producción de ensilaje de maíz a gran escala para alimentación animal en unidades productivas de pequeños ganaderos.

Isueh Arenas-Rubio

Correo: iarenas@agrosavia.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6841-0936>

Investigadora de AGROSAVIA con formación en Ingeniería Agronómica, maestría en Agroforestería y Agricultura Sostenible, y maestría en Gestión de Proyectos Rurales, complementada con Especialización en producción de hortalizas bajo cubierta y manejo eficiente del agua y del suelo en zonas áridas. En el ámbito hortícola, ha contribuido al desarrollo de ají y ahuyama en la región Caribe, liderando colectas y

promoviendo nuevas variedades, como ají Agrosavia Tropical y ahuyama Agrosavia La Plata. Al mismo tiempo, impulsa la conservación de la agrobiodiversidad como curadora del Banco de Germoplasma Vegetal , incorporando, regenerando y rescatando colecciones activas de semillas de cucurbitáceas, ají, ahuyama, caupí, guandul, arroz, ajonjolí y soya.

Manual de producción de semilla de ahuyama
(*Cucurbita moschata* Duchesne ex Poir.) a pequeña
escala la se terminó de editar en versión digital en
octubre de 2025.



Corporación colombiana de investigación agropecuaria

La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA) pone a disposición de productores, técnicos e investigadores el *Manual de producción de semilla de ahuyama (Cucurbita moschata Duchesne ex Poir.) a pequeña escala*, diseñado para fortalecer las capacidades locales en la obtención de semilla con altos estándares de calidad.

Este manual presenta de forma práctica la información para la producción de semilla de calidad de ahuyama, especialmente dirigida a los pequeños productores del Caribe colombiano. La obra presenta de forma clara y accesible los procesos técnicos necesarios para conservar las características genéticas de los materiales vegetales, con el objetivo de asegurar al mismo tiempo la calidad física, fisiológica y sanitaria de la semilla. Se presentan las labores desde el semillero hasta el almacenamiento, incluyendo las actividades de manejo agronómico.

Este documento busca ser una herramienta de referencia para mejorar la producción de ahuyama con atributos de calidad, con miras a promover la adopción de buenas prácticas agrícolas y de técnicas de producción que permitan incrementar el rendimiento por hectárea, fortalecer la autonomía de los productores y contribuir al desarrollo sostenible del sector agrícola.



BAC

BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

CORREO: **bac@corpoica.org.co**

TELÉFONO: **(57 1) 422 73 00 EXT. 1257 o 1274**

SKYPE: **[biblioteca.agropecuaria](https://www.skype.com/join/biblioteca.agropecuaria)**

www.agrosavia.co

**Distribución gratuita
Prohibida su venta**