Desarrollo de una Fertilización Liquida Química para la Producción de Melón (Cucumis Melo L.) en Sustrato Liviano.

Juan Sebastián Lozano Diazgranados

Yuli Andrea Méndez Martínez

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuarias y del Medio Ambiente - ECAPMA

Agronomía

CEAD - Acacias

2022

Desarrollo de una Fertilización Liquida Química para la Producción de Melón (Cucumis Melo L.) en Sustrato Liviano.

Juan Sebastián Lozano Diazgranados

Yuli Andrea Méndez Martínez

Trabajo de Grado Presentado para Optar el Título de Agrónomo

Director del Proyecto:

Carlos Alberto Herrera Baquero.

Ingeniero Agrónomo Msc

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuarias y del Medio Ambiente - ECAPMA

Agronomía

CEAD - Acacias

2022

Nota de Aceptación:

_____

_____

_____

_____

_____

Firma del Jurado

Agradecimientos

A Dios primeramente por permitir orientarme en el camino y el esfuerzo depositado en cada una de las etapas de este proceso educativo y profesional para culminar con éxito mi carrera.

A mis familiares, compañeros y algunos amigos, también a los docentes, quien estuvieron presentes durante mi desarrollo como futuro agrónomo Unadista.

Juan Sebastián Lozano Diazgranados

Yuli Andrea Méndez Martínez

Resumen

Ante la búsqueda equitativa para tender una táctica de fertilización química líquida para la obtención de melón (Cucumis Melo L.) tutorado sobre cubierta plástica en el municipio de Acacias (M), se aplicarán tratamiento de fertilización química líquida en tres instalaciones de desarrollo de la planta (E1: follaje, E2: floración y E3: fructificación). Estos procedimientos tratados en desde la base experimental de bloques totalmente aleatorizados (BCA) con cuatro repeticiones. Cada elemento experimental quedó formado por dos hileras. Las variables de respuestas fueron objeto de estudio son: Rendimiento, Altura de planta, Grosor de tallo, Número de frutos, Volumen de fruto, Peso de frutos y caracteres de calidad de fruto, lo anterior con el fin de evidenciar, si la fertilización liquida sobre sustratos livianos mejora la calidad, desarrollo y producción del cultivo de melón *(Cucumis Melo L.)* en la zona de estudio.

Palabras claves**:** Cultivo, Fertilización, Nutrición, Suelo y Sustratos.

Abstract

Given the equitable search for a liquid chemical fertilization tactic to obtain melon (Cucumis Melo L.) tutored on plastic cover in the municipality of Acacias (M), liquid chemical fertilization treatment will be applied in three development facilities of the plant (E1: foliage, E2: flowering and E3: fruiting). These procedures will be treated from the experimental basis of totally randomized blocks (BCA) with four repetitions. Each experimental element was formed by two rows. The response variables which will be studied are: Yield, Plant height, Stem thickness, Number of fruits, Fruit volume, Fruit weight and fruit quality characters, the above in order to demonstrate, if the Liquid fertilization on light substrates improves the quality, development and production of the melon crop (Cucumis Melo L.) in the study area.

***Keywords*:** Crop, Fertilization, Nutrition, Soil, Substrates.

Contenido

Introducción 16

Enfoque Conceptual 17

Definición del Problema 18

Formulación del Problema 18

Objetivos 20

Objetivo General 20

Objetivos Específicos 20

Marco Referencial 21

Origen del Melón 21

Descripción Botánica, Taxonómica y Clasificación 21

Recurso Genético y Propagación 22

Exigencias Edafoclimáticas para el Desarrollo del Cultivo 30

Condiciones climáticas 31

Exigencias Edáficas 34

Manejo Sostenible del Suelo. 35

Preparación del Suelo. 36

Fertilidad de los Suelos. 37

Sistemas de Siembra 48

Preparación del Suelo. 48

Semilla. 50

Cantidad de Semilla. 52

Sistemas de siembra. 52

Siembra Directa. 52

Trasplante. 53

Fase 1: Germinadores. 54

Fase 2. Trasplante. 54

Distancias de Siembra. 55

Siembra. 55

Prácticas Culturales 56

Control de Malezas (Arvenses). 56

Control Manual. 57

Control Químico. 57

Control Integrado de Malezas (Arvenses) 58

Podas 60

Técnica de la Poda para Cultivos Rastreros. 60

Técnica de Poda para Cultivos Tutorados. 61

El Riego 61

Riego por Gravedad. 65

Riego por Goteo. 66

El drenaje 68

Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades 69

Plagas. 69

Ciclo de vida y hábitos. 70

Métodos de control. 73

Mosca blanca (Bemisia tabaci) 73

Ciclo de vida y hábitos de la plaga. 74

Técnicas de monitoreo. 78

Métodos de control. 78

Resistencia y tolerancia en el control de B. tabaco. 84

Métodos de control integrado. 84

Minador (Liriomyza trifolii). 85

Áfidos del melón (Aphis gossypii) 85

Complejo de gusanos soldados [spodoptera exigua(hübner), S. frugiperda (je smith) y s. albula (walker)]. 87

Otras plagas. 90

Enfermedades 91

Pudrición del Tallo 91

Oídio (Sphaerotheca sp. y Erysiphe sp.) 92

Mildiu Velloso (Pseudoperonos pora Cubensis) 92

Antracnosis 93

Enfermedades causadas por virus 93

Medidas de manejo. 94

Nematodos. 95

Manejo.....95

Enfermedades fisiogénicas. 96

Metodología 98

Materiales 99

Diseño experimental.....99

Resultados y Análisis de Resultados..... 103

Diseño Experimental y Análisis de Varianza.....103

Manejo del Trabajo Aplicado.....104

Control Fitosanitario 109

Cosecha 110

Variables experimentales 110

Resultados del Trabajo Aplicado 110

Número de Frutos Comerciales por Planta 112

Días de la Primera Cosecha.....113

Análisis de Resultados 114

Conclusiones 116

Recomendaciones.....118

Referencias..... 119

Apéndice 125

Lista de Tablas

Tabla 1. Descripción de diferentes materiales de melón disponibles en el mercado de semillas..24

Tabla 2 Tipos de melón más cultivadas en el mundo 30

Tabla 3 Condiciones climáticas críticas para los melones en la región Caribe, según fenología..32

Tabla 4 Requerimientos agroclimáticos que influyen en la producción del melón 35

Tabla 5 Adsorción y extracción de nutrientes.....40

Tabla 6 Plan de fertilización sugerido como guía para la nutrición de un cultivo.....40

Tabla 7 Plan de fertilización para el cultivo del meló 41

Tabla 8 Fertilizantes utilizados en la agricultura como nutrimentos para los cultivos 46

Tabla 9 Melon edisto 47 50

Tabla 10 Indicadores para el riego en el cultivo de melón según fenología.....63

Tabla 11 Indicaciones para riego por goteo en melón 64

Tabla 12 Resumen del ciclo de vida de Diaphania hyalinata L, observado en condiciones de laboratorio en la región Caribe 70

Tabla 13 Descripción de la presencia de plaga, según edad del cultivo y pautas para el control..88

Tabla 14 Prácticas de manejo para el control de plagas de melón en diferentes etapas del cultivo 89

Tabla 15 Cronograma de Actividades.....100

Tabla 16 Recursos.....101

Tabla 17 Resultados Esperados 102

Tabla 18 Fertilizantes.....105

Tabla 19 Plan de Fertirriego Melón 105

Tabla 20 Plan de manejo de fertilización foliar 108

Tabla 21 Longitud de guías a los 20 días después del trasplante.....111

Tabla 22 Longitud de guías a los 40 días después del trasplante.....112

Tabla 23 Número de frutos comerciales por planta.....112

Lista de Figuras

Figura 1 Descripción gráfica de las diferentes etapas fenológicas del cultivo de melón. 34

Figura 2 Gusano del melón y perforador del fruto del melón - Diaphania hyalinata y Diaphania nitidalis. (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017) 70

Figura 3 Daños ocasionados por Diaphania. a. Follaje; b. Frutos del melón. (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017) 72

Figura 4 Perforación y daño interno causado por Diaphania nitidalis en frutos de melón. a. Larvas de Diaphania nitidalis; b. Inicio de daño en fruto; c. Pudrición interna del fruto.(Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017) 72

Figura 5 Hoja de melón con presencia de diferentes estados (huevos, ninfas y adultos) de Bemisia tabaci afectando el cultivo. (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017).....75

Figura 6 Daños al follaje ocasionados por ataques severos de Bemisia tabaci. (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017).....77

Figura 7 Daños foliares causados por el minador (Liriomyza trifolii). a. Daños iniciales en las hojas; b. Daño avanzado del ataque del insecto. (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017) 85

Figura 8 Daños ocasionados por áfidos en hojas de melón. (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017) 86

Figura 9 Daños ocasionados por Spodoptera. a. Larva de Spodoptera; b. Daño producido al fruto de melón. (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017) 87

Figura 10 Daños causado por ratones. (Gilberto Gomez, 2022, citado por Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017).....91

Figura 11 Daño causado al cultivo de melón por oídio. (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017) 92

Figura 12 Avance del daño causado por P. cubensis en las hojas de cultivo de melón. (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017) 93

Figura 13 Virus del mosaico en melón. (César Baquero, 2022 citada por Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017) 94

Introducción

En el desarrollo actual dentro del establecimiento de agricultura sostenible bajo parámetros de la seguridad alimentaria y la implementación de nuevas alternativas de producción agrícola, las siembras de hortalizas son algunas de las que mayor demanda generan en el posicionamiento del mercado exterior y consumo interno, debido a que el melón es una de las frutas apetecidas por sus características organolépticas y su alto valor nutritivo dentro del régimen alimenticio.

El nivel nutricional y las exigencias de este cultivo son más sometidas a implementación de sistemas de siembra sofisticados, sea bajo invernadero, plástico, tutorado o suelo, donde sus sistemas de manejo agronómico son acordes a ese medio y efecto para controles y manejos de planes de fertilización con sistemas asperjados, drench, riego y aplicaciones foliares para así brindarle una nutrición balanceada a la planta y obtener un producto final a gusto para el consumidor.

Enfoque Conceptual

Dentro del establecimiento de cultivos prima la importancia de los manejos agronómicos integrados, para poder tener resultados óptimos y esperados para llegar al éxito de la cosecha y postcosecha, para ello es necesario planificar desde un principio el cultivo, desde el manejo y condición del suelo o sistema en el cual se piensa establecer, posterior a ello, es fundamental saber las exigencias o requerimientos del cultivo, para así mismo llegar a un cálculo casi preciso de lo que se tiene disponible para continuar con el proceso de siembra, acorde a ello va las óptimas labores de preparación y establecimiento, manejos fitosanitarios y principalmente el plan de fertilización del cultivo, puesto que su desarrollo fisiológico depende mucho de la disponibilidad de nutrientes del ambiente y suministrados de forma mineral, para generar un complementario balance nutricional de elementos mayores y menores, brindando procesos de crecimiento, desarrollo total de la planta, siendo así consumo de nutrientes diario y el cual debe ser debidamente seleccionado puesto que no todas las concentraciones de fertilizante por más o menos cantidades que apliquen, los requerimientos del cultivo, en este caso las cucurbitáceas como lo es el de melón, el cual su exigencia de nutrientes para desarrollar de manera eficiente el proceso del cultivo hasta la poscosecha, puesto que este fruto es apetecido por un grupo específico de clientes el cual brindan opcionalmente la caracterización idónea de este producto agrícola el cual debe ser comprendido en una buena fertilización y manejo de la conservación de recursos naturales, tratando de mejorar la calidad del fruto con buenas prácticas agrícolas sobre planes de fertilización, en todos de control y equipamiento para efectuar día a día labores múltiples para mejorar cada día sus características fisiológicas y organolépticas, lo cual hace de mejor categoría el fruto y este cada vez hace más comercial el mercado agrícola, no solo de este producto sino de otros más.

Definición del Problema

Falta de conocimiento en prácticas de establecimiento de siembra de cultivo de melón ¿cuáles técnicas agrícolas podrían mejorar la calidad productiva del melón en la región del departamento del Meta?

Dentro de la mejora del sector agrícola en el departamento del Meta, podemos situar en la región del Ariari como el territorio más potencial para la diversificación de cultivos entre ellos ciertas áreas de establecimiento de cucurbitáceas como el melón.

La gran mayoría de agricultores dedicados a la siembra de este tipo de cultivo, no opta por tomar ciertos procesos a la hora de establecer un complejo cultivo como este, no se realiza una toma de análisis de suelo para determinar el contenido de elementos y nutrientes disponibles para poder suplir ciertas necesidades nutricionales, así mismo como la condición de materia orgánica disponible y así preservar la fauna microbiana y que aporte ciertos procesos de descomposición y fijación de nutrientes hacia las plantas del cultivo de melón

Formulación del Problema

El escenario actual del cultivo de melón en el municipio de Acacias, y departamento del Meta se destaca por su bajo rendimiento en productividad para algunos cultivos, así mismo la calidad de los mismos, tales como el cultivo del melón, ya que por inexperiencia de la manera en que se suministran los nutrientes tanto en suelo como en planta son bajos, debido a que no se aplican prácticas agrícolas tales como análisis de suelos, siembra idónea, plan de fertilización completo para el cultivo, el cual permite conocer la estimación de la cantidad de elementos existentes en el suelo y su asimilación, permitiendo dar claridad al suministro de dosificación macro y micro de los nutrientes, también brindarle al cultivo una optimización en el procesos y sus fases de desarrollo y/o fenológicas.

Ante ello, los agricultores de la zona del departamento del Meta han escogido inadecuadamente fertilizantes edáfico, foliares, biológicos y agroquímicos, generando hoy por hoy, que el sistema productivo melón goce de una mala dosificación de los planes nutricionales y malas prácticas agronómicas para el desarrollo de este en la zona.

Objetivos

Objetivo General

Determinar los niveles óptimos de Fosforo (P), Nitrógeno (N) y Potasio (K), para la producción de melón en sustrato liviano.

Objetivos Específicos

Desarrollar una fertilización química líquida para la producción de melón (Cucumis Melo L.) en sustrato liviano.

Comparar el efecto de la fertilización en la calidad de producción en poscosecha.

Analizar el beneficio/costo de cada tratamiento aplicado.

Marco Referencial

Origen del Melón

Primeramente, el melón (Cucumis Melo L.), es una planta herbácea monoica, donde su origen no es muy claro, pero en acotación los autores: Giaconi (1989), expresan que su "*origen se encuentra en Asia Meridional, India y África"*, a diferencia que para Guenkov (1974), quien afirma que "*las regiones de origen y extensión más probables estarían en Asia Menor, Asia Central y China*"; Sin embargo para Cásseres (1980) éste ratifica que "*África es el centro de origen*", en concordancia, desde su primitiva forma, el melón hace parte de lo largo y ancho de África, Asia del Sur y el Centro de Asia, pero referenciando la fase inicial de cultivo en la India, lugar donde proviene el "*primer melón del tipo denominado Cantaloupe"*; ahora bien, a través de cercano oriente y desde la India, el melón fue transbordado a Europa y desde allí replegado por toda América y las diferentes regiones del mundo (Fundación de Desarrollo Agropecuario FDA, 1995).

Descripción Botánica, Taxonómica y Clasificación

La planta del melón hace parte de la familia Cucurbitaceae, científicamente hablando es conocida como Cucumis Melo L., es apreciada una herbácea anual, rastrera o trepadora, con método radicular abundante, ramificado y avance rápido, con tallo central recubierto de formaciones pilosas, con nudos donde se despliegan hojas, zarcillos y flores, surgiendo nuevos tallos de las enjutas de las hojas (Alcívar & Vargas, 2011).

Sus hojas gozan de una diversidad en la forma, consecuente al material; pero por lo general, son de gran tamaño y redondeadas con finas pelusas en todo su envés; de igual forma,

cuenta entre tres a siete lóbulos cada uno con sus bordes ondulados, con respecto a las flores se distribuyen en algunos tramos de manera agrupada y en otros solitarias, prevalece el color amarillo y su sexualidad puede variar entre femeninas, masculinas o hermafroditas; por un lado las femeninas surgen días después de las masculinas, pero éstas son más grandes y prefieren ser solitarias ubicándose en los brotes terciarios, con pedúnculos cortos y vigorosos, a diferencia que las masculinas, las cuales se diferencias por su menor tamaño y que se agrupan de tres a cinco. El proceso de polinización es puramente entomófila (Kemble, 1996; Quintero, 1982), pero su fruto puede cambiar, en su forma, tamaño y hasta en el color, en el primer caso puede llegar a ser "*redonda, elíptica o alargada; según los materiales, la corteza varía de verde, amarillo, anaranjado, blanco o manchado"*.

No obstante, el fruto puede llegar a tener una apariencia lisa, reticulada o estriada, con respecto a la pulpa, ésta puede llegar a ser "*blanca, amarilla, blanca-amarillenta, anaranjada, asalmonada o verdosa*", su placenta presenta "*semillas aplastadas en su forma y puede ser seca, gelatinosa o acuosa,en función de su consistencia"*; Cabe resaltar que el melón tiene gran acogida comercial cuando la "*placenta sea pequeña, para que no reste pulpa al fruto, y que las semillas estén bien situadas en esta, para que no se muevan durante el transporte"* (Quintero, 1982).

Recurso Genético y Propagación

Su propagación genética es netamente por semilla, siendo ésta recogida de la producción anterior de cultivos, pero ésta práctica es muy poco recomendada; aunque, también pueden ser adquiridas a través de canales de comercio formal e informal, en donde se juega con variedad o científicamente son híbridos ampliamente conocidos y certificados.

Históricamente hablando, aproximadamente hace 15 años, en medio de discusiones y de los estudios de comercialización sobre el melón para el mundo, sobresalió la jerarquía del perfeccionamiento de "*variedades larga vida en Costa Rica, Francia y España, así como la expansión de áreas de siembra en el Brasil, la modernización de infraestructura y en logística por parte de Venezuela"* con el objetivo de incrementar los volúmenes de exportación de melón, especialmente la diversidad Galia hacia la Unión Europea, "*información es de gran valor para tener en cuenta al momento de formular un proyecto de exportación en Colombia"* (Angelfire, s. f.).

Ante lo anterior, Colombia ha mejorado su potencialidad condicional en los diferentes mercados internacionales en crecimiento, acudiendo a un esquema de fomentar la producción masiva por parte de los productores con materiales predilectos por consumidores europeos y de la mano con implementación tecnológica existente, el alcance de desarrollo de proyectos soberanamente rentables; pero con la limitante, que material de Amarillo, Charentais, Galia y Piel de Sapo, predilectos son pobremente cultivadas en las zonas de producción, ante la escases de conocimiento sobre dichos materiales y nuevos híbridos como: Charentais, Honey Dew y Piel de Sapo, posesionados en el mercado de las semillas, a la hora de tomar la mejor decisión proyectar siembras comerciales, especialmente direccionada al mercado europeo; ya que, la conducta de mercado de melones comercializados, se destaca como líder los de Galia, encontrándose en su fase estable de madurez, pero en la fase de revitalización es el Amarillo, en la fase de crecimiento el de Charentais y finalmente en la fase de introducción la del Piel de Sapo; siendo así, para los europeos consumidores, la predilección de "*melones de tamaño pequeño, con un peso de aproximadamente un 1 kg y de formato redondeado"*. (Araujo, García, Muñoz, Soldevilla, & Correia, 2000).

No obstante, para el mercado nacional, las preferencias cambian y el material del melón de Cantaloupe cuenta con mayor demanda, no solo por el área de cultivo, sino porque es un fruto de forma redondeada, con un registro imponente de relieve, con gran dulzor (9 a 12 °Brix) y gran peso oscilante entre 1 a 2 kg; de igual forma el arquetipo de melón Galicio y Honey Dew, son de menor siembra a lo largo del territorio colombiano, destacándose el Valle de Cauca y algunas zonas del Caribe, convirtiéndose en la más grandes productoras del material, pero sin dejar de lado a materiales de Cantaloupe, híbridos Magallanes y Camino.

Tabla 1

*Descripción de diferentes materiales de melón disponibles en el mercado de semilla***s**

Cultivares	Tipo	Características	Mercado
Ovation, Magallanes, Camino y Máximo.	Cantaloupe	Híbrido. El híbrido Ovation es una planta vigorosa, que soporta los ambientes atmosféricos; además, consiente la siembra en diferentes épocas, ya que cuenta con un fruto firme que admite realizar prolongadas cosechas (1,5 meses), haciendo regadíos, los frutos se caracterizan por tener un color naranja salmón.	Excelente vida poscosecha, lo que leofrece elección de soportar transporte yvida apropiada en estante.

		El híbrido Camino es un melón híbrido, sus frutos cuenta con una pulpa redonda, gruesa y de color naranja salmón, con llamativa forma y enmallado, su máximo tamaño de producción es de 50 t/ha^{-1}, con aguante a Fusarium 0,1 y 2; al igual que una alta tolerancia a Oídium, y frutos de 11-15 °Brix.	
Gran Prix y Don Quixote	Piel de sapo	Es una planta vigorosa con frutos análogos en calidad y producción, anchos y alargados, con multiplicidades redondeadas con pesos alcanzados entre 1,0, 1,5 y 2,5 kg, pulpa amarillenta pálida, maciza, crujiente, muy dulce (12-15° Brix) y con suave aroma, la cáscara es fina, de manchas	Su anticipación es media-baja (período aprox. de 100 días); su preservación es aceptable dentro de los dos a tres meses, y con muy buena resistencia a ser transportada, convirtiéndose en una excelente

		oscuras y color verde, su variedad sobresale la redondeada y cuenta con un peso aproximado de 1 kg.	opción para el mercado de Europa, por su excelente vida en estantes.
London y Daneb, entre otras.	Galia	Sus frutos se caracterizan por su forma esférica y reticular, de color verde y tornasol amarillo intenso en su madurez, con un reticulado fino. Su pulpa blanca es levemente verdosa, poco durable (firmeza mantecosa), dulce de 14 a 16 °Brix, y su peso fluctúa entre 0,85 y 1,90 kg.	La duración del ciclo total puede variar entre 80 días en variedades prematuras, hasta aprox. 100 días.
Norteamericano, Amarillo yOrange flesh.	Honey Dew	Este es un híbrido con cubierta lisa pero firme, redondeado con colores entre verde claro, amarillo crema, amarilla granulosa, estriada, y de pulpa verde o anaranjada, pero una vez maduro, se caracteriza por ser	Fruto tardío en su madurez, con excelente conservación, gracias a ello tolera ser transportado en distancias largas y cuenta con vida

		muy dulce (13 °Brix), con relación a su tamaño, este es mediano entre los 2 a 2,5 kg, con un aproximado de 20 cm de diámetro, y con una gran ventaja que se acomodada a climas cálidos y secos.	perdurable en estante.
Ogen	Cantaloupe	Variedad de origen Israelita, con excelente forma redondeada, superficie lisa y surcada pero poco demarcada. Su piel verde con tornasol amarillo cuando está madura, corteza fina, cavidad pequeña, pulpa verde claro y suave aroma. Los frutos de esta variedad son pequeños, de entre 0,5 y 1,20 kg, generalmente con 15 °Brix.	Se conserva a temperatura ambiente de tres a cinco días.
Tendral	Verde	Variedad española, de forma alargada, con corteza media, superficie un poco surcada de	Variedad tardía:

		color verdey punteado claro, su pulpa cremosa y sabor dulce (15 °Brix), con cavidad grande, fruto mediano entre 1,5 y 2 kg, con 12-15 °Brix.	Característica especial para algunosmercados. Variedad temprana: Corteza bastante rugosa, asurcada y sin escriturado, color verde oscuro con corteza dura y muy gruesa, lo que implica su resistencia.
Amarillo redondo liso	Amarillo o canario	Estas variedades nuevas de melón están adaptadas a los requerimientos del mercado, su forma redondeada, lisa, con 1 kg aprox., con una pulpa cremosa de 12-14 °Brix.	Excelente alternativa para los mercados europeos.
Charentais de piel reticulada	Charentais	Son melones de forma redondeada o semiovalada, con corteza gruesa y reticulada; pulpa color	De formidable predilección por el mercadoitaliano.

		salmón y con gran aroma, tamaño entre 1 kg nuevas, hasta 2 a 3,0 kg, en tradicionales.	
	Tipo Harper Galia	Son híbridos de pulpa naranja y con larga vida en cultivo entre los 85 a 90 días, sabor dulce de 14 °Brix o superior, excelente cubrimiento foliar, considerable concentración en floración y cuajado de frutos ovalados, cosecha 100 % en una misma semana, tamaño mediano entre 1,2 y 1,5 kg, color crema y enmallado uniforme en la corteza.	Sus características y la concentración de cosecha lo hacen importante para el mercado de exportación.
Existen cuatro marcas de calidadde melones de larga conservación, promovidas por la empresa Nunhems semillas: Novanum,	Larga duración o conservación.	Estas variedades presentan una planta vigorosa, perdurable a situaciones de estrés hídrico y a enfermedades, con mayor tiempo de conservación	Se adaptan bien al transporte, ya quesu piel es menos susceptible a daños. Se puede hablar de ‘marcas’ de melón

Solarnum, Geanum y Lunanum. Melón súper vida.	(mínimo 12 días a temperatura ambiente) y excelente calidad de pulpa. Contiene alto compendio de azúcar de hasta 15 °Brix.	"larga vida", de calidad reconocida y demandada por mercados extranjeros.

Nota. Se muestra un listado de diferentes materiales de semilla de melón con descripción de sus principales características. (Elaboración propia con base en Kemble, 1996)

El mercado de estos materiales es extenso y progresivo tendiente al crecimiento, no obstante, numerosas veces los productores las adquieren sin la conveniente indicación sobre el ambiente de siembra y mando agronómico; pero los materiales más cultivados en el mundo.

Tabla 2

*Tipos de melón más cultivadas en el mund*o

Región	***Tipo de melón***
España	Piel de sapo y Galia
Portugal	Cantaloupe
Resto de Europa	Cantaloupe y Galia
Estados unidos	Cantaloupe y Honey Dew

Nota. Se resalta las características y aceptación en los mercados de destino. (Asociación Macrorregional de Productores para la Exportación – Ampex, 2006)

Exigencias Edafoclimáticas para el Desarrollo del Cultivo

El municipio de Acacias se ubica a 19 km de distancia del municipio de Villavicencio, departamento del Meta, y a 122,2 km de distancia de Bogotá, capital de Colombia; hace parte de los Llanos orientales, y se encuentra suficientemente cerca de la Cordillera Oriental, ramal de la Cordillera de los Andes, lo que implica contar con una temperatura media de los 24º C (75,2º F), pero en verano es muy caliente y seca, el invierno es corto, caliente, mojado y parcialmente nublado, durante el transcurso del año, la temperatura varía generalmente entre los 19 °C a 31 °C y muy rara vez, alcanza a bajar a menos de 15 °C o subir a más de los 34 °C.

Condiciones climáticas

Partiendo de Escalona et al. (2009), El melón es una "*especie que se desarrolla óptimamente en climas cálidos y secos. En climas húmedos y con baja insolación, se presentan dificultades de desarrollo y se producen fallas en la maduración y, sobre todo, en la calidad de los frutos*".

En concordancia con Escalona, Alvarado, Monardes, Urbina y Martín (2009) "*la humedad relativa óptima para el desarrollo de las plantas es de 65 % - 75 %; para la floración, 60 % - 70 %, y para la fructificación, 55 % - 65 %".*

El proceso de los "*tejidos del ovario de la flor influido por temperatura y horas de luz, días largos y altas temperaturas favorecen la formación de flores masculinas, mientras que días cortos y temperaturas moderadas favorecen la formación de flores femeninas"* (Escalona et al., 2009).

Tabla 3

Condiciones climáticas críticas para los melones en la región Caribe, según fenología

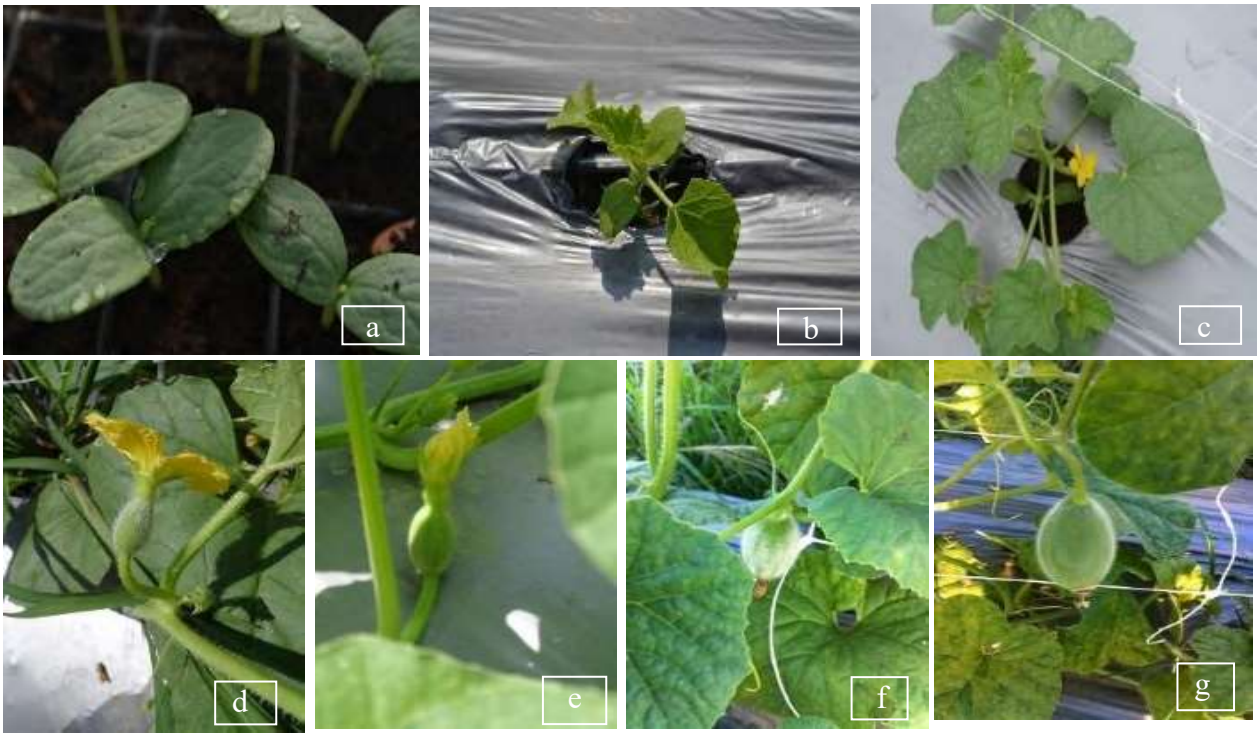
Fase fenológica	***Días***	***Alta temperatura/ días largos***	***Mediana temperatura/ días cortos***	***Alta humedad/baja Insolación***
Germinación	0-4 ddt	Buena germinación	Buena germinación	Baja germinación
Desarrollo de hojas	5-8 ddt	Buen desarrollo foliar.	Buen desarrollo foliar	Mal desarrollo foliar
Formación de rotes laterales	8-12 ddt	Buen desarrollo de brotes laterales.	Buen desarrollo de brotes laterales	Escaso desarrollo de brotes laterales
Aparición de órgano floral	12-17 ddt	Aparición de botones florales masculinos.	Aparición de botones florales femeninos	Bajo desarrollo de botones florales
Floración	18-21 ddt	Formación de flores masculinas.	Formación de flores femeninas	Bajo desarrollofloral
Formación de fruto	22-40 ddt	No aplica	Adecuada formación de frutos.	Baja formación de frutos
Madurez fisiológica de la planta.	40-55 ddt	No aplica	Se termina el crecimiento vegetativo y el	Fallas de maduración y calidad.

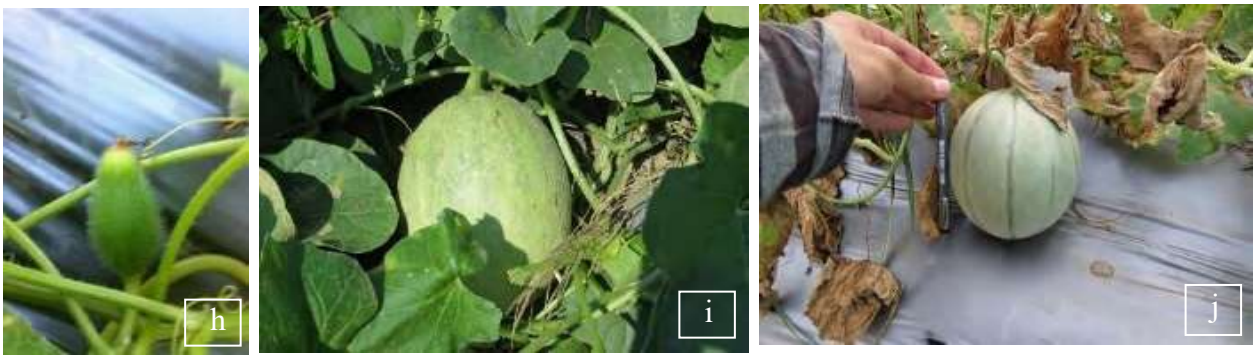
			fruto alcanza su tamaño final.	
Maduración de frutos y semillas	55-78 ddt	No aplica	Acumulación importante de materia seca en frutos.	Fallas de maduración y calidad.
Senescencia	45-60 ddt	No aplica	No aplica	No aplica

Nota. ddt: días después de trasplante, condiciones climáticas con repercusiones importantes para el desarrollo y producción del cultivo en las diferentes etapas fenológicas. (*Elaboración propia a partir de Escalona V., et al. (2009); Tecnicoagrícolas (2013); y Pinto,Guzmán, Baquero, Rebolledo, & Páez (s. f.))*

Figura 1

Descripción gráfica de las diferentes etapas fenológicas del cultivo de melón





Fuente: Tomado de Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017)

Nota. Descripción gráfica de las diferentes etapas fenológicas del cultivo de melón a. Almacigo o semillero; b. Emisión de guías (8 ddt); c. Floración masculina (12 a 17 días); d. Floración femenina (18 a 21 días); e. Inicio de crecimiento de fruto; f. Etapa de más rápido crecimiento del fruto; g. Formación de frutos (22 a 24 días); h. Cuajado de frutos (25 a 32 días); i. Crecimiento final y formación de reticulado; j. Definición de reticulado (37 y 43 días).

Exigencias Edáficas

Hasta el momento no existen limitaciones de los suelos para cultivar melón, pero su excelente conducta se logra en suelos francos, principalmente franco-arcillosos, con buena fertilidad y drenaje interno como superficial; ya que los suelos sin buen drenaje o muy arenosos son inconvenientes ante los riesgos de inundación o sequía. Según Molina (2006), "*el cultivo de melón no es estrictamente exigente en cuanto a suelos, pero se produce mejor en suelos ricos en materia orgánica, profundos, mullidos y bien drenados"*; además, es provechoso que gocen de buena aireación y un pH entre 6 y 7, por otro lado, Pinto et al. (s.f.), afirma que el melón es sensitivo a suelos ácidos; sin embargo, se deja ver su tolerancia a medios salinos del suelo.

Tabla 4

Requerimientos agroclimáticos que influyen en la producción del melón

Condiciones ambientales							***Condiciones agronómicas***					
							Características del suelo					
Altitud (msnm)	***Precipitación anual (mm)***	***Temperatura promedio anual (°C)***	***Humedad relativa (%)***	***pH***	***Profundidad defectiva (cm)***	***Textura***	***Drenaje***	***MO (%)***				
0-600	*400-500*	*18-30*	*60-70*	*6,0-7,0*	*80*	*F-Fa*	*Bueno*	*2*				

Nota. Indican los requerimientos agroclimáticos que influyen en la producción del melón. (Pinto et al., s. f.)

Ante lo expuesto anteriormente, se hace necesario apalear a las situaciones físicas del suelo, por cuanto representan las relaciones suelo-aire, suelo-agua y suelo-planta; ante ello, la garantía de la polinización en las plantas queda llanamente conexa a los contextos físicos del suelo; en este sentido, una sensible penetración del agua, coligada a una moderada capacidad de retención de agua y aire, es una participación absoluta de los suelos francos o franco-arcillosos, dedicados a la agricultura y, concretamente, a el asunto del cultivo de melón.

Manejo Sostenible del Suelo.

En el transcurso de la práctica de preparativo del suelo, es necesario reflexionar y proyectar los pasos, que consientan desempeñar la adecuación y establecer las medidas propensas a la preservación y reparación del suelo, para que de ésta forma, impedir la degradación por erosión, contaminación, lavado, sobre laboreo y demás afectaciones, en procura del sostenimiento a largo plazo, pero ello no es posible, sin la consideración tecnológica

biológica adecuada, que admitan el reciclado de residuos orgánicos y su alistamiento para optimar la textura y estructura, a través del manejo de cubiertas vegetales que permitan una mejor iteración de las plantas con el suelo, pero, principalmente, un propicio equilibrio en el manejo de maquinaria agrícola para prescindir de la compactación y perjuicios en las propiedades físicas del suelo.

Preparación del Suelo.

Para ello, corresponde la ejecución o preparación del suelo en sus propiedades físicas, indispensables la caracterización, con el fin de transformar el diagnóstico del estado actual, pero sin olvidar, los análisis físicos propuestos antes de la preparación correspondiente a la caracterización de la estructura, densidad aparente y textura, que permite la identificación de los potenciales problemas físicos que se llegasen a presentar en el suelo; tales como, compactación y detrimento de estructura, limitantes para el correcto desarrollo de las plantas.

Por otro lado, con el análisis físico, éste brindará las plataformas de selección del tipo de sembradío que se pretende y el cual requiere preparar el suelo adecuadamente, lo que responde a la objetividad de un mayor porcentaje de germinación de la semilla, mejor tratamiento de las raíces de las plantas, adobo poroso del suelo, exudación e incorporación de materia orgánica y el momento en que se aplica; ante ello, el ideal de plantación sugerido para el cultivo de melón es la plantación mínima, la cual reside en ejecutar el menor número de labores en el suelo, pero certificando una buena infiltración y drenaje, por lo tanto, una adecuada utilización de este tipo de plantaciones aprobará minimizar al máximo el detrimento físico del suelo.

Ahora bien, las prácticas productoras y la investigación agrícola en Colombia exponen que los sistemas alternativos de labranza que forjan resultados similares y, a veces, ascendentes a

las direcciones convencionales. En épocas secas; por ejemplo, durante la ejecución del cultivo, la siembra directa o mínima muestra excelentes resultados, pero, mientras la labranza convencional ostenta ventajas para el agricultor por su semejanza y tradición, éste apalea a las desventajas dentro de las que se subraya el menoscabo paulatino del suelo por su compactación y pérdida de materia orgánica; adicionalmente, los costos de la labranza convencional son muy altos para los agricultores que contribuyen al cultivo de melón.

En emanación, la labranza mínima es más económica y amigable con la ecología del suelo, anejada al uso legítimo de la fertilización y administración de asperezas y malezas, brindando como resultado el ahorro de los costos de producción; por otro lado, para que la labranza mínima marche convenientemente, se requiere contar con estándares altos de capacidad administrativa de parte del productor o asistente técnico si lo llegase a tener, no solo para la programación de las diferentes labores que simbolicen una buena preparación del suelo, suministrando la disminución de labores de labranza.

Fertilidad de los Suelos.

Consecuentemente a éste apartado, ésta refiere a la habilidad de suministrar fuentes hídricas y nutrientes fundamentales a las plantas para consumar su ciclo de vida, ante ello, se requiere de parte de las plantas 17 nutrientes: azufre (S), boro (B), calcio (Ca), carbono (C), cloro (Cl), cobre (Cu), fósforo (P), hidrógeno (H), hierro (Fe), magnesio (Mg), manganeso (Mn), molibdeno (Mo), níquel (Ni), nitrógeno (N), oxígeno (O), potasio (K), y zinc (Zn), nutrientes que son tomados por las plantas en su totalidad a través del suelo, por ello, se hace necesario conocer las concentraciones de cada nutriente en el suelo, a fin de emplear solo la cantidad que la planta

solicita; en este sentido, es preciso ejecutar un análisis de suelo, el cual se fundamenta en un muestreo el lote, usurpando fragmentos de este.

Desde la base del análisis, se debe considerar una muestra de suelo característica del lote de aprox. 1 kg, consistente a una mixtura de al menos 15 porciones de suelo (submuestras) emanadas al azar dentro del lote donde se apetece instituir el cultivo; es así que las muestras se deben adquirir por lo menos dos a tres meses antes del establecimiento, procurando arrebatarla cuando el suelo esté húmedo (capacidad de campo),para ello, es necesario contar con implementos como: balde limpio, barreno o palín, bolsas plásticas, hojas de información para marcar las muestras y machete limpio (figura 5a). Una vez se tenga dichos elementos se provén a ejecutar el muestreo en el lote, en zig-zag, en cuadro y/o al azar.

Dicha muestra, constituye la base del análisis de la fertilidad del suelo, pero para su efectividad, ésta debe ser tomada a una profundidad de 0 a 20 cm; ya que, a partir de allí, es en el que las raíces usurpan los nutrientes del suelo; pero antes de acceder a la muestra, es inevitable arañar la superficie del suelo, ello con el fin de eliminar la suciedad y la materia orgánica no deseable, y que ella pueda causar alteración de los resultados en el laboratorio; es así, que se procede hacer un hoyo en V y de aprox. 20 cm de ancho por 20 cm de profundidad, luego se extrae aprox. 3 cm de ancho y la sección central de la muestra, éste se deposita en el balde limpio, operación que se realiza repetitivamente cada vez que se requiera acceder a una submuestra (aprox. 20/ha), una vez finalizada el proceso de la toma de las muestras, cada una de ellas, se mezclan hasta conseguir homogenizarlas; posteriormente, se extraen dos muestras de 1 kg, luego se marcan así: información del lote, nombre de la finca, nombre del lote, propietario, ubicación geográfica y profundidad a la que se tomó las muestras, cultivo y tipo de análisis requerido; inmediatamente se envía al laboratorio, lugar donde se desarrolla el análisis foliar

completo de la muestra de suelo, de éstas se deben coger un tercio medio de las plantas, para igualmente cotejar que están sanas y libres de impurezas, cabe resaltar que el estudio genera gran utilidad, asemejado la acción de la planta a la hora de asimilar los nutrientes del suelo; de igual forma se realiza una nueva recolección de muestras, ésta vez, mediante el recorrido del lote en X, seleccionando en esta oportunidad 20 lugares donde se pondrán las plantas de manera metodológica; es decir, comenzando en la primera recolección, se elige cada cierto número de plantas una zona por fila hasta completar los 20 lugares.

En cada uno de los lugares se escogen plantas que estén en el período de floración o alineación del primer fruto; de cada planta, se coge el pecíolo de la sexta hoja a partir de la cresta y de cada submuestra, se accede a 2 hojas para un total de 40 hojas por cada unidad de muestreo; luego se empacan señalando para posteriormente ser enviadas al laboratorio, para que sean puestas en estudio y análisis químico, procedimiento que se debe realizar antes de las 24 horas de su extracción.

Una vez recogidos los resultados del análisis de suelo y foliares, donde se relacionan las congregaciones de los nutrientes y tipologías físicas del suelo, se coteja con los requerimientos nutricionales del cultivo, para diagnosticar la capacidad del suelo en suministrar los nutrientes y cuantificar si la cantidad adquirida es la necesaria para el óptimo proceso de las plantas, pero si llegase a ser insuficiente, es preciso destinar fertilizantes o enmiendas que acrecienten la concentración de los nutrientes desprovistos; pero para ello, su aplicación de los diferentes abonos, enmiendas o fertilizantes, debe estar acorde a un programa de fertilización manifestado a partir de la exegesis de los resultados de laboratorio, la reflexión del cultivo y su comprensión.

Tabla 5

Adsorción y extracción de nutrientes

Adsorción (kg t^{-1})					***Extracción (kg t^{-1})***				
N	**P**	**K**	**Ca**	**Mg**	**N**	**P**	**K**	**Ca**	**Mg**
4	0,6	5,5	3,3	0,7	2,5	0,3	3,5	-	-

Nota. Adsorción y extracción de kilos de nutrientes por tonelada de fruta es la presentada en el melón según Bertsch (2003) y Halliday y Trenkel (1992). (Adaptada de Alarcón, 2000)

A modo de complementación, para lograr los rendimientos cercanos a los 20 y 30 toneladas/hectárea, es condescendiente al manejo, que se sigue dentro del plan de fertilización.

Tabla 6

Plan de fertilización sugerido como guía para la nutrición de un cultivo

Elementos mayores			***Elementos secundarios***			***Elementos secundarios***				
N	**P2O5**	**K2O**	**CaO**	**MgO**	**S**	**B**	**Zn**	**Cu**	**Fe**	**Mn**
50-100	45-60	100-250	25-50	40-60	15-40	1-2	1-5	0-1	1-4	1-4

Nota. Rendimientos cercanos a los 20 y 30 toneladas/hectárea. (Abarca, 2002)

Prontamente definido el plan de fertilización es indispensable la programación de la fertilización desde las exigencias nutricionales del cultivo por etapa fenológica; se propone emplear un 40 % de los fertilizantes escogidos al comienzo de la etapa vegetativa (entre 15 a 20 días del establecimiento) y antes que comience la fase reproductiva un 60 %, equivalente a (60 días después del establecimiento). La fertilización se puede ejecutar combinando tres disyuntivas, edáfica (aplicación al suelo), por foliar o fertirriego, para garantizar la optimización de la nutrición de las plantas.

La fertilización es posiblemente la práctica agrícola con más impacto en la producción del melón; ya que, desde el hoy por hoy, un sinnúmero de productores están realizado el fertirriego como práctica principal de fertilización de cultivos, sistema que ayuda a la "*distribución fraccionada de los elementos químicos que requiere el cultivo, de acuerdo con su desarrollo fenológico; esta tecnología requiere de la instalación de un sistema especializado";* Ahora bien, de vez en cuando se hace necesario aplicar foliares complementarios para enmendar insuficiencias de micronutrientes, que pueden perturbar la producción y la calidad de la fruta, es por ello que es importante recordar que "*los requerimientos de fertilización en el cultivo van de la mano con su desarrollo fenológico*" (Departamento Técnico de Cifacita, 2004).

Seguidamente, es importante resaltar que, a través de la fase de desarrollo vegetativo hasta la floración, el nutrimento más trascendental es el fósforo, mientras que, en la fase de crecimiento del fruto y maduración, se torna más, las exigencias de potasio y controlar el nitrógeno para evitar frutos rajados y el retardo de su madurez.

Tabla 7

Plan de fertilización para el cultivo del melón

Época de aplicación (después del Trasplante)	***Forma de aplicación***	***Fórmula***	***Dosis kg/ha***	***Observaciones***
0-10 días	Fertirriego	Irricol inicio	20	Se aplica para suscitar enraizamiento y excelente desarrollo de plántulas.

10-25 días	Fertirriego	Irricol vegetativo	20	Se emplea para suscitar el desarrollo foliar del estado vegetativo del cultivo.
25-45 días	Fertirriego	Irricol flores y frutos + nitrato de potasio	30 + 50	Se emplea para avalar el desarrollo de flores y llenado de frutos.
25-45 días	Foliar	Nutrifoliar	2 L/Ha	Se emplea para suplementar el cultivo en sus períodos de mayor exigencia nutricional.

Nota. Fertirriego como complemento de la fertilización edáfica. (Baquero, et al., 2014)

Aportando al mejoramiento al plan de nutrición anterior, es transcendental tener en cuenta diferentes elementos del suelo, como: las características físicas del terreno, conductividad eléctrica (CE) y el pH, quien son condicionantes de la conducta del cultivo, por ejemplo, el pH interviene llanamente en menor o mayor disponibilidad de nutrientes en el suelo; ya que el cultivo de melón es muy sensitivo a suelos ácidos y, aunque tolera modestamente suelos salinos, los excelentes entornos para su proceso se dan con pH de 6 a 7; valores de pH menores a 5,6 son índices de suelos vigorosamente ácidos y bajo éstos contextos el cultivo no promete un comportamiento aceptable, generando sensibilidad a condiciones de acidez, por lo cual se exhorta ejecutar un encalado, que radica en aplicar al suelo rectificaciones para neutralizar la acidez, formadas primariamente por compuestos de calcio, magnesio o la mixtura de ambos; es

así, que entre las más frecuentes sea la cal dolomita, carbonado de calcio o cal agrícola, carbonado de magnesio, hidróxido de calcio y óxido de calcio, el producto contará con las mejores condiciones.

Por otro lado, Mujeriego (1990) habla al respecto que "*las dosis de cal que se aplican al suelo van a depender del valor de pH, la acidezintercambiable (Al^{3+} + H), la saturación de Al^{3+}, las sumas de las bases (Ca + Mg + K) y la fijación de fósforo"*, ante ello exhorta que, "*una vez se cuente con los resultados del laboratorio, se busque la asesoría técnica de un ingeniero agrónomo para que realice un diagnóstico y calcule las necesidades delas enmienda*s", es por ello que es transcendental evitar aplicar corrector en abundancia; ya que, causa situaciones perjudiciales al suelo con difícil o preocupante de corregir que la misma acidez intercambiable; es por ello que el autor recalca que "*algunos efectos indeseables del sobre encalado es que puede ocasionar deficiencias de Zn, Mn, P y B. En las áreas sobre encaladas, las plantas manifiestan un pobre crecimiento y una coloración amarillenta*".

Seguidamente, Mujeriego (1990) cuando se poseen "*suelos con condiciones de alcalinidad, pH mayoresa 7,3, al igual que para suelos ácidos, la solubilidad de varios nutrientes se reduce considerablemente"*, anexado a un detrimento físico, donde el "*pH mayores a 7,5 se puede evidenciar la reducción de la disponibilidad de los nutrientes P, Fe, Mn, B, Cu y Zn. A medida que sigue aumentando el pH los problemas se incrementan, con la limitante que la recuperación*", lo que implica que su recuperación o salvación se torna muy costosa y difícil, por lo cual la "*recomendación está enfocada a emplear prácticas de manejo preventivas, como proteger el suelo con coberturas vegetales para evitar erosión, incrementar contenido de materia orgánica del suelo con la incorporación de residuos vegetales, abonos verdes, lombriabono, compost, entre otros"*, los cuales ayudan a la mejora de la ordenación y área permeable, contribuyendo a

evitar prácticas descomunales de laboreo, labranzas convencional que produce deterioro físico, entre otras prácticas.

No obstante, al hallar suelos con problemas de sales, las energías se deben llevar hacia la eliminación de las sales, forjando un suelo lámina de agua que pueda arrastrar las sales del lote, para lo cual es forzoso contar con canales de drenaje y Mujeriego (1990) propone que "*para el caso de suelos con problemas de sodio, se deben realizar aplicaciones de enmiendas que aporten Ca2+, seguido de una aplicación de riego para lavarlo y, posteriormente, incorporar materia orgánica para mejorar la estructura del suelo*".

Con relación a lo expuesto, Pizarro (1985), esboza que "*la principal técnica para el tratamiento de suelos salinos consiste en variar la dosisy frecuencia de los riegos*" y que, ante ello, "*se hacen lavados fraccionados con mayor dosis de riego y, de esta manera, se pueden disolver y arrastrar las sales; adicionalmente, se hacen riegos más frecuentes para asegurar la disponibilidadde agua para el cultivo"*.

En la agricultura altamente tecnificada, se utilizan ácidos para bajar el pH: fosfórico y nítrico, que proceden igualmente como fertilizantes y advierten obstrucciones de las cintas o mangueras de riego confinado; de igual forma, el alternar con aplicación de "*fertilizantes nitrogenados de reacción ácida, como nitrosulfato amónico, nitrato amónico, fosfato monoamónico o urea"* (Pizarro, 1985), la aplicación es como fertilizante, no obstante, esto puede generar efecto secundario acidificante al suelo, por el aporte de azufre; sin embargo, la implementación excesiva ocasiona toxicidad a la planta y contaminación del subsuelo.

Finalmente, como sistema de tratamiento contar con materia orgánica, que al descomponerse genera reacción acida, se debe tener mucho cuidado, ya que no desechar correctamente el estiércol, ácidos fúlvicos, turba, y húmicos llevaría a desencadenar una función

acidificadora del suelo; ante ello, se recomienda agronómica, estiércol (1-3 t ha^{-1}), por precio y disponibilidad, añadiéndola al suelo un mes antes de la siembra, práctica que favorece la fertilidad y mejora de forma estructural del suelo.

El cultivo de melón se comporta frugalmente sensible a la salinidad (Mujeriego, 1990), de acuerdo a ello, "*la germinación se ve afectadaen diferentes porcentajes con la presencia de sales en el suelo"*, pero en la fase de germinación a crecimiento inicial de la plántula, "*el cultivo se ve mayormente afectado, mientras que, en las etapas de desarrollo a cosecha de los frutos, se comporta como tolerante"* (Franco, Esteban, & Rodríguez, 1993; Sivritepe, Sivritepe, Eris, & Turhan, 2005). La producción disminuye en un 25 % con niveles de 5.700 micromhos y aumenta la concentración de sólidos solubles (Mendlinger & Fossen, 1993).

Últimamente, los estudios arrojaron que "*aguas de riego con salinidad de 5,25 dS/m pueden ser utilizadas en riego de melón tipo Cantaloupe en regiones áridas, aunque los rendimientos son menores, debido al menor tamaño de frutos"*, y consecuentemente a ello, que la "*calidad traducida en niveles de azúcares solubles se incrementa, pero se debe tener especial cuidado en el uso de estas aguas para riego, previniendoacumulación excesiva de salinidad en el suelo que afecte los cultivos"* (Mousavi, Mostafazadeh-Fard, Farkhondeh, & Feizi, 2009), siendo incuestionable el principal sistema de riego en asuntos de salinidad localizado, es recomendable el riego por goteo, o solo por la sencillez ajustable de la o las dosis, sino por la frecuencia; a lo contrario con el riego por aspersión, el cual no es recomendable, ya que empeora los problemas de salinidad, es más sencillo que la fertilización se fraccione su aplicación lo más posible y tener cuidado con abonos agregados, ya que las plántulas son muy sensitivas a salinidad, como se ha mencionado a lo largo del presente documento.

Tabla 8

Fertilizantes utilizados en la agricultura como nutrimentos para los cultivos

Fertilizante	***Características***
Urea	Fertilizante nitrogenado con riqueza (46 % de N) de gran solubilidad.
Nitrato de amonio	Contiene 33,5 % de nitrógeno, fertilizante acidificante con gran riqueza.
Nitrato de calcio	Presenta aprox. 15,5 % de N y 21,0 % de Ca, costosísimo y se usa solo en caso de desbalances nutricionales.
Nitrato de potasio	Contiene aprox. 13 % de N y 44 % de K_2O; compone fuente potásica muy utilizada en fertirrigación.
Nitrato de magnesio	Contiene aprox. 11 % de N y 16 % de MgO
Sulfato de amonio	Contiene 21 % de N y 24 % de S; incita aumento de CE enormemente altos.
Cloruro de potasio	Contiene 60 % de K_2O; acrecienta las sales solubles y aporta importante cantidad de cloro en el suelo.
Sulfato de potasio	Presenta 50 % de K_2O y 18 % de S; induce altos aumentos de la CE.
Fosfato monoamónico	Contiene 12 % N y 61 % de P_2O_5, abono fosfatado solido muy usado en fertirrigación.
Fosfato mono potásico	Contiene 52 % de P_2O_5 y 34 % de K_2O; suministra alta riqueza nutricional, pero es costosísimo.

Urea-fosfato	Presenta 17 % de N y 44 % de P2O5; muy soluble en agua y de gran utilidad para programas de fertirrigación.
Ácido fosfórico	Fertilizante líquido de gran solubilidad en agua con 52-75 % de riqueza y aporta 52-60 % de P2O5; ofrece limpieza de tuberías y mangueras de riego, impidiendo obstrucciones.
Ácido nítrico	Se emplea al 56-59 % de riqueza y aporta 12-13 % de N; incrementa la calidad de las aguas salinas, complementariamente a otras fuentes nitrogenadas y al ácido fosfórico.
Complejo B, Zn	Contiene aprox. 2,5 % de B y 15 % de Zn
Sulfato de Zn granulado	Presenta aprox. 3 % de P2O5, 22 % de Zn y 7 % de S
Solub entec 21	Presenta 21 % de N y 24 % de S; admite ahorro energético al cultivo y ayuda a minimizar las pérdidas de nitratos por lavado, evita contaminación por nitratos de las aguas subterráneas.
Fertilizantes solub	Fórmulas complejas fácil acceso en el mercado y que contienen NPK y microelementos, presentaciones 13-40-13, 18-18-18 y 15-5-30, con gran poder acidificante, impide obstrucciones en los emisores de riego.

Irricol	Fertilizante 1-3-1, fortalecido con microelementos quelatados solubles, útiles en fases iniciales de desarrollo, usado como estimulante del proceso radicular de sus cultivos, en suelos ausentes en fósforo o en etapa de desarrollo y cuenta con exposiciones para inicio, desarrollo y floración.

Nota. Listado de fertilizantes edáficos y foliares y sus principales características, los cuales se pueden encontrar en el mercado. (Baquero et al., 2014)

Sistemas de Siembra

Son situaciones generales del suelo, en conocimiento a que el melón favorece suelos "*mullidos con profundidad efectiva de 60 centímetros, las raíces se podrían extender cerca de 180 centímetros, importante tener planificada cada labor y la preparación del suelo se debe hacer con dos o tres semanas de anticipación a la siembra*". (Escalona et al., 2009)

Preparación del Suelo.

Demanda fundamentalmente, preparación del área de anclaje de las plantas, ya que reconocer buena capacidad de retención y almacenamiento de oxígeno y agua en el suelo: así como para beneficiar los organismos que viven en él. (Escalona et al., 2009)

A la hora de aprovechar sembradoras, se demanda que haya una buen equilibrio de los suelos, con el fin de alcanzar un adecuado depósito de la semilla, a la profundidad y distancia exhortadas (siembra directa), como se realiza en la mayoría de las hortalizas; actualmente coexiste la forma de avanzar las cosechas, esgrimiendo la tecnología de producción de plantines,

que se siembran en el campo posteriormente a los 11-12 días de sembrado en los recipientes y en especial túneles y coberturas plásticas con atractivos resultados. (Escalona et al., 2009)

Hoy por hoy coexisten prácticas reformadoras del manejo del suelo, sin girar, gracias al uso de "*implementos que permiten acondicionar el suelo y adecuar sólo la franja necesaria para la semilla o el plantín, y el fertilizante por aplicar",* pero dicha práctica no se aplica en todos los tipos de suelos ni contextos*, pero en "la mayoría de los suelos agrícolas es posible aplicar las prácticas de labranza mínima que en resumen llevan a fomentar la actividad biótica en el suelo".* (Escalona et al., 2009)

En procesos prácticos, la preparación del terreno se desarrolla con "*pase de arado de cincel (se emplea para minimizar la compactación del suelo), luego dos pases de rastrillo (figura 8a) y, finalmente, una surcada o caballoneada, dejando el suelo lo más nivelado como sea posible"*. (Escalona et al., 2009), consecutivamente se acomodan las camas de forma análoga, con una altura aproximada de 20 cm, dejando canales entre cada cama un drenaje para la deyección del agua excedente en el lote., por lo tanto, se busca que el suelo permanezca mullido, con hondonada de aprox. 60 cm, ofreciendo cama adecuada al cultivo, con base a los exigencias para el proceso perfecto de la planta; en general, la disposición del estado del lote a sembrar, por lo que se debe tener una conveniente planeación de labores.

Inmediatamente de la preparación del suelo y de la fabricación de los caballones, se espera las arvenses (emergencia de malezas) y, una vez alcancen la altura aprox. de 5 cm, se procede a ejecutar la acción del riego del herbicida (base de glifosato), aunque en el mercado preexiste una amplia variedad de oferta para el control y con manejo racional que sobrelleve a la sostenibilidad del suelo, es importante ir forjando pasos en la edificación de un sistema de laboreo del suelo.

Semilla.

En este caso, la semilla más utilizada es la híbrida, procedente por multinacionales quien periódicamente la sustituye según el tipo de melón a sembrar, ajustando sus propiedades y el manejo agronómico considerado para la siembra y labores culturales.

Tabla 9

Melon edisto 47

	Melón edisto 47
	Registro
Nombre botánico	*Cucumis melo*
Nombre experimental	*Cucumis melo*
Nombre comercial	*Melón edisto 47*
Genealogía	*Origen: sur de Asia*
Metodología	*Selección masal*
Creador	*Emeral Seed Company*
Especialistas	*Mike dessert*
Responsable del registro	*Distribuciones semillas lerl ltda.*
Tiempo de comercio	*8 años*
Subregión natural	*Valles de las cordilleras y llanos orientales*
Adaptación	*0 - 800 mts.*
Rendimiento experimental (ton ha-1):	*15 a 20 t/ha.*
Rendimiento comercial (ton ha-1):	*30 t/ha. O más depende del manejo*
Ciclo de vida-fenología (días):	*80 a 90 días*
A germinación	*4 a 6 días*
A plántula	*5 a 10 días*

A trasplante	*10 a 15 días*
A floración	*45 días después de trasplante*
A cosecha	*80 a 90 días*
	Características agronómicas: (cualitativas y cuantitativas)
Tallo:	*Herbáceo de porte rastrero*
Hojas (dimensiones en cm):	*Palmeada, grande de 10 a 15 cm.*
Tipo de crecimiento (determinado o indeterminado):	*Determinado*
Forma de crecimiento (voluble o arbustivo):	*Rastrero, trepador*
Densidad de siembra	*1 kgr ha siembra directa, distacia de siembre de 1,0 mtr. A 1,2*
	Características del fruto
Forma:	*Oval*
Color del pericarpio (color externo del fruto)	*Amarillo claro enmallado*
Color de la pulpa	*Anaranjada brillante*
Peso del fruto (kgr.)	*2.5 a 3 kl.*
Diámetro (cms.)	*25 cm.*
Número de inflorescencias o flores por planta	*8 a 10 flores por planta*
Número de frutos	*3 a 5 frutos por planta*
Porcentaje de cuajamiento	*70%*
	Características de la semilla
Forma:	*Ovalada plana*

Presencia de tricomas:	*No*
Color:	*Amarillo claro*
Número de semillas por fruto:	*80 a 120 semillas por fruto*
Peso promedio de 100 semillas (g):	*4 grs.*
Porcentaje de germinación (%)	*85%*
Latencia	*No*
	Otras características
Reacción a enfermedades e insectos:	
Tolerante	
Susceptible:	*Mancha angular, phitium, virus*
Ingeniero agrónomo:	*Luis Epifanio Rodríguez lota t.p. No. 13.049 u.n.*

Nota. Manejo agronómico. *(Pinto et al., s. f., tomado de Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)*

Cantidad de Semilla.

Es condescendiente al trayecto que se opte para la siembra y a la adquisición de la semilla; ya que existen diversos parámetros que limitan su obtención como: el mercado determinado por paquetes de x unidades, ya que, por su valor elevado, la comercialización no se hace por peso.

Sistemas de siembra.

El melón se puede sembrar partiendo de dos sistemas:

Siembra Directa.

Es consecuente al proceso en el que se toma la semilla a sembrar directamente en las camas dispuestas en el lote, allí se coloca entre una a tres semillas por cama y a una profundidad de 2 cm, para posteriormente hacer raleo y poner la planta más vigorosa.

Para Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), la siembra, se recomienda "*a productores de melón criollo en pequeños lotes, induciéndolos a evaluar otros materiales de semillas hibridas de mejor comportamiento que se acomoden al mercado*", y en lo que respecta "*utilizar una sola semilla por sitio, si se hace siembra directa para luego hacer resiembras de ser necesario*".

Trasplante.

Desde la postura de Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), afirma que "*es el sistema que más se está utilizando en la actualidad*", sugerido para todo tipo de productores, especialmente "*medianos y grandes productores que siembren híbridos o variedades de alto costo",* correspondiente a producción de las plántulas en semilleros exclusivos, "*con sustratos como turba para, luego, sembrarlos en campo. Específicamente, se siembran semillas en germinadores, bandejas o semilleros y se llevan al campo definitivo cuando las plántulas tengan 11-12 días de germinadas o tengan tres a cuatro hojas verdaderas"*, trabajo que se ejecuta "*cuando la plántula tiene una hoja verdadera y empieza a extenderse una segunda hoja verdadera, logrando muy buenos resultados en las etapas posteriores del cultivo*".

Por otro lado los autores Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), orientan en que el método de bandejas muestra y exhibe una sucesión de ventajas, partiendo de la relación con la economía de semillas, ante los valores tan elevados y respaldados con la garantía de suministrar semejanza de plantas en lote, situación que beneficia para el control de plagas; ya sean insectos y/o patógenos, mediante el tecnología avanzada de los productores.

Es importante resaltar las edades de las plántulas, ello con el fin de identificar el momento de llevar a cabo el trasplante, así (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017):

"Entre 11-12 días, cuando la plántula tiene cerca de 10 cm y de tres a cinco hojas".

"A los 21 días, o cuando las plántulas tengan una hoja verdadera expandida e inicien la expansión de la segunda".

"En semillero especializado hasta 50 días, cuando la plántula tiene edad de hacer la primera poda", consintiendo mayor tiempo en vivero en entornos controlado, lo que provoca una economía y superior expectativa a la hora de controlar plagas y enfermedades; que posteriormente a ésta etapa, para finalmente ser puestas en el campo.

Ahora bien, con lo expresado lo anterior, el sistema de siembra debe tener en cuenta las siguientes fases, así:

Fase 1: Germinadores.

Se parte en que las semillas inician su proceso en un vivero con condiciones controladas, e inicia su inclusión "*en bandejas con turba pura o en mezcla o cualquier otro sustrato desinfestado e inerte. Las bandejas pueden ser de 67 alvéolos (es posible utilizar bandejas de mayor número de alvéolos), empleando como sustrato turba al 100 %"* y una vez germinada en "*bandejas reutilizadas, estas se deben desinfectar; para ello, se puede utilizar yodo agrícola, que se encuentra en el mercado con varios nombres comerciales*", pero es importante tener en cuenta que se hace necesario el proceso de "*desinfección de bandejas, se deben disolver 50 L de agua en una caneca o timbo con 50-75 cc de yodo agrícola, y se debe sumergir las bandejas por espacio de dos a tres minutos"*, lo que implica que "*las bandejas se riegan cada dos días, según los requerimientos de agua y dependiendo de las condiciones de temperatura reinantes durante el período degerminación"* y finalmente a modo de "*emergencia de las plántulas se presenta entre los primeros cuatro y cinco días".* (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

Fase 2. Trasplante.

Según Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), posteriormente de los 11 o 12 días aprox., en el germinador donde se emana a ejecutar el trasplante de los materiales a campo, habiendo con premeditación la "*instalación del sistema de riego y las coberturas plásticas para controlar el desarrollo de las malezas durante el ciclo del cultivo y contribuir a conservar la humedad del suelo"*; evitando la "*pérdida de fertilizante por evaporación y daños por pudrición de la fruta al no estar en contacto directo con el suelo"*.

Distancias de Siembra.

"Para el establecimiento del cultivo, se construyen camas que pueden ser sencillas o en doble surco, con anchos entre 1,5 y 2,0 m, y distancia entre plantas entre 30 y 50 cm". (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

Siembra.

En la siembra los desenlaces lucrativos se ejecutan en verano; además, tomado en cuenta las circunspecciones técnicas y comerciales, porque exportar es una excelente opción, y mucho más si es a los mercados internacionales en temporada de invierno; por lo que como lo expresa Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), "*los proyectos comerciales de producción de melón, se recomienda la siembra en épocas secas y tener disponibilidad de un riego adecuado en infraestructura, así como en cuanto a calidad y cantidad de agua"*, se torna una opción excelente a la hora de sembrar.

No obstante, Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), continúa expresando que "*con la implementación de micro túneles con manta térmica en los cultivos, es posible producir aún en épocas lluviosas, convirtiéndose en una estrategia interesante para salir a los mercados con*

mejores precios", pero, alcanzar el suministro perene que satisfaga a los consumidores tradicionales se torna una excelente opción, es así que para ello, adoptar un "*sistema de siembras bajo supervisión de un experto*", para ello es importante esclarecer cada una de las dudas, partiendo en la "*aplicación del paquete tecnológico completo, con lascondiciones ambientales de la zona óptima para el cultivo, garantiza la obtenciónde los rendimientos esperados, según el material de semilla que se utilice*".

Prácticas Culturales

Partiendo del ciclo de vida del cultivo de melón, la "*demanda la aplicación de varias prácticas culturales, las cuales deben ser previamente planificadas y programadas, de tal manera que el control de las malezas, podas, tutorados, riego, fertilización y manejo fitosanitario se ejecuten debida y oportunamente en el cultivo*", ello en respuesta a controlar y en lo posible erradicar las "*pérdidas por daños o deficiencias y, de esta manera, obtener los mejores resultados*". (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

Control de Malezas (Arvenses).

Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), consecuentemente afirman que "*las malezas compiten con el cultivo principal por agua, luz,nutrientes, además de servir de reservorio de plagas y enfermedades"*; ante ello, "*es importante manejarlas y evitar pérdidas económicas*", teniendo como base un "*establecimiento del cultivo, luego de la preparación del lote y teniendo en cuentael tipo de malezas presentes en él, se realiza una aplicación de un herbicida específico como control químico*", para que con el tiempo "*hacer aplicaciones localizadas por los bordes de los caballones, canales de drenaje y entre los caballones donde las malezas crecen más. En la*

zona en cuestión, la maleza másrecurrente es la conocida con el nombre común de "coquito (Cyperus rotundus)".

No obstante, nuevamente Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017) el lote deberá mantenerse limpio y en excelentes condiciones, brindando con ello que los "*primeros estados de desarrollo, al ser un cultivo de ciclo corto, el mantener en condiciones ventajosas*" promueve un excelente desarrollo en "con*diciones de vigor y sanidad, que le brinden la opción de defenderse de las malezas en etapas posteriores*" con constantes control de acuerdo con la tradición en la zona; sin embargo, es necesario "*incluir dentro de sus labores el manejo integrado como pilar fundamental de sostenibilidad*".

Control Manual.

Es un método usado por los productores, habitualmente con azadón o machete con palines, conformes con el estado en que se hallan las malezas, regularmente, en la región se efectúan alrededor dos controles de malezas manuales por mes durante el ciclo del cultivo. (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

Control Químico.

Según Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), "*Cuando se decide realizar este tipo de control, se debe contar con varias condiciones, tanto del suelo como de la maleza, para que haya efectividad en la aplicación*", adicionalmente el suelo debe gozar con una cantidad importante de humedad y por supuesto de plantas a vigilar y adicionalmente, deben estar en la fases iniciales de crecimiento o de germinación.

Habitualmente, en el territorio se emplean "*productos con base en glifosato, en dosis variables de acuerdo con las condiciones particulares del lote; no obstante, se deben considerar otros herbicidas que garanticen un efectivo control"* (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017), pero para ello es necesario una correcta elección de productos y recomendación técnica y sumado a ello, la mínima residuo en el suelo y en los frutos, además de emplear la regla de rotación de ingredientes activos, conforme a ello, la práctica de campo actual, se presentan sugerencias sobre el control de control de malezas:

"*El cultivo de melón es muy susceptible a la competencia por malezas y estas,en general, lo afectan negativamente durante los primeros 30 días. Inclusoagricultores experimentados afirman que el cultivo es susceptible hasta los 45 días*". (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

"*El uso de coberturas plásticas sobre el suelo le brinda al cultivo una protección contra el efecto de las malezas. Sin embargo, algunas malezas son altamente agresivas, como el coquito (Cyperus rotundus), y deben controlarse periódicamente*". (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

Control Integrado de Malezas (Arvenses).

Existen muchos inconvenientes a la hora de controlar la maleza y en el caso del cultivo de melón, muchos más; ya que, los métodos agrícolas consisten en erradicar o atenuar de la fuerza que ejerce las malezas sobre el cultivo, alcanzando a perturbar importantemente la utilidad del cultivo y, por tanto, transgrediendo en los ingresos para el productor; pero la administración integrada de arvenses o malezas se traza como el componente "*ideal para llevar a feliz término un cultivo; para ello, es recomendable el adecuado conocimiento del tipo de malezas presentes,*

particularmente en cuanto a su biología, fenología y ecología". (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

Ahora bien, los Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017) citan a Rivera (2004), el cual acota que el "*manejo integrado de malezas en el cultivo, requiere la aplicación de varias prácticas de control de manera organizada y estratégica, para buscar la baja incidencia en el cultivo, afectando su desarrollo; de esta manera, la infestación se mantendrá baja"*, para lo cual hay que soslayar aquellas arvenses nobles, que operan como cubierta del suelo, salvaguardándolo de la erosión; ante ello, el autor propone que la administración adecuada del cultivo de melón, se planifique mediante labores, como:

Usar de semilla legalizadas.

Usar de variedades o híbridos adecuados a los entornos de la región.

Disposición del suelo conforme con las encomiendas de sostenibilidad.

Conveniente humedad al instante de la siembra, para brindarle al cultivo el entorno ideal de establecimiento.

Implementación adecuada y conveniente de los fertilizantes y abonos, conforme con la administración integrada del suelo.

Consistencias de siembra conformes con la variedad o híbrido y contextosecológicos.

"Cubrimiento de áreas libres de cultivo con coberturas nobles.

El uso de coberturas plásticas durante el ciclo del cultivo.

El buen control del sistema de riego para evitar encharcamientos por fugas". (Rivera, 2004)

Siendo posible, en cualquier estación de año en que se dispongan cultivos, estableciendo prosopopeya en aquellas estaciones de brusquedad, cuando las malezas gozan de mayor

crecimiento.

Podas

En este apartado, Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), precisa que en torno a consideraciones, algunas "*opciones de modificar el normal desarrollo de las plantas como técnica para conseguir precocidad en la producción de algunos materiales, con el propósito de llegar en momentos claves a mercados internacionales con buenos precios"*; ya que, "*la aplicación de prácticas como la poda está orientada a romper la dominancia apical de los brotes primarios y, así, inducir la formación de flores fértiles en los brotes secundarios y terciarios*", por lo que sugiere que "*la poda entonces se realiza despuntando los dos o tres brotes principales y eliminando sus ápices en el momento en que se hacen evidentes los brotes secundarios"*, siendo un mecanismo en la que la "*práctica se logra en la planta el desarrollo de un mayor número de brotes secundarios y terciarios, que son los que tienen flores fértiles, lo que se traduce en la anticipación de la cosecha en 10 a 15 días"*.

De igual forma, "*el raleo de los frutos es otra práctica que se debe considerar, con el fin de obtener una maduración más rápida, además de lograr un mayor calibre de los frutos para mercados que lo requieran*", se convierte en una práctica que "*se debe realizar tan pronto como los frutos a eliminar hayan alcanzado un diámetro de 2 cm, para que su efecto sea el esperado*". (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

Técnica de la Poda para Cultivos Rastreros.

Se parte del propósito en que "*la planta tiene de cuatro a cinco hojas*", ésta debe ser despuntada de "*la rama principal por encima de la tercera hoja, posteriormente, se hace la poda*

de la misma manera a cada nueva rama, cuando esta tenga seis hojas, de igual forma, es necesario ser precavido en "*no cortar zarcillos, ni puntos de producción de flores*", para ello, el saber sobre "*la fisiología de la planta y una buena práctica en la labor, las podas se realizan en pocos casos por temor a afectar el desarrollo de los frutos en cuanto al tamaño que requiere el mercado"*. (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

Técnica de Poda para Cultivos Tutorados.

Seguidamente Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), al respecto orienta que "*la poda de formación de cultivos de melón entutorado, se procede a conformar una planta con uno o dos tallos"*, que además, y en especial "*la técnica de entutorado es adecuada para materiales de frutos medianos y pequeños, y se realiza cuando la planta tiene de tres a cuatro hojas bien formadas"*, y desde luego no puede faltar que "*el procedimiento empieza con el despunte del tallo por encima de la tercera hoja, dejando solamente dos brotes bien conformados, que se entutoran formando así el armazón o sostén de la planta*", para que luego de ello, se opte por ir erradicando "*las ramas que salen de los tallos secundarios hasta una altura de 50 cm del suelo; a partir de esta altura, los tallos secundarios que tengan fruto se despuntan, dejando una o dos hojas después del fruto*", en el que "*finalmente, se eliminan las yemas que nacen junto a las hojas y los tallos que no tienen frutos se despuntan por encima de la cuarta o quinta hoja*".

El Riego

Ahora bien, Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), sobre el riego es muy claro cuando dice que "*las labores que mayor incidencia tienen en el rendimiento del cultivo de melón, el riego es uno de los factores determinantes, ya que garantiza la obtención de cosecha*

abundante y de calidad"; ya que el melón es una fruta como una gran demanda de agua, más aún a comienzos del proceso de cultivo, "*llegándose a afectar tremendamente el desarrollo de la planta, tanto en número como en peso y calidad de los frutos, en caso de presentarse deficiencias en este aspecto"*, ante ello el autor también añade que "*el riego suple plenamente estas necesidades, además de favorecer o facilitar la inclusión de variedades mejoradas, con alto potencial productivo para la región*".

"Es bien conocido el alto costo inicial de cualquier sistema de riego. Pero es el riego por goteo el que por muchas razones se adapta mejor a diferentes cultivos", de acuerdo con Gil, Montaño, Khan, Gamboa y Narváez (2000) citado por Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017).

Conforme a los análisis realizado por Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), quien afirma que "*la fruticultura del país, realizados en el Plan Frutícola Nacional, las principales limitaciones para el manejo agronómico del melón son: riego, drenaje, consumo, láminas, frecuencia y sistemas de siembra, factores que requieren mayor investigación en la región"*, para ello, es necesario los "*indicadores claros es del período crítico del cultivo, en cuanto al requerimiento de agua (época de mayor consumo), que se da inicio con las primeras formaciones de guías y se culmina en la fase de madurez de los frutos*", lo que una vez se implemente el riego, es matemático que "*el agua no moje el cuello de tallos, hojas y frutos, pues es bien sabida la alta susceptibilidad de la planta a los excesos de agua",* sin duda alguna, se debe implementar situaciones para *"la proliferación de los hongos que causan graves enfermedades, afectando así el rendimiento y la calidad del cultivo"*.

Tabla 10

Indicadores para el riego en el cultivo de melón según fenología

Etapa fenológica	***Días después desiembra***	***Lámina de riego (mm/día)***	***Volumen de riego (l por planta-día)***	***Observaciones***
Crecimientovegetativo	1-14	2,1	1,0	Acorde con el comportamiento climático.
Crecimiento, emisión floral (flores masculinas y femeninas)	15-28	2,4	1,2	Atañe a una fase de demanda permanentes
Cuaje, llenado defruto y maduración	29-63	6,0	3,0	Atañe a la etapa de mayor demanda.
Cosecha	64-80	3,1	1,5	Se reduce la placa y el cuerpo para beneficiar la calidad del fruto.

Nota. La implementación del riego a partir de las condiciones. *(Pinto et al., s. f., tomado de Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)*

Una vez se vaya avanzando con el cultivo, se opta por un lapso de alrededor ocho días antes de la cosecha tenga un "*estrés hídrico; para ello, se aplica solo el 50 % del volumen indicado, de manera que se logre incrementar el nivel de azúcares y la firmeza del fruto*", como se puede observar en la tabla de riego sobre las diferencias en las edades de la planta, acorde a los requerimientos que la misma necesita; de igual forma, se estableció que "*el nivel del estrés hídrico (sequía) permisible para el cultivo de melón, sin que se vea afectado su desarrollo y producción, corresponde al 50 % del agua aprovechable en el suelo"*, no obstante, "*el riego*

debe aplicarse al cultivo por norma general, cuando la planta haya absorbido el 50 % del agua disponible en el suelo". (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

Tabla 11

Indicaciones para riego por goteo en melón

Etapa fenológica	***Días después de siembra***	***Frecuencia de riego (días)***	***Volumen de riego (m^3/sitio)***	***Número de riegos***	***Tiempo de riego (minutos)***	***Observaciones***
Crecimiento vegetativo	1-12	3	2	4	60	Reflexionar sobre el inicio de fertirriego.
	13-20	2	3	4	90	
Emisión floral (flores masculinas y femeninas)	21-28	2	4	4	120	Riegos conforme con las entornos Climáticos.
Cuaje, llenado de fruto y maduración	29-63	2	6	17	180	Etapa de grandemanda - fertirriego
Cosecha (3 a 4 pases)	64 a fin de cosecha	3	4,5	4	135	Mengua proyectada para estimular calidad en maduración.

Nota. El nivel del estrés hídrico. *(Pinto et al., s. f., tomado de Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)*

Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), pone como ejemplo el melón en Chileno y sus sembradíos, en donde se visualiza que con un correcto "*indicador de riego para lograr los máximos rendimientos en melón es regar cuando los tensiómetros (ubicados a una profundidad de 30 cm) marquen de 50 a 70 centibares*"; con base en ello, el beneficio se ve ostentoso por estrés de humedad, cuando este se causa en la fase de floración, para ello citando a Escalona et al., (2009) "*es conveniente destacar que el riego óptimo al cultivo normalmente produce un período de maduración más largo"*.

Con relación a lo anterior, Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), comparte un suceso de hace tiempo atrás en Colombia, donde "*los productores de melón utilizaban el riego por surcos o por gravedad, pero se fue cambiando poco a poco a riego por goteo, a medida que se introdujo su concepto y tecnología*", y el mismo autor continua diciendo que "*éste tipo de riego es considerado como el sistema de mayor eficiencia en el uso del agua y en el aprovechamiento por el cultivo. No obstante, a continuación, se expondrán en detalle los métodos de riego*".

Riego por Gravedad.

Para hablar sobre riego por gravedad, éste va de la mano con el diseño y función de un método de riego, en donde la planta despliega un conveniente régimen de raíces que consumen a través de la absorción el agua y los nutrientes, para ello el riego por gravedad, "*las raíces pueden alcanzar una longitud de hasta 60 cm de profundidad. En cualquiera de los casos, la planta se ve afectada cuando el nivel de sequía supera el 50 % del agua aprovechable en el suelo*" (Gil et al., 2000 citado en Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017).

Riego por Goteo.

"*El riego para la producción comercial es de vital importancia, siendo el riego por goteo el de mayores ventajas comparativas en relación con los demás"* (Mendoza- Moreno, Vargas-Aguirre, & Moreno-Díaz, 2000 citado en Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017); esa así que, partiendo de una "*tecnología disponible, el riego por goteo es la alternativa más importante en aprovechamiento agrícola de pequeñas fuentes o reservorios de agua con fines de producción, inclusive a menor escala, dando mejor uso a un recurso escaso y costoso"*. (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

No obstante, el método sistema de riego por goteo, no solo se ha caracterizado por su gran ayuda en cultivos de melón, sino que de igual forma hay que tener presente "*indicaciones técnicas y agronómicas para su eficiente aplicación, que corresponden a las condiciones técnicas para la instalación, así como el cálculo de las necesidades hídricas del cultivo (tanto de un punto de vista cuantitativo como cualitativo)"*; como también, ser muy cuidadoso a la hora de "*la programación de las dosis, la lámina de riego a emplear y también a cerca de los intervalos*" (Namesny, 1997citado en Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017).

El riego por goteo es el procedimiento que provee el agua de manea más localizada, pues su ejercicio ocurre rectamente en la zona de raíces (Cadahía, 2005 citado en Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017); según los patrones de riego; además demanda métodos espontáneos de acopio de agua, y vigente las siguientes ventajas (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017):

Personifica un significativo ahorro de agua.

Se acomoda a cultivos situados en suelos con cualquier estructura y topografía.

No demanda calados previos de nivelación de los lotes a sembrar.

Se exhibe mínimo episodio de malezas en el período del cultivo.

Se puede delinear de acuerdo con las escaseces de frecuencias (riegos diarios).

Es viable la categorización de fertilización por el método de riego: fertirrigación.

Impide el riego del follaje y frutos del melón, reduciendo la ocurrencia de enfermedades fungosas.

Seguidamente Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), presenta como criterios a apreciar para la sistematización del riego por goteo exhiben:

*"Evapotranspiración: ET (melón) = ETo*Kc.*

ET (melón) = Evapotranspiración del cultivo del melón en mm/día.

ETo = Evapotranspiración de referencia en mm/día, calculada práctica o teóricamente.

Kc = Coeficiente de cultivo variable de acuerdo con desarrollo del cultivo".

De igual forma Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), afirma que "*la evapotranspiración en el cultivo puede variar entre 1 mm/día, en la primera fase del cultivo, hasta 4 mm/día, al final de fructificación, contando así con un rango total de 1.500-2.500 m3/ha*", y a modo general, Motta, Mosos, León, López, y Pastrana (s. f.) "*plantean que el Kc en el ciclo del cultivo se puede sintetizar así:*

De trasplante a las primeras flores: 0,2.

De floración ha cuajado de frutos: 0,2 a 1.

De desarrollo de frutos hasta cosecha: 1,1".

Por otra parte, Ribas et al. (2003) citado por Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), reflexionan ampliamente sobre el período del cultivo de melón, el cual está reconocido por cuatro períodos que concretan los períodos del cultivo y establecen las desemejantes maniobras

del "*Coeficiente del cultivo (Kc) de melón con riego por goteo, así: un Kc constante de 0,3 en la fase inicial"*; para posterior, tornarse a la "*creciente hasta alcanzar un Kc de 0,95 en la fase de desarrollo y finaliza con un Kc de 0,6 en la fase final*".

El drenaje

Referenciado como un aspecto técnico para el establecimiento de los cultivos, "*el melón exige buen drenaje, ya que el encharcamiento causa asfixia radicular y pudrición del fruto"* (Molina, 2006 citado en Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), ante ello, es de vital importancia que los métodos de siembra envuelven al drenaje, ya que el mismo se ve beneficiado por el levantamiento de las camas, al designar canales entre ellas para el linaje del agua exuberante en el lote; para Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), los "*canales de drenaje deben tener una inclinación del 0,5 % a lo largo y confluir a una zanja de drenaje que saque el agua sobrante del lote, previniendo la aparición de enfermedades favorecidas por los excesos de humedad*".

Para el boceto de un método de drenaje, Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), propone "*diferentes aspectos:*

La topografía general del lote.

El tipo de drenaje (canales, tuberías, accesorios, pozos, combinaciones de estos).

El diseño del trazado del sistema (canales primarios, secundarios, terciarios, etc.).

Capacidad de canales y profundidad de acuerdo con los requerimientos".

"Características físicas, químicas y biológicas del suelo" (Luque, Vázquez, & Luque, 1989 citado en Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017).

Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades

La excelente manera de aparejar, "*controlar plagas y enfermedades es conociendo a cuáles de ellas es susceptible el cultivo y cuáles están presentes en la región"*, pero la ausencia de conocimiento para "*el manejo agronómico del cultivo es la causa de pérdidas económicas considerables, siendo mayormente representativos los problemas de plagas y enfermedades a los que no se les da el tratamiento necesario y oportuno"*. (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

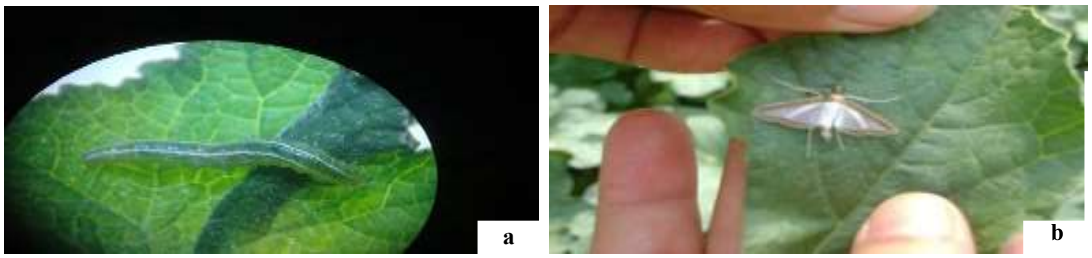
Plagas.

Históricamente hablando, las plagas más recurrentes y que son limitantes para el cultivo de melón son: "*Diaphania hyalinata, Liriomyza trifolii y Bemisia tabaci. Sin embargo, se identifican otras plagas secundarias en la región, como Aphis gossypii Glover, Liriomyza sp., Spodoptera frugiperda (J. E. Smith), Agrotis ipsilon (Hufnagel), Trichoplusia ni (Hübner), Acalymma sp. y Falconia sp."*, pero manejando o llevando a cabo un control normal de prevención con de dirección integral contribuye a que la planta continúe su proceso normalmente.

No obstante, coexisten dos especies o insectos que ataca al cultivo de melón: "*Diaphania hyalinata y Diaphania nitidalis, la primera de ellas es la más frecuente, encontrada en cultivos de melón"*.

Figura 2

Gusano del melón y perforador del fruto del melón - Diaphania hyalinata y Diaphania nitidalis.



Fuente: Tomado de Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017)

Tabla 12

Resumen del ciclo de vida de Diaphania hyalinata L, observado en condiciones de laboratorio en la región Caribe

Estado en el ciclo	***Duración promedio en días por cada estado***	***Observaciones***
Huevo	3,0	Se ostenta en un rango de dos a cuatro días.
Larva	12,33	Pasa por cuatro instares larvales, en un lapso de 12 a 14 días, y uno de prepupa, de cuatro días en promedio.
Pupa	7,77	Estado debidamente de la pulpa y dura en un lapso de siete a ocho días.
Adulto	1,73	Poca duración, en un lapso de uno a tres días.

Nota. Ciclo de vida. (Adaptada de Posada (1991) y Pinto et al., s. f.)

Ciclo de vida y hábitos.

Conforme a las experiencias de estudios anteriores, Diaphania hyalinata en situación de "*laboratorio (26,8 °C y 84 % HR), en el CI Caribia se presenta un ciclo de vida que va de 22 a*

25 días en promedio desde huevo hasta adulto", por otro lado, "*el estado de larva es de 12,33 ± 0,57 días. El insecto presentó cinco instares larvales y el de mayor duración fue el quinto, con 4,00 ± 0,22 días*". (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

Otro de los aspectos a tener en cuenta según Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), es el "*consumo de follaje, quinto instar, mayor consumo 34,82 ± 1,89 cm² y, en promedio, la larva alcanza una longitud en último instar de 30,98 ± 0,74 mm, los adultos son mariposas con tamaño medio y presenta una relación de sexos de 1:3"*, pero desde lo femenino, ésta es "*más numerosa la femenina. La plaga daña todas las estructuras de la planta y define un período crítico que va desde el día 27 hasta la cosecha, en razón al daño que pueden causar sobre botones florales y frutos".*

Consecuentemente, Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), continua expresando con respecto a que "*la hembra, en su estado adulto, pone sus huevos en el envés de las hojas tiernas y cogollo; al eclosionar, en los primeros instares de su desarrollo, las larvas se alimentan del cogollo"*, pero subsiguientemente, al acontecer la "*etapa de fructificación, las larvas perforan los frutos donde continúan su desarrollo hasta casi convertirse en pupas y, luego, abandonan los frutos, dirigiéndose al suelo donde llevan a cabo esta etapa de su desarrollo*", al respecto de los "*frutos atacados por este insecto presentan pudrición en su interior, lo que paraliza su adecuada comercialización. En caso de no encontrar frutos, se dirigen al suelo, perforan el tallo de la planta y le causan la muerte*".

Figura 3

Daños ocasionados por Diaphania

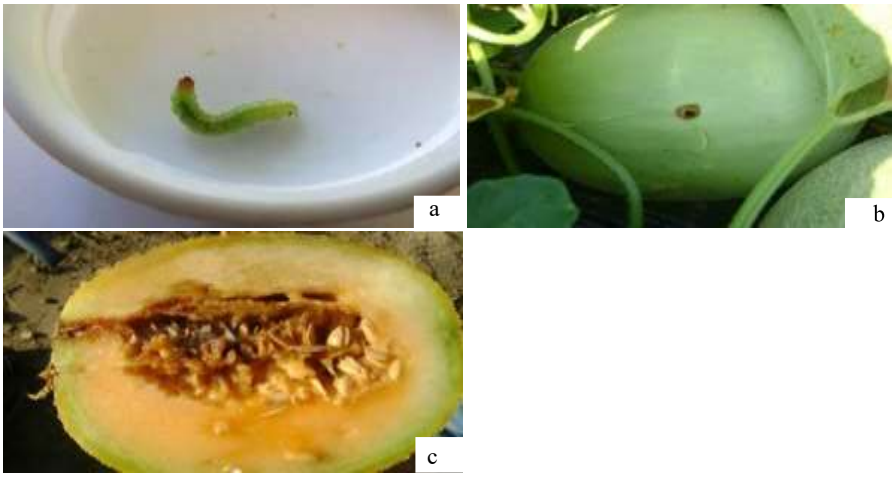
Nota. a. Follaje; b. Frutos del melón.

Fuente: Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017)

Si bien, Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), conceptúan afirmando que "*no es frecuente en la zona de estudio del modelo, de presentarse ataques de Diaphania nitidalis, puede afectar al cultivo de melón, tanto en follaje y fruto, y causar pérdidas importantes*".

Figura 4

Perforación y daño interno causado por Diaphania nitidalis en frutos de melón.



Nota. a. Larvas de Diaphania nitidalis; b. Inicio de daño en fruto; c. Pudrición interna del fruto.

Fuente: Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017)

Métodos de control.

Para Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), el "*insecto puede manejarse con cuatro métodos, a saber"*:

Cultural: fundamentalmente con movimiento de cultivos. "*Cultivos trampas como ahuyama (zapallo) y pepino*".

Físico: situar "*trampas de luz para atraer y capturar los insectos adultos o colocar en el lote trampas de color amarillo*".

Biológico: emancipaciones de "*crisopas (Chrysoperla sp.) o realizar aspersiones de Bacillus thuringiensis"*.

Químico: "*productos a base de fipronil han dado muy buenos resultados para el control de esta plaga, y su frecuencia de aplicación va a depender de su incidencia en el cultivo"*.

Mosca blanca (Bemisia tabaci)

Con relación a la mosca blanca, Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), plantea que pertenece a "*un gran grupo de más de 1.200 especies identificadas en todo el mundo. Las de mayor importancia económica son Trialeurodes vaporariorum (Westwood) y Bemisia tabaci (Gennadius)"*, reconocida como una plaga para la agricultura a elevación mundial. "*B. tabaci tiene un amplio rango de hospederos, afectando más de 500 especies cultivadasen campo, invernadero, plantas ornamentales y malezas. En Colombia, esta plagase encuentra en regiones ubicadas en alturas inferiores a 1.000 m s. n. m"*.

"*Los insectos de la familia Aleyrodidae se conocen como moscas, quizás porque los adultos tienen el cuerpo recubierto de una fina capa de polvo blanco de aspecto harinoso, producido por unas glándulas ventrales*". (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

Ahora bien, continuando con la mosca blanca, con un "*origen en las regiones del centro del oriente asiático y en diversas regiones de Europa y América, biotipo nuevo, difundido por, causar grandes pérdidas en diferentes cultivos, es vector de un sinnúmero de virus"*. (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), de igual forma, es una "*especie polífaga que parasita más de 300 especiesde plantas de más de 63 familias botánicas, incluyendo plantas ornamentales, malezas y cultivos hortícolas"*.

Ahora bien, Dubón, (2006) citado por Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), comparte que el "*biotipo de Bemisia se ha encontrado asociadoa más de 600 especies de plantas distintas, extendiéndose por las regiones tropicales y subtropicales, así como en los invernaderos o cultivos protegidos deregiones templadas*".

Ciclo de vida y hábitos de la plaga.

Es autor Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), ante sus apreciaciones respecto a las incomparables especies de mosca blanca desfilan por cuatro etapas en su período de vida*: "huevo, larva, pupa y adulto"*, de igual forma la "*larva tiene tres estadios: I, II y III*", pero aunque se desconoce el momento "*exacto estado de pupa, por cuanto existe alimentación en la primera parte de este estado, y la transformación en insecto adulto se produce al final este, sin existir una muda pupal"*, siendo más considerado *"ninfas, en lugar de larva (I, II y III) y ninfa IV para la pupa. No obstante, se sigue hablando de pupa en el ciclo"*. (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

Pero, Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), afirma que dicha plaga, en la etapa adulta "*presentan revestidos de cera pulverulenta blanca, con ojos de color rojo oscuro y dos*

grupos de omatidias unidas en el centro por una o dos de ellas con alas se pliegan sobre el dorso formando tejadillo de forma rectangular".

Y al hablar de los "*huevos tienen forma elíptica y son asimétricos, las larvas son ovaladas, algo aplanadas, de color blanco amarillento y translúcido, en todos los estadios el contorno es irregular*". (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

Figura 5

Hoja de melón con presencia de diferentes estados (huevos, ninfas y adultos) de Bemisia tabaci afectando el cultivo.

Fuente: Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017)

Sobre la "*hembra oviposita en el envés de las hojas un pedicelio, que es insertado en el tejido hospedante y los une firmemente; sin embargo, en algunos cultivos son depositados en el haz*", seguidamente los "*huevos se disponen de forma aislada, en agrupacionesirregulares o en semicírculos, que son trazados a modo de abanico con su abdomensin moverse del sitio, pues no deja de alimentarse mientras los deposita", pero es importante resaltar que "los huevos pueden o no estar recubiertos por una secreción cerosa blanca*". (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017)

Pero es importante resaltar como lo expresan Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), que "*el estado de larva dura cerca de un mes; durante los primeros tres estadios, lalarva estará alimentándose del jugo de la planta, de tal forma que, si la planta se seca o muere, ella también moriría*", iniciando con diminutos movimientos, estrategia para localizar su propio lugar, para después clavar su aparatobucal al interior en la planta, esto con el fin de dar su segundo paso, cuando su aspecto cremoso, transparente, erupción de patas y antenas rudimentarias se empiezan hacer presencia, posteriormente el incremento de su masa corporal acompañado de su talante es transparente y cremoso, da inicial a su última, conocido como larvario, el cual "*no requiere ingesta de alimento; adquiere un color verdeamarillento, empieza a abultarse y se hacen visibles dos ojos rojos. Al completarse las cuatro semanas, emerge el adulto de la pupa*". (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017)

Sobre esta especie de mosca que ocasiona gran daño al cultivo, su reproducción tiene mucho que ver con la temperatura, que la planta huésped, junto con la humedad ambiental que ella emana, para alcanzar su reproducción, ciclo en el que enlose de dos a tres semanas en verano, pero cuando va incrementando la temperatura, este tiempo se reduce acelerando el proceso. (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017)

Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), sobre dicha etapa, presenta información del insecto quien prefiere las temperaturas entre 30-33 °C, reduciendo su avance velozmente por encima de los 33 °C, siendo básico la clase de planta-huésped, al igual que la disposición nutricional que ésta le puede contribuir, siendo un gran limitante para la culminación de su desarrollo, situaciones como estrés por "*baja intensidad luminosa, altas temperaturas y extrema humedad, pueden influirdirecta o indirectamente sobre el desarrollo*", pero es más preocupante el daño que ocasiona este tipo de insecto (mosca blanca) como: "*la inyección de toxinas de la saliva*

al succionar la savia", causa debilidad para la planta como la presencia de manchas cloróticas, seguidamente con sintomatología de deshumedecimiento y finalmente la interrupción en el crecimiento con ataque inclementes.

Figura 6

Daños al follaje ocasionados por ataques severos de Bemisia tabaci.

Fuente: Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017)

Pero al hacer colación al ataque indirecto, éstos son ocasionados ante el contacto de la secreción de melaza y ulterior asiento de fumagina (Cladosporium sp.), ya sea en las hojas, flores y frutos, estimulando afectaciones a la planta, desde la "*asfixia vegetal, disminución en la fotosíntesis, disminución en la calidad de la cosecha, mayores gastos de comercialización y baja efectividad de los productos fitosanitarios"*. (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017)

Finalmente, la transmisión de virus, esta como respuesta del contacto mismo entre la plaga y de la planta. (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017)

La mosca blanca, es un vector de virosis, siendo una plaga de alto riesgo por la deficiencia de los controles de los niveles poblacionales de control siendo muy mínimos de los que requiera la planta, generando un daño directo contundente.

Técnicas de monitoreo.

Sobre ello, Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), se puede decir que la mosca blanca en particular, vislumbra dos técnicas: "*1) aquella destinada al seguimiento de estados inmaduros y 2) la que tiene como objetivo el seguimiento de adultos. Las técnicas de muestreo mediante trampas cromáticas adhesivas han sido ampliamente utilizadas, con buenos resultados para seguimiento de adultos";* al igual que cuando se habla de un *"muestreo directo en planta, para estados inmaduros, cuenta con métodos para cultivos en invernadero y cultivos al aire libre, estimando la población relativa o para ausencia/presencia (muestreo binomial)"*.

Como por ejemplo y dicho por Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), cuando expresa que en "*zonas meloneras de México y España se ha determinado un umbral económico de 2,4 adultos por hoja, considerando el quinto nudo de la guía, mientras que las ninfas grandes (de ojos rojos) lo son en las hojas basal*", se confirma lo anteriormente dicho , que se incrementa la "*presencia de la plaga se da en los meses de verano, quizás favorecida además por las altas densidades de siembra utilizadas y la mayor presencia de hospedantes"*.

Métodos de control.

Con relación a los Métodos de Control, Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), la huella económica del cultivo de melón por el perjuicio que puede ocasionar existe diferentes

metodologías, como las exhibidas a continuación, pero de forma oportuna y efectiva según la inmediatez de acción:

Control cultural: A través de la coordinación o acuerdos en los tiempos de siembra "*durante los meses recomendados en la región, así como cosecha y destrucción de residuos, uso debarreras físicas (cubiertas flotantes y reflejantes), selección de variedades precoces y resistentes; rotación de cultivos y sanidad del material vegetal*. (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

"*A este respecto, se tienen experiencias positivas con productos a base de plantas como neem (Azadirachta indica), tabaco (Nicotiana tabacum), fique (Furcraea cabuya), crisantemo (Dendranthema grandiflora), ajo (Allium cepa), entre otras*". (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

Control físico y agronómico: Con éste tipo de control, (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017) propone las "*trampas de luz o de color o cubrir con minitúneles, colocando arcos de alambre distanciados a 2 m aproximadamente; se cubre totalmente las hileras de las plantas con un manto térmico o manta térmica"*, ello a tipo de engaño, por un lado cubre "*flotante de polipropileno que no interfiere con el crecimiento de las plantas y permite el paso de la luz solar, aire y agua*" y por el otro lado, resguarda a las plantas a partir del "*trasplante hasta el inicio de la floración (entre 25 y 30 días) del ataque de la mosca blanca en su primer ciclo de desarrollo. La siembra de melón en casa mallas*" y contribuyendo a lograr controlar la plaga mediante túneles ocasionados por la tela agrícola, no solo reduciendo enormemente los costos, sino generando un máximo control químico.

Ante lo anterior, Arcila, Arias & Yacomelo, (2017), enuncia las transcendentales preeminencias de la tela protectora:

Brinda una muralla física que imposibilita el paso de insectos al cultivo en las iniciales etapas de crecimiento de la planta.

Promueve un resultado de microclima que dona un mejor progreso del cultivo y su cosecha.

Su instalación puede ser manual o mecánica.

El control integrado avanza con pericias culturales que logran ayudar a restringir el suceso de Bemisia tabaci, a saber:

"*Previo a la instalación del cultivo, se deben eliminar las malezas o arvenses susceptibles y los restos de cosechas anteriores"*. (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

"Contar con plantas sanas que no vengan contaminadas del semillero". (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

Ante la apariencia de virosis, es textual utilizar otros medios de control complementarios; y sean biológicos o químicos, según sea las condiciones, situación aconsejable para entornos de previveros y viveros, los cuales están predestinados a la manufactura de plantas, y así impedir la contaminación o contagio prematuro y la propagación de la "*#enfermedad en el material vegetal de plantación. Se aconseja la eliminación inmediata de las plantas afectadas por virus durante el cultivo y la eliminación de malas hierbas, posibles hospederos del vector o virus"*. (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

Se constriñe la localización de los originarios contagios de la plaga, a través de engaños cromáticos para el alcance de las urbes y para proporcionar la toma de decisiones a la hora de realizar medidas. (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

Una excelente recomendación de los autores Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), es el "*uso del jabón de coco"* el cual, dentro de sus propiedades genera grandes ventajas como:

Descomposición de la cutícula y la membrana, que hace que los insectos estén expuestos a factores externos como el calor y los patógenos, lo que puede causar desecación y muerte.

Alteración de las hormonas de crecimiento durante la Metamorfosis, impidiendo la muda.

Bloqueos de los espiráculos, lo que causa asfixia.

Control biológico: Ante el nacimiento y expansión de esta plaga, se ha formado una extensa dinámica sobre el "*estudio e identificación de biocontroladores y métodos alternativos que suman al método químico; sin embargo, de acuerdo con lo observado, existen hasta la fecha pocos enemigos naturales identificados y pocas especies que hayan sido probados para su control biológico".* (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

Algunas variedades de chinches de la familia Miridae, que con periodicidad se mancomunan al cultivo, pueden referirse como viables depredadores, "*tanto al aire libre como en invernadero. Especies como Macrolophus caliginosus, Dicyphus tamaninii, D. errans y Cyrtopeltis tenuis son consumidores activos de larvas de mosca blanca"*. (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

En cultivos preservados, M. caliginosus brinda las dominantes condiciones para su ocupación en el control de la plaga, "*las liberaciones en el cultivo deben realizarse al principio de la infestación, cuando las poblaciones de mosca son bajas; algunos de estos predadores pueden llegar a alimentarse de la planta cuando están en alta incidencia y es poca la plaga, sin mayores consecuencias".* (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

Algunas especies como "*Anthocoridae (Orius laevigatus, O. majusculus, O. niger, O. sauteri, etc.) se nutren, ocasionalmente, de larvas de mosca blanca, aunque su incidencia en la regulación de las poblaciones parece escasa*". (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

Como por ejemplo el "*coleóptero Delphastus pusillus (catalinae), el díptero Achetoxenus formosus y el neuróptero Chrysoperla carnea pueden aparecer en las plantas hospederas de mosca blanca en determinadas épocas del año, en cantidades importantes para limitar el crecimiento de la plaga"*. (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

Además, ciertas larvas son "*afectadas por hongos entomopatógenos (Verticillium lecanii, Paecilomyces farinosus, P. fumosoroseus o Aschersonia aleyrodis) en condiciones de alta humedad relativa. De Verticillium se comercializa, indicado para usar en cultivos protegidos, por requerir un grado higrométrico elevado para infectar las larvas"*. (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

Para Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), refieren que existen *"algunas especies de Himenópteros de la familia Aphelinidae parasitan a B. tabaci. Las condiciones de temperatura y aspectos ecológicos pueden condicionar la actuación de estos insectos benéficos, que ejercen buen control en algunos hospedantes alternativos";* de igual forma se subrayan diferentes "*especies de Encarsia (E. formosa, E. lutea, E. cibcensis, E. deserti, E. reticulata, E. nigricephala, E. transvena, E. tabacifora, etc.), que parasitan a esta mosca blanca, aunque su eficacia es menor"*.

Pero no puede faltar, que en nuestro bello país como Colombia, el reconocimiento de alrededor once especies de insectos parasitoides y tres especies de insectos depredadores, al igual que tres tipos de especie de hongos entomopatógenos, como grandes biocontroladores de la plaga. (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

Control químico: En esta etapa, las oportunidades de compra, abre una gran variedad de insecticidas que contribuye a controlar; "*sin embargo, hay que tener mucho cuidado, porque su uso no controlado puede ocasionar una explosión incontrolable, ocasionando graves daños en la producción y la calidad de los frutos"*. (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

Habitualmente, los cultivos a cielo abierto, el control se ejecuta aproximadamente por técnicas químicas; es así, que, la fabricación para el desarrollo de una gran sucesión de productos piretroides, tienen gran acogida por su eficacia, siendo enormemente reconocidos como reguladores del desarrollo buprofecín o el teflubenzurón predominantes en el control químico, presentes y aceptables por su eficacia, y ante el respeto de los insectos benéficos, que en concluyentes zonas y épocas del año trascienden bastante frecuentes. (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

No obstante, para Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), afirman que "*aplicación de estos productos, siempre se debe tener presente la dosis y frecuencia adecuadas, ya que de ello depende la eficacia del tratamiento"*; siendo recomendable su aplicación desde arriba hacia abajo, alcanzando el envés de las hojas, a través de boquillas mínimas que esparzan gotas con cubrimiento de 50 a 70 por cm^2, con posterior evaluación de la calidad con el uso de tarjetas hidrosensibles.

De otra parte, Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), "*el hecho de que las poblaciones de B. tabaci se ubiquen en el envés de las hojas condiciona la eficacia de los productos que actúan por contacto, requiriéndose la adición de pegantes"*, es interesante mencionar que las *aplicaciones se realizan cuando se inicie la instalación de la plaga en los cultivos jóvenes y en épocas propicias para su desarrollo*".

Pero, "*cuando el cultivo esté avanzado y la época no sea la propicia, se dan en intervalos mayores. El tiempo entre tratamientos se verá reducido si las poblaciones de la mosca pueden ser portadoras de virosis"*. Por lo anterior, hay que tener muy presente y cuidado, a la hora de escoger elementos activos en conocimiento a la habilidad de la especie que generan resistencia; Simultáneamente la *"B. tabaci, es reducida las opciones de materias activas, dado que el biotipo B se caracteriza por su alto nivel de resistencia a muchos derivados organofosforados y carbamatos, pero se obtienen controles satisfactorios con productos como fepropatrín, buprofecín, etc".* (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

Cabe resaltar que dentro de los más exitosos y mejores insecticidas con los mejores resultados se encuentran el "*grupo de neonicotinoide de acción por contacto e ingestión, con intervalos de aplicaciones cada diez días, con rotación de productos, según orma de acción e ingrediente activo, permite hacer controles más efectivos sin que ocurra resistencia de las plagas"*. (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

Resistencia y tolerancia en el control de B. tabaco.

El uso de sepas "*comerciales resistentes a la plaga o a los virus aún no es posible en la mayoría de los casos*"; pero los híbridos, son sepas con mayor tolerancia y/o resistencia "*para el vector o el virus se constituye en una gran opción en el control de esta plaga y, probablemente, sea el camino más eficaz*". (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

Métodos de control integrado.

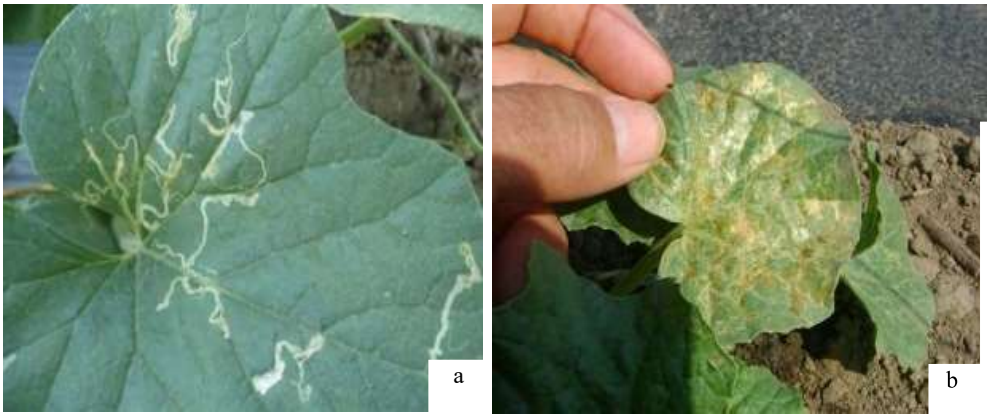
Esta técnica dirigida a la agricultura con la racionalidad del control y la eficacia erradicable de las plagas y enfermedades, minimizando la cuantía de residuos de los productos acogidos; ante ello, se hace necesario incorporar medidas y medios de control que soporten y minimicen el uso de agroquímicos. (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

Minador (Liriomyza trifolii).

Para Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), "*las larvas de Liriomyza trifolii forman minas y galerías en las hojas que reducen la capacidad fotosintética de la planta y cuyas heridas sirven de puerta de entrada para las enfermedades"*.

Figura 7

Daños foliares causados por el minador (Liriomyza trifolii).



Nota. a. Daños iniciales en las hojas; b. Daño avanzado del ataque del insecto.

Fuente: Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017)

Áfidos del melón (Aphis gossypii)

"*Las ninfas y adultos de Aphis gossypii chupan la savia de los brotes y hojas, causando enrollamiento, marchites y caída de hojas. Además, son vectores de virus*". (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

Figura 8

Daños ocasionados por áfidos en hojas de melón

Fuente: Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017)

Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017) al respecto del daño y los diferentes grados de infestación por debajo del umbral de daño económico, se encomienda ejecutar todo tipo de "*prácticas culturales y agronómicas encaminadas a prevenir la proliferación de las plagas en el cultivo*", de igual manera, disponer de acciones preventivas como: "*preparar adecuadamente el suelo, eliminar las malezas aledañas, evitar los cultivos escalonados, utilizar coberturas plásticas, rotar cultivos, sembrar cultivos trampas, utilizar trampas, aplicar productos biológicos, implementar sistemas de monitoreo y nutrir adecuadamente al cultivo*", todo ello con el fin de beneficiar y promover un excelente progreso de las plantas e incremento de la productividad.

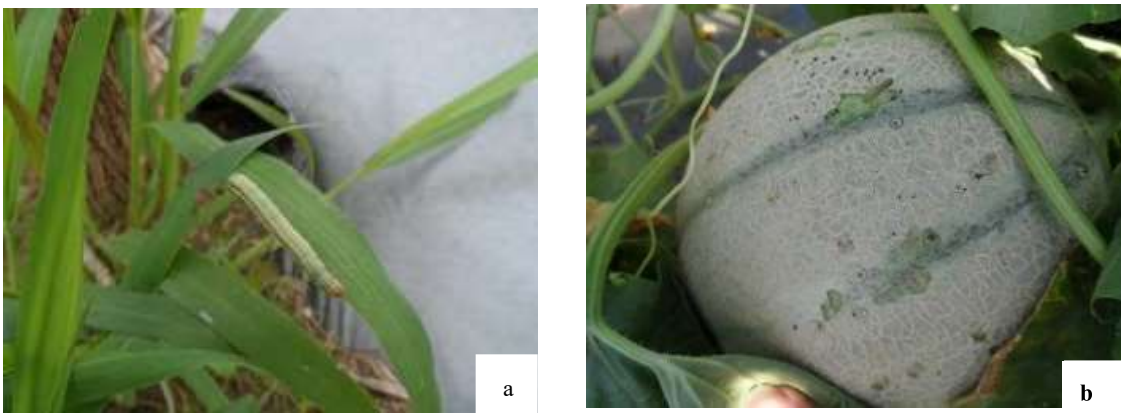
Con respecto a las acciones preventivas, Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017) expresan que los "*productos biológicos de amplia oferta en el mercado se pueden aplicar en forma foliar cada ocho días. Estos productos son microorganismos que ejercen control de insectos plagas, hongos y bacterias causantes de enfermedades,* de igual forma los autores, reafirman que el uso de "*insecticida sistémico, con acción de contacto e ingestión, aplicándolo según su incidencia, u otro tipo de insectos chupadores que estén afectando el cultivo"*, ha alcanzado excelentes resultados contrarrestando la plaga.

Complejo de gusanos soldados [spodoptera exigua(hübner), S. frugiperda (je smith) y s. albula (walker)].

Primeramente las larvas de éstos gusanos soldados, son plagas con un sistema de alimentación gregaria en el envés de las hojas, posteriormente a su evolución, éstos lo hacen individualmente, ocasionando defoliaciones severas según la población existente en la planta, según la fase de crecimiento de la planta, ésta llega a ser debilitada e inclusive destruida por completo, genera gran daño a la flora y frutos, reduciendo la calidad y producto; es así, que su "*control se debe muestrear la cantidad de plaga y el daño por lo menos dos veces por semana*". (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

Figura 9

Daños ocasionados por Spodoptera.



Nota. a. Larva de Spodoptera; b. Daño producido al fruto de melón.

Fuente: Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017)

Con relación a los controles que se deben realizar Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), proponen que los "*biológicos como parásitos de huevos y larvas, entre los que se tienen: Trichogramma, Apanteles spp., Chelonus spp. y otros. Existen depredadores de huevos y de larvas como Orius spp. y Chrysopa spp.",* posteriormente y de igual manera las "*bacterias entomopatógenos como Bacillus thuringiensis (Dubón, 2006). En experiencias regionales con el*

cultivo de melón en el Magdalena, en donde se describen las plagas de importancia económica", pero Posada (1991) citado por Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), esboza elevaciones de daños, las cuales son presentadas en la siguiente tabla No. 13, en el que se destaca que el "*correspondiente control de las plagas con mayor presencia y efectos dañinos en el cultivo en la zona bananera*".

Tabla 13

*Descripción de la presencia de plaga, según edad del cultivo y pautas para el contro*l

Edad del cultivo dds	***Plaga predominante***	***Nivel de daño para control***	***Monitoreo***
0-27	*Diaphania hyalinata* y *Diaphania nitidalis*	Tres larvas pequeñas en promedio/planta	Dos veces por semana
	Trichoplusia ni	Cinco larvas pequeñas/planta	
	Aphis gossypii	1 áfido alado/10 plantas	
	Liriomyza sp.	20 % hojas afectadas	
28 a cosecha	*Diaphania hyalinata* y *Diaphania nitidalis*	1 larva/15 terminales o una flor femenina, o un fruto perforado en muestra de 30.	Dos veces por semana
	Trichoplusia ni	Cinco larvas pequeñas/planta	
	Aphis gossypii	1 áfido alado/10 plantas	
	Liriomyza sp.	20 % hojas afectadas.	

Nota. Control de las plagas con mayor presencia y efectos dañinos. *(*Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017; *adaptada de Posada, 1991)*

De igual manera, se sugiere tener como respaldo de control las consideraciones de manejo del cultivo, desde su etapa inicial.

Tabla 14

Prácticas de manejo para el control de plagas de melón en diferentes etapas del cultivo

Estado de desarrollo Del cultivo	***Medida de control***	***Resultado esperado***	***Observaciones***
Siembra a germinación	Arada y rastrillada profunda. Colocación de cebos envenenados con última rastrillada en forma general o localizada (si es necesario). Monitoreo	Exposición de plagas a enemigos naturales. Determinar infestación y control natural de cinco especímenes /ha de 1 m^2 cada una, para valorar población y reconocimiento de malezas adyacentes.	Disponer de personal capacitado en la evaluación y toma de muestras.
Germinación hasta 27 días	Ubicación de carnadas con base en plantas contra trozadores (10 % plantas afectadas)	Provocar cría de benéficos	Administración integrado de plagas. A partir de

	Áfidos alados (insecticidas selectivos)	Soslayar transmisión devirus	información de monitoreo: limen de daño.
De 28 días en adelante	Control químico	Valoración de poblaciones y apreciación de daño económico para manejo de *Diaphania hyalinata* y *D. nitidalis*.	Inquebrantable monitoreo.

Nota. Consideraciones de manejo del cultivo, desde su etapa inicial. *(Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017; adaptada de Posada, 1991)*

Otras plagas.

Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), al respecto informa que "*algunos animales pueden llegar a ser plagas en el cultivo del melón. Entre ellos, los más importantes son los roedores, entre los que se encuentra el ratón*", sobre este roedor los autores esbozan que puede llegar a transformarse en "*una plaga de difícil manejo en plantaciones cercanas a centros poblados, rellenos sanitarios y zonas de inundación, entre otras*", atacando "*el fruto desde el momento del inicio de la formación, dañando su presentación y, valor comercial. Para su control, se recomienda utilización de cebos envenenados o aplicación de productos que se venden para uso en el control doméstico"*.

Figura 10

Daños causado por ratones.

Fuente: Gilberto Gómez (2022), citado por Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017)

Enfermedades

Todo cultivo del melón es caracterizado por ser soberanamente susceptible a la agresión "*de hongos fitopatógenos,que se ven favorecidos por la alta humedad relativa en el ambiente y son más agresivos en épocas lluviosas"*. (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

Para prevenir la aparición de enfermedades, Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, (2017) recomienda "*sembrar en épocas apropiadas; evitar la siembra de otros cultivos de cucurbitáceas (ahuyama o zapallo, pepino, sandía) cerca del melón; destruir rastrojos; evitar riego por aspersión; utilizar variedades o híbridos con tolerancia a enfermedades limitantes"*, de igual manera los autores plantean "*utilizar barreras vivas cuando se requieran; implementar coberturasplásticas; emplear semilla certificada; realizar inspecciones y evaluacionesperiódicas; aplicar productos biológicos si se requiere, y sincronizar épocas de siembra por zonas"*.

Pudrición del Tallo

"La pudrición del tallo es una enfermedad causada por los hongos fusarium (Fusarium sp.) y rizoctonia (Rhizoctonia sp.), que causan problemas cuando lasplántulas de melón recién han germinado, produciendo la muerte de la planta". (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017), ello como mecanismo de control de hongos dañosos del suelo, aplicando *Trichoderma harzianum* en el sitio de siembra.

Oídio (Sphaerotheca sp. y Erysiphe sp.)

El oídio se muestra en las plantas mediante un polvo blancuzco sobre las hojas, ello causando resecamiento de las zonas afectadas y, como resultado, comprimiendo el rendimiento del cultivo (Maroto, 2002 citado por Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017); ante lo anterior Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), aconseja "*aplicación de tiofanato metílico, 20 g por 20 L de agua, con frecuencia de aplicación de cada ocho días"*.

Figura 11

Daño causado al cultivo de melón por oídio.

Fuente: Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017)

Mildiu Velloso (Pseudoperonos pora Cubensis)

Ahora bien, Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), con relación al Mildiu Velloso, es una de las enfermedades con más altos índices problema causa al melón en las zonas en el cual se siembra, ésta "*enfermedad se ve favorecida por la alta humedad relativa y se presenta en forma de manchas amarillas en el haz de las hojas y en el envés, cubiertas por un vello claro Para su control"*, se exhorta la diligencia de cualquiera de los siguientes fungicidas*:" mancozeb, chlorothalonil, fosetil-Al, con frecuencia de aplicación de cada ocho días, con la alternancia de los productos"*.

Figura 12

Avance del daño causado por P. cubensis en las hojas de cultivo de melón.

Fuente: Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017)

Antracnosis

En el cultivo de melón, Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), refiere que antracnosis es una enfermedad derivada por un hongo llamado *Colletotrichum lagenarium*, quien ataca con menor asiduidad e ímpetu, a otras "*cucurbitáceas como el pepino, la sandía, el calabacín, etc.*", ésta se identifica por exhibir "*lesiones pardo-negruzcas, redondeadas u ovales, de 1 a 2 cm de diámetro, y agrietadas, que se observan en los melones y puedenconfundirse con las de la cladosporiosis*", no obstante son pequeñas lesiones, surgen melancólicas y revestidas de una pelusa gris, mientras que en las de antracnosis exhiben puntitos rosados (Dubón, 2006 citado por Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017).

"El tratamiento para su control debe obedecer a un plan de manejo integral del que hacen parte aspectos como la calidad de la semilla, el control de malezas, el control de excesos de humedad y monitoreos constantes". (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017); por otro lado, es posible, si es necesario, usar fungicidas a base de cobre.

Enfermedades causadas por virus

Según Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), "*Las plantas de la familia Cucurbitaceae son afectadas por un sinnúmero de virus,que están diseminados por todas las zonas productoras";* el mosaico es uno de los daños de estas plantas, producida por la representación del "*virus del mosaico de pepino (CMV) y el virus del mosaico de la patilla*

(WMV)”.

Figura 13

Virus del mosaico en melón.

Fuente: César Baquero, 2022 citada por Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017**)**

Colectivamente, el asalto de microorganismos concibe síntomas análogos que exhiben en plantas ya adultas, observándose moteado en las hojas (máculas verde claro y verde más oscuro); este manchado se solidariza en ampollas o vejigas entre las nervaduras, el brote se torna clorótico; las hojas sensibles se desfiguran, mostrando un encrespamiento. En derivación del asalto, “*el crecimiento de las plantas afectadas se reduce drásticamente, debido a la formación de pocas guías y acortamiento de los entrenudos. Los frutos se presentan moteados similares al de las hojas”*. (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

*“Insectos vectores como los áfidos (Aphis gossypii y Myzus persicae) son los transmisores de estos virus, no se transmiten por semillas; Por otra parte, las cucurbitáceas silvestres y algunas leguminosas son hospederas de los virus CMV y WMV”. (*Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

Medidas de manejo.

Según información extractada de Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo (2017), las medidas de manejo sugeridas están encaminadas en:

Ejecutar una permanente administración de las malezas, fundamentalmente de aquellas familias hospederas de los virus.

Proveer riego y fertilizantes de manera apropiada y pertinente, para poseer plantas sanas y vigorosas.

Ejecutar monitoreos repetidos y excluir plantas con síntomas, para impedir la vertiginosa diseminación del patógeno.

Nematodos.

Sobre los nematodos y su daño esto acontece colectivamente de manera aislada, no se suprime un acaecimiento generalizado. "*Los del género Meloidogyne son los más comunes en cucurbitáceas; estos son endoparásitos (se introducen y viven dentro de las raíces), produciendo nudosidades o agallas que afectan el paso de agua y nutrientes a la planta*". (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017), en respuesta, las plantas no se desarrollan debidamente, se amarillenta y su producción se oprime en cantidad, tamaño y calidad.

Meloidogyne sp. u es otro nematodo, que igualmente pueden causar otro daño, permanente en la ejecución de heridas en las raíces, lo que proporciona el ingreso de otros organismos patógenos como *Fusarium* sp.

Manejo.

La fórmula para el control de esta enfermedad es advertir la representación o incidencia de nematodos, para lo que se debe (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017):

No reubicar maquinarias e instrumentos agrícolas de lotes ocupados a lotes libres.

Realizar la rotación de cultivos, esgrimiendo plantas no hospedantes como crotalaria, fríjol, maíz y terciopelo, mesura práctica en casos de alta cantidad de nematodos.

Realizar buenas pericias agrícolas, comprendido el uso de sumarios de plantas, que posee efectos alelopáticos.

Automatismo de porta injertos de cierta "*cucurbitáceas de las especies Cucurbita maxima, C. moschata, C. pepo, etc., que han demostrado una alta compactibilidad con el injerto de melón., Esta técnica está utilizando a escala en países como Israel, España, Italia, Japón, Corea, Grecia, México, etc.",* y ha confirmado eficacia para informar la apariencia de nematodos, ya que éstas variedades manipuladas como modelos son tolerantes a este patógeno; además, se ha demostrado que esta habilidad agranda la producción tanto en melón como en sandía, sin inquietar la calidad de los frutos. (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

Así mismo, las ventajas que proporciona el injerto son (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017):

Máxima hidratación de agua y nutrientes.

Resistencia a Fusarium.

Aguante a estrés hídrico.

Paciencia a estrés por salinidad.

Tolerancia a nematodos.

Las atenciones semanales de tropimezcla o de Paecilomyces desleídas en agua llanamente en la base del tallo han justificado una buena eficacia en el control de los nematodos.

Enfermedades fisiogénicas.

A lo largo de la recolección, es posible encontrar frutos con magulladuras en el extremo encontrado al lugar de alianza con el pedúnculo, debido esencialmente a la falta de agua, dificultad conocida como descomposición apical del fruto o cuchillo; contusiones se alcanzar desde que los frutos emprenden a establecer, primeramente, se prestar atención a una mancha anormal

y con semblante aceitoso; para después, la mancha se amplía y se vuelve negra, de aspecto seco y de firmeza.

Esta imperfecta se ve aventajado por ciertas situaciones ambientales, edafológicas, o administración del cultivo, como: altas temperaturas, riegos inadecuados, suelos arenosos y vientos fuertes, para compensar esto, es ineludible esgrimir reiteraciones cortas de riego; en términos se observan frutos rajados, contexto que se imputa a insuficiencias en la periodicidad o cuerpo del agua de riego; asimismo, se logran mostrar, por estrés hídrico, frutos deformes, distinguidos con el nombre de frutos teteros y su particularidad primordial se exhibe un enflaquecimiento en la parte apical. (Baquero, Arcila, Arias & Yacomelo, 2017)

Metodología

Durante el proceso de establecimiento del cultivo de melón se procedió a adecuar el terreno, realizando labores mecánicas y manuales de control de malezas dentro del predio de la universidad para poder darle forma y condición de luminosidad y suelo al momento de entrar en proceso de desarrollo la planta.

Se realiza una respectiva preparación de sustrato donde su contenido se basa en un 60% de suelo, 30% de materia orgánica y 10% de cascarilla, y se realiza la aplicación de una respectiva enmienda de rápida acción para lograr homogenizar el sustrato y darle una mejor compactación en la bolsa pre vivero.

Se suministra en cada bolsa plástica tipo vivero de dimensiones de 20X20 la cantidad necesaria de sustrato preparado de la mezcla en una cantidad de 50 bolsas en promedio y en cada una de ellas de a 4 semillas de melón logrando tener una cantidad estimada de 200 semillas en total.

Se procede a realizar las fertilizaciones en drech o fertirriego hasta llegar a la cuarta hoja, con el fin de estimular el desarrollo radicular de la planta y obtener un crecimiento optimo dentro de la bolsa.

Se logra realizar aplicaciones compartidas entre aplicaciones foliares y fertirriego para suministrar de manera constante y de rápida asimilación dichos nutrientes según la etapa fisiológica.

Al momento del desarrollo de la planta se obtienen flores las cuales en porcentaje dieron óptimos frutos los cuales se debía empezar a establecer un sistema de tutorado para poder entrelazar las plantas en prototipo camareta y así lograr sostener cada una de las plantas y liberarlas de una condición de humedad constante y así evitar incidencia de plagas y enfermedades.

Se realizan constantes controles de arvenses y plagas debido a que la zona es propensa a diversos ataques de hormiga arriera (*Atta cephalotes*) y se logran mejorar las condiciones en cada planta por medio de un deshierbe manual; consecutivamente se realizan fertilizaciones de acuerdo al cuadro correspondiente de nutrición del cultivo hasta la etapa de llenado y cuajo del fruto.

Materiales

Los materiales que se manejaron en el trabajo aplico: balanza de gramos, bandejas de plástico, bolsas plásticas para vivero de palma 20x20 , cañas, concentraciones de fertilizantes, estacas, letreros coartadores de parcelas, libreta de apuntes, anotadores cintas, fumigadora manual de 5 lts, dosificadores en líquido, gránulos y polvos solubles.

Diseño experimental

El trabajo aplicado requiere de un diseño experimental de bloques completamente aleatorios (DBCA) con tres repeticiones.

El comparación de las intervenciones se realiza mediante la prueba múltiple de Tukey al 0.05% de probabilidad:

Variables para caracteres agronómicos y de rendimiento

Altura de planta (cm) (AP). Se estableció está variable, a razón de 0 plantas tomadas al azar dentro de cada uno de los tratamientos.

Diámetro de tallo (mm) (DT). El grosor de tallo se valoró cuando el cultivo consiguió el 50% de floración.

Número de nudos (NN). Para justipreciar esta variable se emanará a contar el número de nudos hasta el primer fruto; de igual forma, se cuantificarán aquellos nudos que se encuentran después del fruto.

Número de frutos (NFR). La inconstante numérica de frutos se valoró en todas las cosechas y entendido el total de frutos cosechados.

Volumen del fruto (cm3).

Peso del fruto (Kg)

Tabla 15

*Cronograma de Actividade*s

Cronograma de actividades

Actividad	**mes 1**	**mes 2**	**mes 3**	**mes 4**	**mes 5**	**mes 6**	**mes 7**	**mes 8**	**mes 9**	**mes 10**	**mes 11**	**mes 12**
Preparación del anteproyecto	**X**											
Puesta en marcha de la metodología		**X**	**X**	**X**								
Construcción documental (análisis de datos)					**X**							
Elaboración de documento					**X**							
Socialización					**X**							

Nota. Proyección de desarrollo de la aplicación del proyecto propuesto. (*Juan Sebastián Lozano Diazgranados & Yuli Andrea Méndez Martínez*)

Tabla 16

*Recurso*s

		Recursos necesario	
	Recurso	**Descripción**	**Presupuesto**
1.	**Equipo Humano**	Estudiante investigador	
2.	**Equipos y Software**	Equipo Celular con internet - tablas de campo, cuadros en PVC	$ 300.000
3.	**Viajes y Salidas de Campo**	Recorridos toma de datos (15)	$ 450.000
4.	**Materiales y suministros**	Resma de papel Semilla (450 semillas) Ingredientes Activos Bolsas para vivero	$ 500.000
5.	**Bibliografía**		
		TOTAL	**$ 1.250.000**

Nota. Proyección de recursos para la aplicación del proyecto propuesto. (*Juan Sebastián Lozano Diazgranados & Yuli Andrea Méndez Martínez*)

Tabla 17

*Resultados Esperado*s

Resultados o productos esperados		
Resultado/producto esperado	**Indicador**	**Beneficiario**
Relación entre cantidad de visitas realizadas por cantidad de horas usadas en campo / Elaboración documento guía (construcción documental trabajo aplicado)	Número de visitas realizadas	Estudiante.

Nota. Proyección de resultados esperados para la aplicación del proyecto propuesto. (*Juan Sebastián Lozano Diazgranados & Yuli Andrea Méndez Martínez*)

Resultados y Análisis de Resultados

Diseño Experimental y Análisis de Varianza

Se manejó el diseño de bloques íntegramente al azar con arreglos factoriales de cinco repeticiones. En la paralelo de promedio de tratamiento se manejó a través de la prueba de Tukey al 5% de probabilidad

El análisis de la varianza será de DBCA, con cuatro repeticiones

Delineamiento experimental

Diseño experimental .....BCA

Tratamiento 6

Repeticiones 4

Total, unidades experimentales 24

Distancia entre hileras .....1,5 m f

Distancia entre plantas .....0,40 m y 0,50 m g

Área parcela 24 m2

Área útil parcela 9 m2

Número de hileras 4

Área del bloque 144 m2

Área útil del bloque 36 m2

Distancia entre parcelas.....1 m

Distancia entre bloques .....1,5 m

Área útil del experimento.....216 m2

Área total del experimento ..... 976,5 m

Manejo del Trabajo Aplicado

Preparación del terreno

Consistió en limpieza, llenado de bolsas, con la finalidad que el suelo quede suelto para obtener un buen prendimiento de las plántulas.

Semillero En bandejas germinadoras de 128 hoyos, se utilizó turba.

Trasplante Se trasplantó una vez que aparecieron los cotiledones (10 a 15 días).

Riego Sistema de riego por gravedad mediante surcos sencillos, con un total de cinco riegos con una frecuencia de doce días.

Tabla 18

*Fertilizante*s

Fertilizante comercial 1 npk (14-40-5) + (S) 13% p/p	Fertilizante comercial Foliar 2 Abono CE. solución de abono NK 13-0-5	Fertilizante comercial 3. 15% (Mg) + 28% (S) + 2,5% (Fe)EDTA + 2% (Mn)EDTA + 1,5% (Zn)EDTA + 0,5% (Cu)EDTA + 0,5% (B) + 0,2% (Mo) p/p + Complejo PHYTACTYL	Fertilizante Comercial 4 Nitrógeno 8% + Fósforo 16% + Potasio 42%. CrS	Fertilizante Comercial 5 npk (15-5-35) + (Fe)EDTA 0,1% + (B) 0,1% + (Mo) 0,01%	Fertilizante Comercial 6 15,5% de Nitrógeno total, 14,4% como Nitrato y 1,1% como Amonio y 26.5 % de Calcio.	Fertilizante Comercial 7 Nitrogênio Total (N) 3,0% Nitrógeno Ureico (N) 3,0% Zinc Total (Zn)* 12,0%	Fertilizante comercial 8. Nitrógeno ureico 46%	Fertilizante comercial 9 Potasio Soluble en agua (K2O) 20,0% Boro (B) 20,0%

Nota. Manejo de trabajo aplicado. (*Juan Sebastián Lozano Diazgranados & Yuli Andrea Méndez Martínez*)

Tabla 19

Plan de Fertirriego Melón

Plan de Fertirriego Melón - Densidad Plantas*Ha:20000

Tiempo		**Fuentes A Utilizar Kg-L/Ha**								
		FC. 1	**FC.2**	**FC.3**	**FC.4**	**FC.5**	**FC.6**	**FC.7**	**FC.8**	**FC.9**
Semana 1	Lun	1	1			1		1		0,5
	Mie	1		0,5		1				

	Vie	1				1		1	10	
Semana 2	Lun	2	1			1		1	10	0,5
	Mie	2		0,5		1			10	
	Vie	2				1		1	10	
Semana 3	Lun	2	1			1,5		1	10	0,5
	Mie	2		1		1,5			10	
	Vie	2				1,5		1	10	
Semana 4	Lun	2	1			1,5	12,5	1	10	0,5
	Mie	2		1		1,5			10	
	Vie	2		1		1,5	12,5	1	10	0,5
Semana 5	Lun				3		12,5	1		0,5
	Mie			1	3					
	Vie			1	3		12,5	1		0,5
Semana 6	Lun				4		20	1		0,5
	Mie			1	4					
	Vie			1	4		20	1		0,5

Semana 7	Lun	1	5	20	1	00,5
	Mie		5			
	Vie		5	20	1	
Semana 8	Lun		5	12,5		
	Mie		5			
	Vie		5	12,5		
Semana 9	Lun		5	12,5		
	Mie		5			
	Vie		5	12,5		
Semana	Lun					
10	Mie					
	Vie					

Nota. Plan Fertirriego Melón. (*Juan Sebastián Lozano Diazgranados & Yuli Andrea Méndez Martínez*)

Si el cultivo viene bien, entre las semanas 9 y 10 no se fertirriga y sólo se pone agua, disminuyendo gradualmente la lámina de riego para inducir maduración.

Tabla 20

Plan de manejo de fertilización foliar

Plan de manejo de fertilización foliar		
Semana	**Producto**	**Dosis**
1	F. Comercial 10	1 L/200L
	P2O5 440 g/l	
	K2O 75 g/l	
	MgO 67 g/l	
	Zn 46 g/l	
2	Comercial 10	1 L/200L
3	F. Comercial 11 Nitrógeno 5% + Fósforo 26.3%	0,5 L/200L
	Comercial 10	1L/200L
4	Comercial 11	0,5 L/ha
	Comercial 10	1L/ha
5	F. Comercial 12	1 L/ha
	Nitrógeno (N) total 9 %	
	Nitrógeno (N) nítrico 9 %	
	Oxido de potasio (K2O) soluble en agua 6 %	
	Oxido de calcio (CaO) soluble en agua 12 %	
	Boro (B) soluble en agua 0,2 %	

6	Comercial 12	1 L/ha
	F. Comercial 13	1 L/ha
	Óxido de magnesio (MGO) soluble en agua 0.5%	
	Óxido de calcio (cao) soluble en agua 15%	
7	F. Comercial 14	0,5 L/ha
	Nitrógeno (N) total 4 %	
	Nitrógeno (N) ureico 4 %	
	Pentóxido de fósforo (P2O5) soluble en agua 6 %	
	Óxido de potasio (K2O) soluble en agua 9 %	
	Boro (B) soluble en agua 0,05 %	
	Cobre (Cu) soluble en agua 0,02 %	
	Hierro (Fe) soluble en agua 0,02 %	
	Manganeso (Mn) soluble en agua 0,1 %	
	Molibdeno (Mo) soluble en agua 0,01 %	
	Zinc (Zn) soluble en agua 0,05 %	
	Comercial 13	1 L/ha
8	Comercial 14	1 L/ha
	Comercial 13	1 L/ha

Nota. Plan de Manejo de Fertilización Foliar. (Juan Sebastián Lozano Diazgranados & Yuli Andrea Méndez Martínez)

Control Fitosanitario

Para el manejo de la quemazón de la hoja (Mildiu sp) enfermedad que se ostentó en el cultivo, se manejó Daconil (Clorotalonil: Tetracloroisoftalonitrilo) 5 ml/lt de agua con sus concernientes dosis y frecuencia según la acontecimiento de las plagas (Fungicidas y dosis

recomendados en el control de enfermedades en el cultivo de melón INIAP E.E BOLICHE 2001-2002 – Departamento de Fitopatología)

Cosecha

Se recolectó cuando el fruto mostró madurez fisiológica según el híbridos: a los (62 días), (80 días), (86 días) cuando el fruto presentó un espectro amarillo en el extremo inferior y se formó una cavidad en la base del rabillo de la fruta según el hibrido.

Variables experimentales

Distancia de guías a los 20, 40 días posteriormente del trasplante se tomaron 10 plantas al azar de cada terreno, se midió desde el nacimiento de la guía principal hasta el final de la misma, empleando un flexómetro. Se promedió en centímetros.

El número de frutos productivos por planta, se tomó el número de frutos productivos por planta tomados del área útil de 10 plantas, durante toda la cosecha.

Peso promedio del fruto, se promedió el peso total en kilogramos de todos los frutos que serán cosechados en el área útil del terreno.

Días de la primera cosecha, se lleva el día que se coseche el primer fruto de todo el terreno.

Días a floración, se coteja el día que floreció la primera flor del área ventajosa del terreno

Resultados del Trabajo Aplicado

Distancia de guías a los 20 días después del trasplante

En esta variable se halló significancia para la fuente de conmutación de los materiales y los métodos que fueron altamente significativos, y entre grupo no hubo significancia.

El promedio general fue 23,34, y con un coeficiente variación de 12 %

Dentro de los procedimiento material G1 con 25,48 cm fue mayor, continuo por el material G3 con 24,39cm, en contraste el promedio más bajo pertenece al material G2 que logro 19,65 cm a continuidad se demuestran datos.

Tabla 21

*Longitud de guías a los 20 días después del trasplant*e

	Distanciamiento	
Hibrido	2,00 m x 0,50 m	2,00 m x 0,60 m
G1	25,48	26,99
G2	19,65	18,04
G3	24,39	29,01
Promedio	23,17	24,68

Nota. Distanciamiento. (Juan Sebastián Lozano Diazgranados & Yuli Andrea Méndez Martínez)

Con respecto al trayecto de siembra de 2,00 m x 0,50 m, fue superior estadísticamente a la sembrada, pero diferente a la distancia de 2,00m x 0,40 m que logró la menor de longitud

Longitud de guías a los 40 días después del trasplante

Con relación a esta constante se halló validez para la fuente de diferenciación de los híbridos y entre los tratamientos que fueron altamente significativos, y entre grupo, consistencias no hubo cierta validez estadística.

El cociente general fue 130,18 cm, y con un factor variación de 5,57 %

Interiormente de los materiales, T1 con 131,86 cm fue preferente, continuo por el hibrido T2 con 143,83 cm, en permuta el promedio más bajo pertenece al hibrido T2 al hibrido que alcanzo 114,86 cm.

Entre el trayecto de siembra de 2,00 m x 0,50 m, fue preferente estadísticamente a la sembrada, pero incomparable a la distancia de 2,00m x 0,40 m que logro el mínimo cm de longitud.

Tabla 22

*Longitud de guías a los 40 días después del trasplant*e

	Distanciamiento	
Genotipo	2,00 m x 0,50 m	2,00 m x 0,60 m
G1	141	138
G2	133	139
G3	165	165
Media	146,3	147,3

Nota. Longitud de guías. (Juan Sebastián Lozano Diazgranados & Yuli Andrea Méndez Martínez)

Número de Frutos Comerciales por Planta

Conforme con el análisis de la varianza los valores derivados fueron hondamente revelador en los métodos, el arranque de variación de los materiales fue soberanamente demostrativo, mientras que el trayecto de población exhibo significancia al 5.1%, y la interacción no hubo significancia, entre grupo. El intermedio general fue 2,20 y con un coeficiente variación de 11,04

Tabla 23

*Número de frutos comerciales por plant*a

Distanciamiento

Genotipo	2,00 m x 0,50 m	2,00 m x 0,60 m
G1	3,5	2,6
G2	2.5	2,2
G3	1,7	2
Media	2,5	2,26

Nota. Número de frutos. (Juan Sebastián Lozano Diazgranados & Yuli Andrea Méndez Martínez)

Días de la Primera Cosecha

La media general en todos los tratamientos fue de 56 días a floración, mientras que la cosecha fue uniforme.

Días a floración En todos los tratamientos la media general de los días a floración fue a los 21 días.

Análisis de Resultados

El trabajo aplicado desarrollado estuvo dirigido a estudiar la eficiencia de los híbridos G1, G2 y G3 con dos separaciones de siembra, existiendo estimadas en las incomparables fases fenológicas del cultivo de melón. En lo relativo a las variables distancia de guías a los 20 y 40 días, número de frutos comerciales, el peso promedio del fruto presentó diferencias.

Según Urrestarazu (2004) "*la planta de melón no es muy exigente en suelo, pero da mejores resultados en suelos ricos en materia orgánica, profundos, mullidos, bien drenados, con buena aireación y pH comprendido entre 6 a 7".* Si es rigurosa en desagüe ya que los embalse producen asfixia radicular y podredumbre en el fruto.

Se logra concebir que entre los híbridos evaluados (G1, G2, G3) obtuvieron efecto revelador estadísticamente entre las variables: distancia de guías a los 20 y 40 días, número de frutos comerciales.

De acuerdo con Seminis, (2010*), "Los híbridos G2 y G1, son precoces ya que los días a la madurez están entre 68-70 días desde el momento que se realiza la siembra en el semillero, y el peso promedio de los frutos esta 3-3.1 kg"*, por otro lado, cabe decir que "*el color de la corteza del primo es amarillo verdoso y su pulpa es anaranjada oscura y su forma es redonda, ambos tienen un excelente sabor dulce"*. Conjuntamente el "T3 son semi precoces ya que los días a la madurez están entre 80-90dias, y el peso promedio esta 1.4-2.2kg el color de la corteza de ambos híbridos es naranja intenso", pero la "*pulpa es naranja, la forma del impac es redondo y cabrillo es ovalada, ambos tienen un sabor dulce y son resistentes a la raza 2 de fusarium"*.

Entre el conjunto de hibridación y densidad de siembra se obtuvo una interacción significativa en las variables: longitud de guías a los 25 y 43 días, número de frutos productivos,

con características peso promedio del fruto entre 3-3.5kg por fruto. Según Asgrow (1994), expresa que "*los melones deben plantar en surcos sencillos separados a 2,00 m*".

Conclusiones

Con los resultados obtenidos en el presente trabajo aplicado sobre los materiales comerciales GI, G2, G3, y distanciamiento de siembra, se puede concluir:

Se analizó que entre los híbridos evaluados no hubo diferencia significativa entre las variables: longitud de guías a los 21 y 42 días posteriores a la formación de fruto, número de frutos comerciales, peso promedio del fruto.

Para el desarrollo de los sistemas productivos caso melón, se analizó que los planes de fertilización deben de ajustarse antes de siembra, la baja movilidad del fosforo y el potasio, hicieron que se evidenciara una deficiencia marcada en la mala formación de fruto, maduración en diferentes tonalidades o escalas.

Los costos de producción para el cultivo del melón en el año 2022 se encontraron alrededor de quince millones y medio de pesos Mcte. ($15.500.000 Mcte.) de los cuales un 35% de los costos corresponde en fertilizantes, este trabajo aplicado demuestra que los componentes en fertilización de elementos mayores y menores de menor movilidad son necesarios y deben ser aplicados de acuerdo a las necesidades del cultivo de acuerdo al desarrollo de las fases fenológicas y análisis de suelos.

Desde el punto de vista nutricional, el trabajo aplicado arrojo que la aplicación de compuestos nutricionales de liberación gradual de nutrientes, principalmente de nitrógeno, permitió que sus efectos sobre el cultivo puedan ser más persistentes en el tiempo.

De manera general, las Cucurbitáceas y específicamente el cultivo de melón es exigente en suelos fértiles y ricos en materia orgánica, este demanda una gran cantidad de nutrientes, así mismo es sensible al ataque de insectos. Aunque puede tolerar cierto grado de elevación en el ph

presente en los suelos, su exceso puede provocar un bajo rendimiento y baja calidad en frutos (Ramírez 2021).

Recomendaciones

Realizar estudios sobre la incidencia y severidad para el caso de insectos plagas, enfermedades para el cultivo del melón.

Los mercados potenciales para el cultivo del melón exigen que este tenga una mayor durabilidad a nivel de poscosecha, por lo anterior se requiere que a partir de el plan de fertilización usado en este trabajo aplicado se potencialicen nuevas investigaciones, para poder generar nuevos conocimientos y tecnologías en producción de melón con mayor rugosidad en cascara sin disminuir sus grados brix.

Referencias

Abarca, P. (2002). *Manual de manejo agronómico para cultivo de melón(Cucumis Melo L.)*. http://www.inia.cl/wp-content/uploads/ManualesdeProduccion/01%20Manual%20melon.pdf

Agro 2.0. (2012). Colombia: sus principales cultivos y zonas agroecológicas. http://www.agro20.com/group/agricultura-america-latina-y-caribe/forum/topics/colombia-sus-principales-cultivos-y-zonas-agroecol-gicas

Agronet. (2017). *Estadísticas*. http://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/default.aspx

Alarcón, A. L. (2000). *Tecnología para cultivos de alto rendimiento*. Murcia, España: Novedades Agrícolas S. A.

Alcívar, M. L. & Vargas, J. M. (2011). *Comportamiento Agronómico de cuatro híbridos de Melón (Cucumis Melo L.) sometidos a tres densidades poblacionales* (tesis de pregrado). Universidad Técnica de Manabí, Santa Ana, Ecuador.

ASGROW, S.A 1994. Informe sobre el manejo de Cataloupe. Reporte Agronómico. Investigación de hortalizas al servicio técnico. Asgrow. Seed de Company Mexico. D.F. MX. 22 p.

Asociación Macrorregional de Productores para la Exportación (Ampex). (2006).*Perfil de mercado del melón fresco (Cucumis Melo L.)*. Lima, Perú.

Baquero C, Arcila A, Arias H, Yacomelo M. (2017). Modelo productivo del cultivo de melón (Cucumis Melo L.) para la región Caribe. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.researchgate.net/profile/Anga-Arcila/publication/333667459_Modelo_productivo_del_cultivo_de_melon_Cucumis_mel

o_para_la_region_Caribe/links/5cfc8b9c299bf13a38489504/Modelo-productivo-del-cultivo-de-melon-Cucumis-melo-para-la-region-Caribe.pdf

Baquero, C. E., Arcila, A. M, & Rubiano, J. A. (2014). *Comportamiento agronómico de variedades de melón tipo exportación en localidadespriorizadas de la región Caribe. Informe anual Corpoica*. Sevilla, Colombia:Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).

Bertsch, F. (2003). *Absorción de nutrientes por los cultivos*. San José, Costa Rica: Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo (ACCS)

Cadahía, C. (2005). *Fertirrigación. Cultivos hortícolas, frutales y ornamentales.* Tercera edición. Madrid, España: Ediciones Mundi-Prensa.

Calderón Pereira, E. (2017). Establecimiento de un cultivo de melón variedad cantaloupe (Cucumis Melo L.) como estrategia innovadora para fomentar el desarrollo agrícola y social del municipio de Sardinata Norte de Santander.

Cásseres, E. (1980). *Producción de hortalizas*. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA).

Dubón, R. E. (2006). *Principales plagas del cultivo de melón y sus enemigos naturales en el valle de La Fragua, Guatemala* (tesis de especialización). Universidad Rafael Landívar, Ciudad de Guatemala, Guatemala.

Escalona, V., Alvarado, P., Monardes, H., Urbina, C., & Martín, A. (2009). *Manualde cultivo del cultivo de sandía (Citrullus lanatus) y melón (Cucumis Melo L.).* Santiago de Chile: Facultad de ciencias agronómicas, Universidad deChile, InnovaChile Corfo.

Franco, J. A., Esteban, C. & Rodríguez, C. (1993). Effects of salinity on various growth stages of muskmelon cv. Revigal. *Journal of Horticultural Science,68*(6), pp. 899-904.

Fundación de Desarrollo Agropecuario (FDA). (1995). *Cultivo de Melón. Boletín técnico* número 7. Segunda Edición. Santo Domingo, República Dominicana: FDA.

Giaconi, V. (1989). *Cultivo de hortalizas*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.

Gil, J. A., Montaño, N., Khan, L., Gamboa, A. J., & Narváez, E. J. (2000). Efectode diferentes estrategias de riego en el rendimiento y la calidad de dos cultivares de melón (*Cucumis Melo L.*). *Bioagro, 12*(1), pp. 25-30.

Guenkov, G. (1974). *Fundamentos de horticultura cubana*. La Habana, Cuba: Instituto Cubano del Libro.

Halliday, D. J. & Trenkel, M. E. (Eds.). (1992). *IFA world fertilizer use manual*.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (2012). *Estudio semidetallado de suelos y zonificación de tierras en la media y baja Guajira*. Bogotá, Colombia: IGAC.

INTA, 2005. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Cultivo de melón: Requerimientos Nutricionales.Boletín informativo para el sector agropecuario. Abril 2005.San Juan-Argentina. 1-2 pp.

M. T. (2003). Programación del riego y abonado potásico del melón. *VidaRural*, *173*, pp. 28-32.

Maroto, J. V. (2002). *Horticultura herbácea especial*. Madrid, España: Ediciones Mundi-Prensa.

Mendoza-Moreno, S. F., Vargas-Aguirre, J. A., & Moreno-Díaz, L. (2000).Producción de melón (*Cucumis Melo L.*) mediante acolchado plástico y riego por cintilla. *Revista Chapingo Serie Zonas Áridas*, *1*(2), pp.115-123.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), Fondo Nacional de FomentoHortícola (FNFH), Asociación Hortofrutícola de Colombia (Asohofrucol), Sociedad de

Agricultores y Ganaderos del Valle del Cauca (SAG). (2006). *Plan Frutícola Nacional*. *Diagnóstico y Análisis de los recursos para la fruticultura en Colombia*. Cali, Colombia: MADR, FNFH, Asohofrucol, SAG.

Molina, E. (2006). Efecto de la nutrición mineral en la calidad del melón. *Informaciones Agronómicas*. (63), 1-7.

Monteros Solito, R.I.; Avico, E.L., Shindoi, M. M. F..J. y Sarco, P.C. (2021). Comportamiento Agronómico de Cultivares de Melón (Cucumis Melo L. var. Inodorus) Bajo Invernadero en la Zona Este del Chaco. Agrotecnia 31: 56-60.

Motta, J. P., Mosos, T. C. A., León, S. F., López, F. F., & Pastrana, F. (s. f.). *Manejo del cultivo de melón (Cucumis melo)*. http://www.academia.edu/6883555/MANEJO_DEL_MELON_COMPLETO.

Mujeriego, R. (1990). *Manual práctico de riego con agua residual municipal regenerada*. Barcelona, España: Edicions de la Universitat Politécnica de Catalunya.

Namesny, A. (1997). *Melones*. Barcelona, España: Ediciones de Horticultura. Páez, A. R., Robledo, L. M., Díaz, O. E., Cuello, J., Ávila, R. & Venegas, N. (2004).

Nevado, M. A., & Tortosa, F. C. (1987). El cultivo del melón Cantaloup. Revista horticultura, (34), 66-72.

Paris, Francia: International Fertilizer Industry Association (IFA).

Pinto, M., Guzmán, N., Baquero, C., Rebolledo, N., & Páez. A. (s. f.). *Módulo delcultivo del melón*. Sevilla, Colombia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).

Pizarro, F. (1985). *Drenaje agrícola y recuperación de suelos salinos*. Segunda Edición. Madrid, España: Editorial Agrícola Española.

Posada, F. J. (1991). Manejo integrado de plagas y polinizadores de melón. *Actualidades ICA*, *5*(56), 10-13.

Quintero J. J. (1982). Cultivo de melón y sandía. *Hojas Divulgativas*. 23-24 (81), pp. 2-24.

Ramírez, D. (2021). Complejos orgánicos para mejoramiento de la estructura del suelo en el cultivo de melón (Cucumis melo.), Zapotal-Santa Elena (Doctoral dissertation, Universidad Agraria del Ecuador).

Requejo, M. I., Cabello Cabello, M. J., Castellanos Serrano, M. T., Cartagena Causape, M. C., Arce Martinez, A., Villena Gordo, R., Ribas Elcorobarrutia, F. (2014). Utilización del compost de orujo de uva en el cultivo del melón en Castilla-La Mancha. Vida Rural, (381), pp. 60-66.

Ribas, F., Cabello, M. J., Moreno, M. M., Moreno, A., Figueiró, N., Castellanos,

Rivera, J. H. (2004). *Manejo integrado de arvenses en café con criterios de sostenibilidad*. Ponencia presentada en el XI Congreso Venezolano de Malezas, Universidad Nacional Experimental del Tachira, San Cristóbal, Venezuela.

Rodríguez, Z, & Pire, R. (2004). Extracción de N, P, K, Ca y Mg por plantas de melón (Cucumis Melo L.) híbrido Packstar bajo condiciones de Tarabana, estado. Lara. Revista de la Facultad de Agronomía, 21(2), 141-154. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-78182004000200004&lng=es&tlng=es.

Tecnicoagrícolas. (2013). *Fenología de las curcubitáceas*. http://www.tecnicoagricola.es/fenologia-de-las-cucurbitaceas/.

Zambrano, G. y Zambrano, S. 2005. Influencia de la fertilización potásica en la calidad de los frutos de melón (Cucumismelo.L.) Tesis de Ing. Agr. Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ingeniería Agronómica, Portoviejo-EC. p. 61

Apéndice

Apéndice A: 21/05/2022

Ejecución de plan de fertilización, deshierbe y revisión de germinación de plántulas, trasplante de plántulas de bandeja a bolsa y corte de mantenimiento de las bolsas .

OBSERVACION:	*Sistema radicular con buen elongacion principal estado de la planta con* *realiza renovacion de plantulas en reemplazo de material vegetal del otro grupo p*

Observación: Sistema radicular con buena elongación principal estado de la planta con un follaje normal, espacio y crecimiento de 1 a 2 plántulas por bolsa, se realiza renovación de plántulas en reemplazo de material vegetal del otro grupo puesto que ese grupo tuvo mortalidad de las plántulas.

Apéndice B: 11/06/2022

Novedades en la germinación debido a condiciones climáticas por exceso de lluvias, se ejecuta plan de fertilización de la semana.

Observación: se hace presencia en compactación del sustrato atrofiando el crecimiento de las plántulas donde no se evidencia el efecto total del fertilizante hidrosoluble, el exceso de lluvias fue un factor determinante donde no se genera un espacio propicio para el desarrollo de las plantas, el limo no deja concentrar el fertilizante en el sustrato para toma de nutrientes hacia la planta.

Apéndice C: Apéndice 19/07/2022

Se evidencia un manejo adecuado en el control de arvenses e insectos como las hormigas arrieras puesto que estaban consumiendo la lámina foliar de las plantas de melón afectando su desarrollo fisiológico, se realiza fertilización acorde a la semana correspondiente donde se presenta un desarrollo de la planta.

Se evidencia un desarrollo foliar en 35 plantas cada una en promedio de 3 a 4 hojas.

Apéndice D: 25/06/2022

Plántulas con buen crecimiento y desarrollo foliar acorde al plan de manejo y fertilización de la semana en el cual se evidencia que las plántulas se encuentran aún en condiciones de extrema humedad por la cantidad de lluvia en la zona.

Observaciones: se evidencia dentro del plan de fertilización la aplicación rica en nutrición hidrosoluble, pero se evidencia un desarrollo lento de las plántulas para el tiempo de días de germinación hasta la fecha lo que indicaría un desarrollo prematuro de floración.

Apéndice E: 16/07/2022

Apolque, mantenimiento y adecuación de las bolsas y las plántulas, se hace control cultural de arvenses y plagas dentro del predio, se efectúa el plan de fertilización acorde a la semana respectiva proporcionándole elementos menores a cada planta en proporción debido a que este mismo evidencia una leve deficiencia en la lámina foliar, producto de las excesivas lluvias en la zona lo cual ha impedido que la planta se nutra de una manera debida.

Se presenta un cambio en el desarrollo fisiológico de la planta donde se evidencia el inicio de la floración prematura de la planta puesto que su desarrollo radicular por espacio es muy débil por la capacidad de lograr extenderse, la toma de nutrientes es baja y su elongación es muy regular; aunque este desarrollo a nivel foliar es bueno, la deficiencia de nitrógeno es presentada puesto que el excesivo incremento de las lluvias en la zona de Acacías logra seguir siendo un factor determinante para lograr un debido proceso de desarrollo.

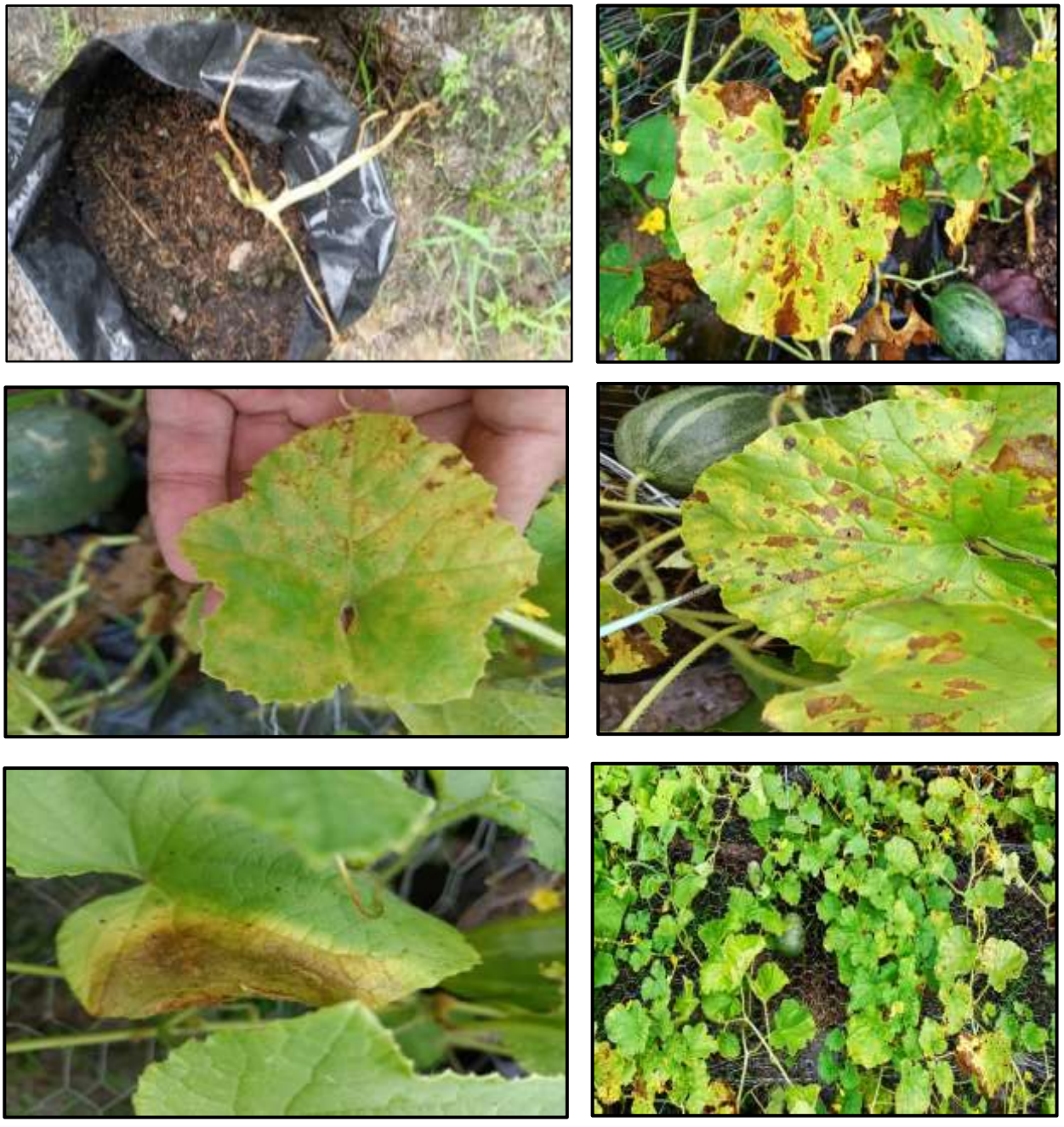
Apéndice F: 23/07/2022

Se evidencia un incremento en la floración de las plantas de melón con un excesivo daño por las hormigas arrieras puesto que su follaje es muy susceptible al consumo por parte de estas, logrando afectar su desarrollo, se realiza controles químicos para erradicar las hormigas arrieras con fipronil debido al incremento total en el sector de la universidad.

Observaciones: Se realiza la respectiva fertilización de las plantas, adecuación del terreno y estructura para el levantamiento del follaje y evitar contacto con el suelo y prevenir caída de la flor en las plantas, así mismo se sigue evidenciando un crecimiento prematuro puesto que no desarrolla más sistema radicular y su proceso de floración empieza a verse de 8 a 10 flores por planta, logrando promediar de 120 a 250 flores en las plantas hasta esa fecha precisa donde las primeras flores son masculina y un bajo porcentaje de femeninas en planta.

Apéndice G: 20/08/2022

Se evidencia los primeros cuajos de fruto en las plantas donde se encuentran la categoría de los frutos iniciando su proceso de llenado, se presenta coloraciones y malformaciones y deficiencias en la lámina foliar y ciertas atrofiaciones por baja asimilación de los fertilizantes.



Se evidencia ciertos factores por deficiencia de nutrientes, exceso de humedad, encharcamiento y competencia por espacio, al calentarse el sustrato donde se encuentran las plantas, habiendo perdida de -2 plantas Se visualizan frutos de 26 a 32 cm de diámetro y frutos de coloración natural, pero de un tamaño pequeño.

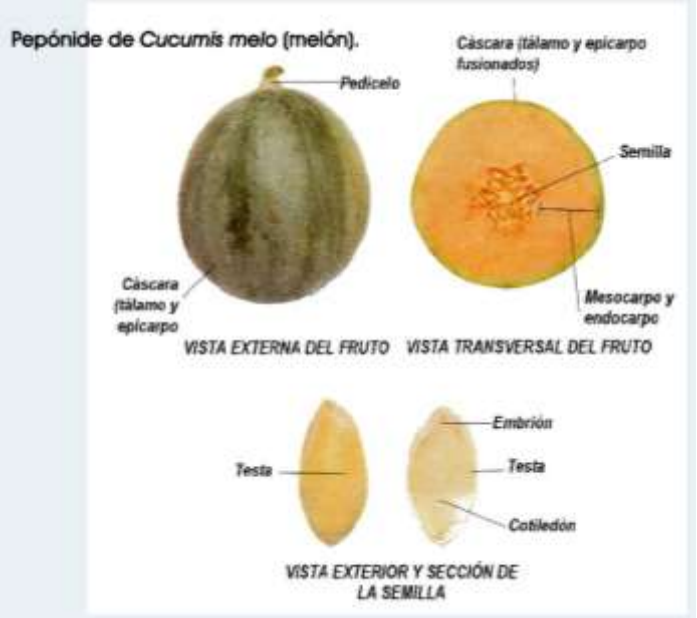
Observaciones: Se presenta sintomatología de mildeo velloso (Peronospora sparsa) en las hojas, logrando afectar la producción de las plantas y evitando realizar el proceso fotosintético, también presenta una serie de deficiencia por falta de elementos menores como el Zinc, magnesio y boro para brindarle elasticidad al fruto y generar mejor llenado.

Atrofiamiento de la raíz por espacio reducido en bolsa, impidiendo generar un sistema radicular óptimo y resistente para mejorar la producción en la planta:

Sistema radicular de una planta de melón normal

Observaciones: se evidencia que mediante el crecimiento y el desgaste por estrés hídrico, la fertilización fue medianamente consumida por la planta en el efecto que las fuentes fertilizantes no fueron asimiladas en su totalidad por la planta puesto que el sustrato no tenía las condiciones necesarias de compactación para poder sostener nutrición durante la aplicación hasta la siguiente fecha de fertilización, las fuentes de fosforo fueron barridas por el exceso de lluvia y frente al sistema de siembra en bolsa no fue el más adecuado, la humedad y la temperatura así como los factores por estrés hídrico fueron influyentes para tener un desarrollo fisiológico normal de esta planta, por lo tanto no fue tan posible obtener resultados de un melón promedio del mercado.

Dentro del análisis de producción final pudimos establecer una cosecha de la siguiente calidad del fruto a nivel interior y exterior.



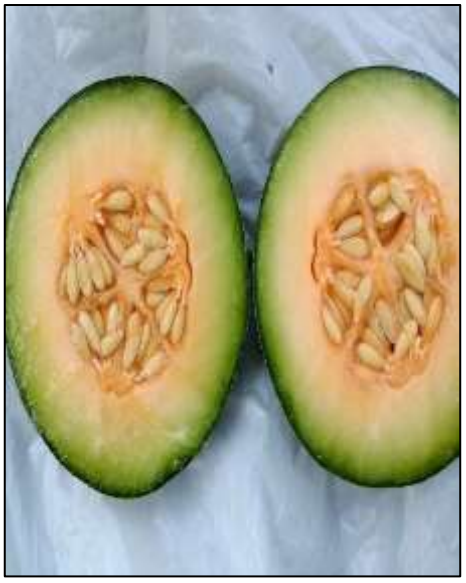
Datos:

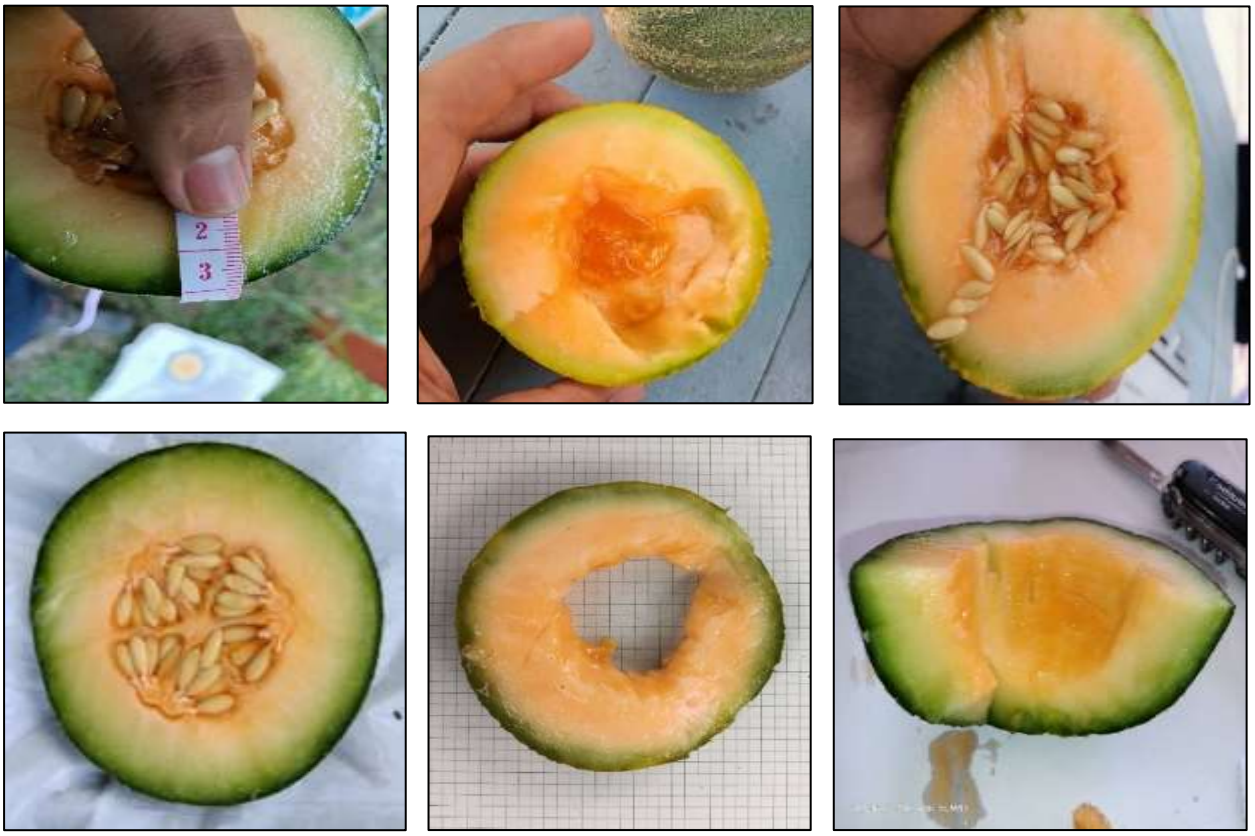
Medidas: Endocarpio: 2 cm

Mesocarpio: 0,6 cm

Semillas por fruto: 325 a 342 semillas en cada fruto

Cantidad de fruto cuajado: 54





Observaciones: De acuerdo a sus características organolépticas, hubo ausencia de nutrientes en la planta, debido al sistema radicular tan deficiente, el cual generó que, al momento del crecimiento y cuajo del fruto, este no contara con la suficiente energía para producir estiramiento, llenado y lípidos, obteniendo un resultado completamente medio a comparación del fruto comercial.

También el desarrollo foliar se vio afectado por la época invernal debido a la constante lluvia, y el débil desarrollo de la planta, la interacción que tuvo durante los primeros 2 meses fue positiva, aunque el sustrato fuese apto a condiciones de desarrollo, los fertilizantes hidrosolubles se tomaban en un 40%, de lo que logramos tomar en cuenta de un desarrollo muy bajo en asimilación.