

**Evaluación de tres fertilizantes líquidos para el desarrollo del cultivo de melón (*Cucumis melo*L.) en suelos oxisoles en el municipio de Acacias Meta**

Yuri Marcela Díaz López

Jhon Anderson Luna Sánchez

Asesor

Carlos Alberto Herrera Baquero

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente ECAPMA

Agronomía

2023

## **Agradecimientos**

El agradecimiento de este proyecto va dirigido primero que todo a Dios, ya que sin la bendición de él no hubiera podido concluir mi carrera, a mis padres y hermanos porque ellos siempre estuvieron a mi lado apoyándome y brindándome sus consejos para ser de mí una mejor persona y lograr mis metas, y por último a mis profesores que me ayudaron, me animaron y me brindaron sus conocimientos para poder cumplir todos mis proyectos.

## Resumen

En la búsqueda de mejorar la nutrición para el desarrollo de las fases productivas del cultivo melón (*Cucumis melo L.*) en condiciones de suelos oxisol para el municipio de Acacias (Meta), se analizaron diferentes estrategias para definir el plan de fertilización líquida en drench en tres etapas del cultivo de la planta (E1: al follaje, E2: a la floración y E3: a la fructificación) los datos obtenidos fueron analizados para determinar cuál de los métodos comprobados es el mejor para la fertilización adecuada en drench. Para el desarrollo del cultivo de melón (*Cucumis melo L.*), el desarrollo de la propuesta del trabajo aplicado tiene como objetivo general evaluar el efecto de tres fertilizantes líquidos para el melón (*Cucumis melo L.*) en suelos oxisol en el municipio de Acacias Meta, Los resultados mostraron diferencias significativas a favor del tratamiento (T1) Fertilizante Ksc amarillol para las variables altura de la planta, diámetro del fruto, demostrando que las aplicaciones de este fertilizante podrían mejorar las condiciones de producción de un cultivo.

**Palabras clave:** Fertilización, melón, nutrición, factores, producción, oxisol.

### **Abstract**

In the search to improve the physicochemical conditions of the crops and especially the fertility stage for the development of the productive system of melon (*Cucumis melo L.*) in oxisol soil conditions for the Municipality of Acacias (Meta), different strategies were analyzed. to define types of non-solid chemical synthesis fertilization starting from three stages of the plant process (E1: to foliage, E2: to flowering and E3: to fruiting) where the data were taken and averaged; for this, each experimental component was part of a defined number of plants. The results obtained in the development of this applied work are a fundamental part for the development of the object of study, nutritional performance at a commercial level and desired yields, highlighting the different conditions of phenological development of each plant, here there is a diversification in terms of physical development and chemicals, managing to identify the factors with better quality, development and production of the melon crop (*Cucumis melo L.*)

**Keywords:** Fertilization, melon, nutrition, factors, production, oxisol.

## Tabla Contenido

Enfoque Conceptual.....	11
Definición del problema .....	13
Formulación del Problema.....	13
Pregunta Problema .....	15
Objetivos .....	16
Objetivo General.....	16
Objetivos Específicos.....	16
Marco referencial .....	17
Origen del melón.....	17
Características .....	17
Fenología del cultivo de melón.....	18
Germinación.....	18
Crecimiento Vegetativo y Floración .....	19
Desarrollo del Fruto y Maduración.....	19
Fisiología de la Nutricional del Melón .....	20
Requerimientos Nutricionales.....	21
Nitrógeno .....	21
Potasio.....	21
El fósforo .....	22

Calcio .....	22
Magnesio.....	22
Deficiencia Nutricionales del Cultivo del Melón .....	24
Consideraciones para la aplicación de fertilizantes .....	25
Fertilización .....	25
Fertilizantes Nitrogenados .....	28
Época del ciclo en que se aplica .....	28
Dosis a incorporar .....	28
Precauciones .....	28
Fertilizantes Potásicos.....	28
Fertilizantes Fósforo .....	28
Incorporación de abonos orgánicos .....	29
Problemas Fitosanitarios en el Suelo .....	29
Suelos Oxisoles.....	30
Metodología .....	32
Ubicación .....	32
Técnica de extensión.....	32
Siembra y resiembra. ....	32
Fertilización. ....	32
Control de malezas.....	33

Control de plagas .....	33
Cosecha .....	33
Variables para caracteres agronómicos y de rendimiento .....	33
Resultados y Discusión .....	34
Conclusiones .....	39
Recomendaciones .....	40
Referencias.....	41

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1.</b> <i>Etapas fisiológicas del cultivo del melón</i> .....	19
<b>Tabla 2.</b> <i>Valores Nutricionales</i> .....	23
<b>Tabla 3.</b> <i>Descripción de las principales deficiencias nutricionales que presenta el cultivo del melón</i> .....	25
<b>Tabla 4.</b> <i>Descripción de los requerimientos nutricionales en fertilizantes, en Kilogramo por hectárea</i> .....	26
<b>Tabla 5.</b> <i>Etapas de fertilización de los cultivos de melón teniendo en cuenta su estado de crecimiento y desarrollo.</i> .....	27

## Lista de Figuras

<b>Figura 1.</b> <i>Etapas fenológicas del cultivo de melón</i> .....	18
<b>Figura 2.</b> <i>Resultado de la aplicación, Tratamiento 1(Ksc amarillo) Tratamiento 2(Ksc rojo) Tratamiento 3(cropbost. ) sobre la altura de la planta de melón (Cucumis melo L.)</i> .....	35
<b>Figura 3.</b> <i>Resultado de la aplicación, Tratamiento 1(Ksc amarillo) Tratamiento 2(Ksc rojo) Tratamiento 3(cropbost.), sobre el diámetro del fruto (Cucumis melo L.)</i> .....	36
<b>Figura 4.</b> <i>Resultado de la aplicación, Tratamiento 1(Ksc amarillo) Tratamiento 2(Ksc rojo) Tratamiento 3(cropbost.), sobre el volumen del fruto de la planta de melón (Cucumis melo L.)</i>	37

## Introducción

La producción del melón (*Cucumis melo L.*), en sus distintos tipos de semilla (híbridos y cultivares), es un cultivo complejo, el cual dentro de sus costos de producción mueve inversiones de consideración, generando y empleando mano de obra rural con gran aceptación en los diferentes mercados, gracias a sus condiciones y características alimentarias y agroindustriales. En Colombia las zonas destinadas a cultivar melón son pocas, destacándose los departamentos de Valle del Cauca, Santander, Norte de Santander, Costa Atlántica, Santa Marta, La Guajira y Valledupar, esto a raíz del desconocimiento del potencial productivo de esta cucurbitácea en otras zonas del país (Páez et al., 2004), y a las problemáticas fitosanitarias que pueden ser limitantes de la producción (CITA), esto aunado al desconocimiento en el manejo de los suelos y la nutrición que hacen del cultivo de melón, un sistema productivo con un riesgo considerable económicamente hablando. . (CITA).

En consecuencia, desde la base en el desarrollo de investigación y la obtención de la información en diferentes organizaciones internacionales productoras del melón (*Cucumis melo L.*) y la forma en que se aborda la disponibilidad de recursos y las estrategias utilizadas en el cultivo impiden alcanzar un nivel más alto de productividad. Esto resulta en una relación de ganancias inferior en comparación con otros sistemas de producción agrícola. (CITA).

Ahora bien, la búsqueda de implementar una agricultura sostenible en el cultivo de melón (*Cucumis melo L.*), con medidas de la seguridad alimentaria y aplicación de alternativas de producción agrícola que genere mayor demanda y por ende posicionamiento en los diferentes mercados interior y exterior, que destaque las características organolépticas, junto con el importante valor nutritivo.

## Enfoque Conceptual

La agricultura sostenible es la *“principal estrategia para contrarrestar el rápido declive de la calidad ambiental por medio del mantenimiento del equilibrio de los ecosistemas”*

(Muleta et al., 2013), en ese contexto, el uso de mejoras microbianas se convierte en la mejor opción y alternativa a la concentración de fertilizantes minerales solubles, producida a partir de microorganismos con habilidades promotoras de crecimiento vegetal; sin embargo, a través del procesos de oxidación de compuestos inorgánicos de nitrógeno por agentes nitrificantes, se libera ácido nítrico y desde la oxidación de compuestos de azufre bacterias del género *Thiobacillus*, el cual protesta en contra de los fosfatos insolubles generando solubilidad, y ante ello, es necesario proyectar un manejo y situación del suelo, estableciendo las estrategias, necesidades o exigencias del cultivo como plan de fertilización del cultivo; ya que, de ello pende la reserva de nutrientes del ambiente y suministrados para formar un suplementario balance nutricional de elementos que proporcione el crecimiento, desarrollo de la planta, consumo de nutrientes y concentración de fertilizantes.

Sin embargo, los suelos oxisoles son suelos ricos en óxidos e hidróxidos meteorizables, que se encuentran principalmente en regiones tropicales cálidas y húmedas. Estos suelos han experimentado procesos intensos de meteorización y lavado, lo que los ha convertido en suelos maduros que se desarrollan en condiciones climáticas con altos niveles de precipitación que superan la evapotranspiración. Esta situación facilita el lavado de los minerales meteorizables hacia el interior del perfil del suelo, lo que resulta en la acumulación de caolinita y sesquióxidos, fundamentales para la formación del horizonte óxico característico. Estos suelos presentan un régimen húmedo que puede variar desde arídico hasta perúdico, y se caracterizan por presencia predominante de óxidos de aluminio, caolinita carácter, ubicados

aproximadamente a 30 cm de profundidad desde la superficie del suelo. Aunque estos suelos son muy ricos en minerales, su capacidad para ser utilizados con fines agrícolas y pecuarios se ve limitada debido al lavado excesivo de nutrientes y al alto riesgo de erosión irreversible (Ibáñez, 2011).

Ahora bien, la aplicación permanente de insumos químicos en los manejos agronómicos generan un coste de producción y calidad del suelo y agua es afectada; aunque, los microorganismos efectúan un trabajo bastante importante en los ciclos biogeoquímicos, su tarea es básicamente conservar el equilibrio de los agroecosistemas, en especial por parte de los microorganismos solubilizadores de fósforo, los encargados del crecimiento vegetal, consecuencia de la adherencia de los fertilizantes fosforados aplicados, que no logran ser aprovechados por la planta, desarrollando para ello, diferentes mecanismos de solubilización, como la fabricación de ácidos orgánicos, que solubilizan dichos fosfatos insolubles en la zona rizosférica siendo absorbidos por la planta, contribuyendo a promover el crecimiento y productividad de las mismas; y es a través de ellos, que es posible minimizar la implementación de fertilizantes químicos que pueden fijarse por iones Al, Ca o Fe convirtiéndolos insolubles e incrementando los costes de producción (Beltrán, 2014).

## **Definición del problema**

### **Formulación del Problema**

La situación actual del cultivo de melón en el Municipio de Acacias y en el departamento del Meta se caracteriza por ser de bajo rendimiento y calidad, uno de los factores es el desconocimiento en el manejo nutricional del suelo oxisoles y la planta, debido a que no se ejecutan los correspondientes requerimientos de análisis del suelo oxisoles foliares antes de la siembra, sin dejar de lado la ausencia de un plan de fertilización para el cultivo que permita conocer la cantidad de elementos presentes en el suelo, su asimilación y el cálculo de la dosis de los macro y micro nutrientes óptimos necesarios para el desarrollo del cultivo de melón, en todas sus fases de desarrollo y/o fenológicas.

Ante ello, los agricultores de la zona del departamento del Meta han optado por la implementación de fertilizantes agroquímicos, biológicos, edáficos y foliares, ante el desconocimiento sin cuantificar los efectos y resultados que puedan tener por contar con suelos oxisoles, conllevando a que actualmente el sistema productivo de melón no alcance el nivel productivo que se requiera, en respuesta de una actividad errónea ya sea en la dosificación de los planes nutricionales y/o en las prácticas agronómicas adecuadas para la zona en la que se quiere desarrollar la producción de melón.

Por lo anterior, el cultivo de melón actualmente y desde décadas atrás la región de Acacias ha sufrido en el proceso de producción, ante la inadecuada fertilización y dosificación de nutrientes, causando grandes daños en las plantas, provocando y ocasionado que las mismas tengan bajo vigor, frutos pequeños, muy coloreados, de piel fina, semillas pequeñas, falta de crecimiento y raquitismo, por su acelerado proceso y a destiempo de la

caída de flores y frutos, pérdida uniforme de la clorofila en toda la hoja, tornándose un color amarillento, esta se presenta con mayor 20 Nutri-riego de melón cantaloupe (*Cucumis melo* cv. *Cruiser*) intensidad de guías en el fruto, el rendimiento es bajo y de mala calidad, plantas que se caracterizan por parámetros nutricionales por debajo de los niveles referenciales.

No obstante, si los productores de melón de esta región de Acacias, contarán con un conocimiento adecuado en el uso de los fertilizantes, ello ayudaría a evitar las deficiencias de nutrientes en las plantas, mejoraría el estado de salud de los cultivos y, por ende, se incrementa la cantidad con calidad a los cultivos de melón; además, una correcta aplicación en combinación y uso de tiempos de los agroquímicos contribuiría al mejoramiento de la fertilidad de los suelos y contribuirá a que el desarrollo de plantas sea más fuertes y sanas, es evidente que las prácticas agrícolas no sostenibles van en aumento y el suelo está siendo despojado de su salud nutricional, conllevando a que no solo los acuíferos se están contaminando, sino que los cultivos dependen de aportes químicos cada vez mayores.

La baja aplicación foliar de nutrientes en el proceso de melón genera una pérdida en la administración de nutrientes en donde el suelo es incapaz de proporcionarle a la planta como lo expresa Nerson et al. (1985), que la deficiencia de algunos compuestos puede disminuir el área foliar y con ello propiciar una baja capacidad de síntesis, por otro lado, Akanbi et al.

(2007), enuncian que la producción de melón sería óptima, si no se realizarán malas prácticas

agronómicas y que la dosificación de los planes nutricionales mal implementada de los diferentes compuestos ocasiona un rendimiento bajo de activadores del metabolismo, hormonales, minerales y orgánicos, que en efecto estos productos en el desempeño agronómico del cultivo influyen en la calidad y rendimiento de fruto; tanto en su contenido nutricional foliar o en savia y en la densidad radical o de follaje.

Por lo tanto, las malas prácticas agrícolas en el cultivo de melón dan lugar a la aparición de malezas resistentes y tolerantes a herbicidas, sumado a que sin rotación de cultivos y herbicidas, las malezas se adaptan a estas circunstancias y aparece la resistencia, estos problemas son ocasionados; ya que los agricultores del Meta no tienen la información y el conocimiento adecuado para el manejo del cultivo.

Es por esta razón que los agricultores de la zona de Acacias, departamento del Meta han tenido los resultados que tienen, consecuencia al uso sin orientación de fertilizantes agroquímicos, biológicos, edáficos y foliares, acompañados de una mala dosificación de los planes nutricionales y sumado a ello las prácticas agronómicas.

### **Pregunta Problema**

La ausencia de conocimiento en prácticas de producción de melón ha sido la consecuencia que la región de Acacias tenga un producto con baja calidad, ante ello, ¿Existe una técnica o metodología que pueda implementar estos productores para mejorar la calidad productiva del melón reversando el daño constante que se le ha causado al suelo por prácticas de producción incorrectas y que la región de Acacias se posicione como una región productora de melón?

## Objetivos

### Objetivo General

Evaluar el efecto de tres fertilizantes líquidos para el melón (*Cucumis melo L.*) en Suelos Oxisol en el Municipio de Acacias Meta.

### Objetivos Específicos

Analizar el desarrollo y crecimiento de las plantas de melón (*Cucumis melo L.*) con diferentes tipos de fertilización en un suelo oxisol.

Proponer un modelo de fertilización líquida para la producción del sistema productivo melón (*Cucumis melo L.*) en cosecha.

## Marco referencial

### Origen del melón

El origen del melón ha sido debatido, ya que coexisten y concurren diferentes explicaciones, testimonios, investigaciones que están a favor de que fuera oriundo de Asia, no obstante, para otros investigadores y autores la controversia es con respecto a que el origen es y se localizaría en África, y si os damos cuentas son dos continentes no muy adyacentes, pero sin embargo, se considera que los actuales estudios exteriorizan que su origen es en África, a lo que existiendo un foco o centro esencial de variación el continente de Asia, reflexionando con ello que España establece como un importante centro de multiplicidad secundario.

Y por otro lado, se podría decir que Melón es catalogado como una de las primeras cinco especies de fruto cultivados, y desde aquel tiempo ha proliferado una gran cantidad de estudios taxonómicos de los diversos géneros del Melón (Castellanos, 2012).

### Características

El cultivo del melón (*Cucumis melo L.*) según Zapata (1989) citado por Castellanos (2012) se ha caracterizado por:

ha experimentado desde finales de los años sesenta un progreso extraordinario en todo el mundo, pasando de ser un producto de consumo minoritario, a otro de amplia aceptación, con un incremento continuado de la superficie cultivada, debido en gran medida a la mejora de las técnicas de producción y a las variedades seleccionadas (p.38).

## Fenología del cultivo de melón

Según lo establecido por Bolaños (2001) el ciclo fenológico del cultivo de melón se puede dividir en tres fases. En la primera fase, que va desde la germinación de la semilla hasta el establecimiento de las plántulas en el campo, la planta desarrolla su sistema de raíces, que proporciona soporte a la estructura aérea y permite obtener agua y nutrientes del suelo.

Durante esta etapa, la planta también desarrolla los cotiledones y la primera hoja verdadera, que le permiten iniciar el proceso de fotosíntesis y continuar su crecimiento. En la segunda fase, se lleva a cabo el crecimiento del follaje, la floración y el cuajado de los primeros frutos.

Durante esta etapa, la planta produce hojas adicionales, flores y los primeros frutos comienzan a formarse. Finalmente, en la etapa final, que ocurre después del desarrollo y llenado de los frutos, se realiza la cosecha, que suele llevarse a cabo entre 60 y 65 días después de la siembra.

### Figura 1.

#### *Etapas fenológicas del cultivo de melón*



*Fuente:* Bolaños (2001)

### Germinación

El ciclo comienza con la germinación y culmina cuando las plantas se han establecido en el campo. Durante esta etapa, se desarrolla el sistema de raíces, que permite la absorción de nutrientes y el anclaje de la planta. Además, las primeras hojas se despliegan para iniciar el proceso de fotosíntesis, lo que permite el crecimiento y desarrollo de la planta.

## Crecimiento Vegetativo y Floración

Durante esta fase, se produce el establecimiento del cultivo y el comienzo de la floración, que es de corta duración, aproximadamente 15 días. Esta etapa finaliza cuando aparecen los primeros frutos. Durante la fase juvenil, la planta experimenta un crecimiento vegetativo y es insensible a los estímulos que promueven la floración.

## Desarrollo del Fruto y Maduración

En relación al crecimiento y maduración del fruto, es importante destacar que el aumento de biomasa de la planta generalmente se detiene al iniciar esta etapa. Este momento suele indicar que las plantas han alcanzado su máximo desarrollo y están preparadas para producir frutos. El momento exacto de la cosecha varía según la variedad de la planta.

**Tabla 1.**

*Etapas fisiológicas del cultivo del melón*

ETAPA O PROCESO FISIOLÓGICO	CLASIFICACIÓN	RANGO DE TEMPERATURA	FUENTE
Germinación	Mínima Óptima Máxima	15°C 22°C – 28°C 39°C	Monardes et al (2009)
Desarrollo	Óptima Óptima a nivel de suelo	20°C – 23°C 18°C-20°C	Monardes eta al. (2009) Maroto (1995)
Floración	Óptima	25°C – 30°C	Monardes eta al. (2009)
Polinización	Óptima	20°C – 21°C	Maroto (1995)
Maduración del fruto	Óptima	25°C – 30°C	Maroto (1995)

*Fuente:* Bolaños (2001) indicaciones específicas.

## **Fisiología de la Nutricional del Melón**

El melón es una fruta que se caracteriza por tener un alto contenido de agua, representando aproximadamente el 90-95% de su composición. Además, contiene una cantidad de azúcar inferior en comparación con otras frutas, con alrededor del 6%. Estas características, junto con su bajo contenido de grasa, hacen que el melón sea una fruta con un contenido calórico bastante reducido en comparación con otras opciones (Ávila et al., 2007, citado por Castellanos, 2012).

Aporta una cantidad apreciable de numerosas minerales y vitaminas, resumidamente, 100 gramos de melón sin corteza suministran la mitad de la dosis diaria encomendada de vitamina C, y junto a la naranja es una de las frutas con mejor comprendido en ácido fólico; al igual que se destaca el alto contenido de esta fruta en provitamina A (esencialmente beta-caroteno). Los beta-carotenos, además de transmutar en vitamina A en nuestro organismo, entienden ejercer un papel significativo en la prevención frente a diversas enfermedades como el cáncer, padecimientos cataratas, cardiovasculares y declinación macular senil, dada su cabida antioxidante y moduladora de la respuesta inmunitaria, pero en cuanto a los minerales, cabe subrayar su riqueza en potasio, aunque también contiene cantidades apreciables de fósforo, hierro y magnesio (Ávila et al., 2007, citado por Castellanos, 2012).

El manejo principal del melón se centra en su consumo como fruta fresca. Además, se utiliza en la producción de diversos productos procesados como néctares, jugos, confituras, dulces, mermeladas e incluso licor. La pulpa del melón también puede tener aplicaciones terapéuticas debido a sus propiedades diuréticas y su contenido rico en vitaminas B y C, lo que resulta beneficioso para la piel y el sistema nervioso. También se utiliza en la industria

cosmética para la elaboración de productos especializados (FAO, 2010, citado por Castellanos, 2012).

Para establecer un plan de fertilización en el cultivo de melón, es necesario determinar los tipos y cantidades de nutrientes necesarios para el cultivo, así como el momento del ciclo en el que se requieren y el estado del suelo al momento de la siembra o plantación. También se deben tener en cuenta los nutrientes específicos extraídos por el cultivo de melón (Profam, 2005).

### **Requerimientos Nutricionales**

Antes de la floración la absorción de nutrientes es baja y a partir de ella se promueve un gran incremento. El máximo aumento ocurre durante el crecimiento del fruto, El nitrógeno y el potasio son los elementos más absorbidos seguidos por magnesio, calcio y fósforo; entre las principales funciones de estos elementos se encuentran (Profam, 2005):

#### ***Nitrógeno***

Favorece la emisión precoz de flores fértiles y aumenta el peso de los frutos, ya que aumenta el número de flores femeninas y por consiguiente el número de frutos, contribuye a la formación de proteínas y da un color verde intenso a las hojas. Su deficiencia causa reducción del crecimiento de la planta, así como del sistema radicular.

#### ***Potasio***

Tiene un impacto positivo en la calidad del melón al mejorar diversos aspectos como el color, el aroma y el contenido de azúcar, al mismo tiempo que brinda una mayor resistencia a enfermedades. El potasio juega un papel importante en la mejora del aroma del fruto, la aceleración de la maduración, el fortalecimiento de los tejidos y la provisión de calidad en general. También desempeña un papel crucial en la formación de clorofila y, por lo tanto, en la

producción de azúcar. La planta de melón tiene una alta demanda de este elemento y su presencia es fundamental durante el proceso de maduración para prevenir el riesgo de rajado del fruto.

Investigaciones recientes han demostrado que las pulverizaciones foliares de potasio durante el desarrollo del fruto pueden mejorar significativamente la calidad de los melones, aumentando el contenido de azúcares y vitamina C.

### ***El fósforo***

Estimula la producción de un mayor número de flores por planta y promueve el desarrollo de las raíces. Además, induce la formación de flores femeninas y favorece el crecimiento temprano del cultivo. También mejora la floración y la fecundación de las flores, lo cual tiene un impacto positivo en la calidad de los frutos. Específicamente, el fósforo juega un papel crucial en el engrosamiento y la calidad gustativa del melón. A lo largo de todo el ciclo del cultivo, el melón requiere una alta cantidad de fósforo, especialmente en las primeras etapas de desarrollo.

### ***Calcio***

Determina la calidad y cualidades organolépticas de los frutos.

### ***Magnesio***

Incide sobre el número de flores hermafroditas.

**Tabla 2.***Valores Nutricionales*

PRODUCCION	PRODUCCION NUTRICONAL
El cultivo extrae cada 10.000 kg de producción de frutos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 35 kg de nitrógeno</li> <li>• 23 kg de pentóxido de fósforo (10 kg de fosforo)</li> <li>• 60 kg de oxido de potasio (50 kg de potasio)</li> </ul>

*Fuente:* Profam (2005)

Considerando un rendimiento entre 27.000 y 35.000 Kg./ha., un cultivo de melón necesitaría encuentran (Profam, 2005):

- 120 unidades de Nitrógeno.
- Unidades de Pentóxido de Fósforo (P205).
- Unidades de Óxido de Potasio (K20).

En el crecimiento y desarrollo del cultivo del melón, se pueden identificar cuatro etapas en términos de sus necesidades nutricionales. Estas etapas van desde la germinación o enraizamiento hasta la aparición de las primeras flores femeninas, que generalmente ocurren entre los 25 y 30 días después de la siembra. Durante esta primera etapa, la planta experimenta un rápido crecimiento. Es importante evitar un exceso de nitrógeno en esta etapa, ya que puede afectar negativamente la floración. Sin embargo, hasta que comience la floración, la planta de melón requiere un suministro adecuado de nitrógeno. Además, desde el inicio del crecimiento de

las raíces hasta que se complete la floración, los aportes de fósforo son muy necesarios para el desarrollo saludable de la planta. La siguiente etapa se inicia desde la aparición de las primeras flores hasta la fecundación de los frutos.

Durante esta etapa posterior, hay un aumento en la necesidad de humedad y fertilizantes que contengan fósforo. Es esencial proporcionar suficiente fósforo para asegurar un adecuado desarrollo del sistema de raíces. Sin embargo, es importante evitar dosis excesivas de nitrógeno durante la floración y el cuajado, ya que esto podría causar el aborto de las primeras flores.

Desde el inicio del engrosamiento hasta el comienzo de la maduración de los primeros frutos, se requiere una cantidad significativa de agua y fertilizantes. El uso adecuado de fósforo y potasio es crucial para el desarrollo y la calidad de los frutos de melón. En esta etapa, es importante evitar un exceso de fertilización con nitrógeno, y prestar atención a la maduración de los frutos. En esta fase, las plantas tienden a detener su crecimiento y necesitan una mayor cantidad de fertilizantes de potasio de rápida asimilación. Por lo tanto, es esencial mantener niveles adecuados de potasio hasta la completa maduración de los frutos, ya que esto además reduce la susceptibilidad al rajado de los mismos.

### **Deficiencia Nutricionales del Cultivo del Melón**

La siguiente tabla resume los síntomas observados en el caso de algunas deficiencias importantes en los melones:

**Tabla 3.**

*Descripción de las principales deficiencias nutricionales que presenta el cultivo del melón.*

DEFICIENCIAS	SÍNTOMAS
Calcio (Ca)	Tenga en cuenta que la manifestación en la planta de melón está influenciada por una dieta mineral desequilibrada en calcio y potasio.
Agujero (Bo)	Los folíolos jóvenes cerca del ápice son ligeramente cloróticos, necróticos y frágiles y tienden a deformarse, a enrollarse. El crecimiento de las plantas se ralentiza. Disminución de la calidad organoléptica de los frutos.
Fer (Fe)	Clorosis intervenal de los folíolos jóvenes que comienza en su base y llega gradualmente a su punta. En última instancia, el tejido puede volverse blanco y la clorosis puede extenderse a toda la planta.
Magnesio (mg)	Clorosis intervenal que comienza en la periferia del limbo inferior de la hoja. Al final de la evolución, los tejidos amarillentos acaban necrosis mientras que las venas tienden a mantener su color verde.

*Nota.* La tabla describe el nombre de los minerales que con mayor frecuencia son deficientes en las plantas del melón y sus principales síntomas. *Fuente:* Ephytia (2021)

### **Consideraciones para la aplicación de fertilizantes**

#### ***Fertilización***

El plan de fertilización recomendado se fundamenta en la evaluación de las necesidades nutricionales de la planta en cada una de sus etapas de desarrollo fenológico. Para determinar estas necesidades, se realiza un análisis del suelo y se utiliza la información obtenida de estudios previos realizados por Rodríguez y Pire (2004), citados en el trabajo de Romero en (2019). Estas

necesidades se expresan en kg/ha y sirven como guía para determinar la cantidad adecuada de nutrientes que se deben aplicar.

**Tabla 4.**

*Descripción de los requerimientos nutricionales en fertilizantes, en Kilogramo por hectárea*

REQUERIMIENTO NUTRICIONAL DE LA ESPECIE ( <i>Cucumis melo L.</i> )EN				
KG/HA				
Nitrógeno (N)	Fósforo (P)	Potasio (K)	Calcio (Ca)	Magnesio (Mg)
75 kg	7 kg	64 kg	62 kg	10 kg

*Nota.* Considerando las necesidades nutricionales del cultivo de melón, en la tabla se describe la cantidad de fertilizante requerido por Kg/Ha. *Fuente.* Romero (2019)

Además, al llevar a cabo el análisis de los suelos Oxisoles, se detecta una clara deficiencia de potasio, lo cual se evidencia mediante los cálculos de las relaciones catiónicas y la saturación de cationes. Aunque los valores negativos en el parámetro de Insuficiencia de Fertilización teóricamente sugieren que no sería necesario aplicar el nutriente, es importante utilizar una cantidad adecuada para prevenir el agotamiento de los nutrientes en el suelo.

En base a lo expuesto previamente, se emplearon fertilizantes en el cultivo de melón utilizando productos combinados de sales minerales en forma de microcristales hidrosolubles quelatados con EDTA. Estos fertilizantes permiten suministrar la cantidad necesaria de nutrientes a las plantas a través del sistema de fertirriego, lo que posibilita una distribución precisa.

Además, esta forma de fertilización contribuye a reducir las pérdidas de nutrientes por lixiviación y volatilización, lo que aumenta la eficiencia de los nutrientes aplicados.

**Tabla 5.**

*Etapas de fertilización de los cultivos de melón teniendo en cuenta su estado de crecimiento y desarrollo.*

ETAPAS DEL DESARROLLO FENOLÓGICO			
Días después de siembra (dds)	1 – 30	31 – 45	46 – 60
Etapas de desarrollo fenológico	Vegetativa	Vegetativa/Reproductiva	Reproductiva/Maduración
Fertilizante microcristales hidrosolubles	Máster inicio (13 – 40 - 13)	Master producción (20 – 20 – 20)	Master llenado (15 – 5 – 30)
Dosificación de la solución madre	250 g / aplicación	250 g / aplicación	250 g / aplicación
Total, fertilizantes por etapa/4000 plantas	1500g/e tapa	1000g/etapa	750 g/etapa

*Nota.* Teniendo en cuenta la etapa de desarrollo de la planta de melón se describen los procesos de fertilización. *Fuente:* Romero (2019)

## **Fertilizantes Nitrogenados**

### ***Época del ciclo en que se aplica***

A la siembra, manejar cualquier fuente de nitrógeno (sulfato de amonio, urea, nitrato de amonio, etc.), a medida que se acerca la floración, es mejor utilizar abonos en base de nitratos, en tanto la absorción por la planta es más rápida (Chilan, 2023).

### ***Dosis a incorporar***

Es beneficioso dividir la dosis en dos o tres aplicaciones (Chilan, 2023): Mitad a la siembra y mitad a inicio de la floración o 1/3 a la siembra, 1/3 al inicio del crecimiento de las guías y el 1/3 al inicio de la floración. No es conveniente extenderse más allá de la floración.

### ***Precauciones***

Cuando se utilizan fertilizantes basados en nitratos, es importante considerar el tipo de suelo y la eficacia del riego. En suelos livianos con un riego excesivo, se producen pérdidas significativas por lixiviación o lavado. Además, si se realiza una fertilización excesiva con nitrógeno, los frutos pueden presentar tejidos demasiado blandos y, en algunos casos, pueden desarrollar grietas o rajaduras (Chilan, 2023).

## **Fertilizantes Potásicos**

Aunque no es comúnmente utilizado, en ciertos casos, especialmente en suelos con deficiencia, se recomienda el uso de sulfato de potasio y nitrato de potasio como fertilizantes. Es preferible utilizar compuestos que sean a base de sulfatos (Cedeño, 2015 citado por Chilan, 2023).

## **Fertilizantes Fósforo**

Las fuentes más recomendables de este elemento son las que dan reacción ácida, como son (Franco, 2016 citado por Chilan, 2023):

El superfosfato triple (pH2) y el fosfato monoamónico (pH4), no así el fosfato diamónico (pH9); en ambos casos debe aplicarse todo a la siembra, en forma localizada, ya que en el suelo tiene escasa movilidad. Cerca de la semilla o de las raíces, en el caso de trasplante.

Dado que existen suelos desde bien provistos hasta los que muestran marcadas deficiencias, es necesario para cualquier recomendación tener los análisis del suelo correspondiente.

### **Incorporación de abonos orgánicos**

Dado el contenido bajo de materia orgánica en los suelos, que suele ser inferior al 1%, el melón se beneficia de la aplicación de guanos y otros abonos orgánicos. En el caso de los estiércoles, es necesario aplicarlos con suficiente antelación para que se descompongan adecuadamente antes de la siembra (Akanbi, 2007).

Es conveniente realizar un análisis del guano para conocer su composición nutricional, establecer la cantidad a aplicar y corregir los desbalances nutricionales que puedan presentar, agregando abonos químicos. Se debe recordar que en general los guanos de gallina sin cama liberan el 90% de los nutrientes que posee el primer año, mientras que los de otro origen tienen una descomposición más lenta (Profam, 2005).

### ***Problemas Fitosanitarios en el Suelo***

Tradicionalmente se han venido usando todo tipo de fitosanitarios (fertilizantes y plaguicidas) para conseguir mejorar la producción de las cosechas. Como resultado del cultivo el suelo va agotando sus nutrientes y el agricultor compensa ese déficit incorporando fertilizantes al suelo. Por otro lado, para combatir las plagas y las malas hierbas que disminuyen la producción se utilizan plaguicidas, herbicidas, insecticidas. El agricultor, en general, tiene un conocimiento muy pobre del suelo y sus propiedades, es por ello que a la hora de utilizar los

fitosanitarios no hace un uso racional de estos productos y ante el miedo a quedarse corto emplea dosis masivas que van acumulándose en el suelo, contaminando y frecuentemente pasan a las aguas subterráneas y superficiales.

Los problemas fitosanitarios que se encuentran en el suelo pueden afectar a la fertilidad de las plantas. Cambios en la estructura de la tierra: La muerte de ciertos organismos del suelo pueden ocasionar que se altere la estructura de la tierra.

Uno de los principales efectos que ocasionan los problema fitosanitarios en el suelo ocasionan cambios a estas poblaciones, afectando así a muchos elementos biológicos del suelo es evidente que estos problemas atentan contra el suelo y los sistemas biológicos que intervienen en la fertilidad; por lo tanto, las alteraciones causadas por el incremento de estos compuestos están relacionadas con la diversidad y condiciones ecológicas predominantes, así como también de las técnicas agrícolas en uso.

Estos componentes se dirigen al suelo utilizando tratamientos directos, aéreos o por residuos vegetales presentes en los cultivos, debido a que el suelo es el receptor de gran parte de

### **Suelos Oxisoles**

Debido al lavado excesivo de nutrientes y al alto riesgo de erosión irreversible, los suelos Oxisoles presentan importantes limitaciones para su uso en actividades agrícolas y pecuarias. En consecuencia, estos suelos se conservan principalmente como áreas forestales o reservas naturales.

Los Oxisoles son suelos que se distinguen por su apariencia homogénea y la falta de horizontes claramente definidos. Estos suelos contienen una cantidad limitada de minerales y son típicamente una mezcla de cuarzo, caolín, óxidos libres y materia orgánica. Además, suelen ser ricos en minerales óxicos de hierro y aluminio. Los Oxisoles se caracterizan por su baja fertilidad, ya que tienen una capacidad de intercambio catiónico (CIC) extremadamente

baja, lo que significa que tienen una capacidad limitada para retener nutrientes. En resumen, los suelos óxicos se caracterizan por su baja fertilidad y capacidad de retención de nutrientes (Ibáñez et al., 2011).

- Ausencia de películas de arcilla
- Baja susceptibilidad a la erosión.
- Bien drenados
- Cierta tendencia a formar costras superficiales.
- Colores uniformes
- Consistencia friable o muy friable en húmedo, adhesivo y plástico en mojado.
- Contenido bajo de limo
- Desarrollo de raíces profundas.
- Diferenciación en horizontes no muy claros
- Estructura de agregados finos estables que forman una estructura porosa.
- Gran estabilidad de los agregados debido a la naturaleza de la arcilla.
- Percolación rápida de agua.
- Porosidad grande.

## Metodología

### Ubicación

Este proyecto se desarrolló en los predios de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD en el CEAD de Acacias, ubicada en el Km 1 vía Acacias Villavicencio donde se establecieron dos parcelas demostrativas de 34 m<sup>2</sup>.

**Tratamiento: se realizaron los siguientes tratamientos, los cuales fueron aplicados en las fases de crecimiento**

Tratamiento 1: kcs amarillo.

Tratamiento 2: kcs rojo.

Tratamiento 3: cropbost.

Tratamiento 4: Blanco

### Técnica de extensión

Se realizaron parcela demostrativa.

### Siembra y resiembra.

Se realizó una mezcla de tierra, cascarilla y ceniza para la siembra de las semillas de melón (*Cucumis melo L.*), la cual venían en presentación de 66 semillas por bolsa con un peso de 0.46 g procedimos a realizar la siembra en bandejas germinadoras, ocho días después se procedimos a realizar una resiembra ya que no se obtuvieron la cantidad de plantas germinadas para realizar el trasplante a los 30 montículo.

### Fertilización.

Quince (15) días después del trasplante se realizó la aplicación de kcs amarillo, kcs rojo, con una dosis de 15 gr por planta y cropbost de 22 cc por planta, a los veintitrés (23) días después de la siembra se realizó la aplicación de los fertilizantes foliares ksc amarillo, kcs rojo,

cropbost, axis ng, los cuales favorecen al desarrollo de las estructuras vegetales, productivas de la planta y el transporte de los elementos nutritivos de la planta, esta aplicación se manejó 3 veces por semana durante 2 semanas, a partir de los 37 días se realizaron 3 aplicaciones semanales de kcs amarillo, kcs rojo, con una dosis de 15 gr por planta y cropbost de 22 cc por planta.

### **Control de malezas.**

Se realizó de forma cultural y manual con las herramientas de machete y guadaña, el terreno permaneció totalmente limpio durante todo el ciclo del cultivo.

### **Control de plagas**

Se realizó el monitoreo en donde se encontró la hormiga arriera y se utilizó para su control el insecticida amulet.

### **Cosecha.**

Entre los 70 y 100 días después de la siembra, se llevó a cabo la cosecha de los frutos los cuales se tomaron uno por uno para medir el volumen de cada uno.

### **Variables para caracteres agronómicos y de rendimiento**

Los datos obtenidos de las mediciones realizadas (15 por tratamiento) fueron promediadas de las siguientes fases:

a) La altura de la planta (AP): registrada el promedio de alturas de plantas en centímetros y tomada desde el punto de siembra hasta el punto más distal de cada planta.

b) El diámetro del fruto (DF): registrado en centímetros y tomado alrededor de los frutos en la zona media de los mismos

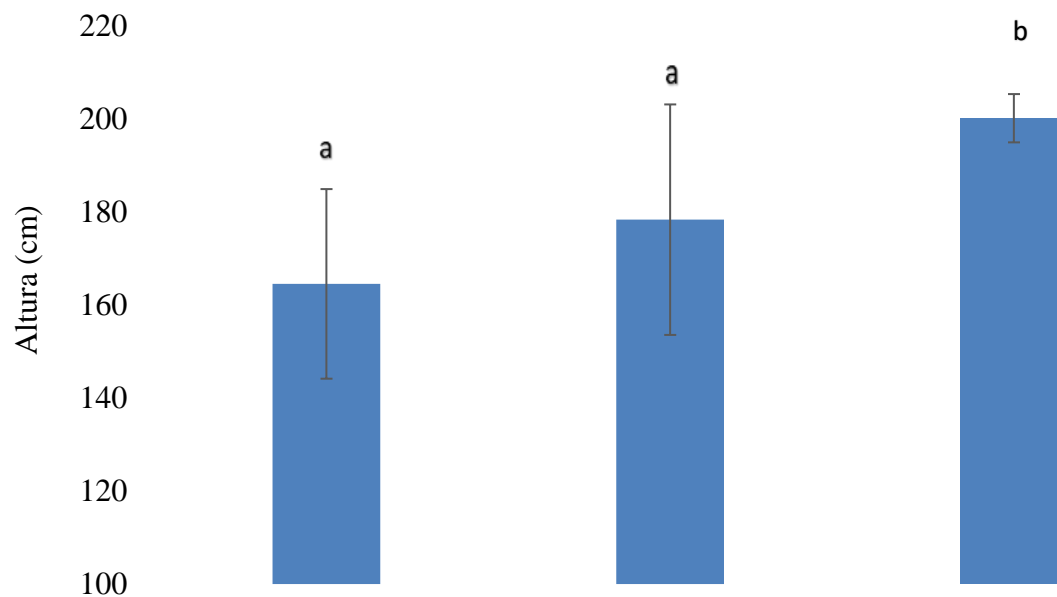
## Resultados y Discusión

Los procedimientos evaluados en la variable del melón (*Cucumis melo L.*), incluyeron el sistema de siembra por trasplante de plántulas o siembra directa y los tratamientos con la aplicación de KSC AMARILLO (Tratamiento 1), KSC ROJO (Tratamiento 2), cropbost (Tratamiento 3), y blanco) aplicados durante la fase vegetativa. Se evaluaron por medio de un análisis de varianza diversas variables como la altura de la planta, números de frutos y diámetro del fruto.

A pesar del constante control de la inoculación de la semilla con su respectivo tratamiento en semilla, no se observaron efectos negativos en los rasgos evaluados ni diferencias significativas. Sin embargo, la siembra directa en el campo resultó en un menor tiempo de producción y favoreció el desarrollo de las plantas.

**Figura 2.**

*Resultado de la aplicación, Tratamiento 1(Ksc amarillo) Tratamiento 2(Ksc rojo)  
Tratamiento 3(cropbost. ) sobre la altura de la planta de melón (Cucumis melo L.)*

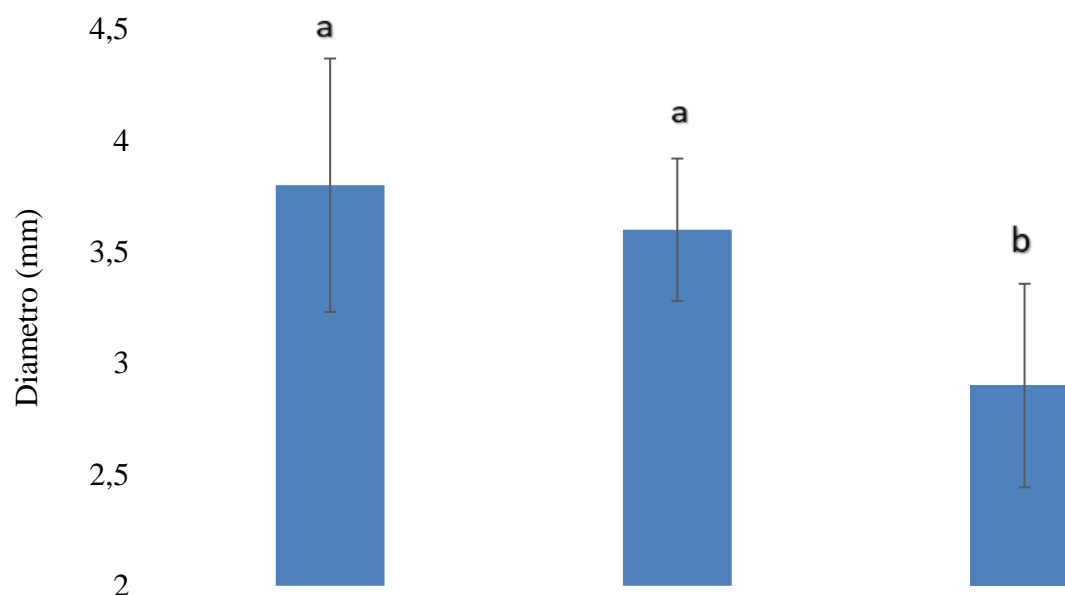


Fuente: El autor

Al evaluar la longitud de las plantas de melón a los 30 días, se observaron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ), siendo el T3 el que obtuvo una mayor altura con 200 cm. Mientras que para las variables altura de la planta a los 60 y 90 días no se encontraron diferencias.

**Figura 3.**

*Resultado de la aplicación, Tratamiento 1(Ksc amarillo) Tratamiento 2(Ksc rojo)  
Tratamiento 3(cropbost.), sobre el diámetro del fruto (Cucumis melo L.)*

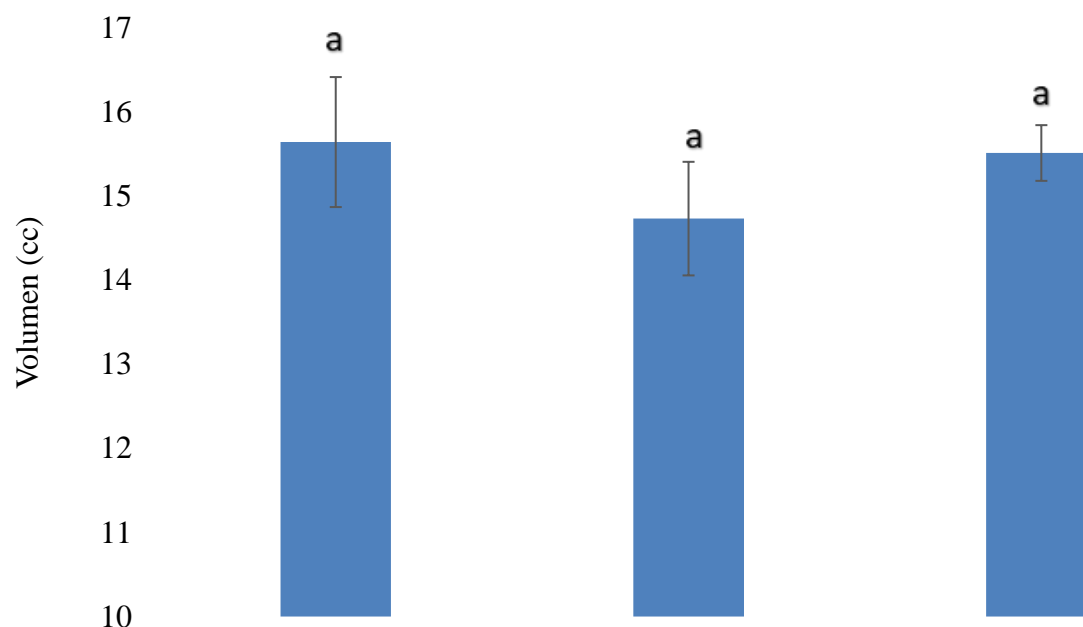


Fuente: El autor

En la variable diámetro del fruto del melón, hubo diferencias significativas ( $p < 0.05$ ), siendo el tratamiento (T1), el que presentó un mayor promedio con 4.76 cm, logrando una medida de 3,7 mm respecto al Tratamiento con la aplicación de Potasio el cual registro un diámetro de los frutos con un diámetro muy bajo y una calidad menor que dificulta su comercialización y no óptima para la venta.

**Figura 4.**

*Resultado de la aplicación, Tratamiento 1(Ksc amarillo) Tratamiento 2(Ksc rojo)  
Tratamiento 3(cropbost.), sobre el volumen del fruto de la planta de melón (Cucumis melo L.)*



Fuente: El autor

Para el volumen del fruto (VF) no se observaron diferencias significativas (ANOVA  $P < 0.05$ ) entre los tratamientos. Sin embargo, se evidencia que el T1 y T3 obtuvieron unos frutos con un mayor volumen, pero con unos valores similares; debido a que el Nitrógeno(N) y el Óxido de potasio( $K_2O$ ) son de suma importancia para conservar un buen equilibrio en la planta favoreciendo el rendimiento y el tamaño de los frutos.

En el desarrollo del trabajo aplicado se encontraron diferencias en la longitud de plantas de melón cuando utilizaron altas dosis de fertilizante cropbost a base de elementos mayores en dosis superiores a los 10 kg/ha. En investigaciones realizadas por lozano y Méndez encontraron

diferencias en el desarrollo de la planta de melón al aplicar el N a la siembra, o al parcializar la dosis en la siembra. El nitrógeno es el nutriente más importante para alcanzar altos rendimientos del cultivo de melón.

El propósito de una aplicación de fertilizantes, para este caso líquido en drench, es suministrar una cantidad razonable de nutrientes necesario para el desarrollo del cultivo, además de los requerimientos puntuales durante sus diferentes etapas fenológicas de la planta de melón y que la mayor o menor cantidad de frutos, diámetro y su peso es el resultado de los diferentes procesos fotosintéticos y traslocación de nutrientes; estas son actividades que están influenciadas directamente o indirectamente por la concentración de elementos mayores y menores y de esto dependerá la relación número de frutos y peso.

Para aumentar la rentabilidad del productor, es importante centrarse en los beneficios que ofrecen las concentraciones de nutrientes, que ofrecen los distintos productos, para este caso, Tratamiento 1(Ksc amarillo) Tratamiento 2(Ksc rojo) Tratamiento 3(cropbost.), la aplicación de estos productos ayuda a mejorar las condiciones de desarrollo, pero es necesario e importante que se realicen nuevos trabajos aplicados

## Conclusiones

En el sistema de producción del melón, es necesario aplicar fertilizantes pre-abonados que contengan elementos como el N, P<sub>2</sub>O<sub>3</sub> y K<sub>2</sub>O. Estos elementos requieren más espacio para ser absorbidos por las plantas, ya que tienen una movilidad reducida.

El potasio desempeña un papel fundamental en el desarrollo fisiológico de las plantas como se puede evidenciar en los resultados de la altura de la planta y el volumen del fruto, ya que participa en la síntesis de nutrientes, proteínas y en la división celular, lo cual favorece el crecimiento de la planta y la formación de nuevos frutos. Además

la aplicación en drench de Cropboost y axis mejora la respuesta de la planta en el desarrollo de hojas y altura del tallo, lo que la hace más fuerte a la hora del cargue de frutos, en el desarrollo fisiológico de la planta del melón es necesario la incorporación de nutrientes claves para el desarrollo de la misma.

### **Recomendaciones**

Para el desarrollo de cultivos y en especial el del melón en suelos oxisol se requiere de manera inmediata la pre-fertilización de elementos poco móviles como el fosforo.

De acuerdo con el trabajo aplicado del melón (*Cucumis melo L.*), se sugiere las personas del municipio de Acacias Meta, que realicen una buena fertilización en este cultivo para así obtener la nutrición necesaria por las plantas y poder lograr una plantación con una excelente productividad.

Es recomendable un tratamiento de semilla puesto que las semillas solo cuentan con un limitado concentración de nutrientes, y a esta se le deben de adicionar nutrientes necesarios para que se pueda desarrollar de una manera adecuada en suelos oxisoles.

## Referencias

- Balbuena, R., Botta, G., Draghi, L., Rosatto, H., y Dagostino, C. (2003). *Compactación de suelos. Efectos del tránsito del tractor en sistemas de siembra directa*. Spanish journal of agricultural research, 1(2), 75-80. <https://cmappsconverted.ihmc.us/rid=1KGFGHM70-1QMBML0-ZZ3/Compactacion%20de%20suelos.pdf>
- Beltrán, Mayra. (2014). *La solubilización de fosfatos como estrategia microbiana para promover el crecimiento vegetal*. [Artículo de Revisión]. Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu.: 15(1). pp. 101-113. <http://www.scielo.org.co/pdf/ccta/v15n1/v15n1a09.pdf>
- Bonilla Sánchez, A. (2019). *Requerimientos nutricionales del cultivo de melón (Cucumis melo L.) Variedad Challenger en el valle geográfico del río Cauca, Colombia*.
- Castellanos, M. (2012), Optimización del Abonado Nitrogenado en el Melón (Cucumis melo L.) Tipo Piel de Sapo. Tesis Doctoral. [https://oa.upm.es/10712/1/02\\_2012\\_MARIA\\_TERESA\\_CASTELLANOS\\_SERRANO.pdf](https://oa.upm.es/10712/1/02_2012_MARIA_TERESA_CASTELLANOS_SERRANO.pdf)
- Chilan, M. (2023). Efecto en la inducción de la resistencia sistémica en pepino (Cucumis sativus L.), y melón (Cucumis melo L.), por la aplicación de bioestimulantes en condiciones de invernadero. UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ. Proyecto de investigación]. Ecuador. <https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/4733/1/Chilan%20Mata%20Mirian%20Elizabeth.pdf>
- Ephytia (2021, 31 de mayo). Deficiencias y excesos alimentarios. [Portal Web]. <http://ephytia.inra.fr/es/C/7771/Melon-Principales-sintomas>

- Humphrey, L (2017). *Manual de manejo agronómico para el cultivo del melón (Cucumis melo L.)*. Instituto de Desarrollo Agropecuario. Boletín, INIA No. 01 ISSN 0717 - 4829  
<https://idoc.tips/queue/manual-melon-pdf-free.html>
- Ibáñez, S., Gisbert, J., y Moreno, H. (2011), *Oxisoles*. Universidad Politécnica de Valencia [Artículo Científico] <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/13598/Oxisol.pdf>
- Lozano, J. y Méndez, Y. (2022). *Desarrollo de una Fertilización Líquida Química para la Producción de Melón (Cucumis Melo L.) en Sustrato Liviano*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. [Proyecto Investigativo].  
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/54826/jslozanod.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Llanos, M. (1998). *El melón: variedades, mercados y cultivo*. Vida Rural, 76:66-70.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=183075>
- Páez, A., Robledo, L., Díaz, O., Cuello, J., Ávila, R. y Venegas, N. (2004). *Caracterización del sistema de producción hortalizas en los departamentos del Cesar, La Guajira y Magdalena. Valledupar, Colombia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica)*. Corporación colombiana de investigación agropecuaria – AGROSAVIA. [Boletín de investigación].  
<https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/1251>
- Tapia, L., Rico, H., Larios, A., Toledo, R., Moreno, R y Castellanos, J. (2008), *Nutrirriego de melón cantaloupe (Cucumis Melo Cv. Cruiser) con alta tecnología de producción en Michoacán*. Centro de Investigación Regional del Pacífico Centro Campo Experimental Uruapan. Folleto Técnico Núm. 8. <https://www.compucampo.com/tecnicos/nutrirriego-meloncantaloupe-mich.pdf>