

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO



Comportamiento de Cruzas de Melón (*Cucumis melo* L.) Bajo Diferentes
Dosis de Fertilización e Intensidades de Poda.

Por:

KEVIN CRUZ RAMOS

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN PRODUCCIÓN

Saltillo, Coahuila, México

Abril, 2025

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO

Comportamiento de Cruzas de Melón (*Cucumis melo* L.) Bajo Diferentes
Dosis de Fertilización e Intensidades de Poda.

Por:

KEVIN CRUZ RAMOS

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN PRODUCCIÓN

Aprobada por el Comité de Asesoría:



Dr. Fernando Borrego Escalante
Asesor Principal



Dr. Francisco Alfonso Gordillo Melgoza
Coasesor



Dr. Neymar Camposeco Montejo
Coasesor



Dr. Alberto Sandoval Rangel
Coordinador de la División de Agronomía



Saltillo, Coahuila, México

Abril, 2025

Declaración de no plagio

El autor principal quien es el responsable directo, jura bajo protesta de decir verdad que no incurro en plagio o conducta académica incorrecta en los siguientes aspectos: Reproducción de fragmentos o textos sin citar la fuente o autor original (corta y pega) reproducir un texto propio publicado anteriormente sin hacer referencia al documento original (auto plagio): comprar robar o pedir prestados los datos o la tesis para presentarla como propia, omitir referencias bibliográficas o citar textualmente sin usar comillas, utilizar ideas o razonamientos de un autor sin citarlo; utilizar material digital como imágenes, videos, ilustraciones, graficas, mapas o datos sin citar al autor original y/o fuente, así mismo tengo conocimiento de que cualquier uso distinto de estos materiales como el lucro reproducción, edición, o modificación será perseguido y sancionado por las autoridades correspondientes.

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

Pasante



Kevin Cruz Ramos

Agradecimiento

A mi **Alma Mater Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro** por abrirme sus puertas y recibirme como mi segundo hogar y también por darme la oportunidad de alcanzar mis sueños como Ingeniero Agrónomo realizando mis estudios y formarme profesionalmente.

Especialmente al **Dr. Francisco Alfonso Gordillo Melgoza** como mi co-asesor principal en este proyecto de tesis, le agradezco, Dr. paco, por su orientación y el valioso apoyo que me brindó a lo largo de este proceso. Ha sido un honor contar con su guía, siempre demostrando ser un excelente profesor, le agradezco por ofrecerme su amistad, y sus consejos y por compartir sus enseñanzas en cada paso de este trabajo.

Al **Dr. Fernando Borrego Escalante** de todo corazón le agradezco por todo el apoyo y tiempo que me ha brindado en la aportación y revisión de este trabajo, pero principalmente, por darme la oportunidad de permitirme ser su tesista.

A la **MC. Cristina Patricia Aguilar Aranda**, Le agradezco por su valiosa colaboración y apoyo que me brindó en este proyecto.

A la **Ing. María de Lourdes Hernández Hernández**. Gracias lulú por su aportación y colaboración en este trabajo, y gracias por su amistad.

A todos mis amigos, a Gabriela quiero expresarles mi agradecimiento por su compañerismo y apoyo durante esta etapa de nuestra carrera universitaria. Gracias por compartir momentos de aprendizaje y por ser parte de esta experiencia en la universidad.

Dedicatoria

A mis padres, **Miguel Cruz Fuentes** y **Flora Ramos López**. No existen palabras suficientes para agradecerle por su apoyo incondicional, paciencia y sacrificio para hacer posible mi carrera profesional, por enseñarme a ser fuerte a las adversidades de la vida, por sus sabios consejos, por su constante motivación y apoyo. Me han inculcado los mejores valores morales y sentimientos, y gracias a ello, encontré la fuerza para seguir adelante, luchar y alcanzar este gran propósito. Su guía ha sido esencial en mi crecimiento personal y profesional y para mí esta será la mejor herencia que me dieron y este logro es de ustedes. Dios los bendiga Siempre.

A mi hermana **Vanesa Cruz Ramos**, porque ha sido una fuente constante de apoyo, amor y motivación a lo largo de mi carrera profesional, por estar siempre a mi lado, por brindarme su confianza, comprensión.

A mis primos por el apoyo y la hospitalidad que me brindaron a lo largo de mis viajes de mi casa a mi Alma Terra Mater, muchas gracias.

Y a toda mi familia, quienes han sido una fuente de amor y apoyo incondicional a lo largo de mi vida. Su ejemplo de fortaleza, paciencia y dedicación ha sido la base de todo lo que soy, por su cariño, por enseñarme el valor de la familia y por estar siempre a mi lado, incluso en los momentos más difíciles. Por enseñarme lo bueno y lo malo y ejemplificarlo perfectamente, lo que no se debe de hacer. Este logro es un reflejo de todo lo que me han enseñado, y me siento profundamente agradecido por cada sacrificio y por cada palabra de aliento. Los llevo siempre en mi corazón.

Me siento profundamente agradecido por tenerlos en mi vida y este logro lo comparto con ustedes, este logro va dedicado a ellos, en especial a mis padres.

Índice de Contenido

AGRADECIMIENTO	I
DEDICATORIA	III
I. INTRODUCCIÓN	1
2.1. GENERALIDADES DEL CULTIVO DEL MELÓN	3
2.1.1. <i>Origen</i>	3
2.1.2. <i>Importancia Económica</i>	4
2.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA	6
2.3. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA	6
2.3.1. <i>Planta</i>	6
2.3.2. <i>Raíz</i>	7
2.3.3. <i>Tallo</i>	7
2.3.4. <i>Hoja</i>	7
2.3.5. <i>Flor</i>	8
2.3.6. <i>Fruto</i>	8
2.3.7. <i>Semilla</i>	9
2.4. PODA	9
2.5. <i>Fertilización con Lombricomposta</i>	11
2.6. <i>Fertilización órgano-mineral</i>	13
2.7. <i>Composición del fruto</i>	15
3. REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS	16
3.1. <i>Temperatura</i>	16
3.2. <i>Clima</i>	17
3.3. <i>Humedad</i>	17
3.4. <i>Luminosidad</i>	17
3.5. <i>Suelo</i>	17
	IV

III. MATERIALES Y MÉTODOS	18
3.1. UBICACIÓN	18
3.2. MATERIAL GENÉTICO	18
3.3. PRIMERA ETAPA	19
3.3.1. <i>Siembra del Material Genético</i>	19
3.2. SEGUNDA ETAPA	20
3.2.1. <i>Preparación del Terreno</i>	20
3.2.2. <i>Fertilización</i>	21
3.2.3. <i>Trasplante</i>	21
3.2.4. <i>Riegos</i>	21
3.2.5. <i>Poda</i>	22
3.2.6. <i>Cosecha</i>	22
3.2.7. <i>Características de las parcelas</i>	22
3.2.8. VARIABLES EVALUADAS	23
3.2.8.1. <i>Numero de frutos:</i>	23
3.2.8.2. <i>Peso de frutos (Kg):</i>	23
3.2.8.3. <i>Peso promedio por fruto:</i>	23
3.2.8.4. <i>Rendimiento ($t\ ha^{-1}$):</i>	23
3.2.8.5. <i>Temperatura en follaje ($^{\circ}C$):</i>	23
3.2.8.6. <i>Clorofila con aparato Infrarrojo (Field Scout):</i>	23
3.2.8.7. <i>Clorofila en unidades SPAD (Soil Plant Analysis Development):</i>	23
3.3. DISEÑO EXPERIMENTAL	24
3.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	24
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
4.1. NÚMERO DE FRUTOS (FRT)	25
4.2. PESO DE FRUTOS (PES)	29
4.3. PESO PROMEDIO DE FRUTO (PEPR):	31
4.4. RENDIMIENTO (RND):	33
4.5. TEMPERATURA $^{\circ}C$:	35
4.6. CLOROFILA CON APARATO INFRARROJO (CLINF):	37

4.7. CLOROFILA CON SPAD:	39
V. CONCLUSIÓN	41
VI. LITERATURA CITADA.	42
VII. ANEXO	50

Índice de cuadros

Cuadro 1. Material genético utilizado como progenitores.	18
Cuadro 2 Materiales genéticos evaluados.	20
Cuadro 3 Análisis de varianza de las variables de rendimiento en melón.....	27
Cuadro 4 Análisis de varianza de las variables fisiológicas del melón.....	28
Cuadro 5 Análisis de varianza de los tratamientos y las variables fisiológicas del melón.	28
Cuadro 6 Comparación de medias para genotipos en las variables número de frutos, peso de fruto, peso promedio de frutos, rendimiento, temperatura, clorofila con aparato Infrarrojo y clorofila con SPAD.	50
Cuadro 7 Cuadro de interacción de FERTILIZACIÓN x PODA.....	51
Cuadro 8 Cuadro de correlación de variables.	51
Cuadro 9 Cuadro de interacción de GENOTIPO x FERTILIZACIÓN.	52
Cuadro 10 Cuadro de interacción de GENOTIPO x PODA.....	53
Cuadro 11 Cuadro de doble interacción de GEN x FRT x POD.....	57

Índice de figuras

Figura 1 Representación gráfica del número de frutos de los genotipos en interacción con los tratamientos de fertilización y podas.	26
Figura 2 Representación gráfica del peso de frutos por cada genotipo bajo los tratamientos de fertilización y poda.....	30
Figura 3 Representación gráfica del peso promedio de frutos por cada genotipo bajo los tratamientos de fertilización y poda.	32
Figura 4 Representación gráfica del rendimiento ($t\ ha^{-1}$) por cada genotipo bajo los tratamientos de fertilización y poda.	34
Figura 5 Representación gráfica de la temperatura por cada genotipo bajo los tratamientos de fertilización y poda.....	36
Figura 6 Representación gráfica de la clorofila con aparato Infrarrojo por cada genotipo bajo los tratamientos de fertilización y poda. -----	40
Figura 7 Representación gráfica de la clorofila con SPAD por cada genotipo bajo los tratamientos de fertilización y poda. -----	42

Resumen

La evaluación de genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.) es fundamental para optimizar su producción agrícola, también mejorar la resistencia a enfermedades y plagas, y garantizar una mejor adaptación a las condiciones locales. Además, es clave para satisfacer las demandas y preferencias del mercado, ya que la producción de melón desempeña un papel importante en la seguridad alimentaria y en la economía agrícola tanto del país como de la región, por eso se evaluaron diferentes genotipos a diferentes dosis de fertilización y diferentes niveles de podas con el objetivo de evaluar el comportamiento y rendimiento ante diferentes variables.

El material genético utilizado fueron la cruza factorial de seis materiales derivados del programa de mejoramiento de melón del área de fisiotecnia de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, los cuales fueron: Western Shipper, Harper, Orange Flesh, Piel de sapo, Crane y Summer Gem. Se manejaron tres niveles de fertilización: **F0**. Fertilización mineral 160-80-00, **F1**. Fertilización órgano-mineral 120-60-00, complementada con 2500 L de lixiviado de lombriz por hectárea y **F2**. Fertilización órgano-mineral 80-40-00, junto con 5000 L de lixiviado de lombriz por hectárea. Así mismo, se manejaron tres niveles de poda: **P0**. Sin poda (manejo tradicional), **P1**. Poda del tallo principal y **P2**. Poda de los tallos secundarios. Con un diseño experimental de bloques completos al azar con arreglo de parcelas subdivididas. Las variables a evaluar fueron: Número de frutos, peso de frutos, peso promedio de fruto, rendimiento, temperatura, clorofila con aparato Infrarrojo y clorofila con SPAD. De acuerdo a los datos obtenidos, el material evaluado con el mejor rendimiento ante las variables previamente mencionadas, fue **Harper x Piel de sapo (H x P)** con 20 t ha⁻¹ en promedio con los tratamientos aplicados, así también en número de frutos y peso de fruto. Se observó en los genotipos evaluados que con la F2 y F1 con P0 y P1 tuvieron los mejores resultados.

Palabras clave: *Cucumis melo* L, fertilización, poda, rendimiento.

I. Introducción

El melón (*Cucumis melo* L) es un fruto que pertenece a la familia de las cucurbitáceas, donde también se encuentran el pepino, la calabaza, la sandía entre otros, este se caracteriza por aportar una cantidad importante de beneficios tanto para la salud como para la economía, razón por la cual es uno de los más consumidos a nivel mundial ocupando el cuarto lugar después de las naranjas, los plátanos y las uvas (Abraham-Juárez *et al.*, 2018; Akhoundnejad *et al.*, 2022; González *et al.*, 2023). *Cucumis melo* L. (*C. melo*) es una fruta con muchas propiedades medicinales y se consume en varios países (Rajasree *et al.*, 2021).

En México se produce melón en ambos ciclos agrícolas, el volumen total del año agrícola 2023, el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2023), reporta que la cifra preliminar de producción nacional fue de 648,541.00 toneladas; en el ciclo otoño-invierno 2023 se cosecho 56.4%; mientras que en el periodo primavera-verano la cosecha fue de 43.6%. Este fruto se cultiva en diferentes estados del país, principalmente en aquellos que tienen climas cálidos y no excesivamente húmedos, los principales estados que producen dentro del país: Michoacán con 22.3%, seguido de Sonora con 20.52%; Coahuila con 17.68%, Guerrero con 16.14% y Durango con 7.06% respectivamente. Lo cual representa 83.73 % de la producción nacional (SIAP, 2023).

En el 2023, México ocupó el noveno lugar a nivel internacional en producción de melón, con 648,541 toneladas (FAOSTAT, 2023). El cultivo del melón es importante porque presenta un buen índice de consumo en nuestra población nacional, ya que sirve de alimento tanto en fresco como industrializado, representando una alternativa de producción para el agricultor de la zona que lo produce, tanto para mercado local, como a nivel nacional (Tamani, 2024). Los frutos del melón presentan una variabilidad sustancial en cuanto a su forma, características de la piel, color y grosor de la pulpa, dulzor, cavidad y tamaño de las semillas, etc., lo que se refleja en su valor comercial (Lija y Beevy, 2021).

Debido al aumento de la sequía y la salinidad en muchas zonas de cultivo como resultado del calentamiento global antropogénico, la obtención de variedades tolerantes a estas condiciones es un objetivo importante para la mejora agrónoma (Chevilly *et al.*, 2021). Lamentablemente, este cultivo se ve afectado por varias tensiones bióticas y abióticas que reducen considerablemente el rendimiento y la calidad (Chikh-Rouhou *et al.*, 2023).

El uso combinado de abonos orgánicos y de microorganismos promotores del crecimiento vegetal (PGPR, por sus siglas en inglés) son dos estrategias que contribuyen a la biodiversidad del suelo (Raja, 2013; González *et al.*, 2021). El uso continuo de los biofertilizantes mantiene el ambiente del suelo rico en todos tipos de macro y micronutrientes a través de la fijación de nitrógeno, solubilización o mineralización de fósforo y potasio, liberación de sustancias reguladoras del crecimiento de las plantas, producción de antibióticos y biodegradación de materia orgánica en el suelo (Sinha *et al.*, 2010; González *et al.*, 2021). 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 (Lozano y Méndez, 2022).

Revisión de Literatura

2.1. Generalidades del Cultivo del Melón

2.1.1. Origen

La domesticación independiente del melón tuvo lugar en África y Asia. Sin embargo, el registro arqueológico sugiere que la domesticación del melón africano comenzó al menos hace 5000-6000 años, quizás antes que en Asia. Dado que hasta ahora solo unos pocos estudios se han centrado en las razas locales africanas y las poblaciones silvestres de *C. melo* en el continente africano, es probable que aún no se haya detectado mucha diversidad en el acervo genético africano. También sugerimos una exploración mucho más detallada de los melones silvestres en el sudeste asiático, Nueva Guinea y Australia, donde se puede esperar que haya otros parientes silvestres filogenéticamente cercanos (Endl *et al*, 2018.)

El género *Cucumis* se subdivide en dos subgéneros: **Melo** con origen africano, que incluye el melón, el kiwano (*C. Metuliferus* Mey. Ex Naud), el pepinillo de Indias (*C. Anguria* L.) y una treintena de especies silvestres africanas, todas ellas con un número básico de cromosomas $N=12$, y el subgénero **Cucumis**, de origen asiático y que incluye el pepino (*C. Sativus* L.) con un número básico de cromosomas $N=7$, y la especie silvestre *C. Hystrix* Chakravarty con $N=12$ cromosomas (Catalá *et al.* 2009)

La India, Turquía y Afganistán son considerados como centros genéticos secundarios para *Cucumis melo* (Whitaker y Davis, 1962; García *et al.*, 2022). Mientras que China, Corea y la Republica Ibérica serán centros secundarios de diversidad. (Esquinas *et al.*, 1983; García *et al.*, 2022).

El melón llegó a América con los españoles y en México encontró las condiciones perfectas para su crecimiento en la Comarca Lagunera, al norte del país. No obstante, se ha adaptado a los distintos climas del país. En México se comercializan dos variedades: el Cantaloupe y el Valenciano. (SADER, 2024).

2.1.2. Importancia Económica

Los productores de melón superaron la producción promedio anual (581 mil toneladas) de la última década y reportaron la más alta de los últimos tres años, al contabilizar 648,541.00 toneladas al cierre de diciembre de 2023, informó la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. De las 23 entidades productoras de la cucurbitácea, indicó, Michoacán encabeza la lista con una aportación de 144 mil 619 toneladas al volumen nacional. Las siguientes cuatro posiciones son ocupadas por Sonora, Coahuila, Guerrero y Durango con 133,074.75 toneladas, 114,683.87, 104,671.11 y 45,782.77 toneladas, respectivamente, detalló. (SIAP, 2024).

México no sólo satisface la demanda interna de melones, sino que también exporta grandes cantidades a Estados Unidos, Canadá y Japón. La exportación de melones es una pieza clave en el rompecabezas de la economía agrícola de México, esta especie es muy apetecida por sus frutos, aunque también se consumen sus semillas, hojas y flores. La mayor importancia económica se origina en la comercialización de sus frutos. (SADER, 2023).

De acuerdo con los datos obtenidos de la FAOSTAT, 2024, China se encuentra ubicado en el primer lugar de la producción total de melón en el mundo, con una producción de 14,501,906.4 toneladas, tal como se muestra en la siguiente lista, el Melón Chino tiene su origen en el territorio del continente asiático, que va de Corea a la India, con China como el principal consumidor y productor de esta variedad.

Este tipo de melón se caracteriza por su exótica forma alargada, a diferencia de otros melones, que son esféricos. Su cáscara es algo rugosa de color amarillo, claro con blancas líneas, y de una pulpa de color clara y de sabor jugoso y crujiente.

1. China	14,501,906.4 Ton
2. India	1,498,000.0 Ton
3. Turquía	1,403,214.0 Ton
4. Kazajstán	1,371,382.2 Ton
5. Brasil	862,387.0 Ton
6. Guatemala	850,356.7 Ton
7. Afganistán	795,100.5 Ton
8. Italia	762,580.0 Ton
9. México	648,541.0 Ton
10. Irán	631,272.3 Ton

En México se comercializan dos variedades: el Cantaloupe y el Valenciano. El segundo es más grande que el melón chino y tiene una cáscara lisa color verde pálido, una pulpa color verde intenso y sabor dulce, explicó la Secretaría de Agricultura SADER, 2023.

2.2. Clasificación Taxonómica

Reino: Plantae

Subreino: Tracheobionta

Superdivision: Spermatophyta

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Dilleniidae

Orden: Violales

Familia: Cucurbitaceae

Género: Cucumis L

Especies: Cucumis melo L.

2.3. Descripción Botánica

2.3.1. Planta

El melón (*Cucumis melo*) se caracteriza por ser una planta herbácea, anual monoica con tallos rastreros, con un sistema radicular abundante y ramificado, que se encuadra en la familia de las cucurbitáceas. Si se le facilita un entutorado apropiado mediante zarcillos sencillos de 20-30 cm de longitud que nacen en las axilas de las hojas, junto a los brotes de formación. Gracias al cultivo forzado y a su protección en invernadero se ha ampliado el tiempo de su permanencia en el mercado (Reche, 2008; Olea López, 2022).

2.3.2. Raíz

Tiene un sistema radicular abundante, ramificado, de crecimiento rápido. La raíz adulta de la planta de melón es pivotante, con un sistema radicular secundario extenso que puede alcanzar 1,5m de profundidad, aunque la mayoría están entre 30-40 cm, no sobrepasando, generalmente, los 50 cm de profundidad. También, dependiendo del tipo de suelo, las raíces pueden llegar a medir más o menos; así en terrenos arcillosos el desarrollo es más corto, no así en terrenos sueltos en donde el sistema es más denso, aproximadamente de 100-150 raíces secundarias. Puede pasar, que de la raíz principal nace otra que suele ser tan larga y gruesa como la principal (Reche, 2008; Olea López, 2022).

2.3.3. Tallo

Posee tallos herbáceos, sarmentosos, de color verde, flexibles y ramificados, de sección pentagonal, cuadrangular o cilíndrica en plantas jóvenes, blando y recubierto de débiles formaciones pelosas. Crece y se desarrolla a ras del suelo por su crecimiento rastrero, pero también trepador y con zarcillos caulinareos que se aprovecha en algunas variedades para el cultivo entutorado. En el tallo principal se insertan las hojas cuyas axilas brotarán las ramificaciones terciarias donde nacerán las flores femeninas, principalmente portadoras de los frutos. Tiene una débil consistencia, sin ayuda de tutores se tumban en el suelo; en el cual se apoya para su crecimiento, pudiendo alcanzar hasta los 2,5 metros (Reche, 2008; Olea López, 2022).

2.3.4. Hoja

Presenta hojas de forma oval, reniforme o pentagonal con márgenes dentados y con 3 o 5 lóbulos, recubierta de pilosidades y ásperos al tacto. Se caracterizan por ser pecioladas, con pecíolo de 10 – 15 cm de largo, palminervias y alternas. Las hojas se desarrollan en cada nudo del tallo junto a los zarcillos, pudiendo variar de color y tamaño, dependiendo de unas variedades a otras. En las axilas de cada hoja con el tallo principal nacen los brotes de segundo orden (Reche, 2008; Olea López, 2022).

2.3.5. Flor

Tiene flores solitarias, pedunculadas y axilares, con pétalos amarillos, pudiendo ser masculinas, femeninas o hermafroditas. En las axilas de las hojas nacen unas yemas que están protegidas por hojas pequeñas colocadas en forma imbricada. Estas yemas son floríferas y dan lugar a flores gamopétalas con periantio doble. Las últimas flores son las que, una vez polinizadas, darán origen al fruto, diferenciándose fácilmente, unas de otras, porque las femeninas poseen un ovario ínfero que se aprecia notablemente. En la planta, las flores masculinas se pueden observar a partir de los 10-15 días de la plantación, solitarias o agrupadas en dos o tres en las ramificaciones principales o de primer orden. Las flores femeninas, dependiendo de la variedad y sistema de cultivo, aparecen aproximadamente a partir de los 20-25 días de la plantación, unos 10 días después que las flores masculinas (Reche, 2008; Olea López, 2022).

El melón se caracteriza por tener flores solitarias (no están agrupadas en inflorescencia) de tres tipos masculina, femenina y hermafroditas. Dando origen a tres tipos de plantas.

a) Monoicas: Con flores masculinas y femenina.

b) Andromonoicas: Con flores masculinas y hermafroditas.

c) Ginomonoicas: Con flores femeninas y hermafrodita (Reche-Mármol, 2009; Oliva *et al.*, 2015; Flores-Ramírez, 2023).

2.3.6. Fruto

Los frutos son de una forma pepónide polimórfica, procedente de un ovario ínfero, cuya placenta muy desarrollada llega desde el eje hasta la pared carpelar, en cuyo interior se encuentran las semillas. La planta de melón se caracteriza por producir frutos de forma, tamaño y color de la piel y de la pulpa diverso. El fruto del melón es una baya grande con placenta carnosa y epicarpio quebradizo, con rasgos muy diversos, dependiendo de la variedad cultivada (Reche, 2008; Olea López, 2022).

2.3.7. Semilla

El fruto de melón puede contener de 200 a 600 semillas. La semilla es viable desde 15 días antes de la madurez fisiológica de los frutos (Reche-Mármol, 2009; Oliva *et al.*, 2015; Flores-Ramírez, 2023).

2.4. Poda

Existen muchos sistemas de podas en melón, pero generalmente lo que se busca es mantener un balance para disminuir el vigor vegetativo y adelantar la aparición de flores femeninas o hermafroditas. Las prácticas de poda involucran la eliminación o conservación del tallo principal, y el manejo de uno, dos o más tallos secundarios y terciarios (Reche, 2007; Díaz y Pérez, 2017).

La poda se establece como un factor adicional en el proceso de producción del melón, es desarrollada con el fin de optimizar la eficiencia en el aprovechamiento del suelo y el control sobre la proliferación de brotes vegetativos (Díaz y Pérez, 2017; Vázquez, 2024)

Así también, Reche 1995; Díaz y Pérez, 2017 indican que al podar el melón se adelanta la cosecha, pues al eliminar el tallo principal se fomenta la aparición más temprana de tallos secundarios y terciarios, siendo en estos últimos donde se genera la mayor cantidad de frutos.

Según (Pereira *et al.*, 2003; Lins *et al.*, 2013; Ferreira *et al.*, 2016) la poda del tallo principal tiene un efecto positivo en la calidad del fruto debido a la ruptura de la dominancia apical de la planta, lo que resulta en el crecimiento de la ramificación lateral y la expansión vigorosa del área foliar, y por lo tanto en una mayor absorción de foto asimilados por los frutos (Lins *et al.*, 2013). Sin embargo, la calidad del fruto en respuesta a la poda del tallo puede cambiar según el genotipo (Pereira *et al.*, 2003; Ferreira *et al.*, 2016).

Mardhiana *et al.*, 2017 dice que la poda es un intento de crear un mejor estado de la planta, de modo que la luz solar pueda entrar en todas las partes de la planta, aumentar la intercepción de la luz en el área protegida de las plantas y aumentar la disponibilidad de circulación de aire y CO².

Mármol, 1995; Maggi, 2021 dicen que la poda es una práctica que, como ocurre en la mayoría de las especies frutales, ayuda a mantener el equilibrio entre el crecimiento vegetativo y la producción de fruta a lo largo de la vida útil de la planta. Se puede realizar en el melón por varios motivos:

- Para dirigir los brotes y tener un desarrollo equilibrado.
- Para aumentar la precocidad, anticipando la formación de los tallos terciarios, que son los principales portadores de flores femeninas.
- Para facilitar el cuajado de las flores femeninas, controlando la calidad, cantidad y el tamaño de los frutos.
- Para favorecer la ventilación y evitar enfermedades.

Según un estudio realizado por Singh *et al.*, 2022 el efecto de los métodos de poda: El método de poda de ramas completas P1 (cultivo de un solo tallo o cultivo sin ramas) contribuyó con un efecto significativo positivo en la altura de la planta, el número de ramas por planta, la longitud de la raíz por planta, el peso de la raíz por planta, el diámetro de los frutos individuales, el peso de los frutos individuales y minimizó la mortalidad de las plantas, seguido del método de poda P2. Se observó que este método de poda era superior en condiciones de invernadero en comparación con la estructura de invernadero de malla a prueba de insectos. Este método de poda también mostró una precocidad de 1 a 4 días en la floración, la recolección y un mayor número de recolecciones y el período total de cosecha en comparación con otros métodos de poda, esto podría deberse al hecho de que el método de poda de cultivo de tallos individuales P1 (cultivo sin ramas) proporcionó más luz solar, aireación y ventilación hasta la superficie del suelo y alrededor del dosel de la planta. Estos factores crean un microclima dentro de ambas estructuras, por lo tanto, la actividad influye en la microflora del suelo, la temperatura, la humedad relativa y la fotosíntesis para promover la absorción de agua y nutrientes.

Se recomienda realizar la poda en las primeras horas de la mañana, que es cuando la planta tiene menos reservas y los cortes pueden hacerse más fácilmente al encontrarse los tallos y brotes más tiernos (Mármol, 2008)

2.5. Fertilización con Lombricomposta

El fertilizante orgánico (Humus de lombriz). Juega un papel destacado como mejorador del suelo, es uno de los mejores fertilizantes orgánico que se conoce, debido a que contiene todos los macros y micro nutrientes que necesitan las plantas y una alta carga biológica, que, junto a las sustancias estimuladoras de crecimiento en la práctica agrícola, según (Martínez. R. F *et al.*, 2005; Hidalgo y Gutiérrez, 2016) este fertilizante es de:

- Fácil obtención
- No contaminan el medio ambiente
- Incrementa los rendimientos agrícolas.
- Mejora las propiedades físicas- químicas y biológicas de los suelos.

Morales *et al.*, 2009 nos dice que la vermicomposta es una tecnología que utiliza una especie de lombriz domesticada (*Eisenia foetida*), obteniendo a partir de residuos orgánicos humus rico en nutrientes, carne y harina de lombriz y, en consecuencia, tiene un impacto benéfico en lo agrícola, social y económico.

Según Tian *et al.*, 2024 llevó a cabo un experimento de campo para explorar los efectos de la vermicompost en los microbios del suelo y la calidad de la fruta del melón a través de métodos de secuenciación de alto rendimiento y secuenciación química. Los resultados mostraron que la aplicación de vermicompost disminuyó ($p = 0,05$) el pH del suelo y el aumento de la materia orgánica, fósforo disponible, biomasa, ureasa, catalasa, peroxidasa y fosfatasa alcalina. La aplicación de vermicompost aumentó la tasa fotosintética y el contenido de clorofila de las hojas de melón y aumentó el azúcar total, los sólidos solubles, la vitamina C, la proteína soluble y el contenido de ácido orgánico de melón. Este estudio demuestra que la aplicación de vermicompost altera la estructura comunitaria microbiana en el cultivo de melón, mejorando la calidad de la fruta; esto no sólo promueve un ecosistema de suelo más saludable, sino que también contribuye a prácticas sostenibles y productivas en la agricultura de melón.

La agricultura orgánica aumentó la riqueza, disminuyó la uniformidad, redujo la dispersión y cambió la estructura de la microbiota del suelo en comparación con

los suelos gestionados convencionalmente bajo la fertilización exclusivamente mineral, este efecto se atribuyó en gran medida al uso y la calidad de los fertilizantes orgánicos, ya que las diferencias se hicieron más pequeñas cuando se examinaron los suelos gestionados convencionalmente bajo un esquema de fertilización integrada (Hartmann *et al.*, 2015).

El material orgánico de fuentes naturales (residuos alimenticios, estiércol de ganado, biomasa agrícola, etc.) actúa como fuente de cultivo microbiano y fomenta la liberación de nutrientes en el suelo durante la intemperie mineral, la combinación de minerales portadores de nutrientes y sus agentes de intemperie biológica junto con materia orgánica tiene el potencial de remediar, restaurar y sostener los suelos agrícolas agotados (Syed *et al.*, 2021).

Incluso Masciandaro *et al.*, 2014 nos dice que el uso combinado de las aguas residuales y la enmienda orgánica, recuperando nutrientes minerales y orgánicos de este tipo de materiales reciclados, fue eficaz en la mejora de la calidad del suelo y la productividad del melón con el mayor rendimiento y calidad de melón en los tratamientos de vermicompost irrigados con aguas residuales al 100%.

Según un estudio realizado por Moreno *et al.*, 2014 el no haber utilizado fertilizantes sintéticos durante el desarrollo del cultivo de melón y el hecho de que el cultivo lograra completar su ciclo vegetativo, bajo las condiciones de manejo del presente trabajo, permite suponer que los diferentes tipos de vermicompost, debido a sus características físicas, químicas y biológicas, lograron satisfacer la demanda nutritiva de esta especie y por lo tanto se fortalece la idea de que los vermicompost tienen potencial para soportar el desarrollo de las especies vegetales, cuando se emplean como parte de los sustratos de crecimiento.

También Ramos *et al.*, 2019 dijo que la adición de lombricomposta al suelo tuvo efecto en las propiedades físicas (capacidad de campo, densidad real y en los espacios porosos); en cuanto a las propiedades químicas hubo resultados positivos en la disponibilidad de fósforo, potasio, hierro y manganeso, así como en el pH. También se obtuvieron mayores emisiones de CO₂ por la actividad microbiana.

Así mismo Manh y Wang, 2014, dicen que el vermicompost influyó significativamente en el crecimiento de las plántulas de melón, la mejora en las propiedades químicas y físicas cuando se combina el vermicompost, las cenizas de cáscara de arroz y la cáscara de coco se reflejó en un mejor crecimiento de las plantas. La proporción de vermicompost en el sustrato para la producción de plántulas de melón cuando se mezcló con cenizas de cáscara de coco y cáscara de arroz se sugirió en alrededor del 30%.

De acuerdo con los resultados de Vo y Wang, 2014 demostraron que hubo un aumento significativo en el pH, la conductividad electrolítica, la porosidad total, la porosidad de la aireación, la densidad a granel y los macronutrientes de sustratos con una creciente proporción de la mezcla de vermicompost, mientras que la capacidad de retención de agua, la humedad de la masa y el contenido de Zn, Mn y Cu se redujeron significativamente. Adición de la tasa de mezclas de CV hasta un 30% aumentó significativamente la tasa de germinación, diámetro del tallo, área de la hoja y peso de brote, pero no volumen y peso de las raíces de la plántula de muskmelon.

2.6. Fertilización órgano-mineral

La fertilización orgánico-mineral se basa en el principio de que la descomposición de la masa vegetal la cual contiene de micro y meso organismos permite la formación de humus y la liberación de sales minerales que contienen los principales nutrimentos para las plantas; el humus que se produce se combina con las sales minerales (Burbano, 2001; Albán *et al.*, 2004; Torres, 2011).

Los fertilizantes minerales y orgánicos difieren notablemente en cuanto a su transformación en los suelos y la utilización de los nutrimentos aplicados por las plantas. Durante el año de aplicación, las plantas toman la mayoría de los fertilizantes minerales aplicados. (Guster *et al.*, 2005; Torres 2011).

Usualmente, se considera a la fertilización del melón como una herramienta para maximizar la producción, sin embargo, la nutrición mineral también tiene un impacto importante en la calidad y en la vida en anaquel de la fruta cosechada, entre los factores de deterioro que generan rechazo por baja calidad del fruto de melón se encuentran la falta o exceso de tamaño, pérdida de firmeza, desprendimiento de placenta, color y maduración poco uniforme, bajo contenido de sólidos solubles, falta de sabor, etc. Muchos de estos problemas pueden ser causados por deficiencias, desequilibrios o toxicidades nutricionales (Molina, 2006)

El nitrógeno de muchos fertilizantes orgánicos a menudo muestra poco efecto sobre el crecimiento de los cultivos en el año de aplicación, debido a las características de liberación lenta de N adherido orgánicamente, además, la inmovilización N después de la aplicación puede ocurrir, lo que conduce a un enriquecimiento en el N del suelo (Guster *et al.*, 2005).

De acuerdo a un experimento de Souza *et al.*, 2018 los fertilizantes orgánicos solos y combinados con el fertilizante mineral no afectaron el rendimiento de materia seca de hojas, tallos, frutas y brotes, las concentraciones de macro y micronutrientes en las hojas de melón, la acumulación de nitrógeno en la planta y el rendimiento del melón amarillo, la aplicación de estiércol bovino asociada a la fertilización mineral mostró los valores más bajos de recuperación de nitrógeno aplicados también su aplicación resultó en un aumento de las formas orgánicas de nitrógeno en el suelo.

2.7. Composición del fruto

Contiene **antioxidantes**, los cuales nos protegen ante enfermedades crónicas y retrasan el envejecimiento. El melón contiene una altísima cantidad de agua (92%) y una cantidad de azúcar (6%) inferior a la de otra fruta. Es rica en **vitamina C, E** y en minerales como **potasio, fósforo, magnesio, calcio y hierro**, entre otros (SIAP, 2024).

Composición nutricional del melón (por 100 g) de producto comestible (USDA, 2023).

Nutrientes		Vitaminas	
Nutriente	Cantidad (por 100 g)		
Energía	34 kcal	Vitamina A	3380 IU
Agua	90.15 g	Vitamina C	36.7 mg
Proteínas	0.84 g	Vitamina B6	0.072 mg
Grasas	0.19 g	Folato (B9)	21 µg
Carbohidratos	8.16 g	Minerales	
Azúcares	7.86 g	Potasio	267 mg
Fibra dietética	0.9 g	Magnesio	12 mg
		Calcio	9 mg
		Hierro	0.21 mg

El consumo de melón nos aporta agua, vitaminas A, B, C y E, ácido fólico, fibra, además de minerales como calcio, hierro y potasio; todos estos componentes favorecen a:

- Mantener hidratado nuestro cuerpo en días calurosos al mismo tiempo que consumimos una botana dulce baja en calorías.
- Eliminar toxinas, evitar dolores de estómago y neutralizar la acidez estomacal.
- Ayudar a mantener sana la piel y a cicatrizar heridas (SIAP. 2024).

3. Requerimientos Climáticos

3.1. Temperatura

La temperatura influye en todas las funciones vitales de la planta, como son la germinación, transpiración, fotosíntesis, floración, etc., teniendo cada especie vegetal y en cada momento de su ciclo biológico una temperatura óptima. La temperatura óptima para el crecimiento de la planta es de 28 a 30 °C durante el día y de 18 a 22 °C por la noche. Su cero vegetativo se sitúa en los 13 a 15 °C de temperatura ambiental y se hiel a 1°C (Humphrey, 2017).

La planta de melón es muy exigente en cuanto a temperaturas y muestra poca tolerancia a grandes oscilaciones térmicas, por tanto, es recomendable acolchar las camas cuando se trasplante en suelo, con esta práctica se consigue un aumento de la temperatura del suelo en un rango de 1.5 a 4 °C (Intagri, 2016).

Temperaturas críticas para melón en las distintas fases de desarrollo (Intagri, 2016).

Helada		1°C
Detención de la vegetación	Aire	13-15°C
	Suelo	8-10°C
Germinación	Mínima	15°C
	Óptima	22-28°C
	Máxima	39°C
Floración	Óptima	20-23°C
Desarrollo	Óptima	25-30°C
Maduración del fruto	Mínima	25°C

3.2. Clima

El clima en el que mejor se desarrolla el cultivo de melón, es el cálido para las regiones de Centroamérica y el Caribe, a pesar que existen ciertos híbridos adaptados a climas templados, el rango de altitud del cultivo es entre los cero metros hasta los mil metros sobre el nivel del mar, temperaturas ambientales entre los 18°C y los 25°C se necesitan para producir frutos sólidos y de buen sabor, necesita que existan temperaturas durante el día de 25°C y durante la noche temperaturas de 15°C, un mes antes de la maduración de los frutos, es deseable baja humedad relativa y con ausencia de lluvias (Camarillo, 2013).

3.3. Humedad

Al inicio del desarrollo de la planta la humedad relativa debe ser del 65-75%, en floración del 60-70% y en fructificación del 55-65%.

También Camarillo, 2013 dice que al inicio del desarrollo de la planta la humedad relativa debe ser del 65-75%, en floración del 60-70% y en fructificación del 55-65%. La planta de melón necesita bastante agua en el período de crecimiento y durante la maduración de los frutos para obtener buenos rendimientos y calidad.

3.4. Luminosidad

La duración de la luminosidad en relación con la temperatura, influye tanto en el crecimiento de la planta como en la inducción floral, fecundación de las flores y ritmo de absorción de elementos nutritivos. El desarrollo de los tejidos del ovario de la flor está estrechamente influenciado por la temperatura y las horas de iluminación, de forma que días largos y temperaturas elevadas favorecen la formación de flores masculinas, mientras que días cortos con temperaturas bajas inducen el desarrollo de flores con ovarios (Camarillo, 2013).

3.5. Suelo

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 y 7. Es muy sensible a las carencias, tanto de microelementos como de macroelementos (Intagri, 2016).

III. Materiales y métodos

3.1. Ubicación

El trabajo se realizó en las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, en el área agrícola conocida como Bajío. La Universidad se encuentra ubicada al sur de la Ciudad de Saltillo, Coahuila, a 25° 22' Latitud N; 101° 00' Longitud W, cuenta con una altitud de 1742 msnm, la temperatura media anual es de 16.8 °C, el clima es muy seco, semiárido y extremoso con lluvias en verano, la precipitación anual es de 350 a 450 mm (INEGI, 2008). El suelo predominante es calcisol del horizonte AP, con un pH de 7.12 y su conductividad eléctrica es de 0.52 dSm-1, el agua posee un pH de 7.53 y con conductividad eléctrica de 0.81 dSm-1 (UAAAN, 2008).

3.2. Material Genético

El material genético utilizado fueron seis materiales derivados del programa de mejoramiento de melón del área de fitomejoramiento de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Los cuales se describen a continuación en el cuadro 1.

Cuadro 1. Material genético utilizado como progenitores.

IDENTIFICADOR	GENOTIPO	TIPO MELÓN
1	12	WESTERN SHIPPER
2	18	HARPER
3	46	ORANGE FLESH
5	50	SUMMER GEM
4	44	PIEL DE SAPO
6	50	CRANE

3.3. Primera etapa

3.3.1. Siembra del Material Genético

La siembra de progenitores para realizar el esquema de cruzas se realizó el día 13 del mes de diciembre del 2023. Se utilizaron charolas de 200 cavidades, previamente esterilizadas con agua y cloro al 7.5 por ciento, diluido. Se sembraron 50 semillas de cada material genético debidamente tratadas con fungicida Captan. Se preparó una mezcla de sustrato compuesta por 890 gramos de peat-moss, 500 gramos de humus y 130 gramos de perlita, se agregó agua suficiente para humedecer los sustratos.

Las charolas ya sembradas, se colocaron dentro del invernadero, se les aplicaron los riegos conforme a sus necesidades hídricas, permaneciendo resguardados, hasta que las plántulas estén completamente desarrolladas y presenten por los menos las dos primeras hojas verdaderas.

Posteriormente un mes después de la siembra se trasplantaron los progenitores en macetas dentro del invernadero, como lote de cruzamientos, teniendo treinta y dos plantas por cada genotipo.

Durante el desarrollo del cultivo se mantuvo un riego manual según los requerimientos hídricos de la planta. Cuando los genotipos comenzaron a desarrollar flores femeninas y masculinas, aproximadamente 45 días después del trasplante, se inició la polinización dirigida siguiendo un esquema de cruzamientos directos.

Se realizaron cruzas durante un mes cosechando los primeros frutos polinizados a los 75 días después del trasplante.

Una vez alcanzada la maduración fisiológica se procedió a realizar la extracción de semilla para ser etiquetada adecuadamente y tratada para la siguiente fase.

Cuadro 2 Materiales evaluados.

Genotipo	Tipo
CxS	Crane x Summer Gem
HxO	Harper x Orange Flesh
HxP	Harper x Piel de sapo
OxC	Orange Flesh x Crane
OxP	Orange Flesh x Piel de sapo
OxS	Orange Flesh x Summer Gem
PxC	Piel de sapo x Crane
PxS	Piel de sapo x Summer Gem
WxC	Western Shipper x Crane
WxH	Western Shipper x Harper
WxO	Western Shipper x Orange Flesh
WxP	Western Shipper x Piel de sapo
WxS	Western Shipper x Summer Gem

3.2. Segunda etapa

3.2.1. Preparación del Terreno

Se llevó a cabo la preparación del terreno, con la ayuda de un barbecho y rastreo para que el suelo esté suelto y oxigenado, sin presencia de terrones, posteriormente se realizaron las camas, luego se colocó la cintilla para el riego en la parte central y finalmente, la instalación del polietileno negro para el acolchado de calibre 90, de 1.20 m de ancho.

3.2.2. Fertilización

Manejaron tres niveles descritos de la siguiente manera:

- **F0.** Fertilización mineral utilizando la fórmula 160-80-00.
- **F1.** Fertilización órgano-mineral con la fórmula 120-60-00, complementada con 2500 L de lixiviado de lombriz por hectárea.
- **F2.** Fertilización órgano-mineral con la fórmula 80-40-00, junto con 5000 L de lixiviado de lombriz por hectárea.

Se realizó una primera fertilización mineral con el 50% del nitrógeno antes de la siembra, y el otro 50% a los 30 días después del trasplante. Se realizaron dos aplicaciones con el líquido de lombriz cada 20 días, según las dosis correspondientes.

3.2.3. Trasplante

El trasplante de los progenitores y las F1 obtenidas de los cruzamientos, se realizó el día 12 de junio de 2024 de una forma manual en las camas previamente preparadas. Teniendo una parcela de ocho plantas por genotipo.

3.2.4. Riegos

Los riegos se llevaron a cabo dos veces por semana, o de acuerdo a los requerimientos hídricos del cultivo.

3.2.5. Poda

Las podas se realizaron un mes después del trasplante al campo, siguiendo la metodología descrita por Vargas (2017).

- **P0. Sin poda:** manejo tradicional.
- **P1. Poda del tallo principal:** Consistió en eliminar el tallo principal con una tijera de podar desinfectada cuando la planta había desarrollado entre siete y ocho hojas verdaderas.
- **P2. Poda de los tallos secundarios:** Consistió en el despunte de los tallos de segundo orden que emergen de las axilas de las hojas del tallo primario. En este caso, el corte se realizó cuando el tallo secundario tenía entre cinco y seis hojas.

3.2.6. Cosecha

La cosecha se realizó de manera manual, colectando frutos con un grado de madurez de pinto a maduro.

3.2.7. Características de las parcelas

Las parcelas fueron de un surco, de 15 m de largo y a una distancia entre bordos de 1.60. La distancia entre plantas fue de 0.20 m, lo que constituye una densidad de plantación de 31 250 plantas por hectárea.

3.2.8. Variables evaluadas

3.2.8.1. Numero de frutos:

El número de frutos se estimó durante la cosecha.

3.2.8.2. Peso de frutos (Kg):

Una vez terminada la cosecha, con la ayuda de una báscula digital se estimó el peso del fruto.

3.2.8.3. Peso promedio por fruto:

De acuerdo al peso del fruto estimado con la ayuda de una báscula digital, se realizó la sumatoria para sacar el peso promedio de los frutos.

3.2.8.4. Rendimiento ($t\ ha^{-1}$):

Con la ayuda de los datos obtenidos del peso de los frutos se estimó el rendimiento total del cultivo de melón en una hectárea

3.2.8.5. Temperatura en follaje ($^{\circ}C$):

La temperatura se tomó con un termómetro digital infrarrojo, durante el desarrollo del cultivo, estimando así la temperatura promedio de la planta.

3.2.8.6. Clorofila con aparato Infrarrojo (Field Scout):

Se midieron los niveles de clorofila con el aparato infrarrojo para evaluar el impacto del tipo de fertilizante, las dosis de fertilización y el efecto de las podas en la planta, para posteriormente sacar los valores y representar los comportamientos con ayuda de gráficos con respecto al medidor SPAD.

3.2.8.7. Clorofila en unidades SPAD (Soil Plant Analysis Development):

Se midieron los niveles de clorofila con el medidor SPAD para evaluar el impacto del tipo de fertilizante, las dosis de fertilización y el efecto de las podas en la planta, con respecto al aparato infrarrojo, esto para evaluar las diferencias en el comportamiento de la planta de acuerdo a los tratamientos y a las variables a evaluar.

3.3. Diseño experimental

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con dos repeticiones, en arreglo de parcelas subdivididas; La parcela grande, Factor A, son los tipos de fertilización con tres niveles: **a1.-** fertilización mineral, con la fórmula 160-80-00; **a2.-** fertilización órgano-mineral, con la fórmula 120-60-00, mas 2500 L de líquido de lombricomposta por hectárea; **a3.-** fertilización órgano mineral, con la fórmula 80-40-00, mas 5000L de líquido de lombricomposta por hectárea. Factor B, genotipos, con seis niveles, siendo los genotipos los materiales genéticos (Cuadro 1). Durante el desarrollo del experimento de evaluación de los progenitores y las F1 obtenidas de las cruzas directas realizadas, se presentaron condiciones climáticas adversas en caídas de granizo y fuerte lluvia durante el mes de Julio, lo que ocasiono perdidas en plantas y con ello en la obtención de variables a evaluar.

3.4. Análisis Estadístico

El análisis de los datos obtenidos se realizó con el programa estadístico SAS V8, bajo el modelo estadístico:

$$Y_{ijk} = \mu + P_i + a_j + E_{ij} + \beta_k + C_l + (a\beta)_{jk} + E_{jk} + (aC)_{jl} + (\beta C)_{kl} + (a\beta C)_{jkl} + \epsilon_{ijkl}$$

Donde:

- **Y_{ijkl}**: Valor observado de la variable respuesta.
- **μ**: Media general.
- **P_i**: Efecto del bloque i.
- **a_j**: Efecto del factor a (fertilización).
- **E_{ij}**: Efecto de error (a) para parcelas grandes.
- **B_k**: Efecto del factor B (Intensidad de poda).
- **(aβ)_{jk}**: Interacción entre los factores A y B.
- **E_{jk}**: Efecto del error (b) para parcelas medias.
- **C_l**: Efecto del factor C (genotipos).
- **(aC)_{jl}**: Interacción entre los factores A y C.
- **(βC)_{kl}**: Interacción entre los factores B y C.
- **(aβC)_{jkl}**: Interacción triple entre los factores A, B y C.
- **ε_{ijkl}**: Error experimental (c).

IV. Resultados y Discusión

4.1. Número de frutos (FRT)

El análisis de varianza (Cuadro 3), mostró que el factor fertilización (FRT) tuvo un efecto significativo sobre el número de frutos (NFRT, $p < 0.05$), indicando que los diferentes tratamientos de fertilización influyeron en esta variable. El factor poda (POD) presentó un efecto estadísticamente significativo ($p < 0.01$). La interacción FRT $\times$ POD fue significativa ($p < 0.05$). Además, el efecto del genotipo (GEN) fue estadísticamente significativo ($p < 0.01$), mostrando que existe variabilidad genética en la respuesta del número de frutos. Las interacciones GEN $\times$ FRT también fueron estadísticamente significativo ($p < 0.01$), mientras que GEN $\times$ POD y GEN $\times$ FRT $\times$ POD no presentaron diferencias estadísticas significativas.

En los diferentes niveles de fertilizaciones (Cuadro 5) en la variable Número de frutos, donde la fertilización (F2) tiene un valor de 1.84, la fertilización (F1) tuvo un valor de 1.76, y finalmente, la fertilización mineral (F0) obtuvo un valor de 1.54 en el número de frutos, Gabriel, 2023 reportó que, a dosis baja, media y alta de lixiviado de lombriz, obtuvo valores de 1.55, 1.75 y 2.52 en número de frutos, respectivamente, en comparación con el tratamiento de fertilizante NPK que reportó un valor de 2.50 número de frutos. Así mismo, en el manejo de diferente niveles de podas (Cuadro 5) se obtuvieron que la poda (P2) obtuvo un valor de 1.62, siendo este el tratamiento más bajo, en cuanto al tratamiento de poda (P1) mostró un valor de 1.73 y finalmente el tratamiento de cero podas (P0) obtuvo un valor de 1.79, sin embargo en trabajos realizados por Díaz y Monge, (2017) también no encontraron efectos favorables a las podas (Sin poda, 1 tallo secundarios , 2 tallos secundarios) en melón obteniendo los resultados 1.22 – 0.85 frutos por planta.

En la interacción FRT x POD (Cuadro 7) se demostró que el número de frutos (NFRT) aumentó con la F2, ya que sus valores fueron considerablemente altos, al igual que la F1, en comparación a F0, que se mantuvo en un rango muy bajo, por lo tanto, y como se muestra en (Figura 1) el genotipo (GEN) con un buen comportamiento con los tratamientos de fertilización y poda ante las variables fueron, en primer lugar, el Harper x Piel de Sapo con un valor de 5.5 en número de frutos (NFRT), este genotipo fue el que se comportó con eficiencia con los tratamientos, también, cabe mencionar que Harper x Piel de sapo obtuvo valores altos en la interacción GEN x FRT, mostró un valor de 2.45 en F2 y un valor de 2.35 en F1 (Cuadro 8).

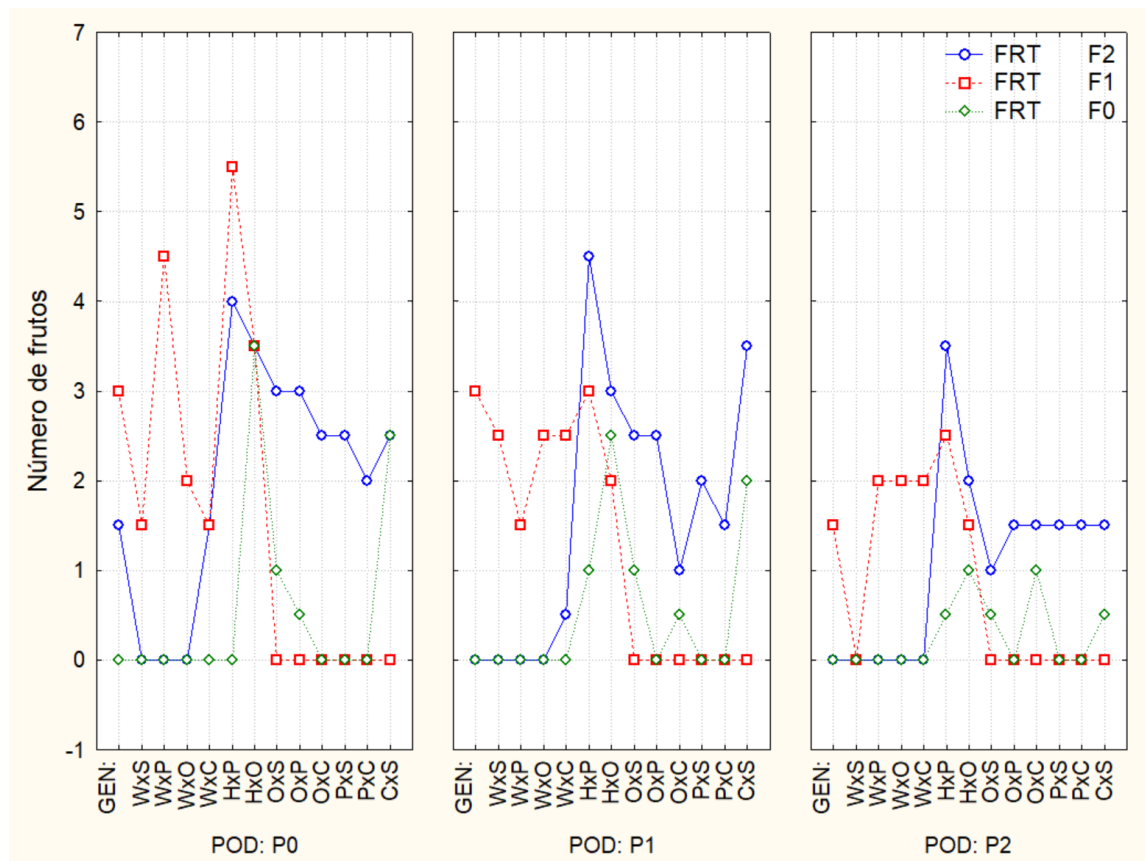


Figura 1 Representación gráfica del número de frutos de los genotipos en interacción con los tratamientos de fertilización y podas.

Cuadro 3 Análisis de varianza de las variables de rendimiento en melón.

FV	GL	NFRT		PES		PEPR		RND	
REP	1	0.75	**	0.05	*	0.00		1.65	*
FRT (A)	2	1.86	*	0.36	**	0.03	**	9.54	*
Error (a)	2	0.05		0.00		0.00		0.12	
POD	2	0.54	**	0.12	**	0.01	**	2.69	**
FRT x POD	4	0.05	*	0.02	*	0.00	*	0.46	*
Error (b)	6	0.01		0.00		0.00		0.06	
GEN	12	0.62	**	0.17	**	0.01	**	3.98	**
GEN x FRT	24	0.53	**	0.09	**	0.01	**	2.44	**
GEN x POD	24	0.04		0.01		0.00		0.21	
GEN x FRT x POD	48	0.04		0.01		0.00		0.24	
Error (c)	108	0.08		0.02		0.00		0.37	
CV(a)%		12.4		3.3		0.80		17.10	
cv(b)%		5.40		3.70		1.10		12.10	
cv(c)%		16.60		8.00		2.40		29.50	
Media		1.10		0.39		0.10		3.06	
Max		6.00		3.30		0.83		25.78	
Min		0.00		0.00		0.00		0.00	

FV: Fuente de variación; **GL:** Grados de libertad; **NFRT:** Numero de frutos; **PES:** Peso de fruto; **PEPR:** Peso promedio de fruto; **RND:** Rendimiento.

Cuadro 4 Análisis de varianza de las variables fisiológicas del melón.

FV	TMP	CLINF	CLSP
REP	1697.77 **	816.00	23.94 **
FRT	1261.78	78804.00	22.72
Error (a)	157.58	8145.00	24.88
POD	2.64	8133.00 *	0.34
FRT x POD	2.53	1107.00	0.93
Error (b)	13.90	1151.00	1.21
GEN	145.10 **	26720.00 **	14.31 **
GEN x FRT	256.76 **	9030.00 **	11.41 **
GEN x POD	13.68	1510.00	1.19
GEN x FRT x POD	13.80	1869.00	1.60
Error (c)	44.73	2574.00	2.83
CV(a)%	47.80	50.00	76.20
cv(b)%	14.20	18.80	16.80
cv(c)%	25.50	28.10	25.70
Media	26.24	180.45	45.07
Max	49.60	443.00	509.00
Min	0.00	0.00	0.00

FV: Fuente de variación; TMP: Temperatura; CLINF: Clorofila con aparato Infrarrojo; CLSP: Clorofila con SPAD.

Cuadro 5 Análisis de varianza de los tratamientos y las variables fisiológicas del melón.

Fertilización	NFRT	PES	PEPR	RND	TMP	CLINF	CLSP
F0	1.54b	1.46c	1.43c	1.67b	21.97a	144.82a	5.92a
F1	1.76a	1.56b	1.45b	2.16a	26.79a	190.63a	6.82a
F2	1.84a	1.59a	1.46a	2.35a	29.96a	205.9a	6.89a
Poda							
P0	1.79a	1.58a	1.46a	2.24a	26.24a	182.83a	6.47a
P1	1.73a	1.53b	1.45b	2.06b	26.42a	189.26a	6.58a
P2	1.62b	1.5c	1.44c	1.87c	26.06a	169.26a	6.59a

NFRT: Numero de frutos; PES: Peso de fruto; PEPR: Peso promedio de fruto; RND: Rendimiento t ha⁻¹; TMP: Temperatura; CLINF: Clorofila con aparato Infrarrojo; CLSP: Clorofila con SPAD.

4.2. Peso de frutos (PES)

Siguiendo la dinámica anterior, la fertilización (FRT) demostró tener un efecto estadísticamente significativo en cuanto al peso de frutos (PES, $p < 0.01$), indicando que los tratamientos de fertilización beneficiaron en el peso. En cuanto al factor poda (POD) presentó un efecto estadísticamente significativo ($p < 0.01$) indicando una buena interacción entre factores. Al igual que la poda (POD), la interacción entre FRT x POD resultó con significancia de ($p < 0.05$). El genotipo (GEN) resultó ser estadísticamente significativo ($p < 0.01$), mostrando que existe una respuesta en la interacción del peso de fruto con los genotipos. También la interacción GEN x FRT fue estadísticamente significativa ($p < 0.01$), sin embargo, GEN x POD y GEN x FRT x POD no demostraron un grado de significancia alguno. Empezando con un valor de 1.59 (Cuadro 4) siendo el tratamiento (F2), por consiguiente, la fertilización (F1) tuvo un valor de 1.56, y finalmente, la fertilización (F0) obtuvo un valor de 1.46 en comparación al estudio de Gabriel, 2023 que reportó un peso de fruto de 0.90 kg, 1.08 kg, 1.35 kg 1.33 kg y 0.88 kg en los sus tratamientos con lixiviado de lombriz a dosis baja, dosis media, dosis alta, NPK (15-3-20) y testigo absoluto respectivamente. Así mismo, en cuanto a los tratamientos de poda (Cuadro 4), en la poda (P2) se obtuvo un valor de 1.50, siendo este el tratamiento más bajo, en cuanto al tratamiento de poda (P1) mostró un valor de 1.53 y finalmente el tratamiento (P0) obtuvo un valor de 1.58, siendo este el tratamiento más alto, ya que Ekwu *et al.*, 2017 reportó que en su experimento, el tratamiento de no poda produjo un mayor número total de frutas, longitud, diámetro y peso de las frutas, número de frutas comercializables y no comercializables. De acuerdo a los datos, en la interacción FRT x POD (Cuadro 6), para la variable Peso de fruto (PES), la combinación de F2 con P0 fue la que mejor valor obtuvo, con un valor de 1.65, también, la interacción de la F1 con P0 obtuvo un valor de 1.60, en comparación con F0 que obtuvo valores debajo de 1.50, lo que nos indica la importancia de la fertilización orgánica, también nos demuestra que el genotipo (GEN) con mejor rendimiento (Figura 2) fue Harper x Piel de sapo, y en la interacción GEN x FRT (Cuadro 7) obtuvo un valor de 1.98 como peso de fruto.

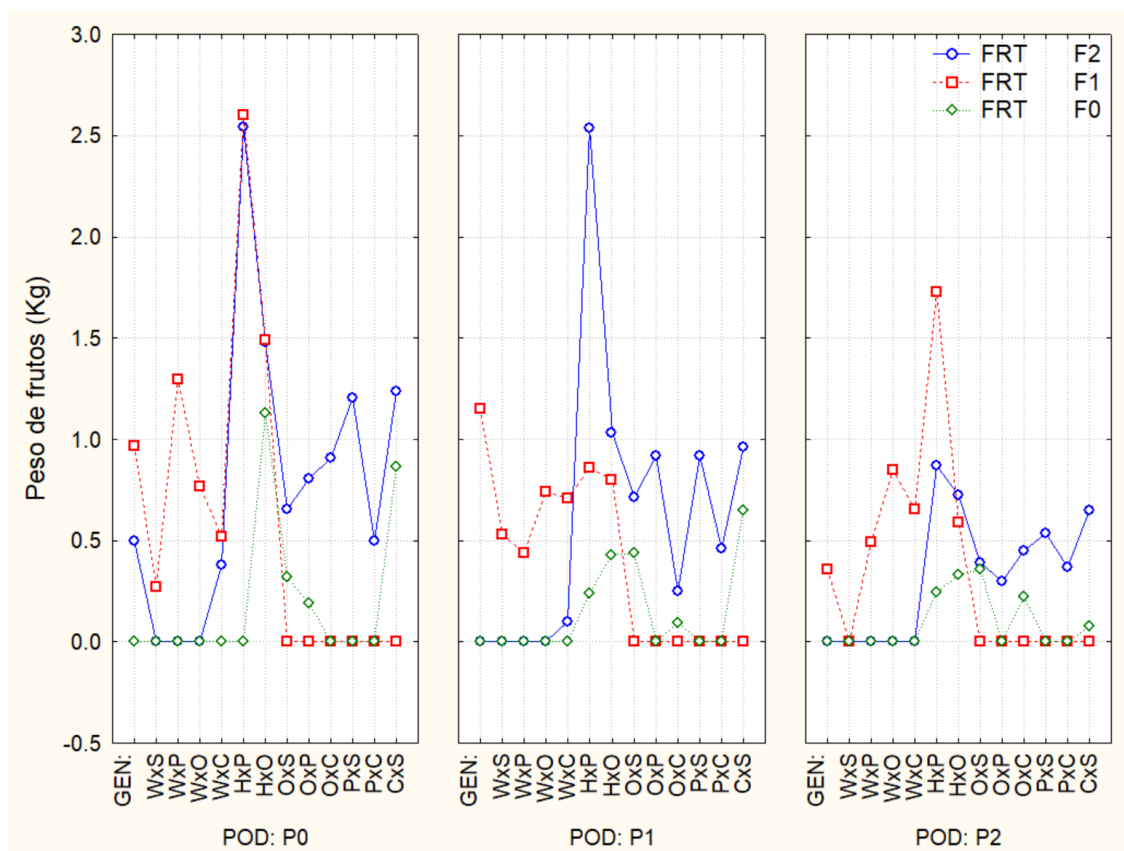


Figura 2 Representación gráfica del peso de frutos por cada genotipo bajo los tratamientos de fertilización y poda.

4.3. Peso Promedio de Fruto (PEPR):

De acuerdo con el ANOVA La fertilización (FRT) y peso promedio de fruto (PEPR), tuvieron una significancia de ($p < 0.01$). Así mismo, el factor poda (POD) tuvo significancia de ($p < 0.01$) en su interacción con el peso promedio (PEPR). También FRT x POD fueron estadísticamente significativos con ($p < 0.05$) en su interacción. En cuanto al factor GEN, demostró una significancia de ($p < 0.01$) en peso promedio (PEPR). Igualmente, que GEN, GEN x FRT tuvieron la misma significancia de ($p < 0.01$). Finalmente, GEN x POD y GEN x FRT x POD no demostraron significancia.

Empezando con un valor de 1.46 (Cuadro 4) siendo el tratamiento con fertilización completa (F2), por consiguiente, la fertilización media (F1) tuvo un valor de 1.45, y finalmente, la fertilización cero (F0) obtuvo un valor de 1.43. Mientras que Ali et al., 2019 reportan un peso promedio por fruto de 2.9 kg en el tratamiento con biofertilizante y con fertilizante químico reporta un peso promedio de 2.2 kg. Así mismo, en cuanto a los tratamientos de poda (Cuadro 4), en la poda de tallo principal (P2) se obtuvo un valor de 1.44 siendo este el tratamiento más bajo, en cuanto al tratamiento de poda de tallos secundarios (P1) mostró un valor de 1.45 y finalmente el tratamiento de cero podas (P0) obtuvo un valor de 1.46, siendo este el tratamiento más alto, el presente estudio tuvo excelentes resultados, en comparación con Díaz y Monge, 2017 que reportaron con tratamientos de poda de 1 tallo secundario un peso promedio de 585.4 g, poda de 2 tallos secundarios un peso promedio de 578.6 g y sin poda un peso de 567.3 g.

De acuerdo a los datos, en la interacción FRT x POD (Cuadro 6), para la variable Peso promedio de fruto (PEPR), la combinación de F2 con P0 fue la que mejor valor obtuvo, con un valor de 1.48, también, la interacción de la F1 con P0 obtuvo un valor de 1.47, no muy alejado de F2, en comparación con F0 que obtuvo cercano a los dos anteriores, de 1.43, lo que nos indica la importancia de la fertilización orgánica, también nos demuestra que el genotipo (GEN) (Figura 3) con mejor rendimiento fue Harper x Piel de sapo, y en la interacción GEN x FRT (Cuadro 7) obtuvo un valor de 1.58 como peso promedio de fruto.

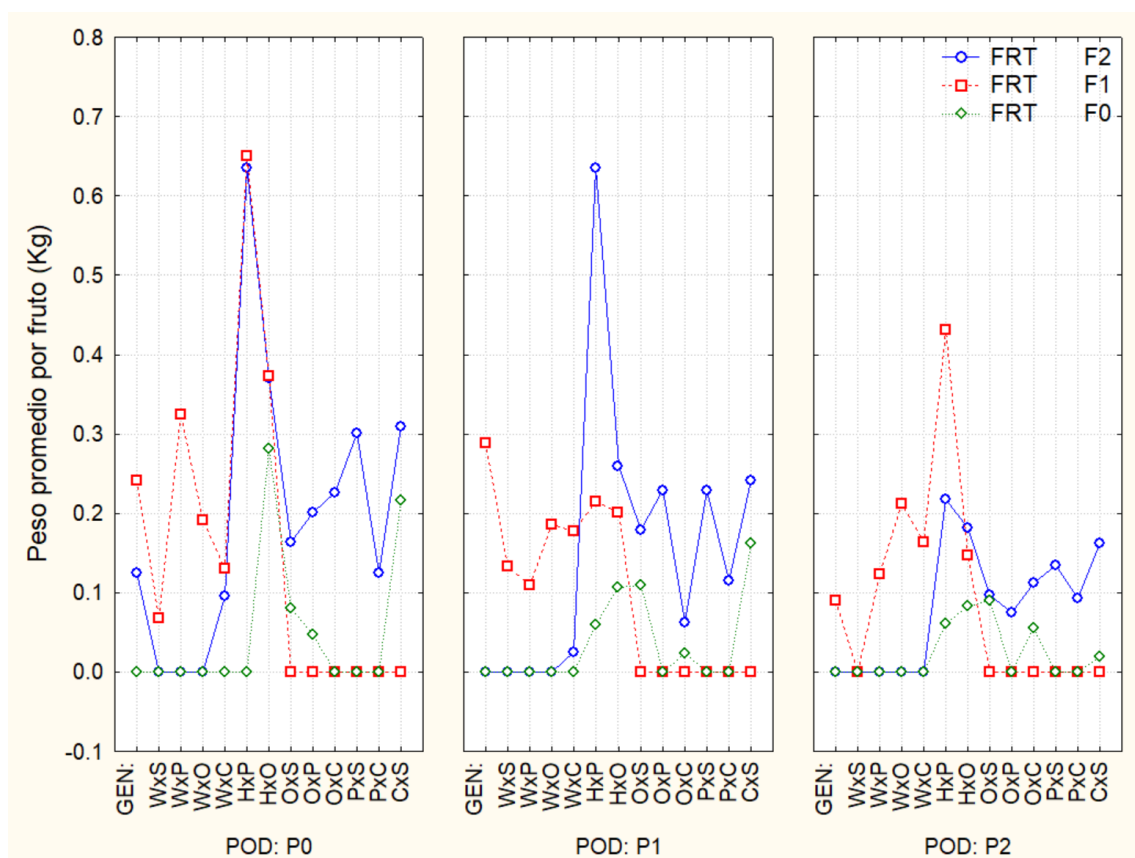


Figura 3 Representación gráfica del peso promedio de frutos por cada genotipo bajo los tratamientos de fertilización y poda.

4.4. Rendimiento (RND):

La fertilización (FRT) y rendimiento (RND) tuvieron una significancia estadística de ($p < 0.05$). Así mismo, el factor poda (POD) influyó estadísticamente en rendimiento (RND) con una significancia de ($p < 0.01$). FRT x POD tuvieron una significancia estadística de ($p > 0.05$). En la interacción de genotipo (GEN) con la variable de rendimiento (RND), tuvieron un buen resultado en su significancia con un valor de ($p < 0.01$). También GEN x FRT demostraron una significancia estadística de ($p < 0.01$), demostrando el efecto de la interacción del genotipo (GEN) y la fertilización (FRT) en el rendimiento del fruto (REND). Mientras que GEN x POD y GEN x FRT x POD no demostraron significancia.

De acuerdo con (Cuadro 4), empezando con un valor de 2.35 siendo el tratamiento con fertilización completa (F2) el más alto, por consiguiente, la fertilización media (F1) tuvo un valor de 2.16, y finalmente, la fertilización cero (F0) obtuvo un valor de 1.67, de acuerdo con Orellana *et al.*, 2017, reporta que su experimento con fertilización base completa, más la inoculación de *Kosakonia radicincitans* quien obtuvo el desempeño más alto con 67.534 frutos ton/ha y 63.365 frutos ton/ha, en tanto el tonelaje total y comercial ascendió a 53.9 y 52 toneladas respectivamente. Así mismo, en cuanto a los tratamientos de poda (Cuadro 4), a diferencia de las otras variables, se mostró que el tratamiento de cero podas (P0) tuvo un valor de 2.24, siendo este el valor más alto en cuanto al rendimiento, afirmando el impacto benéfico de la poda cero en los genotipos, por consiguiente en la poda de tallos secundarios (P1) se obtuvo un valor de 2.06, y finalmente, en el tratamiento de poda de tallo principal, mostró un valor de 1.87, siendo este el tratamiento más bajo respecto al rendimiento, así mismo Díaz y Monge, 2017 dicen que el tipo de poda afectó el número de frutos por planta (totales y comerciales), el rendimiento (total y comercial), y el porcentaje de sólidos solubles totales en el melón Cantaloupe cultivado en invernadero.

De acuerdo a los datos, en la interacción FRT x POD (Cuadro 6), para la variable Rendimiento (RND), la combinación de F2 con P0 fue la que mejor valor obtuvo, con un valor de 2.66, también, la interacción de la F1 con P0 obtuvo un valor de 2.34, en comparación con F0 que obtuvo cercano a los dos anteriores, de 1.73, lo que nos indica la importancia de la fertilización orgánica, también nos demuestra que el genotipo (GEN) con mejor rendimiento fue Harper x Piel de sapo (Figura 4), y en la interacción GEN x FRT (Cuadro 7) obtuvo un valor de 4.06 como valor de rendimiento (RND).

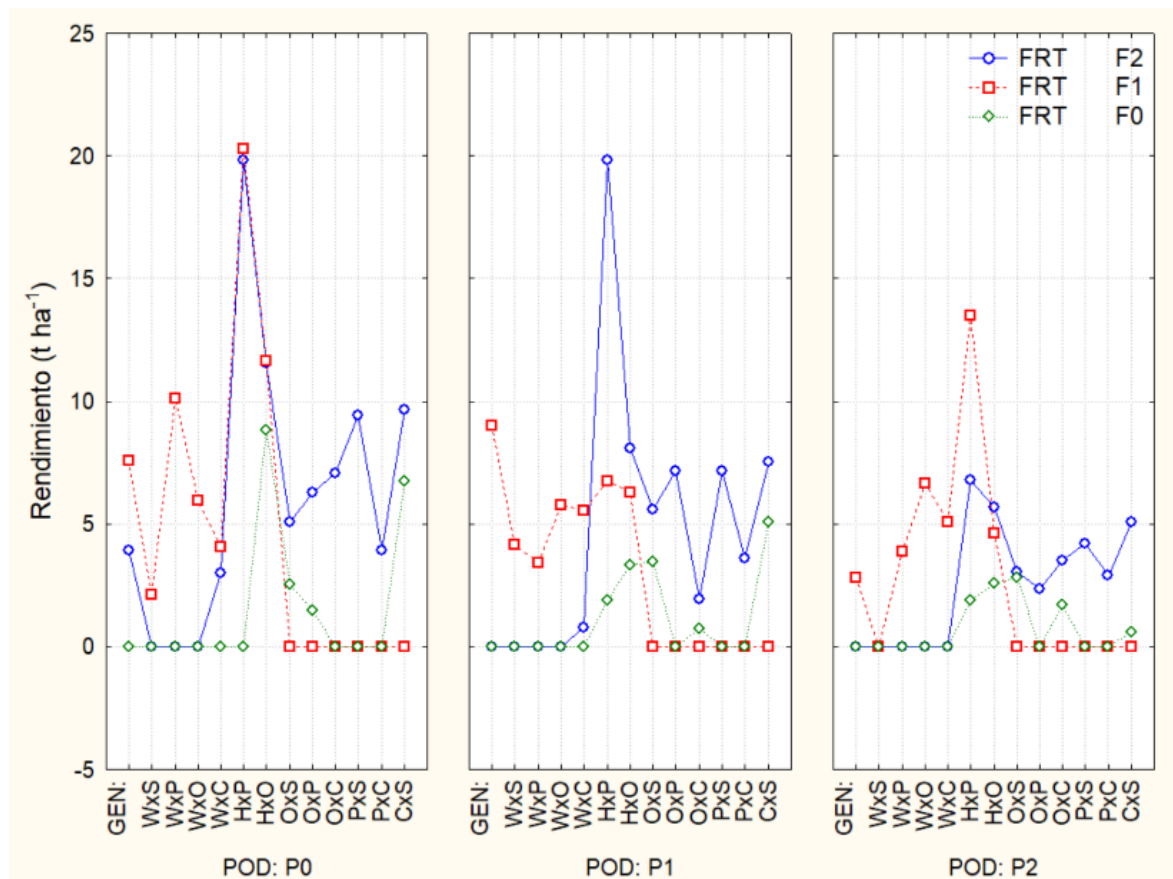


Figura 4 Representación gráfica del rendimiento (t ha⁻¹) por cada genotipo bajo los tratamientos de fertilización y poda.

4.5. Temperatura °C:

El análisis de varianza (Cuadro 2), mostró que, el genotipo (GEN) tuvo significancia en la temperatura (TMP), con un valor de ($p < 0.01$). Así mismo, GEN x FRT demostraron una significancia de ($p < 0.01$). Mientras que FRT, POD, FRT x POD, GEN x POD, GEN x FRT x POD no mostraron estadísticamente significancia respectivamente.

En cuanto a los valores de la temperatura tomados del follaje de las plantas (Cuadro 4), se demostró que, en la fertilización F2 se obtuvo un valor de 29.96, siguiendo, la fertilización F1 mostró un valor de 26.79 y finalmente, la fertilización F0, obtuvo un valor de 21.97. Así mismo, en los tratamientos de poda (Cuadro 4), se obtuvieron valores de 26.24 para el tratamiento de cero podas (P0), el tratamiento de poda de tallos secundarios (P1) obtuvo un valor de 26.42 y finalmente, el tratamiento de poda de tallo principal, obtuvo un valor de 26.06, demostrando que las diferentes podas, no impactan en gran medida a la temperatura de las plantas. Sin embargo, en comparación con otros estudios como Hernández *et al.*, 2021 que reportó una temperatura promedio en sus frutos de 21.46 °C y 22.5°C, estamos dentro del rango.

De acuerdo a los datos, en la interacción FRT x POD (Cuadro 6), para la variable Temperatura (TMP), la combinación de F2 con P0 obtuvo un valor de 29.90, también, la interacción de la F1 con P0 obtuvo un valor de 26.92, en comparación con F0 que estuvo cercano a los dos anteriores, con un valor de 21.91, se nos demuestra el impacto considerable que ejercen las podas en la temperatura de las plantas, también nos demuestra que los genotipos (GEN) con altos valores en temperatura fueron Western Shipp x Summer Gem y Piel de sapo x Crane (Figura 5), y en la interacción GEN x FRT (Cuadro 7) el genotipo Western Shipp x Summer Gem obtuvo un valor de 36.25 en Temperatura (TMP).

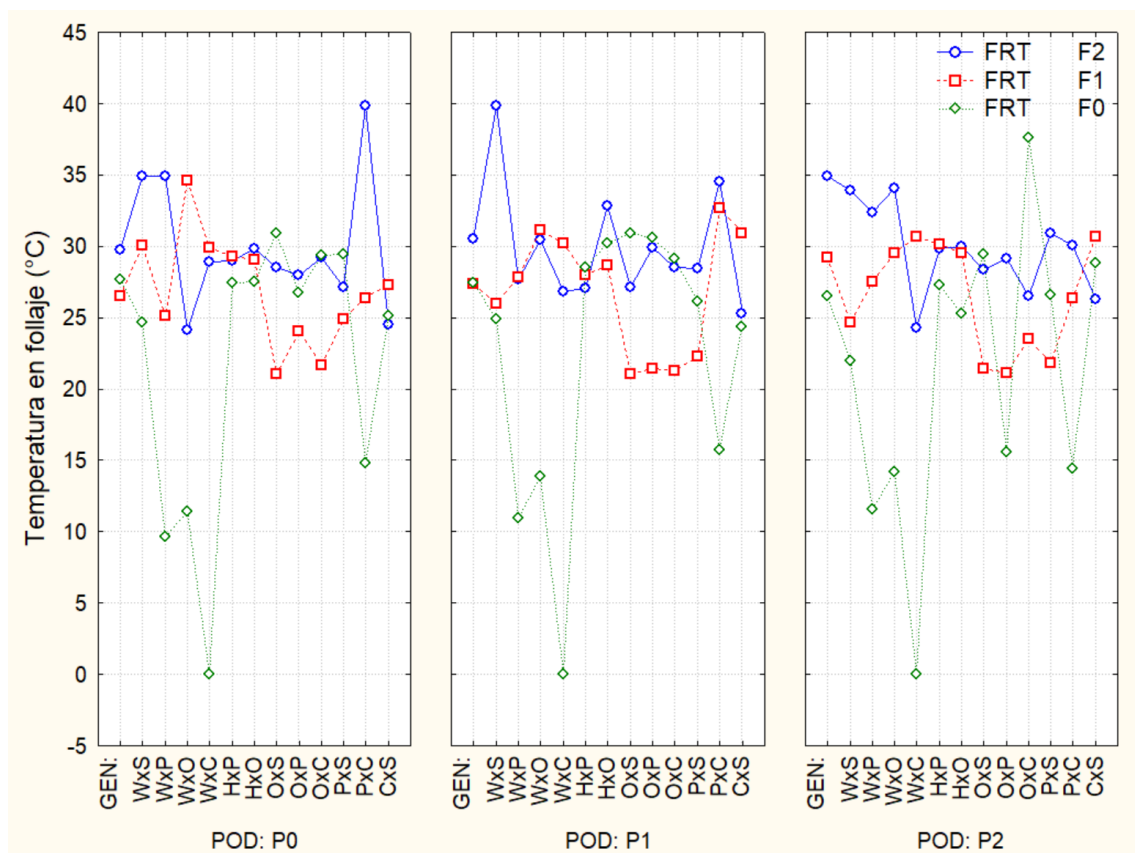


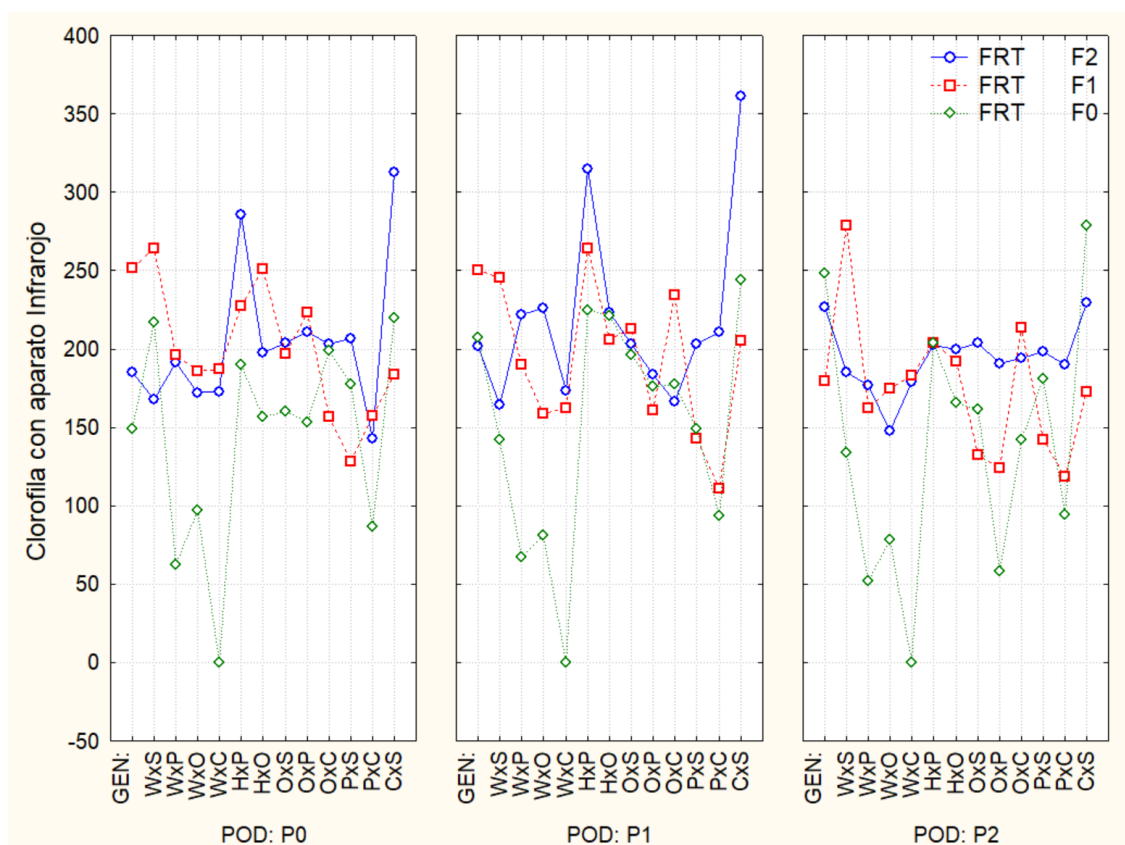
Figura 5 Representación gráfica de la temperatura por cada genotipo bajo los tratamientos de fertilización y poda

4.6. Clorofila con aparato Infrarrojo (CLINF):

El factor poda (POD) influyó significativamente en la variable de clorofila con aparato Infrarrojo (CLINF) con un valor de significancia de ($p < 0.05$). Mientras que FRT, FRT x POD, no mostraron significancia. En cambio, genotipo (GEN) demostró ser estadísticamente significativo, con un valor de significancia de ($p < 0.01$). También GEN x FRT, fueron estadísticamente significativos, con un valor de ($p < 0.01$). Finalmente, GEN x POD y GEN x FRT x POD no fueron estadísticamente significantes en cuanto a sus valores.

Con ayuda del aparato Infrarrojo, se evaluaron los niveles de clorofila, arrojando para los tratamientos de fertilización valores de 205.90 para F2, 190.63 en F1 y 144.82 en F0 (Cuadro 4), según Shariff *et al.*, 2021, reportaron valores de clorofila de 6.98 - 5.34 en plantas semi-maduras y maduras respectivamente. Así mismo, en tratamientos de podas (Cuadro 4), demostró en P0 un valor de 182.83, en P1 obtuvo un valor de 189.26 siendo este el valor más alto, y finalmente, en P2 se obtuvo un valor de 169.26.

De acuerdo a los datos, en la interacción FRT x POD (Cuadro 6), para la variable Temperatura (TMP), la combinación de F2 con P1 obtuvo un valor de 219.58, también, la interacción de la F1 con P0 obtuvo un valor de 200.81, en comparación con F0 que estuvo cercano a los dos anteriores, con un valor de 152.35, se nos demuestra el impacto considerable que ejercen las podas y las fertilizaciones en la clorofila de las plantas, también nos demuestra que los genotipos (GEN) con altos valores de clorofila con aparato Infrarrojo fueron Crane x Summer Gem y Harper x Piel de sapo (Figura 5), y en la interacción GEN x FRT (Cuadro 7) el genotipo Harper x Piel de Sapo obtuvo un valor de 267.50 en Clorofila con aparato Infrarrojo (CLINF).



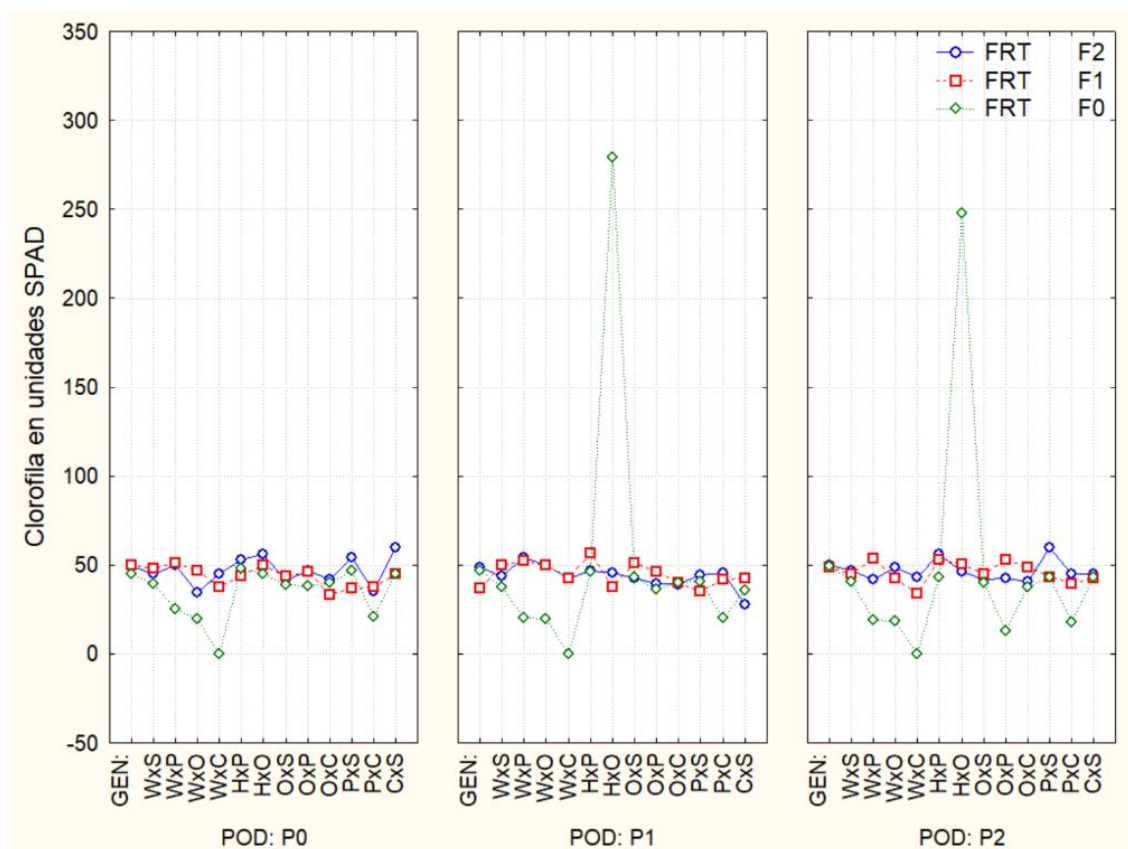
Cuadro 6 Representación gráfica de la clorofila con aparato Infrarrojo por cada genotipo bajo los tratamientos de fertilización y poda.

4.7. Clorofila con SPAD:

Finalmente, en la variable clorofila con SPAD, resultó ser estadísticamente significativo en cuanto a su interacción con los genotipos, con un valor de significancia de ($p < 0.01$). Por consiguiente, con GEN x FRT también tuvo significancia, con un valor estadístico de ($p < 0.01$). Sin embargo, con los factores FRT, POD, FRT x POD, GEN x POD y GEN x FRT x POD no fueron estadísticamente significativos respectivamente.

De acuerdo con los datos obtenidos con el medidor de clorofila SPAD (Cuadro 4), en los tratamientos de fertilización, comenzando por F2 que obtuvo un valor de 6.89, a continuación, F1 mostró un valor de 6.82 y finalmente, F0 tuvo un valor de 5.92, según *Rungruksatham y Khurnpoon, 2016* reportan un contenido de clorofila posición media (unidad SPAD) con tratamientos de fertilización orgánica con un valor de 40.01 - 36.93 y con fertilización química con un valor de 38.69 - 40.27 unidades SPAD. Así mismo, en los tratamientos de podas (Cuadro 4), empezando por P2, obtuvo un valor de 6.59 siendo el valor más alto, también, P1 mostró un valor de 6.58, no estando tan lejos de P2, y finalmente, P0, tuvo un valor de 6.47.

De acuerdo a los datos, en la interacción FRT x POD (Cuadro 6), para la variable Temperatura (TMP), la combinación de F2 con P0 obtuvo un valor de 6.97, también, la interacción de la F1 con P2 obtuvo un valor de 6.91, en comparación con F0 que estuvo cercano a los dos anteriores, con un valor de 6.18, se nos demuestra el impacto considerable que ejercen las podas y las fertilizaciones en la clorofila de las plantas, también nos demuestra que los genotipos (GEN) con altos valores de clorofila con aparato SPAD fueron Harper x Orange Flesh (Figura 6), y en la interacción GEN x FRT (Cuadro 7) también el genotipo Harper x Orange Flesh alcanzó un valor de 11.89 en Clorofila con SPAD (CLSP).



Cuadro 7 Representación gráfica de la clorofila con SPAD por cada genotipo bajo los tratamientos de fertilización y poda.

V. Conclusión

En el presente trabajo de investigación se evaluaron las cruzas de 6 genotipos en 13 diferentes progenies de melón (*Cucumis melo* L) bajo tratamientos a diferentes dosis de fertilización y diferentes niveles de poda, con el fin de evaluar su desempeño en cuanto a las variables de rendimiento; al número de frutos, peso de fruto, peso promedio de fruto, rendimiento, temperatura, valores de clorofila con aparato infrarrojo y clorofila con SPAD.

De acuerdo con la evaluación de las variables ante los tratamientos, se demostró que las dosis de fertilización: F1 (órgano-mineral, 120-60-00 + 2,500L de lixiviado de lombriz) y F2 (órgano-mineral 80-40-00 + 5,000L de lixiviado) y diferentes niveles de poda. P0 (tradicional) y P1 (Poda de tallo principal) aplicados a los genotipos evaluados, demostraron ser eficientes, en el genotipo H x P en cuanto a las variables antes mencionadas, en el número de frutos por planta mostró un rendimiento óptimo y un considerable incremento de frutos. Así mismo, también el genotipo antes mencionado, mostró un buen peso de frutos, siendo el que más resaltó en comparación con otros genotipos, por consiguiente, en peso promedio por fruto fue el más elevado, por consecuencia demostrando así, un buen rendimiento.

En cuanto a las variables fisiológicas, en temperatura, P x C y W x S fueron los genotipos más altos. En niveles de clorofila con aparato Infrarrojo, el genotipo más alto fue C x S. Y en clorofila con SPAD, el genotipo más alto fue H x O manejándolas con los niveles de poda P1 y P2.

Con la ayuda de los datos obtenidos, se confirmó que tanto las dosis de fertilización como los diferentes tipos de podas, influyen mucho en el comportamiento y la productividad de los diferentes genotipos en estudio.

VI. Literatura citada.

- Abraham-Juárez, M., Espitia-Vázquez, I., Guzmán-Mendoza, R., Olalde-Portugal, V., Ruiz-Aguilar, G. M., García-Hernández, J. L., ... & Núñez-Palenius, H. G. (2018). Development, yield, and quality of melon fruit (*Cucumis melo* L.) inoculated with mexican native strains of *Bacillus subtilis* (EHRENBERG). *Agrociencia*, 52(1), 91-102.
- Albán Tello, A. A., Narvaez Rodriguez, J. C., Madriñán, R., Cadavid López, L. F., & Ospina Patiño, B. (2004). Efecto del uso de fertilizantes órgano-minerales y minerales en la producción sostenible de yuca. *Acta Agronómica*.
- Akhoundnejad, Y., Daşgan, H. Y., & Sevgin, N. (2022). Effects of planting dates on yield, plant nutrient content and quality of some melon (*Cucumis melo* L.) genotypes in Southeastern Anatolia of Turkey. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 9(2), 486-495.
- Ali, A. F., Alsaady, M. H., & Salim, H. A. (2019, November). Impact of bio fertilizer and magnetic irrigation water on growth and yield of melon *Cucumis melo* L. In *IOP conference series: Earth and environmental science* (Vol. 388, No. 1, p. 012070). IOP Publishing.
- Alvarado-Sánchez, T., & Monge-Pérez, J. E. (2015). Efecto de la aplicación de bioactivadores y del raleo manual de frutos sobre el rendimiento y la calidad de melón (*Cucumis melo* L.) bajo cultivo protegido en Costa Rica. *Tecnología en Marcha*, 15-25.
- Burbano, O. (2001). Lo biorgánico en el manejo productivo del suelo. *Manejo productivo de suelos para cultivos de alto rendimiento. Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo. Palmira*.
- CAMARILLO, DANIELA ALVARADO. "Melón (*Cucumis melo* L.) sobre alcoholado plástico de colores, en condiciones de campo abierto en comparación con casa sombra." (2013).

- Catalá, M. S., Gomariz, J., Comelles, J. C., & Sánchez, E. (2009). Estado actual de la mejora en las principales enfermedades de melón. *Phytoma España: La revista profesional de sanidad vegetal*, (205), 20-25.
- Chevilly, S., Dolz-Edo, L., Martínez-Sánchez, G., Morcillo, L., Vilagrosa, A., López-Nicolás, J. M., ... & Mulet, J. M. (2021). Distinctive traits for drought and salt stress tolerance in melon (*Cucumis melo* L.). *Frontiers in Plant Science*, 12, 777060.
- Chikh-Rouhou, H., Abdedayem, W., Solmaz, I., Sari, N., & Garcés-Claver, A. (2023). Melon (*Cucumis melo* L.): Genomics and breeding. In Smart plant breeding for vegetable crops in post-genomics era (pp. 25-52). Singapore: Springer Nature Singapore.
- Díaz-alvarado, j. o. r. g. e., & monge-pérez, j. e. (2017). efecto de la poda y la densidad de siembra sobre el rendimiento y calidad de melón cantaloupe (*Cucumis melo* L.) cultivado bajo invernadero. *revista colombiana de ciencias hortícolas*, 11(1), 21-29.
- Díaz-Alvarado, J. M., & Monge-Pérez, J. E. (2017). Producción de melón (*Cucumis melo* L.) en invernadero: efecto de poda y densidad de siembra. *Posgrado y Sociedad Revista Electrónica del Sistema de Estudios de Posgrado*, 15(1), 1-12.
- Ekwu, L. G., Nwoku, G. N., & Utobo, E. B. (2017). Effect of mulching materials and pruning on growth and yield of cucumber (*Cucumis sativus* L.). *Nigeria Agricultural Journal*, 48(2), 51-59.
- Endl, J., Achigan-Dako, E. G., Pandey, A. K., Monforte, A. J., Pico, B., & Schaefer, H. (2018). Repeated domestication of melon (*Cucumis melo*) in Africa and Asia and a new close relative from India. *American Journal of Botany*, 105(10), 1662-1671.
- Ferreira, R. M. D. A., Aroucha, E. M. M., Paiva, C. A. D., Medeiros, J. F. D., & Barreto, F. P. (2016). Influence of the main stem pruning and fruit thinning on quality of melon. *Revista Ceres*, 63(6), 789-795.

- Flores Ramírez, H. D. (2023). *Evaluación del número de frutos y rendimiento en tres híbridos de melón (Cucumis melo L.), cultivado en invernadero* (Bachelor's thesis, Jipijapa-Unesum).
- Gabriel, b. s. I. (2023). comparación de diferentes dosis de fertilización orgánica de lixiviado de lombriz en la producción de melón (*Cucumis melo*) chongón, guayas (doctoral dissertation, universidad agraria del ecuador).
- García, F. E., Aponte, A. R., Díaz, G. C., Jacomé, J. R. P., & Lara, C. E. R. (2022). Cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en invernadero. *Revista Biológico Agropecuaria Tuxpan*, 10(1), 41-47.
- González-Salas, U., gallegos-Robles, M. Á., Preciado-Rangel, P., García-Carrillo, M., Rodríguez-Hernández, M. G., García-Hernández, J. L., & Guzmán-Silos, T. L. (2021). Effect of organic and inorganic sources of nutrition mixed with biofertilizers on melon fruit production and quality. *Terra Latinoamericana*, vol. 39.
- Gutser, R., Ebertseder, T., Weber, A., Schraml, M., & Schmidhalter, U. (2005). Short-term and residual availability of nitrogen after long-term application of organic fertilizers on arable land. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 168(4), 439-446.
- Hartmann, M., Frey, B., Mayer, J., Mäder, P., & Widmer, F. (2015). Distinct soil microbial diversity under long-term organic and conventional farming. *The ISME journal*, 9(5), 1177-1194.
- Hernández Pérez, A., Torres-Oliver, V., García Santiago, J. C., & Ibarra-Jiménez, L. (2021). Efectos del color del acolchado plástico en la producción de melón: dos ciclos. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 8(1).
- Hidalgo, Y. G., & Gutiérrez, F. R. (2016). Evaluación de la fertilización órgano-mineral del cultivo de pepino en la finca Los Ramírez, municipio Manatí. *Ojeando la Agenda*, (43), 5.

- Humphrey Crawford L., 2017, Manual de manejo agronómico para cultivo de Melón (*Cucumis melo* L.), Manual de manejo agronómico para cultivo de melón, Instituto de Desarrollo Agropecuario - Instituto de Investigaciones Agropecuarias, BOLETÍN INIA / N° 366, Manual P. (92), Santiago, Chile, 2017.
- Intagri, 2016: <https://www.intagri.com/articulos/horticultura-protegida/produccion-de-melon-bajo-invernadero>
- Lija, M., & Beevy, S. S. (2021). A Review on the diversity of Melon. *Plant Sci. Today*, 8, 995-1003.
- Lins, H. A., de Queiroga, R. C. F., de Macena Pereira, A., da Silva, G. D., & de Albuquerque, J. R. T. (2013). Produtividade e qualidade de frutos de melancia em função de alterações na relação fonte-dreno. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 8(3), 24.
- Lozano Diazgranados, J. S., & Mendez Martinez, Y. A. Desarrollo de una fertilización líquida química para la producción de melón (*Cucumis melo* L.) en sustrato Liviano.
- Maggi, Y. (2021). *Caracterización del crecimiento del cultivo de melón (Cucumis melo L.) injertado y sin injertar durante la etapa vegetativa en condiciones salinas* (Doctoral dissertation, UNLu).
- Manh, V. H., & Wang, C. H. (2014). Vermicompost as an important component in substrate: effects on seedling quality and growth of muskmelon (*Cucumis melo* L.). *APCBEE procedia*, 8, 32-40.
- Mardhiana, M., Pradana, A. P., Adiwena, M., Kartina, K., Santoso, D., Wijaya, R., & Maliki, A. (2017). Effects of pruning on growth and yield of cucumber (*Cucumis sativus*) Mercy variety in The acid soil of North Kalimantan, Indonesia. *Cell Biology and Development*, 1(1), 13-17.
- Mármol, J. R. (2008). *Cultivo del melón en invernadero*. Consejería de Agricultura y Pesca, Servicio de Publicaciones y Divulgación.

- Masciandaro, G., Peruzzi, E., Doni, S., & Macci, C. (2014). Fertigation with wastewater and vermicompost: soil biochemical and agronomic implications. *Pedosphere*, 24(5), 625-634.
- Molina, E. (2006). Efecto de la nutrición mineral en la calidad del melón. *Ecuador: Instituto de la Potasa y el Fósforo-INPOFOS*.
- Morales-Munguía, J. C., Fernández-Ramírez, M. V., Montiel-Cota, A., & Peralta-Beltrán, B. C. (2009). Evaluación de sustratos orgánicos en la producción de lombricomposta y el desarrollo de lombriz (*Eisenia foetida*). *Biotecnía*, 11(1), 19-26.
- Moreno-Reséndez, A., García-Gutiérrez, L., Cano-Ríos, P., Martínez-Cueto, V., Márquez-Hernández, C., & Rodríguez-Dimas, N. (2014). Development of muskmelon (*Cucumis melo*) with vermicompost under greenhouse conditions. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 1(2), 163-173.
- Olea López, C. (2022). Análisis y selección de variedades híbridas de melón tipo “Galia” en invernadero, 2022.
- Oliva, A. M. E., Gamba Segovia, S. G., & Gonzalez, M. F. La producción del melón temprano en La Rioja: estudios sobre las dinámicas de los territorios rurales y las metodologías aplicadas.
- Orellana Alvarado, G. A. S., Paillán Legue, H., & Vásquez Palma, C. I. (2017). Uso complementario de una bacteria promotora del crecimiento en la producción y calidad de frutos de melón (*Cucumis melo* L. var. *cantalupensis* Naud. tipo *Charentais*), en cultivo orgánico bajo invernadero (Doctoral dissertation, Universidad de Talca (Chile). Escuela de Agronomía.).
- Pereira, F. H. F., Nogueira, I. C., Pedrosa, J. F., Negreiros, M. Z., & Bezerra Neto, F. (2003). Poda da haste principal e densidade de cultivo na produção e qualidade de frutos em híbridos de melão. *Horticultura Brasileira*, 21, 192-197.
- Raja, N. (2013). Biopesticides and biofertilizers: ecofriendly sources for sustainable agriculture. *J Biofertil Biopestici*, 4(1), 1-2.

- Rajasree, R. S., Ittiyavirah, S. P., Naseef, P. P., Kuruniyan, M. S., Anisree, G. S., & Elayadeth-Meethal, M. (2021). An evaluation of the antioxidant activity of a methanolic extract of *Cucumis melo* L. fruit (F1 hybrid). *Separations*, 8(8), 123.
- Ramírez Peralta, Víctor Antonio. "Fertilización nitrogenada, orgánica y órgano mineral en mandioca (*Manihot esculenta* Crantz)." (2016).
- Ramos Oseguera, C. A., Castro Ramírez, A. E., León Martínez, N. S., Álvarez Solís, J. D., & Huerta Lwanga, E. (2019). Lombricomposta para recuperar la fertilidad de suelo franco arenoso y el rendimiento de cacahuate (*Arachis hypogaea* L.). *Terra Latinoamericana*, 37(1), 45-55.
- Reche Marmol, J. (1995). Poda de hortalizas en invernadero (calabacín, melón, pepino y sandía), 1995.
- Reche Mármol, J. (2007). Cultivo intensivo del melón. *Hojas Divulgadoras-Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (España)*, (no. 2125).
- Reche Mármol, J. (2008). Cultivo del melón en invernadero. *Agricultura. Serie Horticultura-Junta de Andalucía (España)*
- Reche, J. (2009). Cultivo del melón en invernadero. *Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca. Obtenido de http://www.juntadeandalucia.es/opencms/opencms/system/bodies/contenidos/publicaciones/pubcap/2008/pubcap_2541/melon_baja.pdf*.
- Rungruksatham, P., & Khurnpoon, L. (2016). Effect of shade net and fertilizer application on growth and quality in muskmelon (*Cucumis melo* L. var. *reticulatus*) after harvest.
- SADER, 2023: <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/el-oro-verde-de-mexico-melon-sabor-y-refrescante-tradicion>
- SADER, 2024: <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/melon-mexicano-un-fruto-con-creciente-demanda-y-produccion-nacional-agricultura>

- SADER. Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural. (2022). Los 5 básicos para el cultivo de melón, de SADER Sitio web: <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/los-5-basicos-para-el-cultivo-del-melon?idiom=es>
- SIAP. Servicio de Información Agropecuaria y Pesquera. (2018). En la agricultura, los sistemas de riego son utilizados para un aprovechamiento óptimo del agua, de SADER Sitio web: <https://www.gob.mx/siap/articulos/en-la-agricultura-los-sistemas-de-riego-son-utilizados-para-un-aprovechamiento-optimo-del-agua?idiom=es>
- SIAP, 2024: <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/melon-mexicano-un-fruto-con-creciente-demanda-y-produccion-nacional-agricultura>
- Shariff, A. H. M., Baharin, S., Wahab, R. A., Huyop, F., Mohamad, N. R., Zakaria, M., ... & Julmohammad, N. (2021). Antioxidant activity, total phenolic and chlorophyll content of Keningau grown *Cucumis sativus* L. at two growth stages. *Jurnal Teknologi (Sciences & Engineering)*, 83(3), 37-44.
- Singh, A. K., Saver, N., Jat, G. S., Singh, J., Singh, V., Singh, A., & Kumar, A. (2022). Influence of spacing and pruning on growth, yield and economics of off-season long melon (*Cucumis melo*). *The Indian Journal of Agricultural Sciences*, 92(2), 185-189.
- Sinha, R. K., Valani, D., Chauhan, K., & Agarwal, S. (2010). Embarking on a second green revolution for sustainable agriculture by vermiculture biotechnology using earthworms: reviving the dreams of Sir Charles Darwin. *Journal of Agricultural Biotechnology and Sustainable Development*, 2(7), 113.
- de Souza, J. R. M., Artur, A. G., Taniguchi, C. A. K., & Pinheiro, J. I. (2018). Yellow melon yield in response to mineral or organic fertilization. *Journal of plant nutrition*, 41(9), 1197-1204.
- Syed, S., Wang, X., Prasad, T. N., & Lian, B. (2021). Bio-organic mineral fertilizer for sustainable agriculture: current trends and future perspectives. *Minerals*, 11(12), 1336.

- Tamani Fasabi, G. D. (2024). Tesis. Efecto de la aplicación de dos fuentes y dosis de materia orgánica en el rendimiento del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en la Universidad Nacional de Ucayali.
- Tian, M., Yu, R., Guo, S., Yang, W., Liu, S., Du, H., ... & Zhang, X. (2024). Effect of Vermicompost Application on the Soil Microbial Community Structure and Fruit Quality in Melon (*Cucumis melo*). *Agronomy*, 14(11), 2536.
- Torres Nava, D. (2011). *Caracterización del sistema de producción de brócoli y efecto de la fertilización organo mineral en la dinámica del nitrógeno*. Tesis de maestría.
- U.S. Department of Agriculture. (n.d.). *Melons, cantaloupe, raw*. FoodData Central. Recuperado el 10 de octubre de 2023, de <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/169092/nutrients>
- Vázquez, P. A. S. (2024). Efectos de la poda sobre el rendimiento y calidad de frutos del cultivo de melón en el Distrito de Pilar. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(2), 2886-2896.
- VARGAS-SALAS, Luis Sabino. Poda en el cultivo de melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) bajo crecimiento rastrero en la zona pacífico central de Costa Rica. 2017.
- Vo, H. M., & Wang, C. H. (2014). Physicochemical properties of vermicompost-based substrate mixtures and their effects on the nutrient uptake and growth of muskmelon (*Cucumis melo* L.) seedlings. *Biological agriculture & horticulture*, 30(3), 153-163.

VII. Anexo

Cuadro 6 Comparación de medias para genotipos en las variables número de frutos, peso de fruto, peso promedio de frutos, rendimiento, temperatura, clorofila con aparato Infrarrojo y clorofila con SPAD.

Genotipo	NFRT	PES	PEPR	RND	TMP	CLINF	CLSP
CxS	1.78b	1.57c	1.46c	2.21c	27.02ab	245.39a	6.66ab
HxO	2.09a	1.69b	1.49b	2.89b	29.21a	201.61a-d	8.65a
HxP	2.12a	1.79a	1.52a	3.21a	28.51a	235.28ab	7.15ab
OxC	1.63cd	1.48ef	1.43ef	1.82def	27.43a	187.39a-e	6.47ab
OxP	1.65bcd	1.49def	1.44de	1.86de	25.16ab	164.44c-f	6.35ab
OxS	1.7bc	1.52d	1.44d	2.01cd	26.53ab	185.72b-e	6.69ab
PxC	1.56cd	1.46fg	1.43fg	1.68ef	26.09ab	133.89ef	5.66ab
PxS	1.6cd	1.51de	1.44de	1.9de	26.41ab	169.94c-f	6.82ab
WxC	1.66bcd	1.5de	1.44de	1.87de	18.97b	117.56f	4.82b
WxH	1.69bc	1.52d	1.44d	1.99cd	28.87a	211.11abc	7ab
WxO	1.62cd	1.5de	1.44de	1.88de	24.83ab	146.89def	5.88ab
WxP	1.66bcd	1.49def	1.44de	1.85de	23.07ab	146.78def	6.17ab
WxS	1.54d	1.44g	1.42g	1.59f	29.01a	199.83a-d	6.77ab

NFRT: Número de frutos; **PES:** Peso de fruto; **PEPR:** Peso promedio de fruto; **RND:** Rendimiento; **TMP:** Temperatura; **CLINF:** Clorofila con Infrarrojo; **CLSP:** Clorofila con SPAD.

Cuadro 7 Cuadro de interacción de FRT x POD.

FRT	POD	NFRT	PES	PEPR	RND	TMP	CLINF	CLSP
F2	P0	1.96	1.65	1.48	2.66	29.90	203.96	6.97
F2	P1	1.85	1.60	1.47	2.38	29.92	219.58	6.74
F2	P2	1.71	1.52	1.44	2.01	30.05	194.15	6.95
F1	P0	1.85	1.60	1.47	2.34	26.92	200.81	6.74
F1	P1	1.78	1.54	1.45	2.13	26.83	195.85	6.81
F1	P2	1.66	1.53	1.44	2.01	26.62	175.23	6.91
F0	P0	1.57	1.47	1.43	1.73	21.91	143.73	5.69
F0	P1	1.57	1.46	1.43	1.68	22.52	152.35	6.18
F0	P2	1.50	1.45	1.42	1.60	21.49	138.38	5.90

NFRT: Numero de frutos; **PES:** Peso de fruto; **PEPR:** Peso promedio de fruto; **RND:** Rendimiento (t ha⁻¹); **TMP:** Temperatura; **CLINF:** Clorofila con aparato Infrarrojo; **CLSP:** Clorofila con SPA

Cuadro 8 Cuadro de correlación de variables.

	FRT	PES	PEPR	RND	TMP	CLINF	CLSP
FRT	1	0.98	0.97	0.99	0.36	0.56	0.66
PES	0.98	1	1	1	0.37	0.58	0.61
PEPR	0.97	1	1	0.99	0.36	0.58	0.59
RND	0.99	1	0.99	1	0.37	0.58	0.64
TMP	0.36	0.37	0.36	0.37	1	0.77	0.81
CLINF	0.56	0.58	0.58	0.58	0.77	1	0.7
CLSP	0.66	0.61	0.59	0.64	0.81	0.7	1

NFRT: Numero de frutos; **PES:** Peso de fruto; **PEPR:** Peso promedio de fruto; **RND:** Rendimiento (t ha⁻¹); **TMP:** Temperatura; **CLINF:** Clorofila con aparato Infrarrojo; **CLSP:** Clorofila con SPA

Cuadro 9 Cuadro de interacción de GEN x FRT.

GEN	FRT	NFRT	PES	PEPR	RND	TMP	CLINF	CLSP
WxH	F2	1.55	1.47	1.43	1.70	31.73	204.33	7.16
WxH	F1	2.11	1.68	1.48	2.85	27.68	227.33	6.82
WxH	F0	1.41	1.41	1.41	1.41	27.20	201.67	7.00
WxS	F2	1.41	1.41	1.41	1.41	36.25	172.33	6.87
WxS	F1	1.79	1.50	1.44	1.95	26.92	262.83	7.03
WxS	F0	1.41	1.41	1.41	1.41	23.85	164.33	6.42
WxP	F2	1.41	1.41	1.41	1.41	31.65	196.83	7.10
WxP	F1	2.14	1.65	1.48	2.71	26.83	183.00	7.36
WxP	F0	1.41	1.41	1.41	1.41	10.73	60.50	4.06
WxO	F2	1.41	1.41	1.41	1.41	29.57	181.83	6.78
WxO	F1	2.03	1.67	1.48	2.82	31.75	173.33	6.94
WxO	F0	1.41	1.41	1.41	1.41	13.17	85.50	3.91
WxC	F2	1.60	1.47	1.43	1.73	26.65	175.17	6.74
WxC	F1	1.95	1.61	1.47	2.47	30.27	177.50	6.32
WxC	F0	1.41	1.41	1.41	1.41	0.00	0.00	1.41
HxP	F2	2.45	1.98	1.58	4.06	28.62	267.50	7.32
HxP	F1	2.36	1.92	1.56	3.84	29.15	232.00	7.26
HxP	F0	1.56	1.47	1.43	1.74	27.77	206.33	6.88
HxO	F2	2.18	1.75	1.51	3.19	30.90	207.00	7.15
HxO	F1	2.05	1.71	1.50	2.96	29.07	216.33	6.91
HxO	F0	2.05	1.61	1.47	2.53	27.67	181.50	11.89
OxS	F2	2.02	1.61	1.46	2.51	28.02	203.83	6.60
OxS	F1	1.41	1.41	1.41	1.41	21.17	180.83	6.96
OxS	F0	1.66	1.54	1.45	2.11	30.42	172.50	6.51
OxP	F2	2.06	1.63	1.47	2.62	28.98	194.83	6.68
OxP	F1	1.41	1.41	1.41	1.41	22.20	169.33	7.09
OxP	F0	1.47	1.44	1.42	1.55	24.30	129.17	5.29
OxC	F2	1.90	1.59	1.46	2.41	28.08	187.83	6.52
OxC	F1	1.41	1.41	1.41	1.41	22.17	201.50	6.48
OxC	F0	1.56	1.45	1.42	1.64	32.03	172.83	6.41
PxS	F2	1.98	1.69	1.49	2.87	28.83	202.83	7.35
PxS	F1	1.41	1.41	1.41	1.41	23.00	137.83	6.35
PxS	F0	1.41	1.41	1.41	1.41	27.38	169.17	6.75
PxC	F2	1.86	1.56	1.45	2.20	34.80	181.17	6.60
PxC	F1	1.41	1.41	1.41	1.41	28.48	129.00	6.45
PxC	F0	1.41	1.41	1.41	1.41	15.00	91.50	3.92
CxS	F2	2.09	1.71	1.50	2.97	25.37	301.17	6.69
CxS	F1	1.41	1.41	1.41	1.41	29.60	187.33	6.73
CxS	F0	1.84	1.58	1.46	2.24	26.10	247.67	6.56

GEN: Genotipo; **FRT:** Fertilización; **NFRT:** Numero de frutos; **PES:** Peso de fruto; **PEPR:** Peso promedio de fruto; **RND:** Rendimiento (t ha⁻¹); **TMP:** Temperatura; **CLINF:** Clorofila con aparato Infrarrojo; **CLSP:** Clorofila con SPAD.

Cuadro 10 Cuadro de interacción de GEN x POD.

GEN	POD	NFRT	PES	PEPR	RND	TMP	CLINF	CLSP
WxH	P0	1.82	1.57	1.46	2.26	27.97	195.33	7.08
WxH	P1	1.68	1.53	1.45	2.04	28.45	219.83	6.75
WxH	P2	1.56	1.45	1.42	1.67	30.20	218.17	7.16
WxS	P0	1.55	1.44	1.42	1.59	29.92	216.33	6.79
WxS	P1	1.65	1.47	1.43	1.77	30.25	184.00	6.74
WxS	P2	1.41	1.41	1.41	1.41	26.85	199.17	6.78
WxP	P0	1.79	1.54	1.45	2.08	23.25	150.17	6.28
WxP	P1	1.56	1.46	1.43	1.72	22.13	159.67	6.26
WxP	P2	1.61	1.47	1.43	1.75	23.83	130.50	5.98
WxO	P0	1.61	1.50	1.44	1.88	23.40	151.67	5.66
WxO	P1	1.64	1.49	1.44	1.85	25.15	155.33	6.12
WxO	P2	1.61	1.50	1.44	1.91	25.93	133.67	5.86
WxC	P0	1.69	1.51	1.44	1.94	19.60	120.00	4.86
WxC	P1	1.69	1.50	1.44	1.91	19.00	112.00	4.92
WxC	P2	1.59	1.48	1.43	1.76	18.32	120.67	4.70
HxP	P0	2.20	1.89	1.55	3.59	28.57	234.33	7.05
HxP	P1	2.16	1.77	1.52	3.16	27.87	268.00	7.19
HxP	P2	2.01	1.70	1.49	2.88	29.10	203.50	7.22
HxO	P0	2.34	1.83	1.53	3.53	28.80	201.83	7.22
HxO	P1	2.11	1.65	1.48	2.75	30.57	217.00	9.37
HxO	P2	1.84	1.59	1.46	2.40	28.27	186.00	9.36
OxS	P0	1.78	1.52	1.44	2.04	26.83	187.00	6.56
OxS	P1	1.75	1.54	1.45	2.12	26.35	204.17	6.88
OxS	P2	1.56	1.50	1.44	1.88	26.42	166.00	6.63
OxP	P0	1.74	1.52	1.44	2.03	26.25	195.50	6.75
OxP	P1	1.65	1.51	1.44	1.94	27.32	173.67	6.52
OxP	P2	1.55	1.45	1.42	1.61	21.92	124.17	5.80
OxC	P0	1.65	1.51	1.44	1.94	26.77	186.17	6.32
OxC	P1	1.56	1.45	1.42	1.66	26.30	192.83	6.44
OxC	P2	1.66	1.49	1.43	1.87	29.22	183.17	6.64
PxS	P0	1.65	1.54	1.45	2.07	27.15	170.83	6.91
PxS	P1	1.60	1.51	1.44	1.92	25.62	165.17	6.46
PxS	P2	1.55	1.47	1.43	1.72	26.45	173.83	7.09
PxC	P0	1.59	1.47	1.43	1.70	27.02	129.00	5.47
PxC	P1	1.55	1.46	1.43	1.68	27.65	138.33	5.83
PxC	P2	1.55	1.45	1.42	1.64	23.62	134.33	5.67
CxS	P0	1.85	1.63	1.47	2.50	25.62	238.67	7.18
CxS	P1	1.89	1.58	1.46	2.30	26.85	270.33	6.07
CxS	P2	1.60	1.49	1.43	1.82	28.60	227.17	6.73

GEN: Genotipo; **POD:** Poda; **NFRT:** Numero de frutos; **PES:** Peso de fruto; **PEPR:** Peso promedio de fruto; **RND:** Rendimiento (t ha⁻¹); **TMP:** Temperatura; **CLINF:** Clorofila con aparato Infrarrojo; **CLSP:** Clorofila con SPAD.

Cuadro 21 Cuadro de doble interacción de GEN x FRT x POD.

GEN	FRT	POD	NFRT	PES	PEPR	RND	TMP	CLINF	CLSP
WxH	F2	P0	1.83	1.57	1.46	2.27	29.75	185.00	7.16
WxH	F2	P1	1.41	1.41	1.41	1.41	30.55	201.50	7.11
WxH	F2	P2	1.41	1.41	1.41	1.41	34.90	226.50	7.22
WxH	F1	P0	2.22	1.72	1.50	3.09	26.50	252.00	7.22
WxH	F1	P1	2.22	1.77	1.51	3.28	27.35	250.50	6.13
WxH	F1	P2	1.87	1.54	1.45	2.18	29.20	179.50	7.11
WxH	F0	P0	1.41	1.41	1.41	1.41	27.65	149.00	6.86
WxH	F0	P1	1.41	1.41	1.41	1.41	27.45	207.50	6.99
WxH	F0	P2	1.41	1.41	1.41	1.41	26.50	248.50	7.15
WxS	F2	P0	1.41	1.41	1.41	1.41	34.95	167.50	6.85
WxS	F2	P1	1.41	1.41	1.41	1.41	39.85	164.50	6.74
WxS	F2	P2	1.41	1.41	1.41	1.41	33.95	185.00	7.00
WxS	F1	P0	1.83	1.50	1.44	1.95	30.10	264.50	7.06
WxS	F1	P1	2.12	1.59	1.46	2.48	26.00	245.50	7.18
WxS	F1	P2	1.41	1.41	1.41	1.41	24.65	278.50	6.84
WxS	F0	P0	1.41	1.41	1.41	1.41	24.70	217.00	6.45
WxS	F0	P1	1.41	1.41	1.41	1.41	24.90	142.00	6.29
WxS	F0	P2	1.41	1.41	1.41	1.41	21.95	134.00	6.51
WxP	F2	P0	1.41	1.41	1.41	1.41	34.95	191.50	7.21
WxP	F2	P1	1.41	1.41	1.41	1.41	27.65	222.00	7.48

WxP	F2	P2	1.41	1.41	1.41	1.41	32.35	177.00	6.62
WxP	F1	P0	2.55	1.81	1.52	3.40	25.15	196.50	7.29
WxP	F1	P1	1.87	1.56	1.45	2.32	27.80	190.00	7.35
WxP	F1	P2	2.00	1.58	1.46	2.42	27.55	162.50	7.44
WxP	F0	P0	1.41	1.41	1.41	1.41	9.65	62.50	4.33
WxP	F0	P1	1.41	1.41	1.41	1.41	10.95	67.00	3.96
WxP	F0	P2	1.41	1.41	1.41	1.41	11.60	52.00	3.89
WxO	F2	P0	1.41	1.41	1.41	1.41	24.15	172.00	6.06
WxO	F2	P1	1.41	1.41	1.41	1.41	30.45	226.00	7.21
WxO	F2	P2	1.41	1.41	1.41	1.41	34.10	147.50	7.08
WxO	F1	P0	2.00	1.66	1.48	2.82	34.60	186.00	6.98
WxO	F1	P1	2.09	1.65	1.48	2.73	31.15	159.00	7.21
WxO	F1	P2	2.00	1.69	1.49	2.90	29.50	175.00	6.65
WxO	F0	P0	1.41	1.41	1.41	1.41	11.45	97.00	3.94
WxO	F0	P1	1.41	1.41	1.41	1.41	13.85	81.00	3.94
WxO	F0	P2	1.41	1.41	1.41	1.41	14.20	78.50	3.84
WxC	F2	P0	1.83	1.54	1.45	2.12	28.90	173.00	6.86
WxC	F2	P1	1.57	1.45	1.42	1.65	26.80	173.50	6.65
WxC	F2	P2	1.41	1.41	1.41	1.41	24.25	179.00	6.71
WxC	F1	P0	1.83	1.58	1.46	2.30	29.90	187.00	6.29
WxC	F1	P1	2.09	1.64	1.48	2.67	30.20	162.50	6.69
WxC	F1	P2	1.93	1.62	1.47	2.45	30.70	183.00	5.97

WxC	F0	P0	1.41	1.41	1.41	1.41	0.00	0.00	1.41
WxC	F0	P1	1.41	1.41	1.41	1.41	0.00	0.00	1.41
WxC	F0	P2	1.41	1.41	1.41	1.41	0.00	0.00	1.41
HxP	F2	P0	2.45	2.13	1.62	4.64	28.95	285.50	7.39
HxP	F2	P1	2.55	2.12	1.62	4.63	27.05	314.50	6.97
HxP	F2	P2	2.34	1.69	1.49	2.91	29.85	202.50	7.60
HxP	F1	P0	2.74	2.14	1.63	4.72	29.30	227.50	6.74
HxP	F1	P1	2.22	1.69	1.49	2.95	28.00	264.50	7.68
HxP	F1	P2	2.12	1.92	1.56	3.83	30.15	204.00	7.37
HxP	F0	P0	1.41	1.41	1.41	1.41	27.45	190.00	7.03
HxP	F0	P1	1.71	1.49	1.44	1.91	28.55	225.00	6.92
HxP	F0	P2	1.57	1.50	1.44	1.91	27.30	204.00	6.69
HxO	F2	P0	2.34	1.86	1.54	3.67	29.85	197.50	7.63
HxO	F2	P1	2.22	1.74	1.50	3.13	32.85	223.50	6.91
HxO	F2	P2	1.98	1.65	1.48	2.76	30.00	200.00	6.91
HxO	F1	P0	2.34	1.87	1.54	3.68	29.05	251.00	7.19
HxO	F1	P1	1.98	1.67	1.48	2.82	28.65	206.00	6.28
HxO	F1	P2	1.83	1.60	1.46	2.38	29.50	192.00	7.26
HxO	F0	P0	2.32	1.76	1.51	3.24	27.50	157.00	6.83
HxO	F0	P1	2.12	1.56	1.45	2.30	30.20	221.50	14.90
HxO	F0	P2	1.71	1.52	1.44	2.05	25.30	166.00	13.93
OxS	F2	P0	2.22	1.63	1.47	2.66	28.55	204.00	6.55

OxS	F2	P1	2.12	1.65	1.48	2.75	27.10	203.50	6.64
OxS	F2	P2	1.71	1.54	1.45	2.13	28.40	204.00	6.61
OxS	F1	P0	1.41	1.41	1.41	1.41	21.05	197.00	6.74
OxS	F1	P1	1.41	1.41	1.41	1.41	21.05	213.00	7.28
OxS	F1	P2	1.41	1.41	1.41	1.41	21.40	132.50	6.85
OxS	F0	P0	1.71	1.52	1.44	2.03	30.90	160.00	6.38
OxS	F0	P1	1.71	1.56	1.45	2.20	30.90	196.00	6.71
OxS	F0	P2	1.57	1.53	1.45	2.08	29.45	161.50	6.45
OxP	F2	P0	2.22	1.67	1.48	2.87	27.95	210.50	6.97
OxP	F2	P1	2.12	1.71	1.49	3.00	29.90	183.50	6.45
OxP	F2	P2	1.83	1.51	1.44	2.00	29.10	190.50	6.64
OxP	F1	P0	1.41	1.41	1.41	1.41	24.05	223.00	6.93
OxP	F1	P1	1.41	1.41	1.41	1.41	21.45	161.00	6.93
OxP	F1	P2	1.41	1.41	1.41	1.41	21.10	124.00	7.41
OxP	F0	P0	1.57	1.48	1.43	1.82	26.75	153.00	6.34
OxP	F0	P1	1.41	1.41	1.41	1.41	30.60	176.50	6.19
OxP	F0	P2	1.41	1.41	1.41	1.41	15.55	58.00	3.34
OxC	F2	P0	2.12	1.70	1.49	2.99	29.25	203.00	6.62
OxC	F2	P1	1.71	1.50	1.44	1.92	28.50	166.50	6.41
OxC	F2	P2	1.87	1.56	1.45	2.33	26.50	194.00	6.52
OxC	F1	P0	1.41	1.41	1.41	1.41	21.65	156.50	5.83
OxC	F1	P1	1.41	1.41	1.41	1.41	21.30	234.50	6.47

OxC	F1	P2	1.41	1.41	1.41	1.41	23.55	213.50	7.13
OxC	F0	P0	1.41	1.41	1.41	1.41	29.40	199.00	6.50
OxC	F0	P1	1.57	1.45	1.42	1.64	29.10	177.50	6.45
OxC	F0	P2	1.71	1.49	1.43	1.87	37.60	142.00	6.27
PxS	F2	P0	2.12	1.79	1.52	3.38	27.10	206.50	7.47
PxS	F2	P1	1.98	1.70	1.49	2.93	28.45	203.50	6.76
PxS	F2	P2	1.83	1.58	1.46	2.32	30.95	198.50	7.83
PxS	F1	P0	1.41	1.41	1.41	1.41	24.90	128.50	6.24
PxS	F1	P1	1.41	1.41	1.41	1.41	22.30	143.00	6.07
PxS	F1	P2	1.41	1.41	1.41	1.41	21.80	142.00	6.74
PxS	F0	P0	1.41	1.41	1.41	1.41	29.45	177.50	7.00
PxS	F0	P1	1.41	1.41	1.41	1.41	26.10	149.00	6.54
PxS	F0	P2	1.41	1.41	1.41	1.41	26.60	181.00	6.72
PxC	F2	P0	1.93	1.57	1.46	2.27	39.85	143.00	6.07
PxC	F2	P1	1.83	1.56	1.45	2.22	34.50	210.50	6.91
PxC	F2	P2	1.83	1.54	1.45	2.10	30.05	190.00	6.84
PxC	F1	P0	1.41	1.41	1.41	1.41	26.40	157.50	6.30
PxC	F1	P1	1.41	1.41	1.41	1.41	32.70	111.00	6.62
PxC	F1	P2	1.41	1.41	1.41	1.41	26.35	118.50	6.42
PxC	F0	P0	1.41	1.41	1.41	1.41	14.80	86.50	4.04
PxC	F0	P1	1.41	1.41	1.41	1.41	15.75	93.50	3.97
PxC	F0	P2	1.41	1.41	1.41	1.41	14.45	94.50	3.76

CxS	F2	P0	2.12	1.80	1.52	3.42	24.50	312.50	7.83
CxS	F2	P1	2.32	1.72	1.50	3.05	25.30	361.50	5.41
CxS	F2	P2	1.83	1.62	1.47	2.45	26.30	229.50	6.83
CxS	F1	P0	1.41	1.41	1.41	1.41	27.25	183.50	6.84
CxS	F1	P1	1.41	1.41	1.41	1.41	30.90	205.50	6.67
CxS	F1	P2	1.41	1.41	1.41	1.41	30.65	173.00	6.68
CxS	F0	P0	2.03	1.67	1.49	2.68	25.10	220.00	6.86
CxS	F0	P1	1.93	1.61	1.47	2.45	24.35	244.00	6.12
CxS	F0	P2	1.57	1.44	1.42	1.60	28.85	279.00	6.69

GEN: Genotipo; **FRT:** Fertilización; **POD:** Poda; **NFRT:** Numero de frutos; **PES:** Peso de fruto; **PEPR:** Peso promedio de fruto; **RND:** Rendimiento (t ha⁻¹); **TMP:** Temperatura; **CLINF:** Clorofila con aparato Infrarrojo; **CLSP:** Clorofila con SPAD.