



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
SECCIÓN DE INGENIERÍA AGRARIA

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

**Ensayo de tres variedades de
melón (*Cucumis melo* L.)
entutorado con dos tipos de poda.**

Francisco Javier Hidalgo Núñez

La Laguna, julio 2023



**AUTORIZACIÓN DEL TRABAJO FIN DE
GRADO POR SUS DIRECTORES
CURSO 2022/2023**

DIRECTOR – COORDINADOR: Ana María De León Hernández

DIRECTOR: Isidoro Rodríguez Hernández

como directores del alumno D. Francisco Javier Hidalgo Nuñez en el TFG titulado: Ensayo de tres variedades de melón (*Cucumis melo L.*) entutorado y dos tipos de poda , n.º de Ref. ..., damos nuestra autorización para la presentación y defensa de dicho TFG, a la vez que confirmamos que el alumno ha cumplido con los objetivos generales y particulares que lleva consigo la elaboración del mismo y las normas del Reglamento de Trabajo Fin de Grado de la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería.

La Laguna, a 20 de junio de 2023

Fdo. Ana María de León
Hdez.

Fdo. Isidoro Rguez Hdez



AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradecer por su apoyo y ayuda durante la realización de este ensayo a D. Isidoro Jesús Rodríguez Hernández, tutor de este trabajo y D^a Ana María Josefina de León Hernández tutora-coordinadora.

Agradecer a la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería Agraria por instruirme a lo largo de estos cinco años y prestar sus instalaciones para la realización de este ensayo.

También agradecer a mis padres, por su apoyo incondicional a lo largo de mi estancia en el grado.

Por último, agradecer a Fernando Delgado Benítez, por ofrecerme su tiempo y conocimientos durante la realización de este ensayo y a mi gran amigo Mauro, el cual despertó mi interés por la agricultura.



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	3
3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	5
3.1 GENERALIDADES.	6
3.1.1 Origen y distribución.	6
3.1.2 Usos y Composición nutritiva.....	7
3.1.3 Importancia económica.....	9
3.2 TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA.	16
3.3 MATERIAL VEGETAL.	18
3.4 FISIOLOGÍA.	21
3.5 EXIGENCIAS EN CLIMA Y SUELO.	22
3.6 CULTIVO.	25
3.6.1 Ciclo de cultivo.	25
3.6.2 Siembra.	25
3.6.3 Plantación.....	26
3.7 LABORES CULTURALES.	27
3.7.1 Aclareo.	27
3.7.2 Riego.....	27
3.7.3 Fertilización.	28
3.7.4 Entutorado.	30
3.7.5 Poda.....	30
3.7.6 Polinización.	32
3.7.7 Injerto.....	33
3.7.8 Aclareo de frutos.....	33
3.7.9 Recolección.	34
3.8 POSTCOSECHA Y COMERCIALIZACIÓN.	35
3.9 FISIOPATÍAS, PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	38
3.9.1 Fisiopatías.....	38
3.9.2 Plagas.	38
3.9.3 Enfermedades fúngicas.	45
3.9.4 Enfermedades víricas.	51
4. PARTE EXPERIMENTAL	53
4.1 MATERIAL Y MÉTODOS.	54



4.1.1 Localización del ensayo.....	54
4.1.2 Siembra en los semilleros.....	55
4.1.3 Diseño experimental.....	56
4.1.4 Sistema de riego y fertilización.....	57
4.1.5 Preparación del terreno.....	58
4.1.6. Trasplante.....	58
4.1.7 Labores de cultivo.....	59
4.1.8 Plagas y enfermedades sufridas durante el cultivo.....	62
4.1.9 Recolección.....	65
4.1.10 Análisis estadístico.....	67
4.2 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	68
5. CONCLUSIONES.....	94
6. CONCLUSIONS.....	97
7.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	100
8. ANEXO FOTOGRÁFICO.....	103



Título: Ensayo de tres variedades de melón (*Cucumis melo* L.) entutorados y dos tipos de poda.

Autores: Hidalgo- Núñez, F.J., Rodríguez-Hernández, I.J.

Palabras claves: Cantalupo, peso, longitud, diámetro, cultivares, entutorado, comportamiento agronómico.

Resumen: En el presente trabajo se expone un ensayo con tres variedades de melón (*Cucumis melo* L.) tipo cantalupo, *Retato Degli Ortolani* y dos variedades tipo Charentais: *Arcade F1* y *Cormoran F1*. Su cultivo se realizó bajo invernadero, manteniendo un marco de plantación de 1 x 0,5 m, utilizándose dos tipos de poda, a uno y dos brazos. Tras la obtención del material vegetal, se germinaron las semillas por medio de bandejas de poliestireno, situadas en un ambiente controlado. Posteriormente, se trasplantaron al invernadero, en el que se realizó el resto de la experiencia. El ensayo se realizó siguiendo un diseño tipo “Split-Plot” o de parcelas divididas, en donde la parcela grande corresponde a la variedad y las subparcelas al tipo de poda. Durante el cultivo se realizaron las labores pertinentes, no presentando incidencias destacables, salvo un ataque de oídio sufrido al final del cultivo. Los parámetros analizados una vez finalizado el cultivo fueron: peso del fruto, diámetro y longitud del fruto, precocidad, número de frutos por planta y los rendimientos netos y brutos por planta. Tras la recogida de datos, se realizó un análisis de varianza (ANOVA factorial), para estudiar las posibles diferencias significativas entre los parámetros estudiados. Tras la discusión de los resultados, las conclusiones obtenidas fueron que, las tres variedades mostraron diferencias significativas para peso, longitud, diámetro y rendimientos, pero no para el número de frutos. Además, se mostraron diferencias significativas para el tipo de poda a uno y dos brazos, dando mejores resultados la poda a un brazo para: peso, longitud y diámetro de los frutos.



Title: Test of three varieties of melon (*Cucumis melo* L.) staked and two types of pruning.

Authors: Hidalgo-Núñez, F.J., Rodríguez-Hernández, I.J.

Keywords: Cantaloupe, weight, length, diameter, cultivars, staking, agronomic performance.

Abstract: In the present work an essay is exposed with three varieties of melon (*Cucumis melo* L.) cantaloupe type, Retato Degli Ortolani and two Charentais type varieties: Arcade F1 and Cormoran F1. Its cultivation was carried out under a greenhouse, maintaining a planting frame of 1 x 0.5 m, using two types of pruning, one and two arms. After obtaining the plant material, the seeds were germinated by means of polystyrene trays, located in a controlled environment. Subsequently, they were transplanted to the greenhouse, where the rest of the experiment was carried out. The trial was carried out following a “Split-Plot” type design or divided plots, where the large plot corresponds to the variety and the subplots to the type of pruning. During cultivation, the pertinent tasks were carried out, presenting no notable incidents, except for a powdery mildew attack suffered at the end of cultivation. The parameters analyzed once the crop was finished were: fruit weight, fruit diameter and length, earliness, number of fruits per plant, and net and gross yields per plant. After data collection, an analysis of variance (factorial ANOVA) was performed to study possible significant differences between the parameters studied. After discussing the results, the conclusions obtained were that the three varieties showed significant differences for weight, length, diameter and yields, but not for the number of fruits. In addition, significant differences were shown for the type of pruning with one and two arms, giving better results for pruning with one arm for: weight, length and diameter of the fruits.



1. INTRODUCCIÓN



El melón es una fruta de gran reconocimiento a nivel mundial y su cultivo es importante en regiones templadas, tropicales y subtropicales del planeta, dado su alto contenido en agua que la dota de un carácter saciante, consumido como postre o aderezo en ensaladas. Siendo, además, un alimento de gran valor nutricional gracias a su gran contenido de vitamina C y minerales como el potasio.

Según (FAO, 2022), España, a día de hoy es el país que más exporta este producto a nivel internacional, con más de 400.000 t, suponiendo un cultivo de gran valor económico.

Además, en la actualidad, se está produciendo un cambio de tendencia con respecto a la manera que tenemos de consumir frutas y hortalizas, una nueva realidad en la cual el consumidor quiere llevar una dieta equilibrada, exigiendo la mayor diversidad y calidad de producto durante todo el año. Siendo este hecho una de las principales razones del aumento en la demanda de melones en la última década.

Los melones a estudiar en este trabajo son los denominados Cantalupos, que constituye uno de los grupos de mayor valor comercial, dada su precocidad, sabor y pequeñas dimensiones.

Por todo esto, la tecnificación es esencial para la optimización y subsistencia de la producción del melón, cuyo fin debe ser el aumento del período de comercialización, siendo indispensable para ello la realización de estudios con el cultivo en ambientes controlados (bajo protección, invernaderos o hidroponía).

En los últimos años se han realizado diversos trabajos con el fin de estudiar el comportamiento de este cultivo en invernadero. Uno de estos ejemplos es el ensayo realizado en la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería Agraria de la Universidad de La Laguna, en Tenerife, titulado "Ensayo de dos variedades de melón (*Cucumis melo* L.) en hidroponía." (Gonzales, 2017), en el cual se utilizaron dos variedades de melón (Picasso y Charentais) en hidroponía y, se evaluaron diferentes parámetros relacionados con las características del fruto y producción en la muestra, por medio de un análisis Anova factorial. Entre estos factores evaluados encontramos: peso, longitud, calibre y rendimiento. Al final del estudio se concluyó que: la variedad Picasso dio diferencias significativas respecto a Charentais respecto al peso, diámetro, grados brix, longitud y rendimiento.



2. OBJETIVOS



El motivo de este trabajo es el estudio comparativo de tres variedades de melón cantalupo, bajo invernadero, con dos tipos de poda y un marco de plantación. Para su posterior análisis estadístico, a través de la toma de datos sobre parámetros cuantitativos, que permitan determinar la viabilidad de los mismos en las condiciones del ensayo.



3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA



3.1 GENERALIDADES.

3.1.1 Origen y distribución.

Según (Leppik, 1996, citado por Enríquez, 2007), se considera como centro genético primario del melón (*Cucumis melo*. L) a la región Este del continente africano, debido a que allí, se encuentran diversas formas silvestres de dicha especie. Considerándose a países como: La India, Turquía o Afganistán centros secundarios de diversidad (Whitaker, 1962).

El principal argumento para considerar el continente africano como centro de diversificación de la especie fue la alta frecuencia de ejemplares silvestres de melón con número cromosómico $n=12$ allí hallados, siendo esta evidencia el principal respaldo de diversos autores, (Bisognin, 2002). Sin embargo, el origen de la especie podría también situarse en Asia, debido al descubrimiento en el Valle de Harapan (La India) de vestigios de semillas que datan del 2.500-2000 A.C, sumado al hallazgo de escritos sobre el melón en China datados sobre el año 2.000 A.C.

La primera cita que se hace de la especie refiriéndose con el nombre común de "melón" se debe a los franceses, los cuales derivaron su nombre del vocablo latino "melopepo", que significa "fruta con forma de manzana", esto hacía referencia a los primeros melones silvestres (de pequeño tamaño) que se introdujeron en el país, semejantes a la forma y tamaño de una manzana (Enríquez, 2007).

En cuanto a la aparición de la variedad botánica *cantalupo* en cultivo, las primeras referencias hacia esta variedad datan del siglo XVIII en Francia, la cual se denominó así (cantalupo) debido a que estos eran cultivados en el palacio de recreo de los papas en Roma, siendo conocido este como "Canta lupi". Desde hace siglos la variedad ya era cultivada en Italia, se cree que proveniente de Armenia.

Su introducción en Europa fue a través del Imperio Romano, y su llegada a España a través de la dominación árabe. En el siglo XI, los árabes los producían en sus huertos de Murcia y Valencia por sus propiedades medicinales y digestivas. Hasta el siglo XVII no se desarrollaron las formas carnosas hoy conocidas. En Europa, a mediados de los 50 y principios de los 60, el melón experimentó una progresiva y lenta expansión, convirtiéndose a finales de los 60 en un producto de amplio consumo.

Según (Krístková et al., 2003). En América fue introducido desde 1516 en la región centroamericana, mientras que en América del Norte posterior al 1600.



3.1.2 Usos y Composición nutritiva.

Se conocen diferentes formas de melón que son morfológicamente diferentes y tienen diferentes usos. El principal órgano vegetal utilizado es el fruto, el cual se utiliza tanto inmaduro como maduro (McCreight y Staub, 1993) como postres y vegetales para ensalada.

El agua es el compuesto mayoritario de la pulpa de melón, llegando a alcanzar más del 90% del peso total, actuando como un estimulante natural para el funcionamiento eficiente de los riñones, facilitando la eliminación de sustancias de desecho y toxinas, y mejorando la función renal. Reporta, además, una cantidad de azúcar (6%) inferior a la de otras frutas. El segundo tipo de compuestos en importancia son los carbohidratos que pueden llegar a representar el 9% del peso total, una cantidad reducida en comparación con otras frutas, que la convierten en un alimento de bajo contenido calórico. Además, hay pequeñas cantidades de vitaminas, minerales y otros compuestos, destacando el contenido en betacaroteno (provitamina A) de acción antioxidante, que se encuentran en mayor o menor cantidad en función de la intensidad del pigmento anaranjado en la pulpa, estos tienen un papel importante en la defensa del cuerpo contra los radicales libres y son capaces de prevenir o reparar el daño a las células del cuerpo mediante la inhibición de la oxidación de biomoléculas (Sana, 2017).

Los azúcares mayoritarios del melón son la fructosa, la glucosa y la sacarosa. En las variedades no dulces no se produce la acumulación de sacarosa, con lo que el contenido de azúcares totales está muy relacionado con el contenido en glucosa y fructosa, mientras que, en las variedades dulces, el contenido de azúcares totales está correlacionado con el contenido en sacarosa (Burger et al., 2004).

Aporta una cantidad apreciable de diversas vitaminas y minerales. Concretamente, 100 g de melón sin corteza, proporcionan casi la mitad de la dosis diaria recomendada de vitamina C.

En cuanto a los minerales, cabe destacar su riqueza en potasio. También contiene cantidades apreciables de fósforo, hierro y magnesio, por lo que el melón es un producto natural remineralizante. Es una de las frutas más ricas en sodio, necesario para gozar de un buen funcionamiento nervioso y muscular.

A continuación (Tabla 1), se muestra la composición nutricional del melón:



Tabla 1: Tablas de Composición del Melón.

	Por 100 g de porción comestible	Por ración (300 g)	Recomendaciones día-hombres	Recomendaciones día-mujeres
Energía (Kcal)	28	50	3.000	2.300
Proteínas (g)	0,6	1,1	54	41
Lípidos totales (g)	Tr	Tr	100-117	77-89
AG saturados (g)	—	—	23-27	18-20
AG monoinsaturados (g)	—	—	67	51
AG poliinsaturados (g)	—	—	17	13
ω -3 (g)*	—	—	3,3-6,6	2,6-5,1
C18:2 Linoleico (ω -6) (g)	—	—	10	8
Colesterol (mg/1000 kcal)	0	0	<300	<230
Hidratos de carbono (g)	6	10,8	375-413	288-316
Fibra (g)	1	1,8	>35	>25
Agua (g)	92,4	166	2.500	2.000
Calcio (mg)	14	25,2	1.000	1.000
Hierro (mg)	0,4	0,7	10	18
Yodo (μg)	—	—	140	110
Magnesio (mg)	17	30,6	350	330
Zinc (mg)	0,1	0,2	15	15
Sodio (mg)	14	25,2	<2.000	<2.000
Potasio (mg)	320	576	3.500	3.500
Fósforo (mg)	18	32,4	700	700
Selenio (μg)	Tr	Tr	70	55
Tiamina (mg)	0,04	0,07	1,2	0,9
Riboflavina (mg)	0,02	0,04	1,8	1,4
Equivalentes niacina (mg)	0,5	0,9	20	15
Vitamina B₆ (mg)	0,07	0,13	1,8	1,6
Folatos (μg)	30	54,0	400	400
Vitamina B₁₂ (μg)	0	0	2	2
Vitamina C (mg)	25	45,0	60	60
Vitamina A: Eq. Retinol (μg)	3	5,4	1.000	800
Vitamina D (μg)	0	0	15	15
Vitamina E (mg)	0,1	0,2	12	12

Tablas de Composición de Alimentos. Moreiras y col., 2013. (MELÓN). Recomendaciones: Ingestas Recomendadas/día para hombres y mujeres de 20 a 39 años con una actividad física moderada. Recomendaciones: Objetivos nutricionales/día. Consenso de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, 2011. Recomendaciones: Ingestas Dietéticas de Referencia (EFSA, 2010). Tr: Trazas. 0: Virtualmente ausente en el alimento. —: Dato no disponible. * Datos incompletos.

Fuente: Moreiras et al., 2013.

Todo esto en cuanto a la pulpa o "carne" del melón, sin embargo, estudios realizados sobre la composición química y compuestos bioactivos de las semillas de melón por (Sana et al, 2017), mostraron que estas contienen aceite (30,65 %), proteína (27,41 %), ceniza (4,83 %), carbohidratos (29,96 %), fibras (25,32 %) y cantidades considerables de sustancias antioxidantes como compuestos fenólicos. Los principales elementos minerales fueron: potasio, magnesio y calcio.

Se investigó la composición química del aceite extraído de semillas de melón. Los principales ácidos grasos del aceite de semilla de melón fueron el ácido linoleico y el ácido oleico, concluyendo que las semillas de melón contienen muchos nutrientes como proteínas, fibras y minerales que indican sus usos potenciales como suplemento dietético en aplicaciones relevantes.

El aceite de semilla de melón reveló la presencia de muchas sustancias bioactivas como flavonoides, ácidos fenólicos, fitoesteroles y tocoferoles, esta última relacionada con la prevención contra el cáncer, enfermedades cardíacas y Alzheimer (Sana et al., 2017). Estos compuestos pueden usarse como antioxidantes naturales para aplicaciones industriales. Además, el alto nivel de ácidos grasos insaturados hace que el aceite de semilla de melón sea valioso desde el punto de vista nutricional.

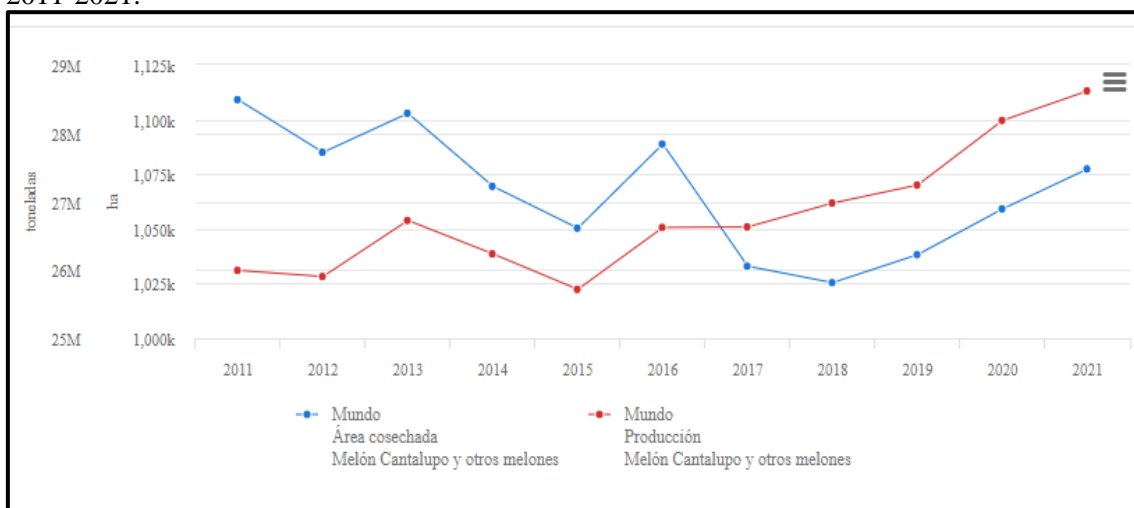
Otro estudio realizado por (Gómez et al., 2020). sobre otro de los subproductos del melón, concretamente de la cáscara, mostró que poseen compuestos fitoquímicos que exhiben efectos antioxidantes, antimicrobianos, antidiabéticos, antivirales, antiinflamatorios, antihipoglucémicos y antiproliferativos en varias pruebas in vitro e in vivo.



3.1.3 Importancia económica.

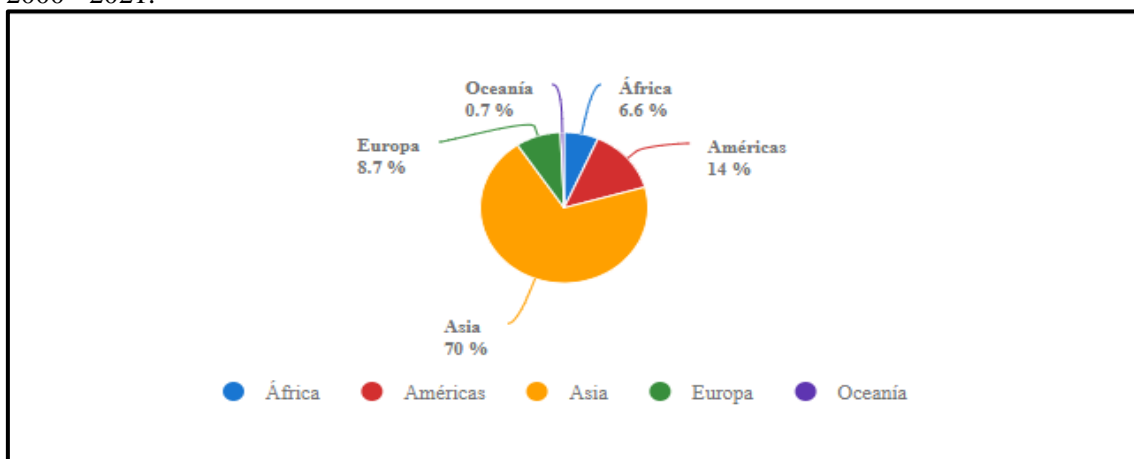
Según estadísticas de la FAO (2011-2021), la producción anual de melones a nivel mundial a lo largo de la última década ha oscilado entre los 26-29 millones de toneladas (Gráfica 1), siendo Asia el principal continente productor, acaparando más del 70% de la misma, encontrándose Europa en el 3º puesto con casi el 9% (Gráfica 2).

Gráfica 1: Producción/Rendimiento de Melón Cantalupo y otros melones en Mundo//Total 2011-2021.



Fuente: FAOSTAT.

Gráfica 2: Proporción de producción de Melón Cantalupo y otros melones por región//Promedio 2000 - 2021.



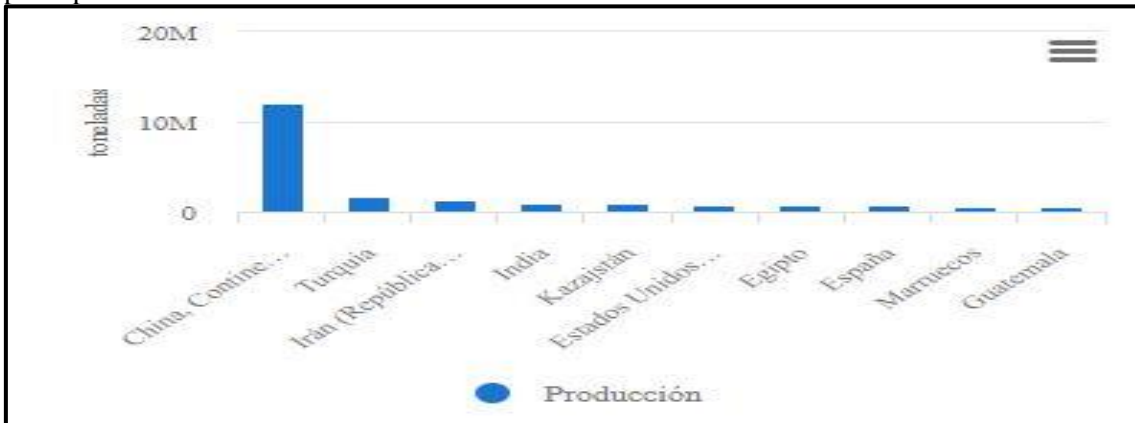
Fuente: FAOSTAT.

A nivel de países, China es, con gran diferencia, el principal productor mundial de melón, produciendo en la última década entre el 41% y el 55% de la producción mundial. Pero no solo China es destacable a nivel asiático, ya que, de los 10 principales productores en el mundo, los 5 primeros pertenecen a este continente contando con hasta 3 países que sobrepasan las 1.000 toneladas anuales: Irán, India y Turquía (Gráfica 3).



España, con una producción de 652 mil toneladas registradas en el año 2021, se encuentra actualmente entre el puesto 7-8, con valores de producción muy parecidos a los de Estados Unidos, Marruecos o Egipto (entre el 4% y el 5,5% de los que se producen en todo el mundo) siendo, a nivel europeo el principal representante junto con Italia (Gráfica 3).

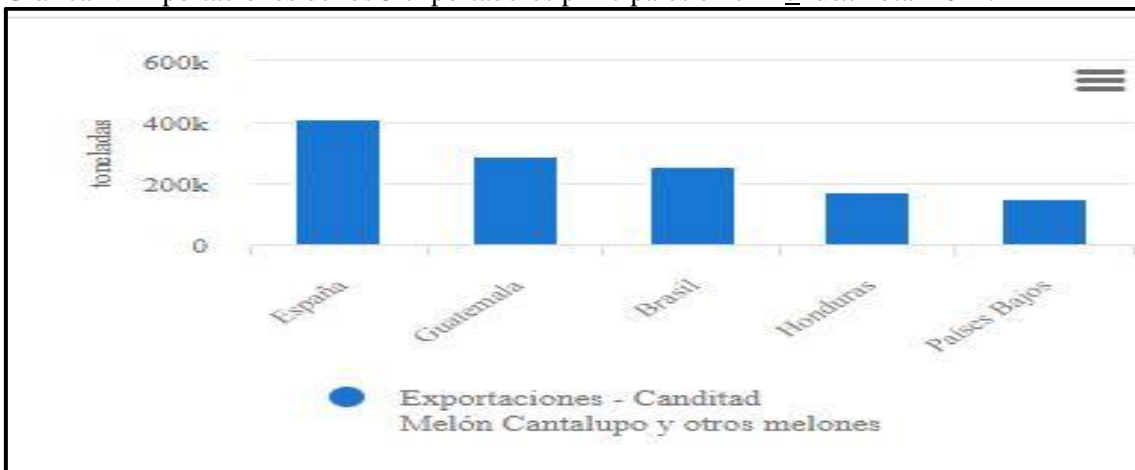
Gráfica 3: Producción de Melón Cantalupo y otros melones: los 10 productores principales//Promedio 2020 - 2021.



Fuente: FAOSTAT.

Sin embargo, a nivel de exportaciones, los dos países que suponen mayor porcentaje en la producción mundial, China y Turquía, tienen un mercado exterior prácticamente inexistente, coronándose España como el principal exportador de melón a nivel mundial con 411.648 toneladas (20,0%), seguido por Guatemala con 290.017 toneladas (14,09%) y Brasil con 257.902 toneladas (12,53%).(Gráfica 4).

Gráfica 4: Exportaciones de los 5 exportadores principales en el mundo//Total 2021.

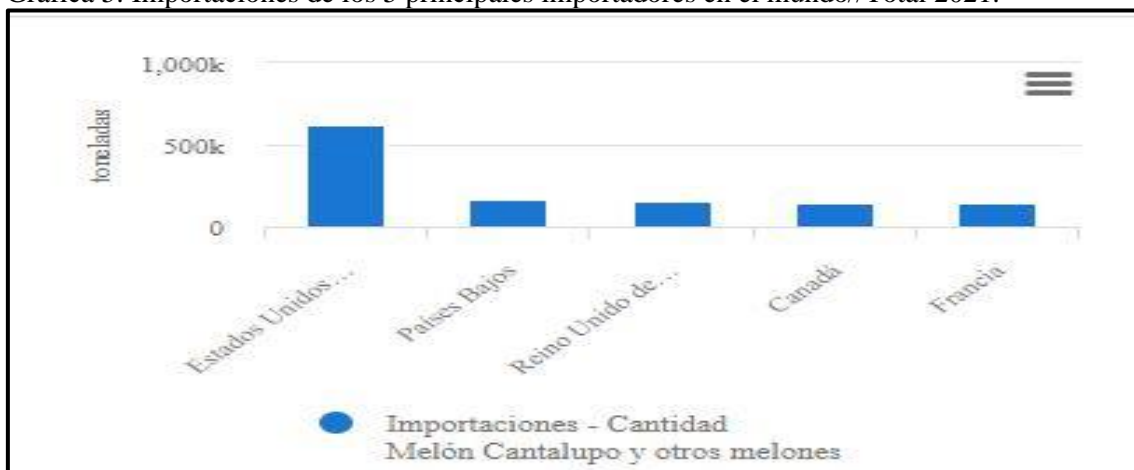


Fuente: FAOSTAT.

En cuanto a los destinos de las exportaciones, los principales importadores a nivel mundial fueron: Estados Unidos de América con 515.257 toneladas (25,9%), seguido por Países Bajos con 202.585 toneladas (10,18%) y Francia con 170.991 toneladas (8,59%) (Gráfica 5).



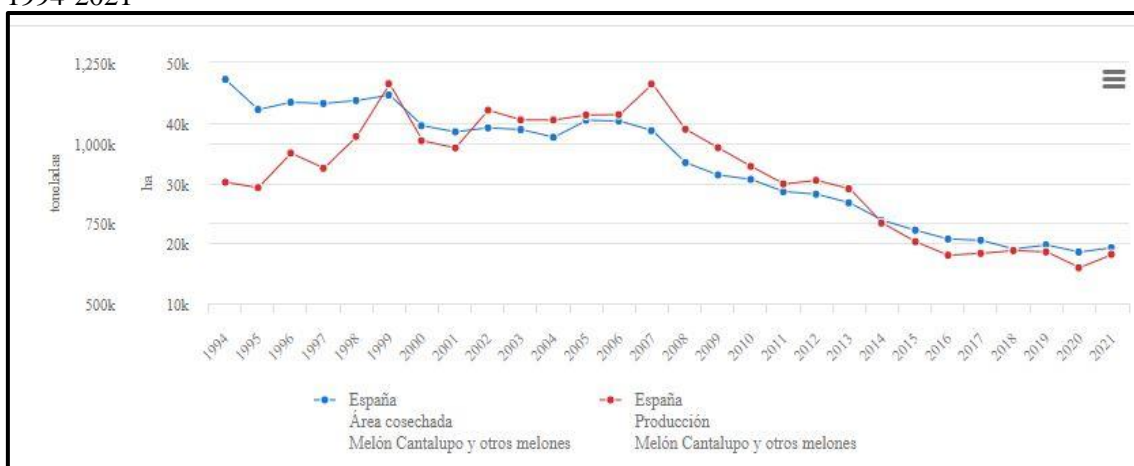
Gráfica 5: Importaciones de los 5 principales importadores en el mundo//Total 2021.



Fuente: FAOSTAT.

A nivel nacional, España ha experimentado un cambio de tendencia con respecto a sus valores de producción de principios de siglo, viéndose un claro punto de inflexión a mediados de la década de los 2000, en donde tanto el área cosechada como la producción decayeron drásticamente, pasando de destinar casi 40 mil hectáreas en el año 2007 con una producción de más de 1.100 toneladas a verse estos valores reducidos a la mitad en tan solo 10 años (Gráfica 6). Todo esto pudo deberse a una reducción en los precios percibidos por los agricultores a lo largo de esos años, provocando que los agricultores optasen por destinar sus tierras a cultivos más rentables (Tabla 2).

Gráfica 6: Producción/Rendimiento de Melón Cantalupo y otros melones en España//Total 1994-2021



Fuente: FAOSTAT.



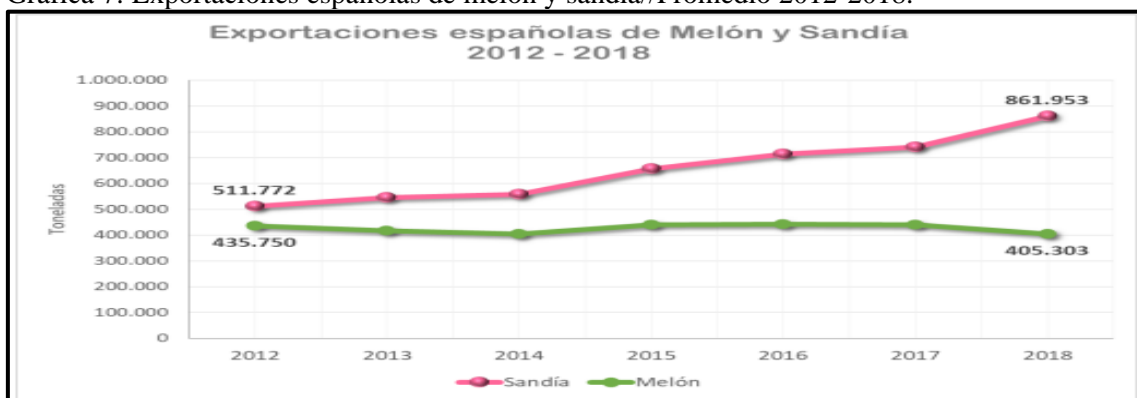
Tabla 2: Serie histórica de superficie, rendimiento, producción, precio, valor periodo 2012-2018.

Años	Superficie (miles de hectáreas)	Rendimiento (qm/ha)	Producción (miles de toneladas)	Precio medio percibido por los agricultores (euros/100kg)	Valor (miles de euros)
2008	33,4	312	1.042,4	42,06	438.449,8
2009	31,3	314	984,8	30,09	296.322,1
2010	30,6	303	926,7	37,02	343.061,7
2011	28,6	305	872,0	25,99	226.631,8
2012	28,1	314	882,9	27,35	241.464,7
2013	26,7	321	857,0	33,54	287.421,4
2014	23,8	315	750,6	26,32	197.555,8
2015	22,1	313	692,1	42,48	293.985,4
2016	20,7	314	649,8	33,91	220.336,0
2017	20,5	320	655,7	33,02	216.504,5
2018	19,0	349	664,4	33,13	220.100,1

Fuente: MAPAMA.

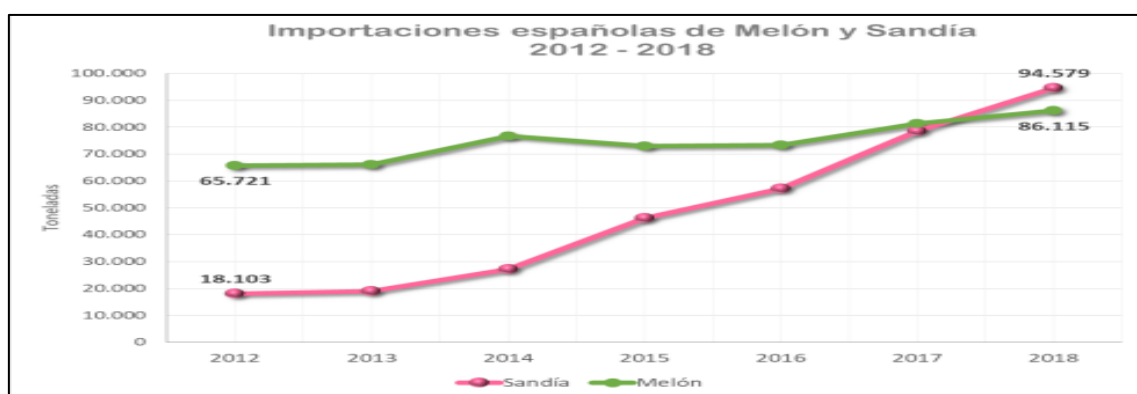
Como se comentó anteriormente, España destaca como el primer país exportador a nivel mundial, con valores constantes a lo largo de la última década, destinando casi la totalidad de dicha producción a la Unión Europea (Gráfica 7). Sin embargo, las importaciones han sufrido una tendencia al alza en el país en la última década, incrementándose en un 30% en los últimos 6 años, provenientes casi en su totalidad de países terceros y minoritarios de la UE (Gráfica 8).

Gráfica 7: Exportaciones españolas de melón y sandía//Promedio 2012-2018.



Fuente: MAPAMA.

Gráfica 8: Importaciones españolas de melón y sandía//Promedio 2012-2018.





Fuente: MAPAMA.

En cuanto a la repartición de la superficie cultivada durante el último lustro de la década pasada, Castilla La Mancha se establece como la comunidad que más superficie dedica a este cultivo, aunque esta haya percibido un notable decrecimiento (cerca de 1,5 mil hectáreas menos), continúa alzándose en este apartado con 6.713 hectáreas cultivadas en 2020. Otras comunidades a destacar son Andalucía y Murcia, ambas destinan una media de 4.000-5.000 hectáreas al año, manteniendo de forma regular estos valores.

Por último, mencionar también a la Comunidad Valenciana que destina una media de 1,5 mil hectáreas al melón, casi las mismas que el resto de Las comunidades Autónomas no mencionadas anteriormente. En materia de producción, Castilla La Mancha obtiene los valores de media más altos, pero, se aprecia una regresión paulatina ocasionada por la reducción del área cultivada con el paso de los años, llegando a ser Murcia y Andalucía las comunidades con mayor producción en 2019 y 2020 (Tabla 3). Cabe destacar la provincia de Almería en materia de tecnificación agrícola, dado que, del 12% de invernaderos dedicados a la producción nacional de melones, más del 80% pertenecen a ella.

Tabla 3: Distribución de la superficie y producción destinada al cultivo de melón por comunidades autónomas.

MELÓN									
SUPERFICIE (hectáreas)									
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Media 5	Variación en 2020	
	ha	ha	ha	ha	ha	ha	(2015-2020)	Sobre 2019	Sobre media 5 últimos años
Andalucía	4.943	4.313	4.048	4.046	4.473	4.699	4.420	5,1%	6,3%
Murcia	5.521	5.300	5.738	5.576	5.578	4.795	5.418	-14,0%	-11,5%
Castilla La-Mancha	7.480	7.460	7.089	6.065	6.304	5.878	6.713	-6,8%	-12,4%
C. Valenciana	1.692	1.682	1.620	1.486	1.540	1.439	1.577	-6,6%	-8,7%
Resto CCAA	2.508	1.931	1.978	1.852	1.796	1.706	1.962	-3,0%	5,3%
TOTAL	22.144	20.686	20.473	19.025	19.691	18.517	20.089	-5,1%	-4,2%
Variación/año precedente		-6,58%	-1,03%	-7,07%	3,50%	-5,96%			

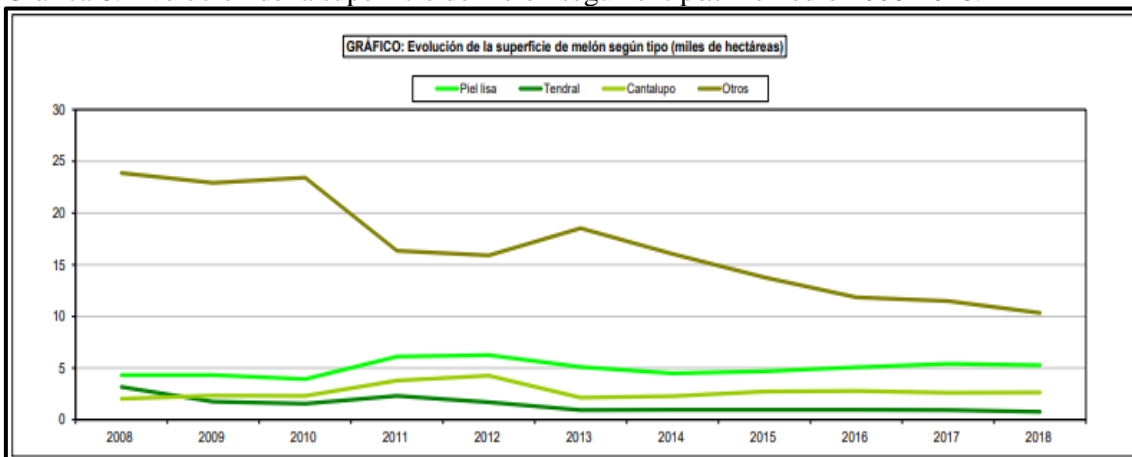
PRODUCCIÓN (toneladas)									
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Media 5	Variación en 2020	
	miles t	miles t	miles t	miles t	miles t	miles t	(2015-2020)	Sobre 2019	Sobre media 5 últimos años
Andalucía	169.276	152.326	142.863	133.197	171.229	184.986	158.980	8,0%	16,4%
Murcia	189.013	182.042	213.683	220.768	221.101	178.647	200.876	-19,2%	-11,1%
Castilla La-Mancha	224.821	222.096	202.381	228.336	182.298	171.277	205.202	-6,0%	-16,5%
C. Valenciana	43.786	47.383	45.871	38.973	43.044	38.549	42.934	-10,4%	-10,2%
Resto CCAA	65.160	45.920	50.879	43.079	42.519	37.519	47.513	-11,8%	-21,0%
TOTAL	692.056	649.767	655.677	664.353	660.191	610.978	655.504	-7,9%	-8,5%
Variación/año precedente		-6,11%	0,91%	1,32%	-0,63%	-7,45%			

Fuente: MAPAMA.

Las variedades que más se cultivan en España son diferentes a las más habituales en el resto del mundo (tipo tendral, cantalupo y piel lisa). De hecho, estudiando la clasificación del Ministerio de Agricultura, el mayor grupo de variedades se engloba dentro del apartado “Otros”. Sin embargo, este grupo de melones de menor reconocimiento a nivel internacional han sido los que han sustentado el mercado del melón en España, experimentando una fuerte decadencia a partir del 2008, coincidiendo con el descenso de la superficie cultivada en el país, rescindiendo un 60% en 2018 de la extensión total en ese año (Gráficas 8 y 9).

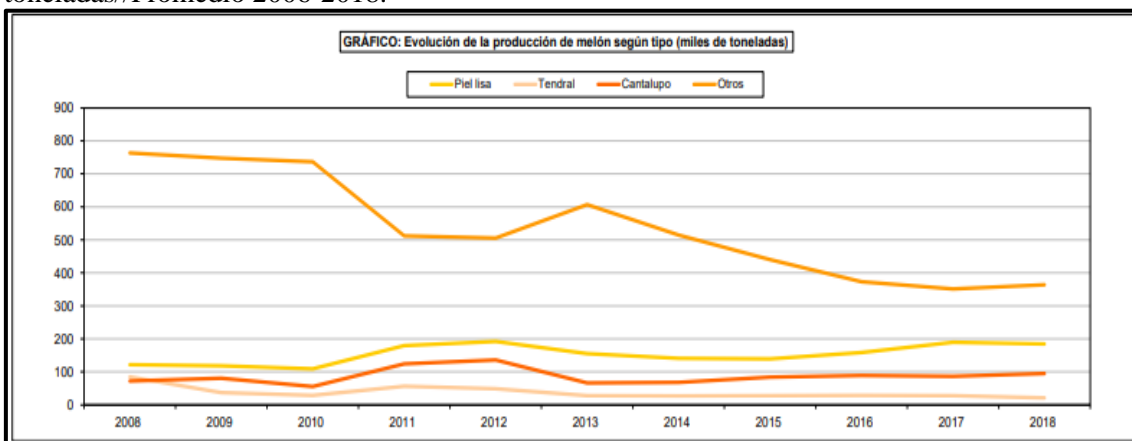


Gráfica 8: Evolución de la superficie de melón según el tipo//Promedio 2008-2018.



Fuente: MAPAMA.

Gráfica 9: Evolución de la producción de melón según el tipo en millones de toneladas//Promedio 2006-2018.



Fuente: MAPAMA.

En cuanto a Canarias, según el Ministerio de Agricultura, de las 7.195 hectáreas dedicadas al cultivo de hortalizas en el año 2018, solo 188 fueron dedicadas al cultivo del melón (2,6%), aportando un 0,74% de la producción de melón total del país (Tabla 4). El tipo de melón producido a diferencia de la tendencia mostrada por el país se distribuye en partes iguales sobre los melones de piel lisa y los catalogados como “otros”, capitalizando la isla de Gran Canaria la totalidad de la producción de melones de “piel lisa” (Tabla 5).

Tabla 4: Análisis provincial de superficie, rendimiento y producción//Total 2018.

7.6.21.3. HORTALIZAS DE FRUTO-MELÓN: Análisis provincial de superficie, rendimiento y producción, 2018

Provincias y Comunidades Autónomas	Superficie (hectáreas)				Rendimiento (kg/ha)			Producción (toneladas)
	Secano	Regadío		Total	Secano	Regadío		
		Aire libre	Protegido			Aire libre	Protegido	
Las Palmas	20	82	40	142	14.600	21.192	34.875	3.425
S.C. de Tenerife	-	9	37	46	-	23.334	35.095	1.509
CANARIAS	20	91	77	188	14.600	21.404	34.981	4.934

Fuente: MAPAMA.



Tabla 5: Análisis provincial de superficie y producción según clases//Total 2019.

7.6.21.4 HORTALIZAS DE FRUTO-MELÓN:
Análisis provincial de superficie y producción según clases, 2019

Provincias y Comunidades Autónomas	Melón de piel lisa		Melón tendral		Melón cantalupo		Otros melones	
	Superficie (hectáreas)	Producción (toneladas)	Superficie (hectáreas)	Producción (toneladas)	Superficie (hectáreas)	Producción (toneladas)	Superficie (hectáreas)	Producción (toneladas)
Las Palmas	131	3.037	-	-	-	-	61	1.190
S.C. de Tenerife	-	-	-	-	-	-	47	1.548
CANARIAS	131	3.037	-	-	-	-	108	2.738
ESPAÑA	5.608	199.826	803	22.833	2.669	100.181	10.611	337.351

Fuente: MAPAMA.



3.2 TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA.

El melón (*Cucumis melo* L.) pertenece a la familia *Cucurbitaceae*, que comprende unas 750 especies, distribuidas en 90 géneros, la mayoría de ellos situados en regiones cálidas, y más específicamente en regiones tropicales y subtropicales de plantas frecuentemente rastreras o trepadoras, con zarcillos caulinares simples o multífidos. De todas las especies nombradas, sólo 30 son plantas cultivadas (Nuez et al., 1996 citado por Escribano, 2009), entre ellas la sandía (género *Citrullus*), el pepino (género *Cucumis*), la calabaza y el calabacín (género *Cucurbita*).

La primera mención al género *Cucumis* procede del libro “Species Plantarum” (1753) escrito por Linneo. Este libro sirvió como punto de partida para diversos estudios taxonómicos realizados posteriormente. Entre los más relevantes, aquellos llevados a cabo por (Naudin, 1859) y (Coignaux, 1881). Desembocando todos estos estudios en la clasificación taxonómica llevada a cabo primero por (Jeffrey, 1980) y, luego pulida por (Kirkbride, 1993), instauraron, que el género se conformaba por dos subgéneros dentro del *Cucumis*, diferenciados entre sí por su número cromosómico: el subgénero *Cucumis* L., que incluye a *C.sativus* (nº cromosómico= 7), y el subgénero *Melo* (Miller) C. Jeffrey, en el que se incluye *C.melo* (nº cromosómico=12).

Tabla 6: Clasificación taxonómica *Cucumis melo*.L.

Familia	<i>Cucurbitaceae</i>
Subfamilia	<i>Cucurbitoidae</i>
Tribu	<i>Benincaseae</i>
Subtribu	<i>Cucumerinae</i>
Género	<i>Cucumis</i>
Nombre científico	<i>Cucumis melo</i> L.

En cuanto a las características morfológicas de la especie, según la descripción realizada por (MAPAMA, 2008), se describe como una planta herbácea, de porte rastrero o trepador y ciclo anual, con un sistema radicular ramificado y de rápido crecimiento, desarrollándose entre los primeros 30 cm de suelo, llegando a alcanzar los 1,5 metros.

Su tallo, también de carácter herbáceo, es pubescente, de porte rastrero o trepador, esto último, debido a que cuenta con zarcillos que se reparten a lo largo del mismo, la sección del tallo puede ser pentagonal o cuadrangular, siendo cilíndricos en plantas jóvenes.

Las hojas son grandes, pubescentes de limbo orbicular aovado, reniforme o pentagonal, dividido en 3-7 lóbulos con los márgenes dentados. Desarrollándose en cada nudo junto a un zarcillo.



Las flores son solitarias, de color amarillo y pueden ser masculinas, femeninas o hermafroditas. Las masculinas suelen aparecer en primer lugar sobre los entrenudos más bajos, agrupadas de 3 a 5 por nudo, mientras que las femeninas y hermafroditas aparecen más tarde en las ramificaciones de segunda y tercera generación, aunque siempre junto a las masculinas. La apertura de las flores ocurre durante la mañana, permaneciendo receptivas durante 2-3 días. La fecundación es alógama y entomófila.

Su fruto es una baya pepónide carnosa, indehiscente de forma variable, esférica, elíptica, aovada o flexuosa. La corteza, de color verde, amarillo, anaranjado o blanco, puede ser lisa, reticulada o estriada. El interior, está constituido por mesocarpio, endocarpio y una cavidad central con tejido placentario en el cual se insertan las semillas. El peso de los frutos varía entre los 0,7 y 3,4 kg. El color del mesocarpio depende de la especie y variedad y puede ser blanquecino, amarillento o de coloraciones anaranjadas a verdosas. El extremo opuesto a la inserción peduncular recibe el nombre de ombligo. Es un fruto que se consume maduro, el índice de madurez está dado fundamentalmente por el contenido de azúcares, medido a través de los sólidos solubles, grados Brix, y el color de fondo.

Las semillas contenidas en la placenta son fusiformes, planas y de color amarillento. En un fruto se pueden encontrar entre 200 a 600 semillas con una capacidad germinativa de hasta cinco años. Con una longitud que varía entre los 0,5 y 1,5 cm.



3.3 MATERIAL VEGETAL.

La gran variación morfológica que presenta esta especie se refleja en características de la fruta como: tamaño, forma, color, textura, sabor y composición, convierten esta especie en la más diversa dentro del género *Cucumis* (Fita et al., 2008).

Este gran polimorfismo de la especie ha provocado una gran cantidad de trabajos a lo largo de los últimos dos siglos, a modo de concretar una clasificación intraespecífica de la misma. La primera clasificación de la especie la llevó a cabo (Naudin, 1859), quien desarrolló un esquema de clasificación basado en la recolección viva de más de 2000 especímenes.

Realizó cruces sistemáticos para determinar sus asignaciones de especies dividiendo los melones en diez variedades, y su trabajo siguió siendo la base de todos los estudios posteriores. Más de un siglo después, (Whitaker y Davis, 1962) redujeron los grupos a seis y añadieron uno más, *Conomon*.

Esto llevó a (Munger y Robinson, 1991) a proponer una clasificación que se presenta como la más relevante en la actualidad. En dicha clasificación se mencionan las siguientes variedades, dividieron *C. melo* en una sola variedad silvestre, *C.melo* var. *agrestis*, y nueve cultivadas:

C.melo var *cantalupensis*: frutos de tamaño medio, globosos o deprimidos, con la piel reticulada o rugosa, muy aromáticos y normalmente precoces y de poco peso.

C.melo var *inodorus*: melones de invierno, lisos o asurcados, grandes, tardíos, poco aromáticos, de madurez tardía y con buena aptitud para la conservación.

C.melo var *flexuosus*: frutos muy alargados, serpentiformes, de hasta 1 m de longitud. En ocasiones se utilizan como sustitutivos del pepino.

C.melo var *conomon*: Los frutos de estos melones son pequeños, de piel lisa y sabor a pepino

C.melo var *chito*: cultivares de escaso desarrollo vegetativo, hojas pequeñas, frutos lisos del tamaño de una naranja y de sabor ácido.

C.melo var *dudaim*: este cultivar cuenta con tallos poco desarrollados, frutos pequeños, aplastados, con piel jaspeada, de color oscuro sobre fondo amarillento. Son melones no comestibles con olor muy fuerte. Cultivados como plantas ornamentales.

C.melo var *saccharinus*: frutos de tamaño medio, lisos, reticulados o moteados, de coloración intensamente verdosa, que posteriormente vira hacia un tono anaranjado, de corteza gruesa, carne delicada y aromática.

C.melo var *momordica*: fruto poco dulce, carne blanca y harinosa, de piel lisa, que se deshacen al madurar.

C.melo var *reticulatus*: melones de fruto medio, con la superficie reticulada.



De las variedades citadas anteriormente: *cantalupensis*, *saccharinus*, *reticulatus* e *inodorus* son las de mayor importancia a nivel económico, siendo las más consumidas a nivel mundial.

Imagen 1: Distribución mundial por variedades y tipos comerciales.



Existe, además de la clasificación taxonómica mostrada anteriormente, una clasificación comercial por "tipos", que no hace referencia a especies botánicas ni a híbridos. Se entiende por "tipo" todo grupo de melones que presenten una característica morfológica similar claramente identificable y diferenciada de los demás (piel, coloración de la pulpa, forma del fruto, etc). Los más reconocidos en el panorama internacional son:

Tipo Español:

- Melón amarillo: muy adaptados a su zona de selección, generando producciones medias, altas, frutos con un peso medio de 1 kg adecuados para la exportación, uniformes, de corteza lisa color amarillo intenso con pulpa cremosa y dulce, destacando cultivares como: Amarillo Canario, Amarillo oro, Astralia, Gold King...
- Melones verdes: frutos de color verde, ovados, más o menos oscuros, con forma alargada de gran tamaño (1,5 a 3 kg). Se distinguen tres grupos:
 - Rochet: frutos de piel lisa y ligeramente acostillados, con un cierto escriturado, sobre todo en las extremidades, que va haciéndose más perceptible a medida que avanza la maduración. Un peso de 1.5 Kg a 2 Kg. Pulpa blanca, crujiente y con un alto contenido en azúcar. La carne es blanco amarillento, aromática, muy azucarada y de consistencia media.



- Piel de sapo: ligeramente asurcados, con manchas más oscuras, que pueden reticularse en la madurez, de pulpa blanca, crujiente y muy dulce. Con un peso de entre 1,5-2,5 kg.
- Tendral: el más pesado dentro de los melones verdes, llegando a pesar 3 kg, es una variedad tardía, de piel muy rugosa, corteza dura y pulpa azucarada de color verde.

Tipo Charentais: de origen francés, redondos, de piel verde grisácea, que marcan las costillas en verde más oscuro. La pulpa es naranja, aromática y dulce. Tienen un peso que oscila entre los 0,5-1,5 kg. Actualmente se diferencian dos subvariedades en función del tipo de piel: el americano, de piel reticulada, y el francés, de piel lisa, ambos presentan los genes «Long Shelf Life».

Tipo Galia: de origen israelí. Frutos escriturados, esféricos, de piel verdosa que torna a amarillo en la madurez y que presenta un reticulado fino. El color de la pulpa es blancoverdoso, dulce, de consistencia mantecosa. El peso oscila entre 0,7 y 1,3 kg.

Tipo Cantaloup: son frutos de pequeño tamaño, precoces (85-95 días), esféricos, ligeramente aplastados de peso comprendido entre 0,75 y 2 kg. Dulces, poco acostillados, de piel fina, pulpa color naranja y de corteza gruesa de color verde grisácea, marcando unos meridianos de color verde más intenso. El rango óptimo de sólidos solubles para la recolección oscila entre 12 y 14°Brix, ya que por encima de 15°Brix la conservación es bastante corta. Existen variedades de piel lisa (europeos, conocidos como “Charentais” o “Cantaloup”) y variedades de piel escriturada (americanos, conocidos como “Supermarket italiano”). Cuando alcanza la plena madurez el color de la piel cambia hacia amarillo.

Tipo Ogen: frutos esféricos, poco acostillados. Con pulpa verdosa, con un peso medio de 0,7-1 k.

Tipo Honeydew o blanco: conocido como melón Tuna, son de pulpa verde, cáscara lisa, de color blanco verdoso, que se torna amarillenta a la cosecha.



3.4 FISIOLOGÍA.

Según (Gil, 1997, citado por Humphrey, 2017), podemos diferenciar tres etapas a lo largo el ciclo vegetativo de la planta, desde la germinación de la semilla, hasta la recolección de los frutos:

- Fase juvenil: abarca desde la germinación, hasta la aparición de las primeras flores hermafroditas y femeninas. La planta crece vegetativamente y es insensible a los estímulos que promueven la floración. En algunas especies el fin de este estado se ha correlacionado con ciertos aspectos del crecimiento, como el número de hojas o la altura de la planta.
- Fase inductiva: fase que va desde la aparición de las primeras flores femeninas o hermafroditas, hasta el cuajado de los primeros frutos. La planta es sensible a los estímulos endógenos, reguladores de crecimiento y exógenos, foto y/o termoperiodo, que promueven la floración.
- Fase de iniciación y diferenciación: es la fase que comprende desde el cuajado de los primeros frutos hasta su recolección.

La duración de este ciclo suele oscilar entre los 90 y 110 días.

La germinación se efectúa alrededor del 4°-7° día. Las primeras flores masculinas aparecen a los 10 días de haber salido la primera hoja verdadera y, las femeninas alrededor de las dos semanas después. La fecundación se efectúa un mes después de la aparición de las primeras flores femeninas. Por último, la maduración ocurre a los 75-80 días de la salida de la primera hoja verdadera (Maroto, 2002).

Cada una de estas fases puede verse incentivada o menguada en función de la presencia de diversos factores, como la luz, la temperatura o, la acción de diversas fitohormonas.

En cuanto a la temperatura, durante la germinación, se requiere una mínima de 18°C, ascendiendo a los 25°C durante la fase de desarrollo. Para la antesis, periodo que abarca desde la apertura de las flores hasta la polinización de las mismas, el rango idóneo se encuentra entre los 21-24°C. En condiciones de baja temperatura, inferior a 10°C, la antesis y la dehiscencia de la antera se retrasa hasta el día siguiente (Peñaloza, 2001).

La temperatura también afecta a la relación entre flores masculinas/flores femeninas: bajas temperaturas, 12 a 15 °C, aumentan la relación de flores femeninas con respecto a las masculinas, observándose flores femeninas a menor distancia del tallo o guía principal que con temperaturas más altas, 19 a 20 °C (Peñaloza, 2001).

La actuación de diversas hormonas en fases concretas del ciclo induce a diversas reacciones en la planta de gran interés agronómico. La acción de giberelinas durante la fase inductiva tiene efecto masculinizante, así como las auxinas poseen un efecto feminizante. Asimismo, la adición de abonos nitrogenados durante la fase juvenil, como la urea, incrementa la proporción de flores hermafroditas. Además, para procesos como la maduración del fruto, la incorporación de etefón en estadíos cercanos a la recolección puede acelerar este proceso (Bianco y Pratt, 1977).



3.5 EXIGENCIAS EN CLIMA Y SUELO.

Clima:

El melón se destaca como una planta termófila, siendo la especie dentro del género de las cucurbitáceas con mayor exigencia térmica. La especie requiere de periodos cálidos para su crecimiento y desarrollo, alternando etapas de sequía y mucha luminosidad sobre todo durante la maduración de los frutos, siendo muy sensible a las heladas, de ahí su expansión por la costa mediterránea (Mármol, 2007).

Temperatura:

La temperatura influye en todas las etapas fenológicas de la especie, desde la germinación hasta la maduración y cuajado de los frutos, afectando también a procesos biológicos como la transpiración o la fotosíntesis, teniendo cada etapa una temperatura óptima (Crawford, 2017).

Según (Mármol, 2007), los rangos de temperatura ideales para cada fase del cultivo son (Tabla 7):

Durante la época de siembra, el rango óptimo de temperatura en el suelo que induce a una buena germinación se establece entre los 20-25°C, viéndose este proceso dificultado cuando la misma es inferior a 12-15°C. Para temperaturas superiores a 35°C, la germinación se prolonga, pudiendo ocasionar la pudrición de las semillas si se ve afectada a su vez por una humedad elevada.

Tras la germinación o emergencia de la planta, es aconsejable que la temperatura ambiental sea igual o superior a los 18°C durante la noche y que no sobrepase los 25°C a lo largo del día.

Durante el desarrollo de la planta, la temperatura ideal se encuentra entre los 20-25°C. El límite durante esta fase se ubica alrededor de los 35°C, temperatura que ocasiona un aumento excesivo en la transpiración que deriva en la caída de flores y un mal cuajado del fruto.

Para la floración y polinización, al igual que en la etapa anterior, la temperatura óptima es de 20-25°C, afectando a la formación de flores y al cuajado cuando desciende de los 10°C.

La maduración es el proceso de mayor demanda térmica, exigiendo temperaturas de entre 25-30°C para una correcta formación del fruto. Una baja temperatura durante esta fase deriva en frutos insulsos y faltos de dulzor, mientras que temperaturas superiores a los 35-40°C provoca abrasiones en la piel y blanqueamiento en la pulpa de los frutos.

El cero vegetativo de la especie se encuentra entre los 13-15°C, helándose por debajo de 1°C (Tabla 7).



Tabla 7: Rango de Temperaturas en cada fase del cultivo.

ETAPAS FENOLÓGICAS	TEMPERATURA		
	Mínima	Óptima	Máxima
Siembra	12-15°C	20-25°C	35°C
Germinación	18°C	20-25°C	25°C
Desarrollo cultivo	13-15°C	20-25°C	35°C
Floración y polinización	10°C	20-25°C	
Maduración		25-30°C	35-40°C
Temperatura letal	1°C		
Temperatura biológica	10°C	20-25°C	40°C

Fuente: Mármol,2007.

Humedad:

Según (Loor, 2015). La humedad ambiental óptima durante la fase de desarrollo de la planta se encuentra entre los 65-75%, siendo esta etapa la más exigente, aunque, según (Mármol, 2007), una excesiva humedad del suelo durante la siembra dificulta la germinación de las semillas.

En la etapa de floración, el valor óptimo de humedad relativa oscila entre el 60, 70%, disminuyendo a un 55-65% para la etapa de fructificación (Loor, 2015). Sin embargo, (Mármol, 2007) aconseja mantener una humedad relativa constante del 60-70% durante estas dos etapas, advirtiendo, además, de la aparición de frutos insulsos y poco dulces si, durante la fructificación la humedad del suelo es muy alta.

Luminosidad:

El melón está considerado como una especie de día neutro, de gran exigencia lumínica, acelerando su crecimiento en días luminosos, influyendo además en fases como la antesis, la fecundación y el desarrollo del fruto. Explicándose así su limitado cultivo durante los meses invernales.

Según (Mármol, 2007) La luminosidad influye en el fotoperiodo, es decir, en la reacción e influencia que tiene la duración del día sobre las plantas, principalmente sobre el momento de la floración, siendo perjudicial cuando esta va acompañada de calor o, cuando la intensidad es discontinua, afectando a la calidad de los frutos.



Según (Crawford, 2017). La proporción de flores masculinas o femeninas está determinada generalmente por el fotoperiodo, aunque la radiación solar tiene mayor influencia en la inducción floral. La alta intensidad de luz tiene un efecto feminizante favoreciendo la aparición de flores femeninas, mientras que el sombreado excesivo o un nivel bajo de luminosidad retrasa la aparición de las mismas.

Viento:

Según (Crawford, 2017). Los vientos fuertes dañan considerablemente la planta, reduciendo las producciones y, si son secos y calientes, producen la abscisión de las flores con similares resultados. Además, dificulta o impide el vuelo de las abejas, de gran valor durante la polinización.

En cultivo forzado, los vientos persistentes y de gran intensidad pueden ocasionar daños al material de cubierta y a la estructura del invernadero. Sin embargo, los vientos suaves acompañados de temperaturas moderadas son beneficiosos, ya que favorecen la transpiración de las plantas, evitan las heladas, eliminan las nieblas y disminuyen la humedad relativa (Mármol, 2007).

Suelo:

Por lo general, el melón se acondiciona bien a cualquier tipo de suelo, dando los mejores rendimientos sobre los francoarcillosos, con un alto contenido de materia orgánica y un pH neutro o ligeramente ácido, ya que en condiciones excesivas de acidez o alcalinidad se notan desequilibrios en el crecimiento (Crawford, 2017).

Requiere de suelos con buen drenaje, que eviten la aparición de encharcamientos que ocasionen asfixia radicular o podredumbre del fruto. El suelo debe de ser ligero, evitando las capas duras o compactas, de buena profundidad, dado que las raíces del melón se desarrollan entre los primeros 30-40 cm de suelo, pudiendo llegar a 1 m o más de profundidad (Loor, 2015).

La especie posee una resistencia moderada a la salinidad, pasando ésta a ser perjudicial cuando sobrepasa los 5 dS/m. Los valores ideales de C.E se estiman en 3-3.5 dS/m en suelos enarenados con riego por goteo e inferior a 2,5 dS/m en suelos desnudos (Mármol, 2007).



3.6 CULTIVO.

3.6.1 Ciclo de cultivo.

Los ciclos de cultivo en esta especie suelen durar entre 3 y 5 meses, dependiendo de la fecha de plantación, del número de recolecciones y del destino de la producción: mercado interno o externo. Según (Mármol, 2007), los ciclos se pueden dividir en:

- Extratemporal: Siembra a mediados de diciembre, generalmente en semilleros, trasplante posteriormente a los 40 días aproximadamente y recolección a partir de mayo.
- Temprano: Siembras o plantaciones desde mediados de enero a mediados de febrero y la recolección desde mediados de mayo a primeros de junio.
- Semitardío: cuyas plantaciones se realizan desde mediados de febrero a mediados de marzo para iniciar la recolección a mediados de junio.
- Tardío: Plantaciones a partir de mediados de marzo y el inicio de la recolección a finales de junio.

3.6.2 Siembra.

La siembra del melón puede hacerse de manera indirecta o directa, aunque esta última se encuentra en desuso en cultivos intensivos.

La siembra directa del melón, aunque sigue siendo efectiva a nivel comercial, se ha visto relegada por la siembra en semilleros, ya que esta posibilita germinaciones satisfactorias incluso en los meses invernales, permitiendo al agricultor controlar los factores externos involucrados en el proceso.

Tanto para siembra directa como indirecta, las condiciones externas a las semillas han de ser semejantes:

- Temperatura: la temperatura ambiental debe situarse en torno a los 25°C, mientras que el suelo o sustrato, debe ubicarse en un mínimo de 20°C. Si la temperatura del terreno desciende de los 15°C, el proceso germinativo se ve retrasado, mientras que, si se iguala o asciende de los 35°C, las semillas se reblandecen haciéndose susceptibles a la pudrición.
- Humedad: debe situarse en valores cercanos al 60-70%, dado que un exceso de esta reduce la presencia de oxígeno (elemento primordial durante esta fase) e induce al reblandecimiento y pudrición de la semilla.
- Características del terreno: este ha de ser mullido y aireado, evitando encharcamientos que reduzcan la presencia de oxígeno.



La siembra directa se realiza a golpes, colocando unas 10 semillas en cada uno, cubriéndose con 1,5-2 cm de turba o arena. Tras la nacencia, se hace un aclareo dejando unas 2-3 plantas por golpe. Lo normal para este tipo de siembra es que las semillas germinen al cabo de 7 días, si las condiciones son óptimas.

Para la siembra en semilleros, el sustrato más utilizado es la turba, mezclada con materiales porosos como la vermiculita que eviten la pérdida de agua. Lo ideal es contar con una cámara de calor que proporcione temperaturas cercanas a los 25°C durante el día y 15°C durante la noche. La germinación de las semillas bajo estas condiciones se producirá a los 3-4 días, siendo trasplantadas al cabo de 6-7 semanas, cuando la planta cuente con 1-2 hojas verdaderas desarrolladas.

3.6.3 Plantación.

Para el trasplante se requiere de temperaturas altas acompañadas de poca humedad, debiéndose realizar en el atardecer, para evitar insolaciones que puedan deshidratar la planta, enterrándose 1 o 2 cm más que en el semillero. Para finalmente dar un riego que afiance y ayude al arraigo.

Como se comentó anteriormente, en caso de utilizar plántulas procedentes de semilleros, estas deben contar con 1 o 2 hojas verdaderas bien desarrolladas. Es ideal, tras el trasplante aplicar un tratamiento fungicida para proteger la planta de posibles infecciones.

Previo al trasplante, las labores a realizar en el suelo son:

- Colocación de redes de riego y mallas de entutoramiento (en caso de utilizarse).
- Labores de roturación abancalado y nivelación del terreno.
- Desinfección del suelo, si fuera necesario, con productos fumigantes que actúen contra hongos, insectos, nematodos y malas hierbas.
- Incorporar 10-15 días antes, con rotovator, los abonos minerales pertinentes.

Además de las labores mencionadas, previo a la plantación, es ideal efectuar un acolchado que mejore las características del suelo. El acolchado es una técnica que consiste en colocar sobre el terreno a cultivar un material, de origen natural o no, que forme una cubierta para disminuir la evaporación del agua, proteger la cosecha de los daños por contacto con el suelo, controlar malezas y proteger de bajas temperaturas. Con el uso de acolchado se satisface el alto requerimiento térmico de las cucurbitáceas, incrementando su masa radical y por ende la absorción de nutrientes.

Los marcos de plantación están condicionados en función de la variedad y tipo de cultivo que se vaya a realizar. En el caso de cultivos entutorados, los marcos más utilizados son de 2 x 0,5 m para variedades de fruto pequeño (Cantalupo o Galia) y de 1,5 x 0,5 m para variedades de fruto más grande. Para cultivos rastreros, los marcos deben ser más amplios, siendo el más frecuente de 2 x 1 m.



3.7 LABORES CULTURALES.

3.7.1 Aclareo.

Esta práctica se realiza en las plántulas, tras la germinación de las mismas.

El aclareo de plantas es una labor necesaria cuando se ha realizado una siembra directa sobre el terreno, siendo necesaria la eliminación de plantas sobrantes. Normalmente se efectúa cuando las plántulas tienen 2 hojas verdaderas, en caso de haber nacido más de 2-3 plantas sobre un mismo golpe, se eliminan de raíz alguna de ellas, dejando solamente dos, para luego al cabo de una semana realizar un segundo aclareo en el que solo se deje la planta de mayor vigor.

3.7.2 Riego.

Según (Crawford, 2017). El método de riego más adecuado es por goteo, debido a la alta sensibilidad de las cucurbitáceas a los encharcamientos. Se debe dar siempre un riego justo después de la siembra, y el siguiente darse 10-12 días después de la plantación. La máxima exigencia hídrica del cultivo se produce durante el cuajado de los frutos, debiendo ser precavidos con el aporte de agua, debido a que un exceso durante la etapa anterior (floración) ocasiona la caída de las flores.

(Escribano, 2009) estableció la frecuencia y regularidad de los riegos en su trabajo. Durante la etapa de desarrollo radicular hasta la floración deben aplicar riegos cortos y frecuentes. Desde la floración al cuajado de frutos, los riegos serán cortos y regulares. En la etapa de cuajado y maduración se producirá la mayor demanda hídrica requiriendo de riegos uniformes y abundantes, pero tras la finalización de esta fase y hasta la cosecha del fruto los riegos serán más cortos y espaciados.

Según (Fundación Cajamar, 2015), las dosis de riego para el melón en cada periodo del cultivo son:



Tabla 8: Frecuencia y dosis de riego en el cultivo de melón.

Días a partir del transplante	Aporte de agua de riego (l/m ² /semana)	Nº riegos/semanales
0-7	5-10	1
8-14	5-10	1
15-21	6-12	1-2
22-28	7-14	1-2
29-35	10-15	2-3
36-42	12-17	3-4
43-49	12-17	3-4
50-56	16-23	4-5
57-63	16-23	4-5
64-70	23-28	5-6
71-77	30-40	6-7
78-84	30-40	6-7
85-91	30-40	6-7
92-98	30-40	6-7
99-105	30-40	6-7
106-112	30-40	6-7
113-119	24-33	5-6
120-126	23-28	5-6
127-133	23-25	4-5

Fuente: Fundación Cajamar, 2015.

3.7.3 Fertilización.

Las necesidades nutricionales del melón están determinadas por la fase del ciclo fenológico en que se encuentre y la variedad que se haya plantado.

Según (Ramos y Pomares, 2010). Las necesidades de nitrógeno, fósforo y potasio del melón para cultivo rastrojero con riego localizado y un rendimiento de 35 t/ha son de:

110-140 kg/ha..... de Nitrógeno. (N)
50-60 kg/ha..... de Fósforo (P₂O₅)
250-330 Kg/ha..... de Potasio (K₂O)

Y para cultivo bajo invernadero con un rendimiento de 65 t/ha:

220-260 kg/ha..... de Nitrógeno. (N)
80-100 kg/ha..... de Fósforo (P₂O₅)
370-400 Kg/ha..... de Potasio (K₂O)

La materia orgánica según (Ramos y Pomares, 2010) ha de ser superior al 2% para suelos franco-arcillosos y superior al 1,5% para suelos arenosos, que corresponden a unas 20/40 t/ha de estiércol.

En diversos ensayos realizados por (Del Amor et al., 1991), con diferentes variedades de melón en fertirrigación y suelo enarenado. Se ideó una distribución de las abonadas para el cultivo en función de las necesidades de la planta en cada fase de su ciclo fenológico.



Determinando que la relación entre el abonado de fondo y cobertera para cada nutriente debería seguir la siguiente proporción:

- Nitrógeno: la mayor parte del abonado nitrogenado se ha de aportar en cobertera, aplicando como abonado de fondo el 25-30% de las unidades fertilizantes aconsejadas.
- Fósforo: es conveniente aportar previamente a la siembra o plantación, como abonado de fondo el 60-70% del total de dicho abono y el resto tras la plantación.
- Potasio: se aplica de forma fraccionada durante todo el ciclo a partir de los primeros riegos tras la plantación. Como abonado de fondo se emplea un 25% de potasio, adicionando el resto en cobertera.

El abonado de cobertera se repartirá a su vez a lo largo del cultivo en función de las necesidades de este. Dividiéndose en 4 etapas:

1° Desde el enraizamiento de la planta hasta el inicio de la floración:

- Nitrógeno (N) 30%
- Fósforo (P₂O₅) 30%
- Potasio (K₂O) 10%

Según (Mármol, 2007). En esta primera etapa hay que evitar el exceso de nitrógeno en detrimento del fósforo, ya que influye en una disminución de la floración. No obstante, hasta el inicio de la floración la planta de melón es exigente en nitrógeno, puesto que este influye en el crecimiento vegetativo. Siendo muy necesarios los aportes de fósforo ya que este estimula el desarrollo radicular y floración de la planta.

2° Desde el inicio de la floración hasta fecundación de los primeros frutos:

- Nitrógeno (N) 15%
- Fósforo (P₂O₅) 30%
- Potasio (K₂O) 20%

Según (Mármol, 2007). La aportación de fósforo no debe faltar para ir completando el desarrollo del sistema radicular durante esta fase. Se ha de procurar evitar excesivas dosis de nitrógeno durante la floración y cuajado ya que puede favorecer el aborto de las primeras flores.

3° Desde cuaje primeros frutos hasta el inicio de la maduración:

- Nitrógeno (N) 35%
- Fósforo (P₂O₅) 20%
- Potasio (K₂O) 30%

Según (Mármol, 2007). A partir de la fecundación y hasta la maduración es necesario mantener un nivel adecuado de nitrógeno asimilable. El uso racional del fósforo y del potasio tienen una acción importante para el engrosamiento y calidad de los frutos.



4° Hasta la completa maduración:

Según (Mármol, 2007). En esta fase las plantas tienden a paralizar su crecimiento (poca necesidad de nitrógeno) y son muy exigentes en fertilizantes de asimilación rápida a base de potasio. Por lo tanto, es necesario mantener un buen nivel de potasio hasta la completa maduración de los frutos.

- Nitrógeno (N) 20%
- Fósforo (P₂O₅) 20%
- Potasio (K₂O) 40%

3.7.4 Entutorado.

Esta es una práctica de gran importancia para lograr una producción de calidad. Dado que no solo permite aumentar los marcos de plantación, sino que facilita las labores culturales a realizar en las plantas (poda, tratamientos fitosanitarios, recolección.).

La planta de melón es de crecimiento rastrero, pero para mantener la planta erecta, es necesario entutorarla. Para ello, se pueden utilizar desde mallas a cuerdas de nylon.

Si cultivamos una variedad de fruto grande, en muchos casos será necesario entutorarlos mediante una redcilla.

Actualmente esta práctica es muy utilizada a nivel de producción intensiva.

3.7.5 Poda.

El objetivo principal se basa en la teoría que indica 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, en donde aparecen las flores femeninas o hermafroditas, generando así mayor cantidad de frutos (Monge y Díaz, 2017).

El cultivo del melón en invernadero se somete a dos tipos de poda: para cultivo de crecimiento rastrero y para cultivo entutorado.

- Poda del melón sin entutorar: realizada normalmente en variedades de fruto grande con crecimiento rastrero.

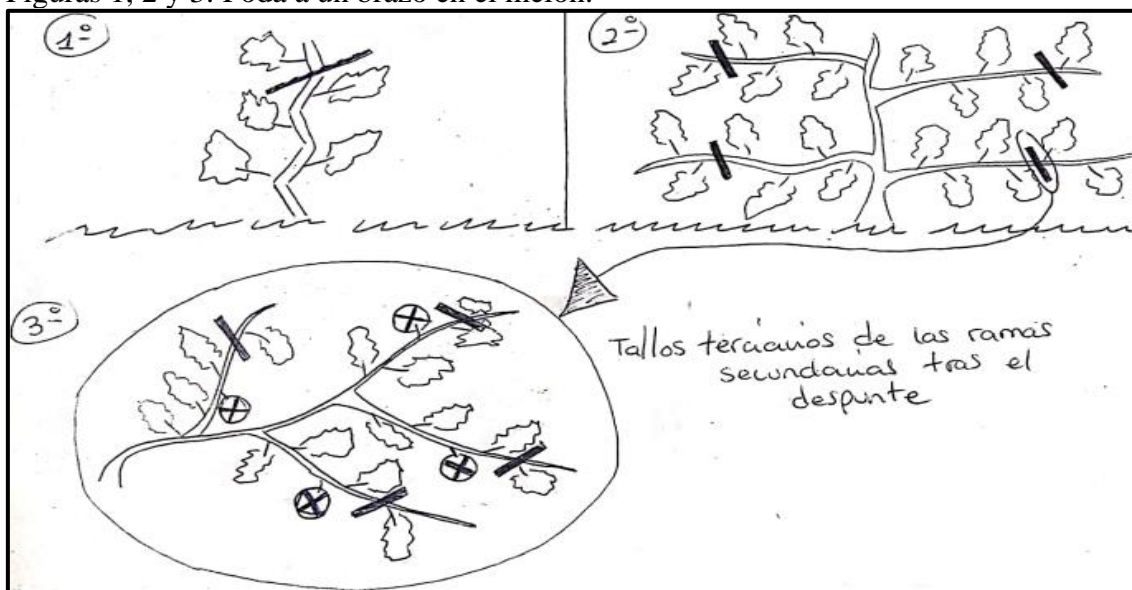
1° Cuando las plantas tienen 4 o 5 hojas verdaderas se despunta el tallo principal por encima de la cuarta, quinta o sexta hoja.

2° De las axilas de las hojas dejadas, surgen los tallos laterales de segundo orden que también son podados cuando tienen 5-6 hojas, se despuntan por encima de la cuarta, quinta o sexta hoja.

3° De estos tallos secundarios, nacerán los de tercer orden, principales portadores de las flores femeninas y hermafroditas. No es aconsejable



Figuras 1, 2 y 3: Poda a un brazo en el melón.



- Poda del melón entutorado: para variedades de fruto mediano o pequeño. Con la formación vertical de la planta se consigue mayor aprovechamiento de la superficie y del espacio permitiendo incrementar el número de plantas/ha. La poda de formación para melón entutorado puede realizarse conformando la planta a 1-2 tallos.

El sistema a 2 brazos es el más empleado a nivel comercial:

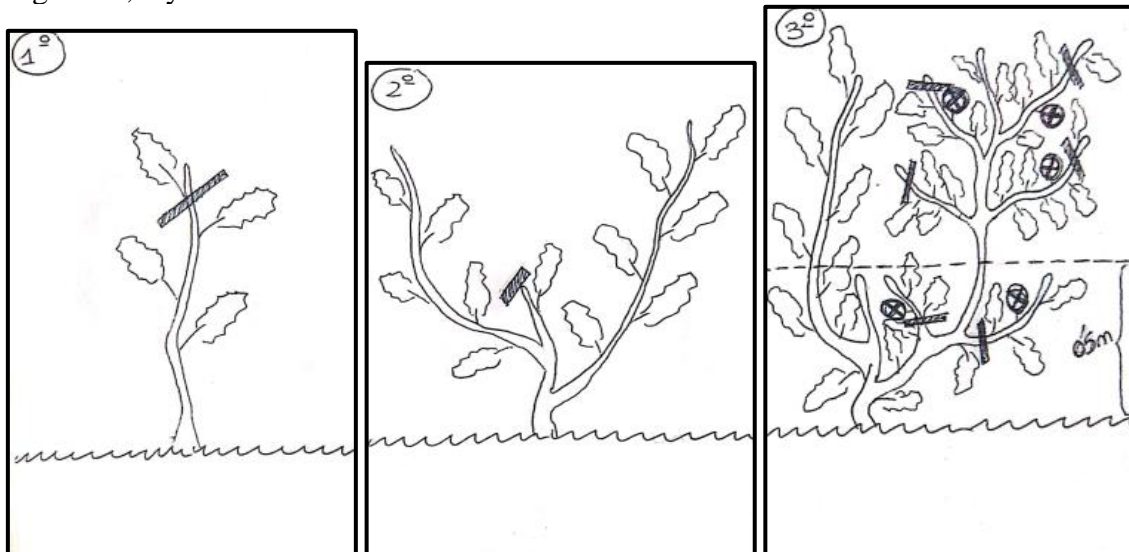
1° Cuando la planta tiene de 3-4 hojas verdaderas se despunta el tallo principal por encima de la tercera hoja, dejando sólo los dos brotes mejor constituidos, que son los que se entutoran, constituyendo el armazón de la planta.

2° Se dejan sólo los dos brotes mejor constituidos, que son los que se entutoran, constituyendo el armazón de la planta.

3° Todas las brotaciones que nazcan de los tallos de segundo orden y hasta una altura de 50 cm del suelo se eliminarán. Por encima de esta altura se despuntan las ramas de tercer orden. Aquellas que contengan fruto se despuntan a 1 o 2 hojas por encima de este. Mientras que las que no tengan fruto se despuntan a 4-5 hojas.



Figuras 4, 5 y 6: Poda a 2 brazos en el melón.



Según (Mármol, 2007). La poda debe realizarse 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. No hay que olvidar después de la poda la posibilidad y conveniencia de la realización de un tratamiento contra botritis.

En un estudio realizado por (Jani y Hoxha, 2002), en Albania. Se analizó el efecto de diferentes tipos de poda sobre el rendimiento y la calidad de la fruta de melón tipo Galia. En esa investigación se utilizaron cinco tipos de poda: un tratamiento testigo sin poda; un tratamiento similar al testigo, pero con podas menores en los brotes; un tratamiento con poda del tallo principal y conservando un tallo secundario; un tratamiento con poda del tallo principal y conservando dos tallos secundarios; y un tratamiento con poda del tallo principal y manteniendo dos tallos secundarios, pero solo un tallo se entutoró y el otro se dejó crecer sobre el suelo. Los resultados demostraron que hubo un incremento significativo en la producción, en la cual se obtuvo el mejor rendimiento con el tratamiento que podaba el tallo principal y mantenía dos ejes. Además, se concluyó que, en mayor o menor medida, todos los tratamientos mejoraron el rendimiento, en comparación con el testigo sin poda.

3.7.6 Polinización.

Al ser la planta de melón monoica, el polen ha de ser transportado desde las flores masculinas hasta las femeninas por el viento o por insectos, desde los estambres a los pistilos. Como la floración tiene una duración limitada, en ese corto período de tiempo ha de producirse la dehiscencia de las anteras (Mármol, 2007).

Los factores más influyentes en el proceso son la deficiente asimilación de fósforo, el cual disminuye la fertilidad de los granos de polen y, las temperaturas nocturnas inferiores a 10° C junto con valores altos de humedad, ya que, pueden provocar en las flores la rotura o estrangulamiento del tubo polínico e impedir el paso del polen, abortando la flor (Crawford, 2017).



Con el fin de estimular la polinización, los agricultores emplean fitoreguladores. Estos productos estimulan los procesos fisiológicos de la planta. Los más empleados en el cultivo de melón son: ANA + ANAndamida y Mepicuat. La ANA + ANA-amida induce el cuajado de las flores además de poseer una actividad sobre el inicio de la vegetación, floración y otros procesos fisiológicos de los vegetales (De Liñán., 2005 citado por Cazorla, 2012).

Ante una ausencia importante de fecundación de flores se puede practicar la polinización manual, frotando flores masculinas a las femeninas, lo que supone un elevado coste de cultivo, o potenciar la presencia de insecto, abejas y abejorros, con la gran dificultad que supone el hacerlo al aire libre (Maroto y Borrego, 2017).

Actualmente la polinización mediante el empleo de abejas (*Apis mellífera*), es la forma más segura y eficaz para una correcta polinización y ha desplazado casi totalmente la aplicación de fitohormonas.

Para hacer más atractiva la flor del melón a vista de las abejas, se pueden aplicar productos de origen natural a base de la unión de varios terpenos, como son: Anetol, Citral o Geraniol, que aplicados al comienzo de la floración van a simular los efectos de las feromonas, incrementando sus visitas a las flores y, favoreciendo, con ello, el cuajado.

3.7.7 Injerto.

El injerto en melón tiene como objetivo principal aislar la planta de un suelo probablemente infectado, cuyo sistema radicular del patrón es resistente a esas enfermedades. Se emplea principalmente para prevenir ataques de los hongos del suelo como: fusariosis, virus del cribado del melón (MNSV), nemátodos, (Mármol, 2017).

Según (Mármol, 2007). Son muy utilizados los híbridos de Cucúrbita: *C. máxima* x *C. moschata* a pesar de la incompatibilidad que presenta con variedades de melón tipo español, dada su resistencia frente a fusariosis. También se utiliza el patrón de *Benicasa cerífera* contra *Fusarium* con resultados satisfactorios en variedades tipo galia.

Actualmente, el tipo de injerto más utilizado es el de aproximación, utilizando como patrón a la especie *C. máxima*. Esta práctica consiste en: primero, se hacen incisiones en ambos tallos, y se unen con cinta, de manera que el contacto entre ambos tejidos sea estrecho. Luego, ambas plántulas se cubren con una bolsa plástica, para mantener una cámara húmeda en la zona del injerto. Finalmente, si el injerto es exitoso, se corta la parte aérea de la calabaza, y el sistema radical del melón, y se siembra la plántula injertada (Monge, 2021).

3.7.8 Aclareo de frutos.

El aclareo de frutos se realiza cuando estos se encuentran en la fase de cuajado. La finalidad de esta práctica es aumentar el llenado de los frutos, por medio de la eliminación de algunos frutos que ya hayan cuajado, dejando normalmente un fruto por rama terciaria.



3.7.9 Recolección.

La recolección del fruto se realiza normalmente alrededor de los 75, 90 días tras el trasplante, variando el número de días en función del tamaño del fruto de la variedad que se está plantando, dado que las variedades de frutos grandes requieren de entre 50-60 días para la completa maduración del fruto, alargándose la recolección hasta los 100 - 110 días. Otro factor que puede influir negativamente en el momento de recolección son las bajas temperaturas (menores a 20°C) durante el desarrollo del fruto.

El melón es un fruto que se consume maduro, por lo tanto, el índice de madurez está dado fundamentalmente por el contenido de azúcares, medido a través de los sólidos solubles y el color de fondo.

Algunas de las características del fruto y contenido de sólidos solubles según tipo de melón se muestran en la tabla 9.

Tabla 9: Indicadores de la madurez según tipo de melón.

Tipo de melón	Sólidos solubles, °B.	Otras características
Amarillo	12 a 14	Piel amarilla, no verdosa, pulpa crocante, de color semiverde a blanco.
Honeydew	> 10; óptimo 12 a 15	Piel lisa y de color blanco o blanco cremoso.
Piel de sapo	13 a 15	
Charentais	13 a 15	
Galia	12 a 14	Color uniforme, reticulado homogéneo.
Cantaloupe	> 9	Red uniforme y bien desarrollada, color de fondo pardo amarillento, pulpa color rosado naranja.

Fuente: (Gil, 2001)

La recolección del melón es habitualmente semimecanizada. El corte del fruto por la zona peduncular se lleva a cabo de forma totalmente manual por empleados especializados, que previamente conocen la variedad para determinar el punto óptimo de madurez. A continuación, se deposita la fruta cosechada en una cinta de recolección, en cajas o suelta, que va desplazándose de forma mecánica al mismo ritmo que los recolectores y que el tractor/remolque, de forma que la fruta va al remolque y al almacén de confección/manipulación (Maroto y Borrego, 2017).



3.8 POSTCOSECHA Y COMERCIALIZACIÓN.

Tras la recolección, se somete al melón a un proceso de limpieza y selección en la propia finca, clasificando de forma somera los productos, suprimiendo los que estén atacados de parásitos, dañados o defectuosos. No hay que olvidar que el consumidor exige en melón: aroma, tamaño, sabor y presencia. En ello se basa una buena comercialización.

El proceso de comercialización está presente todo el año, siendo en la actualidad tan importante como la fase productiva. El agricultor cada día es más consciente de que sus productos pueden llegar a mercados muy lejanos en donde las exigencias en calidad y sanidad son muy estrictas, por lo tanto, los frutos deben reunir las mayores garantías para el consumo.

Para la comercialización de los melones, los frutos deben reunir unas características mínimas:

- Enteros, sanos, limpios y aptos para consumir.
- Sin humedad exterior, sin olores y sin sabores extraños.
- Con la forma y el color típico de su variedad, admitiendo algo de palidez en la zona de apoyo del melón sobre el terreno.
- Los melones deben haber alcanzado suficiente desarrollo y madurez que les permita soportar el transporte y el manejo, y se asegure su llegada al consumidor en condiciones satisfactorias.

Luego se clasifican en tres categorías atendiendo a la calidad, aspecto y defectos en el fruto:

- Categoría I (Primera): perteneciente a los frutos de mayor calidad. Han de tener la forma y desarrollo característico de la variedad y estarán exentos de grietas y magulladuras. Se admiten ligeras fisuras alrededor del pedúnculo inferiores a 2 cm, mientras esta no afecte a la pulpa. El pedúnculo del fruto, en aquellas variedades que lo conservan, no excederá de 3 cm de longitud.
- Categoría II (Segunda): melones de calidad media, que presentan ligeros defectos de forma y coloración. En esta categoría se admiten ligeras magulladuras o defectos en la superficie, debido a golpes o ataques de parásitos o de enfermedades, pero sin afectar a la pulpa.
- Categoría III (tercera): se incluyen en esta categoría los melones de calidad mínima, admitiéndose defectos de forma y de desarrollo, siempre que los frutos mantengan sus características varietales. También se admiten defectos en la epidermis pero que no perjudiquen a la conservación.



Tras su categorización, se realiza un calibrado en función del peso de cada fruto o el diámetro de la sección ecuatorial. Cuando los melones se presentan en envases, (siendo obligatorio en los melones de categoría I y facultativo en los melones de las restantes categorías), la diferencia máxima de calibre en los frutos del mismo envase no excederá la pieza mayor en más de un 50% en peso o en más de un 20% en diámetro de la pieza menor.

El envasado sólo es obligatorio para los melones de categoría I., debiendo presentar homogeneidad de origen, variedad y categoría en la totalidad de los frutos, tanto visibles como no visibles.

Para el acondicionamiento, deberán ser protegidos convenientemente utilizando materiales limpios y no perjudiciales, colas y tintas autorizados, exentos de cuerpos extraños.

Durante el transporte los frutos deberán aislarse de las paredes y suelo con medios adecuados y limpios. El melón suele presentarse en cajas de 10-15 kg.

En cada envase debe ir etiquetado:

- Denominación del producto, si el contenido del envase no es visible desde el exterior. En este caso “melones”
- Variedad para categoría I (facultativo)
- Nombre o la razón social o la denominación del envasador o importador y domicilio
- Origen del producto, indicando la zona de producción o el país de origen
- Características comerciales. Categoría comercial, calibre (en su caso), y peso neto en envases unitarios

Los centros de almacenamiento y comercialización disponen de las instalaciones necesarias para ofrecer los tratamientos de conservación de los frutos.

Dado que su principal forma de consumo es en fresco hay pérdidas importantes del fruto. Una forma para alargar la vida útil es disminuyendo el contenido de agua libre por medio de la deshidratación. Existen diferentes métodos que varían en costo, eficiencia y mantiene las propiedades funcionales del fruto (Zamora, 2020).

Según (Mármol, 2007). La temperatura de conservación dependerá de la variedad, pero de manera general la temperatura idónea oscila en torno a 2-5°C con una humedad relativa del 80%. Con estos parámetros la fruta puede alcanzar una conservación de 30 días.



Para melones cantalupos los parámetros de conservación deben ser de una temperatura entre 1.7-3.3°C junto con una humedad relativa entre 85-90%, con ello el almacenamiento puede ser de un periodo de 7 días. En caso de que la temperatura se reduzca pueden aparecer daños por frío.

En atmósfera controlada en condiciones de 3% de oxígeno, 10% de dióxido de carbono y a una temperatura de 3°C la conservación puede ser mantenida hasta un periodo de 14-21 días.

Tabla 10: Vida útil de diferentes cultivares de melón en ambiente controlado.

Tipo	Duración (días)	Temperatura (°C)
Cantalupo	7	5-6
Honey Dew	40	7
Canari	40	5-6
Ogen	15-20	7
Galia	15-20	6-7

Fuente: FedEx



3.9 FISIOPATÍAS, PLAGAS Y ENFERMEDADES.

3.9.1 Fisiopatías

- El planchado.

Cuando las plantas están poco desarrolladas, debilitadas o el fruto está muy expuesto al sol, se pueden producir manchas blanquecinas, en éstos, como consecuencia de los rayos ultravioletas y de las altas temperaturas.

- Rajado del fruto.

Se produce de forma longitudinal. Son varias las causas que pueden influir en ello, aunque posiblemente está provocado por los desequilibrios de humedad al iniciarse la maduración de los frutos. También cuando éstos ya están desarrollados si se mantienen demasiado tiempo en la planta. Igualmente, los cambios bruscos de temperatura coincidiendo con excesos de humedad en el suelo pueden ocasionar el rajado del fruto.

- Vitrescencia.

Con exceso de madurez, parte o la totalidad de la pulpa adquiere una consistencia blanda. Las causas más probables pueden ser: fertilización desequilibrada, exceso de agua durante la madurez, insuficiente aporte de potasio y calcio o temperaturas bajas.

- Caída de frutos.

A veces los frutos jóvenes, de 2 a 5 cm de diámetro, amarillean, se marchitan, caen. Las causas pueden ser: polinización deficiente, exceso de vigor de la planta al comienzo del cuajado o, una regulación natural de la planta cuando tiene un número excesivo de frutos.

- Aborto de frutos y flores.

El aborto de frutos recién cuajado suele ser debido a: elevada humedad relativa, falta de nutrientes en el suelo o, Deshidratación como consecuencia de días calurosos.

3.9.2 Plagas.

En cuanto a las plagas más frecuentes que afectan a los cultivos de melón según (Rodríguez et al., 1997):



- Mosca blanca.

Los adultos de *Bemisia tabaci* y *Trialeurodes vaporariorum* son las especies que causan los daños en el cultivo del melón.

Los adultos y larvas se alimentan del tejido celular ocasionando más o menos daño dependiendo, fundamentalmente, del estado fenológico de la planta y del grado de infestación. Además, las larvas segregan sustancias azucaradas sobre las que suelen desarrollarse diversos hongos (negrilla), los cuales reducen la superficie útil de las hojas y manchan la superficie de los frutos.

Tanto *Bemisia tabaci* como *Trialeurodes vaporariorum* son vectores en melón de los virus del amarillamiento del pepino (CuYV) y del virus de las venas amarillas del pepino (CVYV).

❖ Control preventivo y técnicas culturales.

- Colocación de mallas en las bandas y cubiertas de los invernaderos.
- Colocación de trampas cronotrópicas amarillas.
- Eliminación de restos de la cosecha anterior y las malas hierbas.

❖ Control biológico.

Entre los enemigos naturales, de larvas de mosca blanca, se encuentran las siguientes especies:

- *Encarsia formosa*.
- Diversas especies del género *Eretmocerus* (*E. californicus*, *E. sineatis*, *E. eremicus*).
- *Cyrtopeltis tenuis*.
- *Amblyseius swirskii*.
- *Verticillium lecanii*.

❖ Control químico.

Aplicar insecticidas que contengan las siguientes materias activas:

- Bifentrin.
- Lambda cihalotrin.
- Alfa cipermetrina.
- Azadirachtin.
- Benfuracarb.
- Buprofezin.
- Imidacloprid.
- Malathion.
- Pimetrozina.
- Piridaben.
- Tiacloprid.
- Zeta-cipermetrin.



- Minadores.

Se conocen como minadoras a las larvas de algunos dípteros que realizan la puesta entre el haz y el envés de las hojas tiernas y nuevas, alimentándose dichas larvas del parénquima foliar y construyendo galerías o minas por las que reciben tal denominación. Como daños indirectos, los adultos ocasionan punteados de color amarillo a consecuencia de la puesta y alimentación.

En la actualidad estas son las especies que pueden encontrarse en los cultivos de melón:

- *Liriomyza trifolii*.
- *Liriomyza strigata*.
- *Liriomyza huidobrensis*.
- *Liriomyza bryoniae*.

❖ Control preventivo y técnicas culturales.

- Colocación de mallas en las bandas de los invernaderos y doble puerta de entrada.
- Eliminación de malas hierbas y restos de cultivos para evitar los reservorios.
- Trampas amarillas adhesivas para retener a los adultos.
- Con fuertes ataques es conveniente destruir las hojas más afectadas.
- Evitar los trasplantes de plantas con síntomas de galerías o picaduras de puestas.

❖ Control biológico.

La principal estrategia se remite a la utilización de especies depredadoras de larvas como:

- *Diglyphus isaea* y *D. Minoes*.
- *Dacnusa crassinervis* y *D. sibirica*.
- *Hemiptarsenus zihalisidessi*.

❖ Control químico.

Para una buena acción, se recomienda ejecutar los tratamientos durante la mañana y a las larvas jóvenes (galerías pequeñas), puesto que, son más sensibles, en general, a los insecticidas que las de edad larvaria próximo a “pupar”. Por medio de las siguientes materias activas:

- Abamectina.
- Ciromazina.
- Malation.
- Azadiractin.
- Clorpirifos.
- Fosalon.



- Araña roja

La araña roja es una de las plagas más importantes, afectando en cualquier época del año. Las especies que más atacan al cultivo son *Tetranychus urticae* y *Tetranychus turkestanii*.

Esta se desarrolla en el envés de las hojas causando decoloraciones, punteaduras o manchas amarillentas que pueden apreciarse en el haz como primeros síntomas. Con mayores poblaciones se produce desecación o incluso defoliación.

Los ataques más graves se producen en los primeros estados fenológicos.

Las temperaturas elevadas y la escasa humedad relativa favorecen el desarrollo de la plaga.

- ❖ Control preventivo y técnicas culturales.

- Desinfección de estructuras y del suelo previa a la plantación en parcelas con historial de araña roja.
- Eliminación de malas hierbas y restos de cultivo.
- Evitar los excesos de nitrógeno y vigilar los cultivos durante las primeras fases del desarrollo.

- ❖ Control biológico.

Las principales especies depredadoras de huevos, larvas y adultos de araña roja son:

- *Amblyseius californicus*.
- *Phytoseiulus persimilis*.
- *Feltiella acarisuga*.

- ❖ Control químico.

Aplicar insecticidas que contengan las siguientes materias activas:

- Bifentrin 10%.
- Azufre en diferentes estados: mojable, pulverizado, coloidal, molido y sublimado.
- Acrinatrín 7,5%.
- Piridaben 10-20%.



- Pulgones.

Cinco áfidos atacan en la actualidad a los cultivos hortícolas: *Myzus persicae*, *Aphis gossypii*, *Aphis frangulae*, *Aphis fabae* y *Aphis craccivora*. Siendo los dos primeros los que se encuentran con mayor frecuencia en las plantas de melón.

Comienzan los daños por focos en los órganos jóvenes y tiernos de la planta, produciendo con sus picaduras salida de savia y paralización del crecimiento, rizado, abarquillando las hojas, deformándolas y debilitándolas.

Además del daño que causan con sus picaduras, son transmisores en melón de los virus: Virus del Mosaico del Pepino (CMV), Virus el Mosaico de la Sandía-2 (WMV-2) y Virus del Mosaico Amarillo del Calabacín (ZYMV).

❖ Control preventivo y técnicas culturales.

- Colocación de mallas en las bandas de los invernaderos y doble puerta de entrada.
- Eliminación de malas hierbas y restos de cultivos anteriores.
- Colocación de trampas cromotrópicas amarillas.
- Emplear plántulas sanas procedentes de semilleros autorizados.

❖ Control biológico.

Existen muchos enemigos naturales de los pulgones. A menudo puede apreciarse un cierto control de la plaga, aunque en la mayoría de los casos no resulta suficiente. Esto es debido, en parte, a los tratamientos insecticidas que suelen eliminar toda la entomofauna auxiliar.

- *Coccinella septempunctata*.
- *Chrysoperla carnea*.
- *Aphidoletes aphidimyza*.

❖ Control químico.

Al observarse los primeros focos de ataque y, principalmente, si se observan plántulas afectadas por virosis, hay que eliminar dichas plantas y tratar rápidamente dichos focos con:

- Alfacipermetrin
- Azadiractin
- Cipermetrin
- Benfuracarb
- Bifentrin
- Carbosulfan
- Deltametrin
- Pirimicarb.



- Larvas de lepidópteros, orugas o gusanos.

Las especies de los géneros *Heliothis*, *Spodoptera* y *Plusias* son principalmente causantes de daños en los frutos. *Spodoptera* también origina importantes daños a la vegetación y *Heliothis* lo hace en los tallos.

Las larvas en sus primeros estadios tienen comportamiento gregario, royendo el parénquima de la cara inferior de las hojas, y dejando la epidermis. En los siguientes estadios larvarios se distancian y aíslan, devorando las hojas al completo, produciendo graves defoliaciones, pudiendo también roer los tallos llegando a perforar galerías. En ataques graves se pueden observar daños en frutos.

❖ Control preventivo y técnicas culturales.

- Colocación de mallas en las bandas del invernadero.
- Colocación de trampas de feromonas y trampas de luz.
- Eliminación de malas hierbas y restos de cultivo.
- En caso de producirse fuertes ataques hay que eliminar y destruir las hojas bajas de la planta.
- Vigilar los primeros estados de desarrollo de los cultivos, en los que se pueden producir daños irreversibles.

❖ Control biológico.

Entre los parásitos de huevos se pueden mencionar algunas especies de *Trichogramma*. Entre los depredadores de larvas, están especies del género *Apanteles* y *Chelonus*, además de especies como, *Cotesia marginiventris*, *Meteorus augraphae* y *Apantelles plutellae*.

❖ Control químico.

Pueden darse tratamientos con algunas de estas materias activas aconsejadas en melón:

- Alfacipermetrin.
- Azadiractin.
- Bifentrin
- Cipermetrin.
- Lambda cihalotrin.
- Malathion.
- Triclorfon.



- Trips (Frankliniella occidentalis).

Comienzan los daños invadiendo los brotes tiernos y las flores del melón. Los adultos y larvas se alimentan a partir de sus picaduras con las que inyectan su saliva, la cual, posteriormente, succionan mezclada con los jugos celulares, obstruyendo las células por la acción de la saliva y dejando un aspecto plateado en los órganos afectados que posteriormente se necrosan.

Además, el trips actúa como repelente de las abejas, limitando de esa forma el cuajado de las flores.

❖ Control preventivo y técnicas culturales.

- Colocación de mallas en las bandas de invernadero.
- Eliminar las malas hierbas, así como los restos de cultivos anteriores
- Realizar un tratamiento insecticida sobre toda la estructura del invernadero y suelo (arena).
- Antes de proceder a la plantación, cerciorarse de que las plantas no están infectadas de trips.
- Colocación de trampas cromotrópicas adhesivas azules desde el inicio del cultivo.
- Utilizar plántulas procedentes de semilleros autorizados.

❖ Control biológico.

Se han empleado preferentemente los ácaros depredadores:

- *Amblyseius barkeri.*
- *A. cucumeris.*
- *A. swirskii.*
- *Hypoaspis miles.*
- *Macrolophus caliginosus.*
- *Orius laevigatus.*

❖ Control químico.

Aplicar insecticidas que contengan las siguientes materias activas:

- Acrinatrín.
- Azadiractín.
- Malathion.
- Fenamifos.
- Fosalon.
- Formetanato.
- Spinosad.
- Benfuracarb.

En otro orden de importancia, los gusanos del suelo, escarabajos, roedores o pájaros pueden resultar plagas localmente relevantes.



3.9.3 Enfermedades fúngicas.

Las principales enfermedades producidas por hongos que atacan al melón son:

- Mildiu.

La especie que ataca a las plantas de melón es *Pseudoperonospora cubensis*. Este hongo se disemina por el viento y la lluvia apareciendo la enfermedad a finales de invierno y a principios de primavera.

La enfermedad se manifiesta sólo en hojas, observándose tanto en viejas como en jóvenes. Al principio aparecen manchas en el haz de color verde claro, y después amarillentas de forma redondeada. En el envés se observa un fieltro gris violáceo que corresponde a los esporangióforos y esporangios del hongo. Posteriormente las manchas se necrosan tomando aspecto apergaminado y llegando a afectar a la hoja entera que se seca, quedando adherida al tallo.

❖ Medidas preventivas y técnicas culturales.

- Utilización de variedades resistentes o tolerantes.
- Evitar los excesos de humedad ambiental.
- Eliminar restos de cosechas, hojas enfermas y malas hierbas.
- Evitar los marcos de plantación muy densos.
- Vigilar las plantas procedentes de los semilleros.
- Alternar las materias activas con diferente acción sobre el hongo.

❖ Control químico.

La mejor estrategia para enfrentar las plagas es mediante la aplicación de productos curativos cuando se detectan los primeros síntomas o, mediante el uso de de tratamientos preventivos cuando se prevean condiciones climáticas propicias para la infección y desarrollo del hongo. Las materias activas más efectivas son:

Tratamientos preventivos:

- Maneb.
- Ciazofamida.
- Mancozeb.
- Zineb.
- Propineb.
- Cobre.

Tratamientos curativos:

-
- Cimoxanilo.
- Clorotalonil.
- Azoxistrobin.
- Mancozeb.



- Fusariosis.

El hongo que infecta al melón es *Fusarium oxysporum f.sp. melonis*. Este, se conserva en el suelo diseminándose por el agua de riego, trasplantes y labores culturales, facilitando su penetración en las raíces por las heridas producidas por nematodos, pudriciones, etc.

Es la enfermedad más grave en melón puesto que el hongo puede matar a la planta en cualquier estado, y no necesita de heridas en las raíces para invadir y colonizar los vasos conductores, es decir, es capaz de invadir el sistema vascular sin que haya herida alguna en él.

Cuando ataca a las plantas recién nacidas las hojas toman color amarillento, con posterior defoliación. En plantas adultas las nerviaciones presentan color amarillento. Al cortar longitudinalmente un tallo se aprecia necrosis y pardeamiento de los vasos conductores. Además, sobre tallos y pecíolos se presenta exudación gomosa que se recubre posteriormente de un fieltro blanco.

Las raíces de las plantas adultas infectadas se necrosan, y sobre frutos se observan por su extremo manchas redondeadas que acaban en podredumbre.

- ❖ Medidas preventivas y técnicas culturales.

- Rotación de cultivos.
- Injertos con patrones resistentes.
- Utilización de variedades resistentes.
- Desinfección del suelo y semillas a partir de productos químicos.
- Desinfección del suelo con calor solar.

- ❖ Control químico.

Los fitosanitarios más efectivos contra la fusariosis en el cultivo del melón son:

- Ditanona.
- Himexazol.
- Metil tiofanato.
- Etridiazol.
- Procloraz.



- Oidiosis.

Es, sin duda, el hongo que con más frecuencia ataca al melón. En la superficie de las hojas (haz y envés) aparecen pulverulentas manchas circulares blanquecinas, inicialmente separadas, pero que pueden llegar a cubrir toda la superficie foliar, es decir, van cubriendo todo el aparato vegetativo llegando a invadir la hoja entera. Las especies que atacan al melón son *Erysiphe cichoracearum* y *Sphaerotheca fuliginea*.

Las hojas y tallos atacados se vuelven de color amarillento y se secan. Las malas hierbas y otros cultivos de cucurbitáceas, así como restos de cultivos serían las fuentes de inóculo y el viento es el encargado de transportar las esporas y dispersar la enfermedad.

- ❖ Medidas preventivas y técnicas culturales.

- Utilización de variedades resistentes o tolerantes al hongo.
- Eliminar las malas hierbas y restos de cosechas.
- Vigilar las plántulas procedentes de los semilleros.
- Tratar la estructura del invernadero.
- Evitar los marcos de plantación muy densos.

- ❖ Control biológico.

Se están utilizando suspensiones acuosas de hongos antagonistas del género *Ampelomyces* para el control de la plaga.

- ❖ Control químico.

- Azufre (coloidal, micronizado o mojable).
- Azoxistrobin.
- Bupirimato.
- Ciproconazol.
- Fenarimol.
- Flutrimazol.
- Penconazol.
- Metil tiofanato, quinometionato.
- Tetraconazol.

La adición de azufre no debe hacerse con temperaturas altas, debido a que puede actuar como un elemento fitotóxico en la planta.



- Verticilosis.

A las hortalizas le atacan varias especies del género *Verticillium*, siendo *Verticillium dahliae* Kleb la que puede causar daño a las plantas de melón. La entrada del hongo se realiza desde el suelo y es favorecido por las heridas en las raíces producidas por insectos, pudriciones, nematodos, etc.

El hongo produce una traqueomicosis que ocasiona un colapso irreversible. Las hojas amarillean y hay una marchitez progresiva parecido a una falta de agua. En el sistema vascular de la planta suele observarse coloraciones amarillo a marrón claro.

- ❖ Medidas preventivas y técnicas culturales.

- Eliminar restos vegetales.
- Utilización de variedades resistentes.
- Reducir los encharcamientos a nivel del cuello de la planta.
- Evitar los trasplantes con plantas procedentes de semilleros infectados.
- Rotación de cultivos.
- Solarización previa en el terreno.

- ❖ Control químico:

- Metil-tiofanato.
- Tiram.
- Esclerotinia.

Causada por el hongo *Sclerotinia sclerotiorum*. La enfermedad se propaga a través de suelos infectados favorecidos con temperaturas comprendidas entre 10-25° C, y coincidiendo con alta concentración de humedad persistente.

El hongo ataca a las plantas, a los tallos, pecíolos y frutos jóvenes, reblandeciéndolos y recubriéndolos con un fieltro blanquecino. En los frutos aparecen, podredumbres y reblandecimiento del tejido. Los daños se inician con unas manchas húmedas que se recubren en la parte central de un micelio blanco algodonoso y exudado.

- ❖ Medidas preventivas y técnicas culturales.

- Desinfectantes del suelo.
- Solarización.
- Evitar humedades excesivas.

- ❖ Control químico.

- Carbendazima.
- Captafol.
- Propamocarb.
- Oxiquinoleina.
- Tiofanato.



- Antracnosis.

Provocada por el hongo *Colletotrichum lagenarium*, esta se puede desarrollar en tallo, hojas y fruto, produciendo en las primeras lesiones de color amarillento claro, que torna a marrón oscuro. En Las hojas atacadas, al igual que en el tallo, produce manchas circulares de color amarillento que luego se tornan pardo oscuro. Sobre los frutos el ataque se manifiesta como manchas oscuras.

La transmisión de la enfermedad se realiza por las semillas y restos de vegetales infectados.

- ❖ Medidas preventivas y técnicas culturales.

- La desinfección de semillas y el empleo de semillas sanas.
- Utilizar variedades resistentes.
- Eliminar los frutos dañados y restos de plantas enfermas.
- Evitar la humedad en los frutos y el exceso de humedad en el suelo.
- Llevar a cabo una correcta rotación de cultivos.
- Abonar de forma equilibrada, evitando el exceso de nitrógeno.

- ❖ Control químico.

- Maneb.
- Mancozeb.
- Tiram.
- Clorotalonil.
- Propineb.
- Oxidloruro de cobre.
- Metil tiofanato.
- Captan.
- Carbonato básico de cobre.



- Alternariosis.

Causada por el hongo *Alternaria cucumerina*. Las condiciones óptimas para el desarrollo y propagación de la enfermedad es muy amplia; no obstante, las temperaturas que oscilan entre 25 y 30° C son las más adecuadas como así mismo una humedad relativa cercana al 75%.

En las hojas de melón se aprecian pequeñas manchas de color oscuro, aisladas, que aumentan de tamaño hasta confluir y abarcar toda la hoja. Conforme va aumentando la mancha se aprecian anillos concéntricos en su interior. En los frutos se observan manchas deprimidas con los márgenes igualmente hendidos.

- ❖ Medidas preventivas y técnicas culturales.

- Evitar la humedad relativa alta, ventilando el invernadero.
- Empleo de semillas con garantía sanitaria.
- Eliminar las hojas viejas y restos de cosechas, principalmente los frutos enfermos.
- Utilización de variedades resistentes.

- ❖ Control químico.

- Benalaxil.
- Cimoxanilo.
- Mancozeb.
- Oxicloruro de cobre.
- Captan.



3.9.4 Enfermedades víricas.

Entre los virus que atacan al melón, destacan:

- Virus del mosaico del pepino, (CMV).

Es un virus muy polífago, difundido por todas las zonas hortícolas de invernadero, afectando al melón como al resto de cucurbitáceas. La difusión de esta virosis es por medio de los pulgones, principalmente por *A.gossypii* y *M. persicae*.

Ocasiona enanismo en la planta. En las produce mosaicos de color verde claro y reducción en su crecimiento hojas, mientras que en los frutos le provoca deformaciones y reducción de su tamaño.

- Virus del mosaico de la sandía, (WMV).

Hay varias razas y parece que es la dos, la que provoca clorosis, jaspeado, abullonado y retorcimiento de hojas, así como raquitismo. Los vectores de este, son principalmente *A.gossypii* y *M. persicae*.

- Virus del mosaico amarillo del calabacín, (ZYMV).

Es transmitido por los pulgones de forma no persistente, principalmente por *A. gossypii* y *M. persicae*. Es un virus con incidencia baja en plantas de melón, aunque muy distribuido.

Provoca un mosaico enanizante, deformaciones en hojas y con frecuencia un marchitamiento necrótico rápido.

- Virus del cribado del melón, (MNSV).

Importante en invernadero y transmitido por el hongo del suelo *Olpidium radiale*.

Provoca manchas cloróticas, en hojas, que posteriormente se necrosan. La planta se marchita de repente y puede provocar también anomalías en la pulpa de los frutos.

- Virus del amarilleo del melón, (CYV).

Afecta a todas las cucurbitáceas, extendiéndose con gran virulencia. Es transmitido por la mosca blanca *Bemisia tabaci*.

En las hojas del brote se aprecia amarillamiento de las nerviaciones, como así mismo puede presentarse en toda la planta reducción del crecimiento.



❖ Medidas preventivas y técnicas culturales.

Todas estas afecciones víricas sólo pueden combatirse de manera preventiva, siendo inútil la acción química:

- Eliminación de malas hierbas fuera y dentro del invernadero, y de plantas donde se ha iniciado la enfermedad.
- Utilización de variedades resistentes.
- Colocación de mallas en las bandas y cubrera del invernadero, así como la instalación de doble puerta en la entrada.
- Emplear plantas de melón sólo procedentes de semilleros autorizados.



4. PARTE EXPERIMENTAL



4.1 MATERIAL Y MÉTODOS.

4.1.1 Localización del ensayo.

La experiencia se llevó a cabo en dos invernaderos pertenecientes a la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería, Sección de Ingeniería Agraria, de la Universidad de La Laguna.

Estas instalaciones se ubican en la isla de Tenerife, más concretamente en el municipio de San Cristóbal de La Laguna. Con unas coordenadas de latitud $28^{\circ}28'42,36''$ y longitud $16^{\circ}19'5,72''$ 16 a una altitud de 550 m.s.n.m.

Plano 1: Plano de Situación de las instalaciones.



Fuente: GRAFCAN.

Los invernaderos empleados en la experiencia fueron dos: el invernadero denominado como “cultivos hidropónicos”, en el que se realizó la fase de semilleros y, el invernadero de “cultivos intensivos” para la fase de cultivo. Ambos invernaderos son de tipo holandés multicapilla, de estructura metálica, cubierta de vidrio y ventanas cenitales. Con una superficie de 350 m².



Fotos 1 y 2: Invernadero de “Intensivos” e “Hidroponía”.



4.1.2 Siembra en los semilleros.

El día de siembra en los semilleros fue el 20 de junio de 2022, en una de las mesas del invernadero de cultivos hidropónicos.

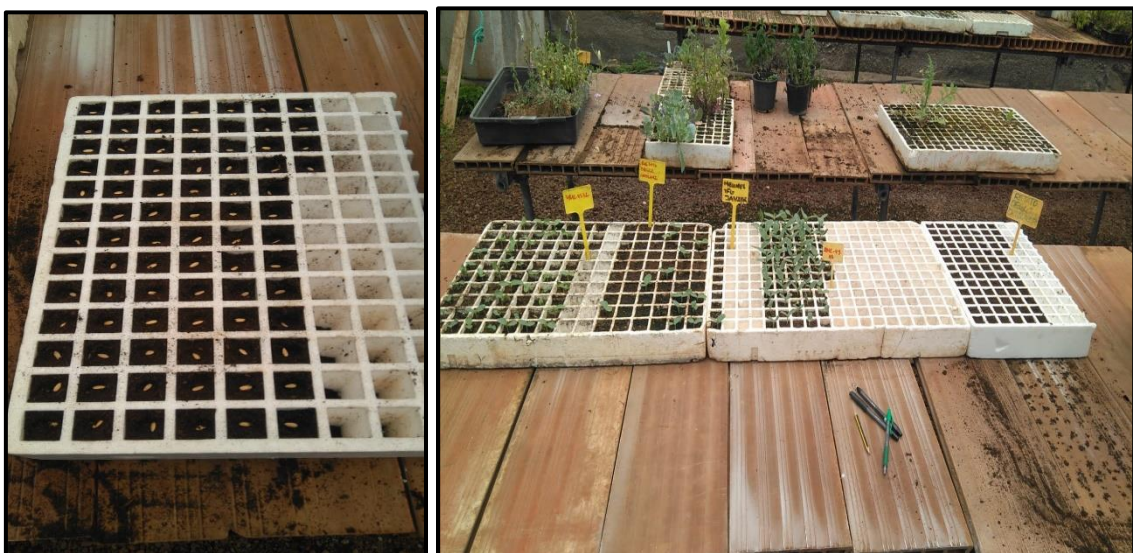
Se realizaron los semilleros de forma manual, en tres bandejas de poliestireno, de 150 alveolos cada una. Inicialmente se sembraron 72 semillas por variedad, introduciendo una semilla por alveolo, ocupando dos bandejas, sin embargo, la variedad *Retrato Degli Ortolani* no germinó adecuadamente y se requirió de una segunda siembra para esta variedad de 82 semillas, para la cual se necesitó una tercera bandeja.

Cada alveolo se rellenó con turba enriquecida, con un equilibrio NPK 14:16:18, 30% de materia orgánica y un pH de entre 5 y 6.

Al acabar de realizar la siembra se regaron los semilleros. El riego se realizó por microaspersión, a primeras horas de la mañana cada día hasta el día del trasplante, con una duración de 5-10 minutos por riego.



Foto 3: Siembra día 20 de junio.



Fotos 4 y 5: resiembra 4 de julio (variedad *Retrato Degli Ortolani*).

Para la toma de datos, se realizó un conteo de las plantas germinadas por variedad, con una frecuencia de 5 días tras la siembra, durante un periodo de 30 días. Con esto se trató de estimar el poder germinativo de las semillas de cada variedad.



4.1.3 Diseño experimental.

La experiencia consistió en un modelo “Split-Plot” o de parcelas divididas, en el cual la parcela grande corresponde a la variedad y las subparcelas al tipo de poda. Se utilizaron tres variedades de melón cantalupo, una correspondiente a *Retrato Degli Ortolani* y dos híbridos de tipo Charentais: *Cormoran F1* y *Arkade F1*.

Para la realización del cultivo se utilizaron once líneas, con 9 plantas en cada una. Las líneas laterales, junto a la línea longitudinal que atravesaba la última fila de cada línea se utilizaron para albergar las plantas borde.

Todas las líneas se cubrieron con una malla plástica con la que se entutoró las plantas.

Todos los bloques se sometieron a dos tipos de poda:

Poda 1: se despunta el tallo principal cuando este tiene de tres a cinco hojas adultas. Dejando como tallo principal el brote más vigoroso resultante del primer despunte, el cual se deja crecer hasta el final de la malla de entutoramiento. Los brotes secundarios resultantes se despuntan dejando 2 hojas sobre el fruto.

Poda 2: se despunta el tallo principal cuando este tiene de tres a cinco hojas adultas. Tras esto, se dejan los dos brotes más vigorosos como tallos primarios, dejándolos crecer hasta el final de la malla de entutoramiento. Por último, se despuntan los brotes secundarios a la altura del fruto, sin dejar hojas por encima de este.

El marco de plantación utilizado para el cultivo fue de 0,5 metros de separación entre plantas y 1 metro de separación entre líneas.

Esquema del diseño experimental:

		BLOQUE A			BLOQUE B			BLOQUE C					
L1		L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11		
B		V.1	V.2	V.3	V.2	V.1	V.3	V.3	V.1	V.2	B		
X	P ₂	X	X	X	P ₁	X	X	X	P ₂	X	X	X	X
X		X	X	X		X	X	X		X	X	X	X
X		X	X	X		X	X	X		X	X	X	X
X		X	X	X		X	X	X		X	X	X	X
X	P ₁	X	X	X	P ₂	X	X	X	P ₁	X	X	X	X
X		X	X	X		X	X	X		X	X	X	X
X		X	X	X		X	X	X		X	X	X	X
X		X	X	X		X	X	X		X	X	X	X
B		X	X	X		X	X	X		X	X	X	X

Leyenda:

L	Línea de cultivo
P1	Poda a 1 brazo
P2	Poda a 2 brazos
V.1	Variedad <i>Retrato Degli Ortolani</i>
V.2	Variedad <i>Cormoran F1</i>
V.3	Variedad <i>Arkade F1</i>
B	Efecto borde
X	Ubicación de la planta



4.1.4 Sistema de riego y fertilización.

Una vez preparado el suelo, se instaló la red de riego, compuesta por una tubería de polietileno que se bifurca a cada una de las líneas. Cada línea de tubería contaba con 9 goteros correspondientes al número de plantas, manteniendo una separación de 0,5 metros entre sí, suministrando cada uno un caudal de 4 L/h.

El tiempo de riego varió en función del momento de cultivo, suministrando agua durante 10 minutos desde la plantación hasta la aparición de las primeras flores, tras lo cual se amplió a 20 minutos.

El cabezal de riego se sitúa en el invernadero adyacente al utilizado durante el cultivo, está compuesto por tres tanques, dos de ellos se encargan de suministrar los abonos pertinentes que mantienen el equilibrio NPK en la solución, el tanque restante se utiliza para modificar el valor de pH en función de las necesidades del cultivo.



Foto 6: Tanques de abonado.

Las dosis y tiempo de riego se regulan a través de un panel ubicado en la misma sala de los tanques.

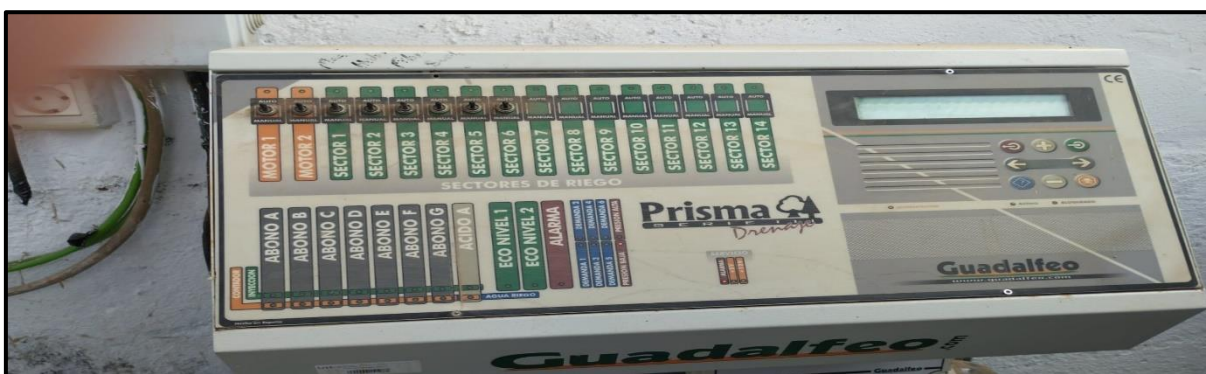


Foto 7: Cuadro de programación de riegos.

Inicialmente el equilibrio NPK suministrado a la red de riego fue 1:3:1: a los que se añadió 0,5 Kg/100 Kg de Calcio. Este equilibrio permaneció durante el primer mes del cultivo. Tras este mes, coincidiendo con la aparición de las primeras flores femeninas, el equilibrio pasó a ser 1:1:2 reduciendo los aportes de calcio a 0,2 Kg/ 100 Kg.

Los abonos empleados en los tanques fueron: ácido nítrico (HNO_3), fosfato monoamónico ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$) y sulfato potásico (K_2SO_4).



4.1.5 Preparación del terreno.

Antes de realizar el trasplante al interior del invernadero, se realizaron una serie de labores preparatorias en el suelo. Lo primero fue limpiar todos los restos pertenecientes a cultivos anteriores, junto con malas hierbas y posibles residuos. Tras esto, se aprovechó para añadir un abonado de fondo a razón de 1 kg/m², con un compost fabricado a base de estiércol de animales, restos de podas y cosechas.

4.1.6. Trasplante.

El trasplante se realizó el 28 de julio del 2023, 38 días después de la siembra, cuando todas las plantas presentaban al menos 3 hojas verdaderas.

Para las plantas pertenecientes a la primera línea (plantas borde), se utilizó la variedad *Arkade*, mientras que la última línea se plantó con la variedad *Retrato Degli Ortolani*. El resto de las plantas se distribuyó siguiendo el diseño experimental.

Dadas las altas temperaturas sufridas durante el trasplante, se abrieron los goteros una semana antes para que el suelo no estuviese muy seco y así aumentar el arraigo de la plántula al suelo.

El marco de plantación fue el mismo para todo el cultivo siendo de 1 metro de separación entre líneas y 0,5 metros de separación entre plantas.



Foto 8: Trasplante *Retato Degli Ortolani*.



Foto 9: Trasplante variedad *Cormoran*.



Foto 10: Trasplante variedad *Arkade*.



4.1.7 Labores de cultivo.

❖ Eliminación de malas hierbas.

Esta labor se realizó a lo largo de todo el ensayo, de forma manual, con el objetivo de eliminar aquellas plantas que compiten por los recursos del cultivo.

La frecuencia de las escardas fue reduciéndose conforme la planta se fue desarrollando. En las primeras semanas la labor fue de carácter semanal, debido a la vulnerabilidad del cultivo durante la fase de desarrollo a la competencia de las plantas adventicias. Una vez la planta alcanzó un tamaño y desarrollo mayor se dilató más la frecuencia de esta práctica.



Foto 11: Estado del cultivo tras la eliminación de malas hierbas.

❖ Entutorado.

El melón, al ser una planta de porte rastrero de grandes dimensiones, se entutora con el fin de poder disminuir los marcos de plantación, en busca de un mayor rendimiento del cultivo y, además, favorecer las diferentes labores culturales a realizar en la planta.

Para ello se utilizó una malla de plástico verde, que se ató con hilo de rafia a una altura de 2 metros. Las plantas se empezaron a erguir cuando alcanzaron una altura de medio metro.



Foto 12: Colocación de las mallas de entutorado.



❖ Reposición de marras.

Debido sobre todo a las altas temperaturas registradas durante el trasplante, fue necesaria la reposición de cinco plantas. Cuatro de ellas pertenecientes a la variedad *Retrato Degli Ortolani*, que fue la más sensible al calor, la variedad restante a reponer fue *Cormoran*, resultando satisfactorio el trasplante para todas las plantas de la variedad *Arkade*.

❖ Eliminación de flores prematuras.

Las altas temperaturas registradas durante la primera fase del cultivo ocasionaron la salida prematura de flores masculinas en algunas de las plantas. La eliminación de estas es necesaria dado que si aparecen cuando la planta es muy pequeña, esta reduce su crecimiento, además que con esa altura todavía no están aptas para albergar frutos.



Foto 13: Flor masculina prematura.

❖ Poda.

En el cultivo se aplicaron dos tipos de poda, siguiendo el esquema planteado en el diseño experimental.

Tanto para la poda a un brazo (P1) como para la poda a dos brazos (P2) el despunte inicial se realizaba en el mismo momento, cuando la planta tenía de 3 a 5 hojas adultas. Esta labor inicial es de gran importancia, dado que estimula la emisión de flores femeninas y hermafroditas.

Después del primer despunte, se espera a la emisión de los nuevos brotes de la planta, dejando el más vigoroso en el caso de la P1 y, los dos más vigorosos en el caso de la P2 eliminando el resto.

Finalmente, cuando comienza el cuajado de los frutos, se despuntan los brotes a la altura del fruto, en el caso de la P2 y, para la P1 se despuntan los brotes dejando 2 hojas sobre el fruto.

La labor comenzó el 11 de agosto, cuando la mayoría de las plantas tenían de 3 a 5 hojas adultas. Realizándose con unas tijeras de podar y unos guantes.

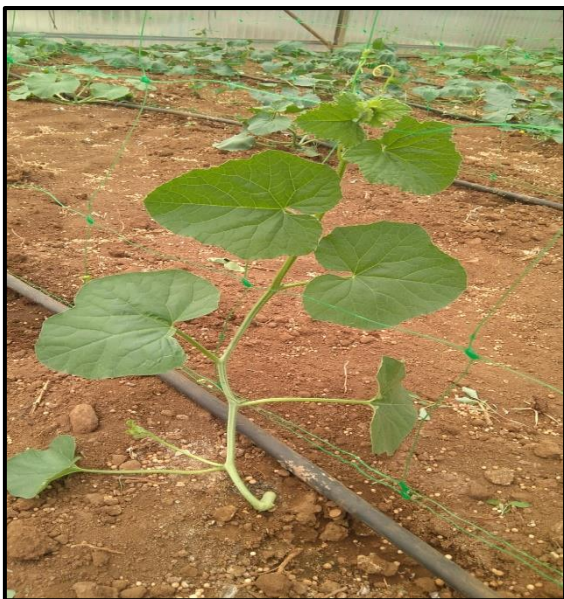


Foto 14: Poda a un brazo



Foto 15: Poda a dos brazos

❖ Tratamiento fitosanitario.

Desde el trasplante hasta la recolección, el único tratamiento que se aplicó al cultivo fue azufre espolvoreado, con el fin de controlar la presencia de las posibles plagas y enfermedades que afectan al melón.

Tabla 11: Calendario de tratamientos fitosanitarios.

Fecha	Materia Activa
11/08/2022	Azufre
23/08/2022	Azufre
1/09/2022	Azufre
16/09/2022	Azufre



Foto 16: Azufre aplicado.



4.1.8 Plagas y enfermedades sufridas durante el cultivo.

La incidencia notificada en este apartado se dio durante la fase de cuajado y polinización de los frutos. Fase en la cual, el cultivo se vio afectado por oidiosis, concretamente por la especie *Erysiphe cichoracearum*.

La enfermedad se manifestó en la variedad *Retato Degli Ortolani*, más concretamente en la línea 10. Esta se notificó por primera vez el día 15 de septiembre de 2022 y, tras identificarse, se aplicó al cultivo un tratamiento de azufre espolvoreado al día siguiente, para tratar de evitar su avance.



Fotos 17 y 18: Primeros síntomas de oídio variedad *Retato Degli Ortolani*.

Su propagación no se pudo evitar, afectando notablemente a todas las líneas en las que se había cultivado la variedad *Retato Degli Ortolani* al cabo de dos semanas, no notificándose síntomas en las variedades *Arkade* y *Cormoran*.

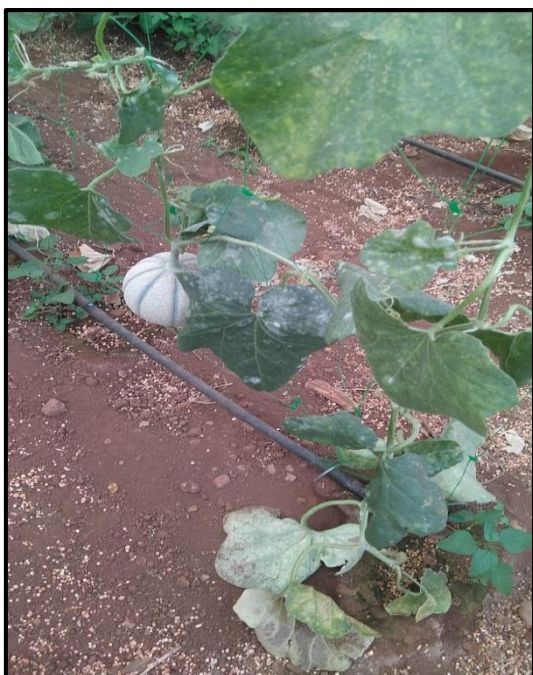


Fotos 19 y 20: Avance del oídio en la variedad *Retato Degli Ortolani*.

No se identificaron síntomas en las variedades *Cormoran* y *Arkade* hasta el 11 de octubre del 2022, para ese momento, las plantas de la variedad *Retato Degli Ortolani* se encontraban bastante afectadas por la enfermedad, sin llegar a notificarse la muerte vegetal de ninguna de ellas.

Para el momento de recolección (22 de octubre de 2022), la plaga había marchitado varias plantas de la variedad *Retato Degli Ortolani*. Se pudieron recolectar la gran mayoría de los frutos gracias a que esta variedad, si bien, mucho menos resistente a la enfermedad que las otras dos, si fue más precoz, por lo que la gran mayoría de frutos llegaron a madurar antes de que las plantas cesaran su actividad vegetal.

En cuanto a las variedades *Cormoran* y *Arkade*, para este punto, ya se comenzó a distinguir una resistencia menor por parte de la variedad *Cormoran*, la cual expresó los síntomas de la enfermedad de manera más notoria.



Fotos 21 y 22: óidio variedad Arkade (izquierda) y *Cormoran* (derecha) 1º recolección.



Foto 23: óidio variedad *Retato Degli Ortolani* 1º recolección.

El odio no afecta al fruto de manera directa, pero si marchita la planta impidiendo que aquellos que no han llegado a madurar puedan desarrollarse.

Si bien las variedades mostraron diferentes resistencias a la enfermedad, siendo *Retrato Degli Ortolani* la menos resistente y *Arkade* la de mayor resistencia, debido a las diferencias de precocidad entre la variedad *Retrato Degli Ortolani* frente a *Cormoran* y *Arkade*. La plaga afectó de manera semejante a la recolección de todas las variedades.



Fotos 24 y 25: variedad *Arkade* (izquierda) y *Cormoran* (derecha) muy afectadas.

4.1.9 Recolección.

La recolección comenzó el 22 de octubre de 2022 y finalizó el 14 de noviembre del mismo año. Esta fase pudo haberse prolongado más tiempo, pero, para la última recolección, el oídio ya había afectado a prácticamente la totalidad de las plantas restantes, por lo que los frutos que quedaron en desarrollo se contabilizaron como perdidos.

Durante el lapso que duró esta etapa, dio tiempo de realizar 4 recolecciones con una frecuencia de 7-8 días entre cada una.

Los frutos se recolectaron cuando se había reticulado toda la piel del melón y la base de este se había reblandecido.



Foto 26: Frutos recolectados variedad *Cormoran* (arriba) *Arkade* (abajo).



Foto 27: Frutos recolectados *Retato Degli Ortolani*.

De los frutos recogidos, se midieron los siguientes parámetros:

- Peso: peso neto del fruto.
- Longitud: hace referencia a la distancia que hay desde el péndulo a la base del fruto (sección meridional).
- Diámetro: grosor de los frutos (sección ecuatorial).
- Destrío: frutos perdidos por: malformaciones, pudrición o enfermedades de la planta que afectaron al fruto.

De las plantas, se midió:

- Número de frutos.
- Número de frutos recolectados.
- Número de frutos perdidos.
- Rendimiento.

Para la medición de los parámetros relacionados al fruto se utilizaron:

- Báscula de precisión digital: para medir el peso de los frutos.
- Calibrador digital: para medir el diámetro y longitud de los frutos.



Foto 28: Calibrador digital.



Foto 29: Báscula de precisión.



4.1.10 Análisis estadístico.

Para el análisis estadístico se procesaron los datos recopilados durante la recolección con el programa estadístico IBM® SPSS® Statistics versión 25 para Windows.

Para determinar si existían diferencias significativas entre los parámetros analizados o alguna interacción entre ellos que las generase, se realizó un análisis de varianza (ANOVA) factorial. Mediante el Test de Tukey se resolvieron las posibles diferencias significativas, que fueron fijadas en un 5% de nivel crítico de significancia, esto es, un 95% de nivel de confianza.

Para la realización del Anova factorial, primero se determinó si la muestra que se iba a analizar cumplía los requisitos de homocedasticidad y normalidad.

En caso de que la muestra no mostrase una distribución normal, la significancia se halló por medio de la prueba de Kruskal-Wallis.

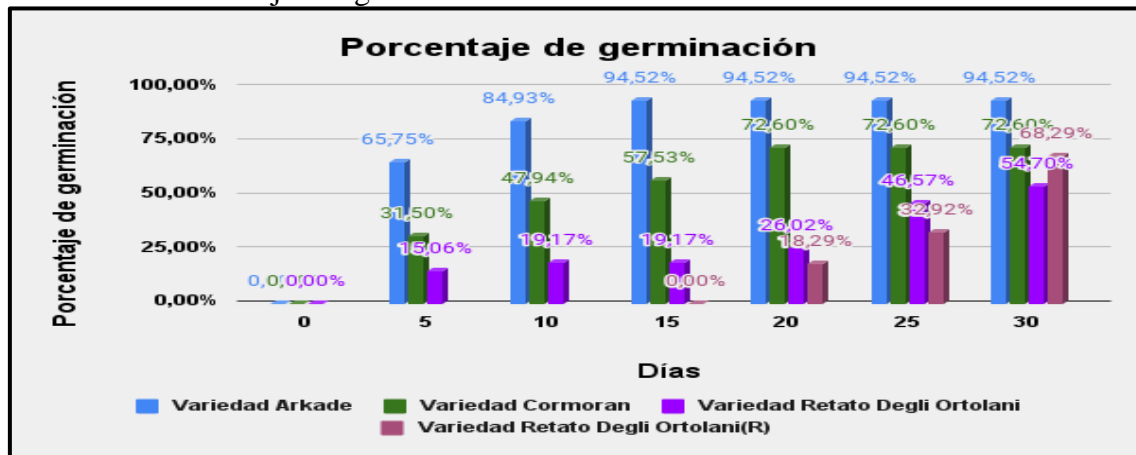
En lo relativo a la homocedasticidad, este parámetro nos indica si la muestra tiene homogeneidad de varianza entre los valores que la componen. Esto se comprobó realizando la Prueba de Levene. Cuando la prueba de Levene dio positiva (la muestra presenta homogeneidad de varianza), se ejecutó con normalidad el Anova, pero, en caso contrario, se halló la significancia con la prueba de Welch y Brown.



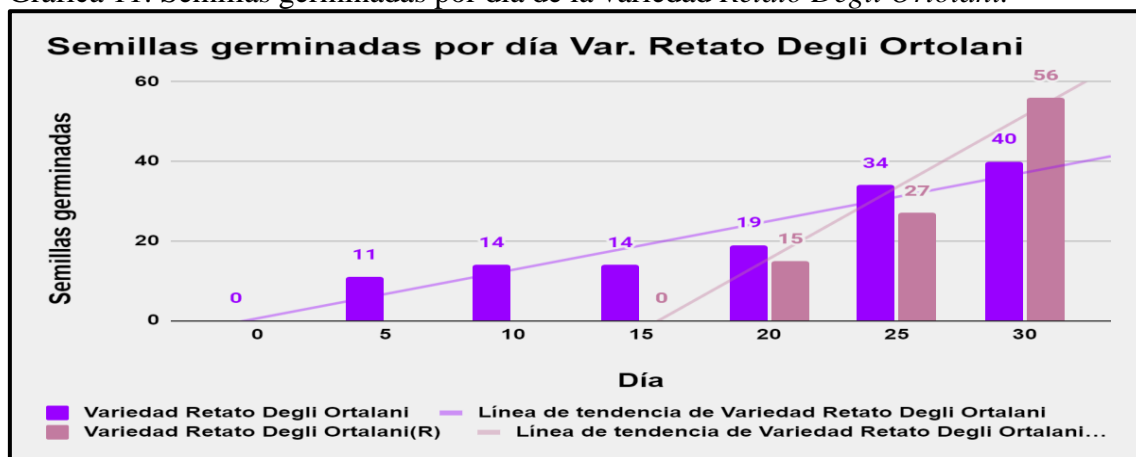
4.2 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

1. Germinación

Gráfica 10: Porcentajes de germinación de todas las variedades.



Gráfica 11: Semillas germinadas por día de la variedad *Retato Degli Ortolani*.



Como podemos comprobar en la Gráfica 10, las semillas de mayor vigor fueron las de la variedad *Arkade*, la cual no solo fue la que mayor poder germinativo tuvo (94,52%), sino que también, fue la primera en alcanzar la máxima germinación (15 días).

La segunda variedad de mayor poder germinativo fue *Cormoran*, la cual alcanzó su máximo valor germinativo (72,60%) a los 20 días de haberse sembrado.

En cuanto a la variedad *Retato Degli Ortolani*, esta fue la de menor poder germinativo (54,70%). El comportamiento de esta variedad fue muy irregular, dado que como podemos comprobar en la Gráfica 11, en los primeros 5 días germinaron 11 semillas, valor que podemos considerar como normal, pero a lo largo de los 15 días siguientes solo germinaron 8 semillas más, para, luego de esto, germinar 15 semillas en los 5 días siguientes. Ese periodo en el que la germinación se ralentizó fue el que provocó su resiembra, la cual, como podemos comprobar en la gráfica 11, siguió una tendencia más regular con un porcentaje germinativo semejante a la variedad *Cormoran* (68,29%)



El motivo del bajo poder germinativo y los periodos de germinación irregular puede deberse a la baja calidad de las semillas de *Retato Degli Ortolani*, y/o que durante la primera siembra de esta variedad se enterrasen demasiado las semillas impidiendo su desarrollo normal.



2. Precocidad

Tabla 12: Precocidad de las tres variedades.

Variedad	Trasplante-Cuajado (Días)	Trasplante-Maduración (Días)
Retato Degli Ortolani	35	78
Cormoran	35	84
Arkade	35	86

Como se puede observar en la tabla 12, en todas las variedades el cuajado del primer fruto se dio 35 días después del trasplante.

En cuanto a la maduración de los frutos, hubo diferencias entre las variedades, siendo *Retato Degli Ortolani* la que menos tiempo requirió, transcurriendo 43 días desde el cuajado a la maduración de los primeros frutos, seguido de la variedad *Cormoran* con 49 días, finalizando con la variedad *Arkade* que requirió de 51 días para obtener su primer fruto maduro.

En el ensayo realizado por (Yaguar-Chicaiza J.A.,2021), en el cual comparó tres cultivares de melón cantalupo, entre los que se encontraba la variedad *Retato Degli Ortolani*. Obtuvo, respecto a la precocidad, resultados semejantes a los de mi experiencia.

Para las variedades *Arkade* y *Cormoran*, nos fijamos en los valores aportados por las casas comerciales. En ambas variedades, estimaron una precocidad entre 75-90 días, desde el trasplante hasta la maduración de los frutos. Los valores obtenidos en nuestro ensayo entran dentro de ese rango.



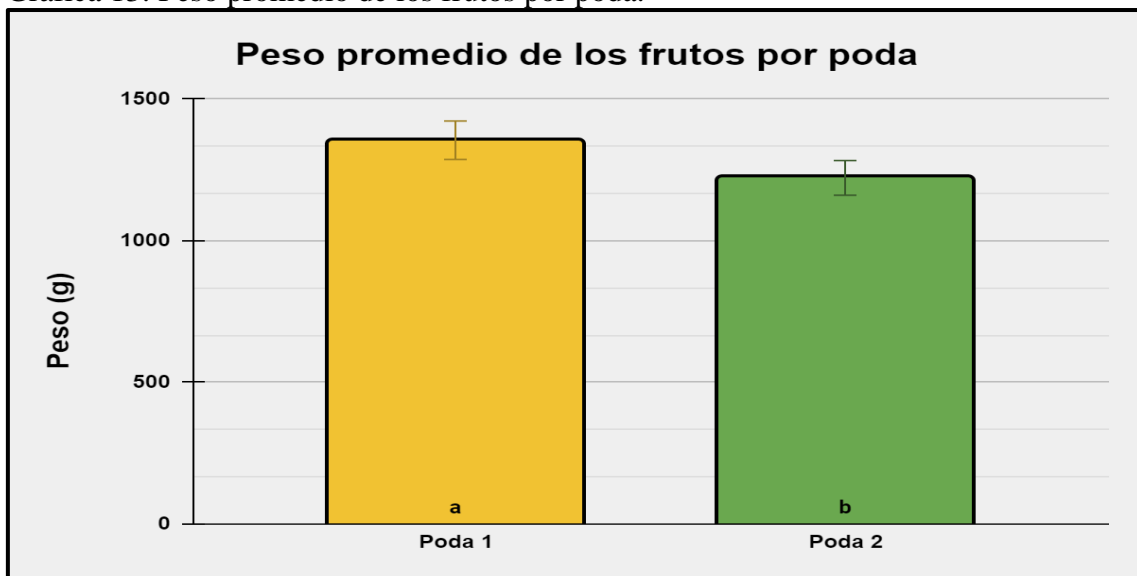
3. Peso

3.1 Peso por poda.

Tabla 13: Peso promedio de los frutos por poda.

Factor	Peso (g)	Grupo homólogo
Poda 1	1355	a
Poda 2	1222	b

Gráfica 13: Peso promedio de los frutos por poda.



Como podemos comprobar en la gráfica 13, se presentan diferencias significativas para cada tipo de poda. Se observa como la poda a un brazo dio un peso promedio de 1355 gramos por fruto, superando en 133 gramos a la poda de dos brazos, que fue de 1222 gramos.

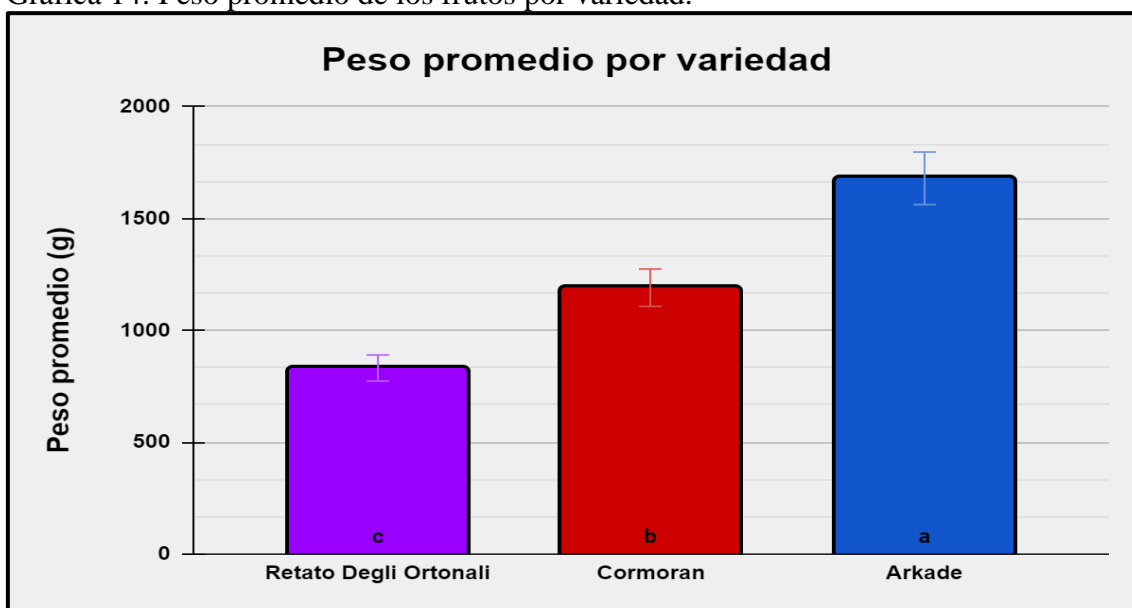


3.2 Peso por variedad.

Tabla 14: Peso promedio de los frutos por variedad.

Factor	Peso (g)	Grupo homólogo
Retato Degli Ortolani	842	a
Cormoran	1191	b
Arkade	1680	c

Gráfica 14: Peso promedio de los frutos por variedad.



Como se observa en la gráfica 14, todas las variedades muestran diferencias significativas entre sí, siendo la de mayor peso la variedad *Arkade*, con 1.680 gramos por fruto, seguida por *Cormoran* con 1.191 gramos y finalmente *Retato Degli Ortolani* con 842 gramos por fruto. La diferencia de peso entre las variedades viene dada por las características intrínsecas de cada una.

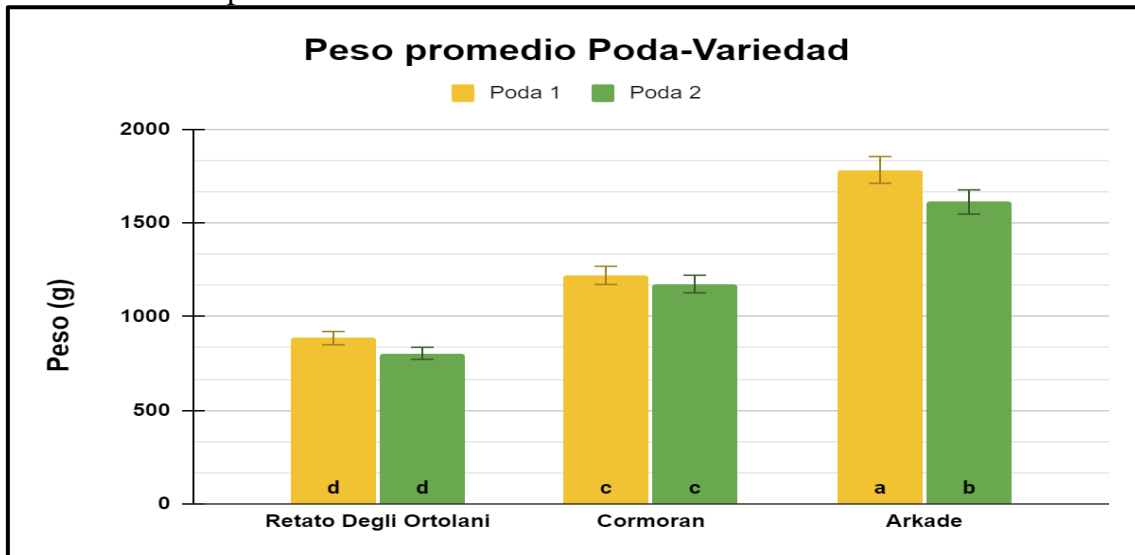


3.3 Peso de los frutos interacción Poda-Variedad.

Tabla 15: Peso promedio de los frutos Interacción Poda-Variedad.

Factores	Peso (g)	Grupo homólogo
Retato Degli Ortolani * Poda 1	885	d
Retato Degli Ortolani * Poda 2	804	d
Cormoran * Poda 1	1220	c
Cormoran * Poda 2	1174	c
Arkade * Poda 1	1782	a
Arkade * Poda 2	1613	b

Gráfica 15: Peso promedio de los frutos Interacción Poda-Variedad.



Como podemos observar en la gráfica 15, la poda a un brazo ha dado valores más altos que la poda a dos brazos para todas las variedades, obteniéndose un valor significativo entre los dos factores. En la variedad *Arkade*, donde la poda a un brazo ha dado frutos 171 gramos más pesados.

Todos los valores se encuentran dentro de los intervalos de peso otorgados por las casas comerciales. Entre 1 y 1,3 Kg para la variedad *Cormoran* y 1,5 y 2 Kg para la variedad *Arkade*, según “HM. CLAUSE”.

En cuanto a la variedad *Retato Degli Ortolani*. Según el ensayo realizado por (Yaguar-Chicaiza J.A.,2021). El peso resultante de ese ensayo fue de 900 gramos, valor que difiere 60 gramos de nuestro peso.



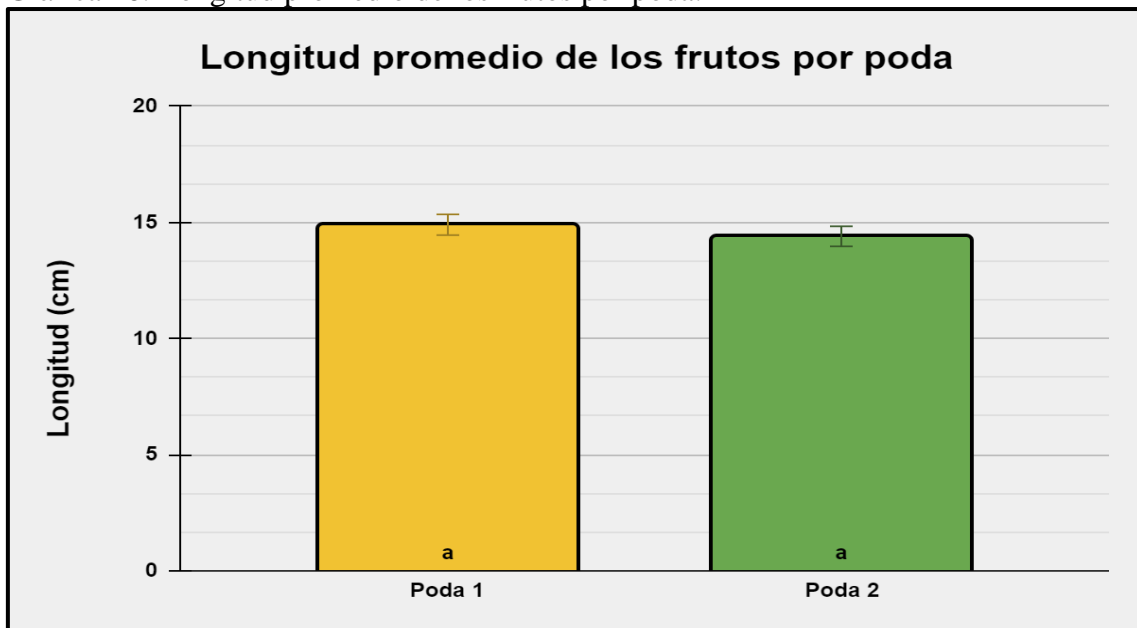
4. Longitud

4.1 Longitud promedio por poda.

Tabla 16: Longitud promedio de los frutos por poda.

Factor	Longitud (cm)	Grupo homólogo
Poda 1	14,9	a
Poda 2	14,4	a

Gráfica 16: Longitud promedio de los frutos por poda.



Para poda a un brazo, la longitud media de los frutos fue de 14,9 cm mientras que para la poda a dos brazos este valor fue de 14,4 cm, no presentando diferencias significativas entre sí.

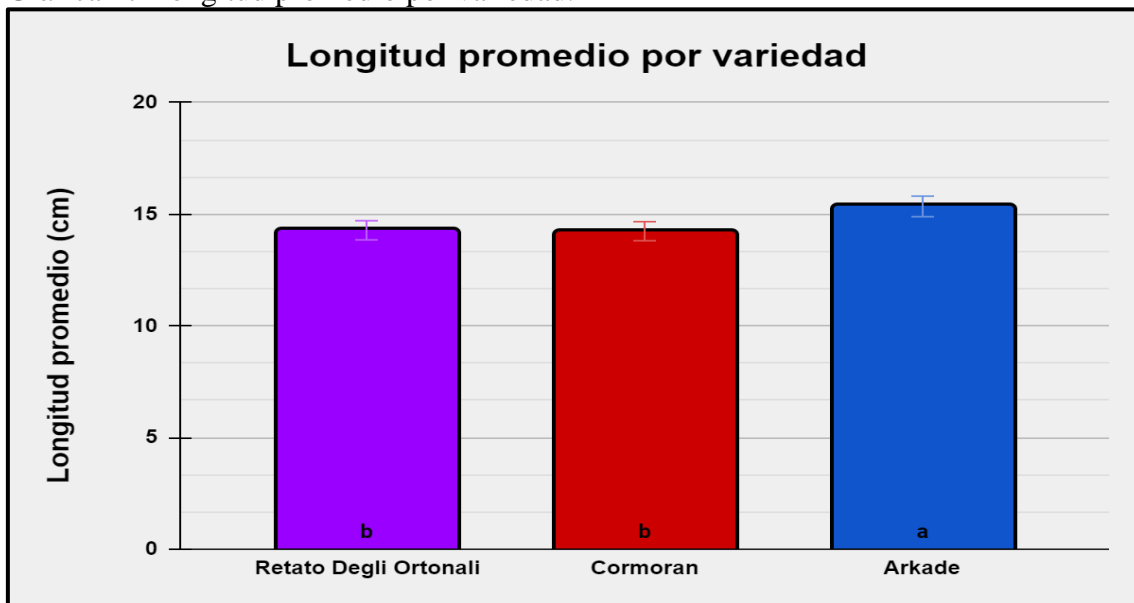


4.2 Longitud promedio por variedad.

Tabla 17: Longitud promedio de los frutos por variedad.

Factor	Longitud (cm)	Grupo homólogo
Retato Degli Ortolani	14,28	b
Cormoran	14,24	b
Arkade	15,35	a

Gráfica 17 Longitud promedio por variedad.



Como se muestra en la gráfica 17, la longitud de los frutos de las variedades *Cormoran* y *Retato Degli Ortolani* fueron muy semejantes, mostrando ambas diferencias significativas con la variedad *Arkade*.

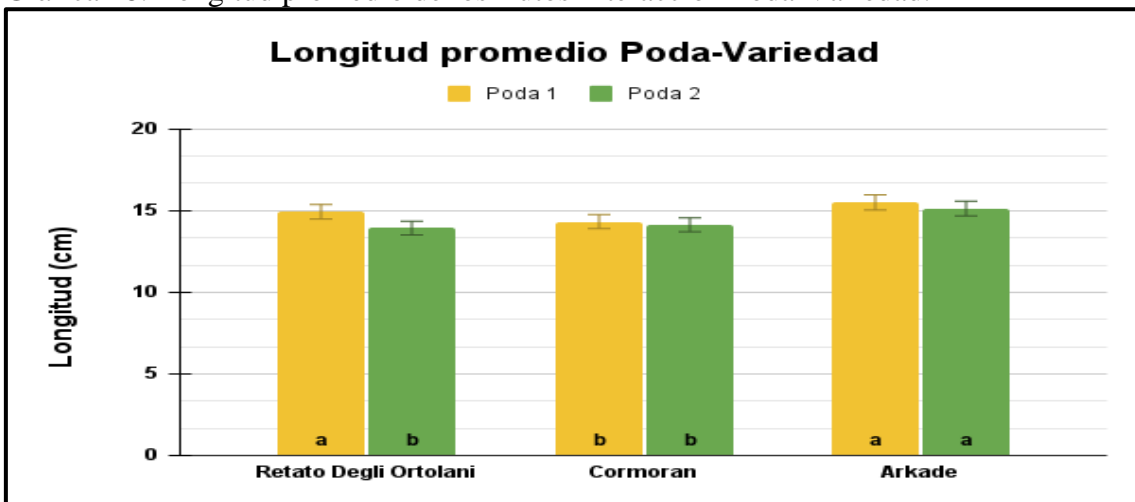


4.3 Longitud promedio interacción Poda-Variedad.

Tabla 18: Peso promedio de los frutos Interacción Poda-Variedad.

Factores	Longitud (cm)	Grupo homólogo
Retato Degli Ortolani * Poda 1	15,03	a
Retato Degli Ortolani * Poda 2	13,93	b
Cormoran * Poda 1	14,33	b
Cormoran * Poda 2	14,13	b
Arkade * Poda 1	15,5	a
Arkade * Poda 2	15,13	a

Gráfica 18: Longitud promedio de los frutos Interacción Poda-Variedad.



Al igual que con el peso, la poda a un brazo dio los valores más altos en cuanto a longitud en todas las variedades, mostrando diferencias significativas entre, la variedad *Arkade* para ambas podas y, la variedad *Retato Degli Ortolani* para poda a un brazo, frente al resto de variedades.

Cabe destacar la diferencia de 1,1 cm entre la poda a un brazo y la poda a dos brazos en la variedad *Retato Degli Ortolani*. Siendo la única variedad en mostrar diferencias significativas entre sí.

El valor de longitud resultante del ensayo de (Yaguar-Chicaiza J.A.,2021), se asemeja al proporcionado por la poda a dos brazos de mi experiencia. Siendo la poda a un brazo de mi ensayo 1,47 cm más largo.



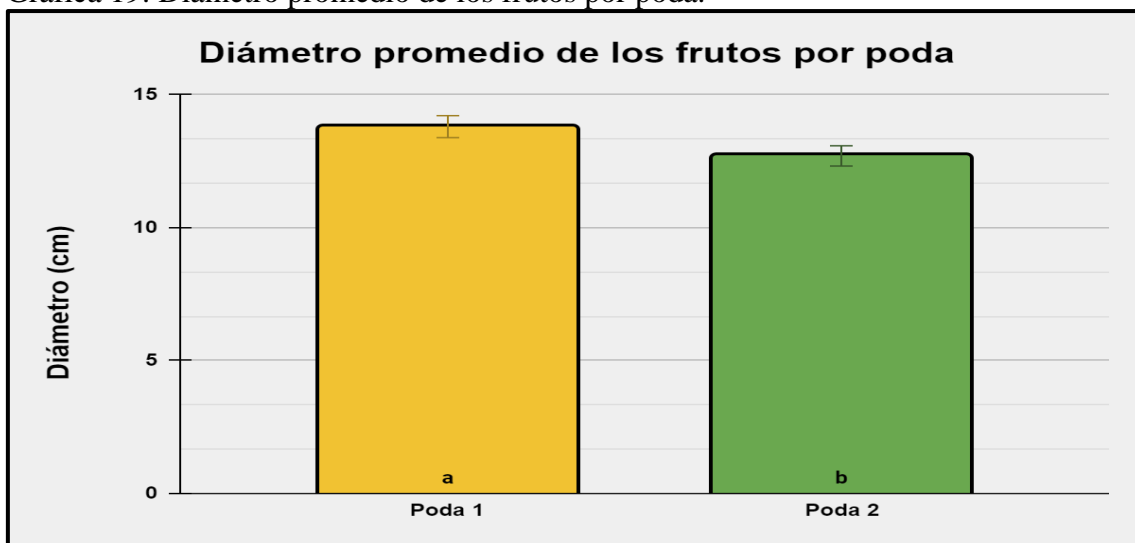
5. Diámetro

5.1 Diámetro promedio por poda.

Tabla 19: Diámetro promedio de los frutos por poda.

Factor	Diámetro (cm)	Grupo homólogo
Poda 1	13,6	a
Poda 2	12,7	b

Gráfica 19: Diámetro promedio de los frutos por poda.



Para poda a un brazo el diámetro promedio de los frutos fue de 13,6 cm, mientras que para la poda a dos brazos esta fue de 12,7 cm, existiendo diferencias significativas entre dichos valores.

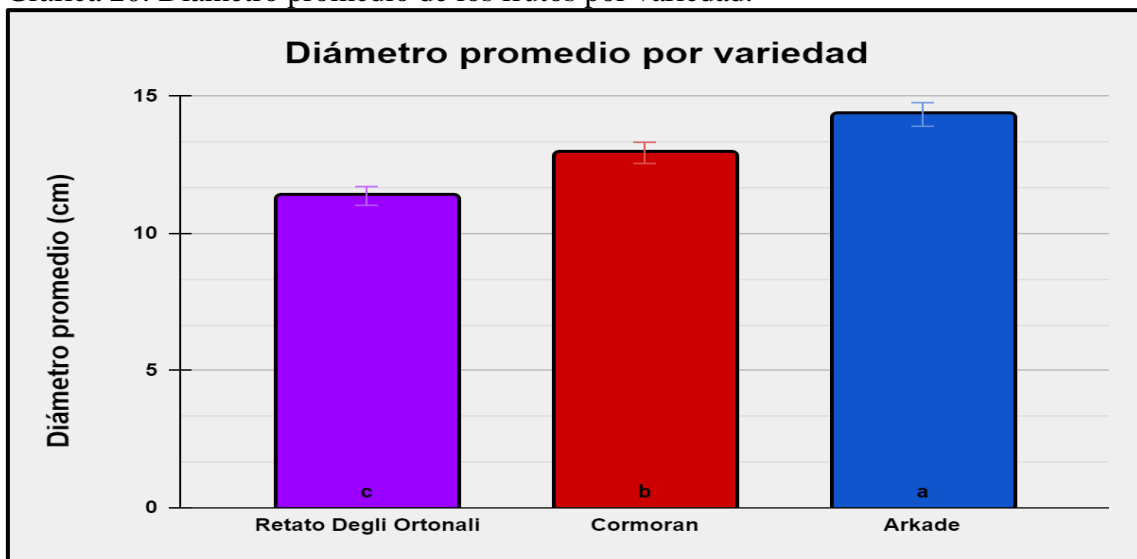


5.2 Diámetro promedio por variedad.

Tabla 20: Diámetro promedio de los frutos por variedad.

Factor	Diámetro (cm)	Grupo homólogo
Retato Degli Ortolani	11,5	c
Cormoran	13,06	b
Arkade	14,43	a

Gráfica 20: Diámetro promedio de los frutos por variedad.



Respecto al diámetro de los frutos existen diferencias significativas entre las variedades, obteniéndose 14,43, 13,06 y 11,5 cm respectivamente para las variedades *Arkade*, *Cormoran* y *Retato Degli Ortolani*.

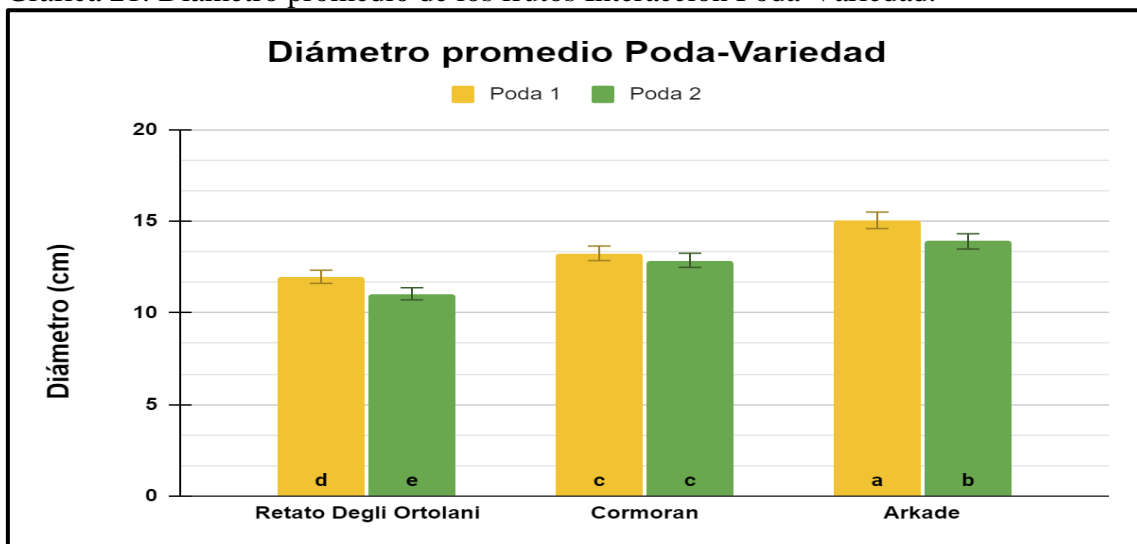


5.3 Diámetro promedio Interacción Poda-Variedad.

Tabla 21: Diámetro promedio de los frutos Interacción Poda-Variedad.

Factores	Diámetro (cm)	Grupo homólogo
Retato Degli Ortolani * Poda 1	11,87	d
Retato Degli Ortolani * Poda 2	11,04	e
Cormoran * Poda 1	13,15	c
Cormoran * Poda 2	12,87	c
Arkade * Poda 1	15,05	a
Arkade * Poda 2	13,9	b

Gráfica 21: Diámetro promedio de los frutos Interacción Poda-Variedad.



En la gráfica 21 podemos observar dos diferencias significativas entre variedades. En la variedad *Retato Degli Ortolani* se muestra como la poda a un brazo dio frutos significativamente más anchos que la poda a dos brazos, con una diferencia de 0,83 cm. Lo mismo ocurre con la variedad *Arkade*, en donde la poda a un brazo proporcionó frutos 1,15 cm más anchos en comparación a la poda a dos brazos. En la variedad *Cormoran*, si bien la poda a un brazo ofreció frutos 0,28 cm más anchos, esta diferencia no llega a ser significativa.

Podemos afirmar que el diámetro de los frutos afectó al llenado de los mismos, teniendo relación directa con lo observado en el peso, siendo la poda a un brazo el que obtuvo frutos con mejores características en comparación a la poda a dos brazos.

Los frutos de la variedad *Retato Degli Ortolani* en el ensayo de (Yaguar-Chicaiza J.A.,2021) obtuvieron un diámetro promedio de 11,18 cm. Al igual que con la longitud, la poda a dos brazos se asemeja más a este valor (11,04), volviendo a mostrar la poda a un brazo diferencias significativa



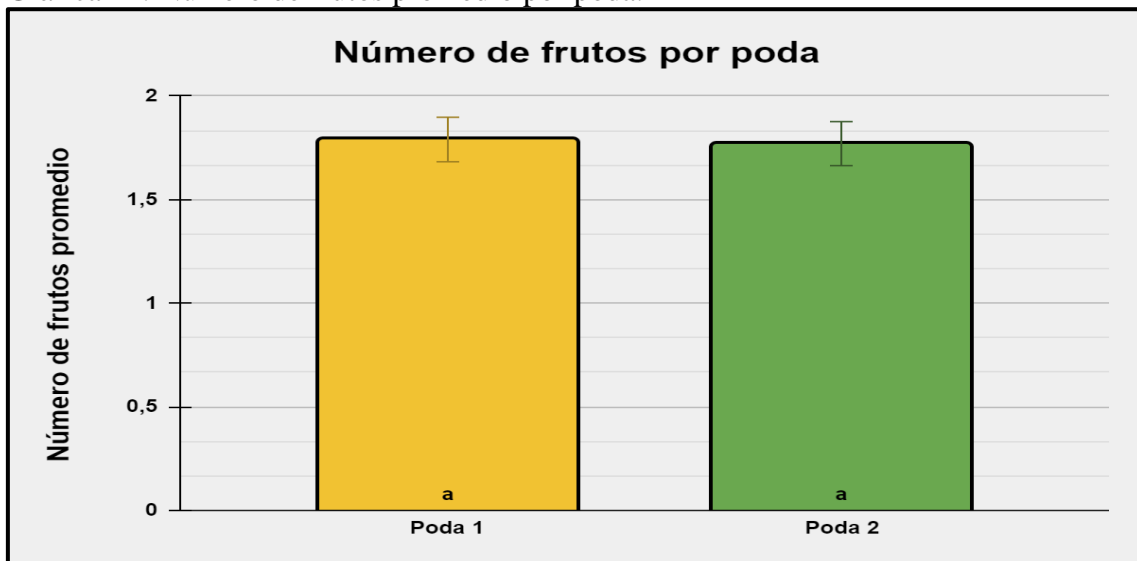
6. Número de frutos por planta

6.1 Número de frutos promedio por poda.

Tabla 22: Diámetro promedio de los frutos por poda.

Factor	Número de frutos	Grupo homólogo
Poda 1	1,79	a
Poda 2	1,77	a

Gráfica 22: Número de frutos promedio por poda.



Como podemos observar en la gráfica 22, el valor para la poda a un brazo fue de 1,79 frutos por planta, mientras que para la poda a dos brazos fue de 1,77 frutos por planta, no habiendo diferencias significativas entre ambos valores.

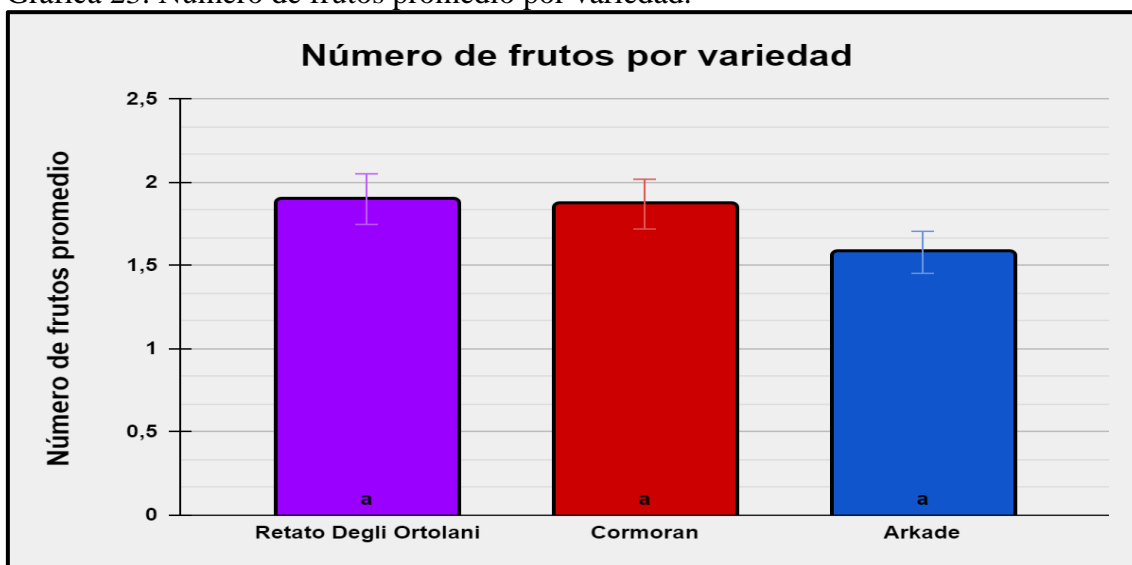


6.2 Número de frutos promedio por variedad.

Tabla 23: Número de frutos promedio por variedad.

Factor	Número de frutos	Grupo homólogo
Retato Degli Ortolani	1,9	a
Cormoran	1,87	a
Arkade	1,58	a

Gráfica 23: Número de frutos promedio por variedad.



Como podemos observar en la gráfica 23, el promedio de frutos por planta para la variedad *Retrato Degli Ortolani* fue de 1,9, para la variedad *Cormoran* de 1,88 y para la variedad *Arkade* de 1,58, no habiendo diferencias significativas entre los datos.

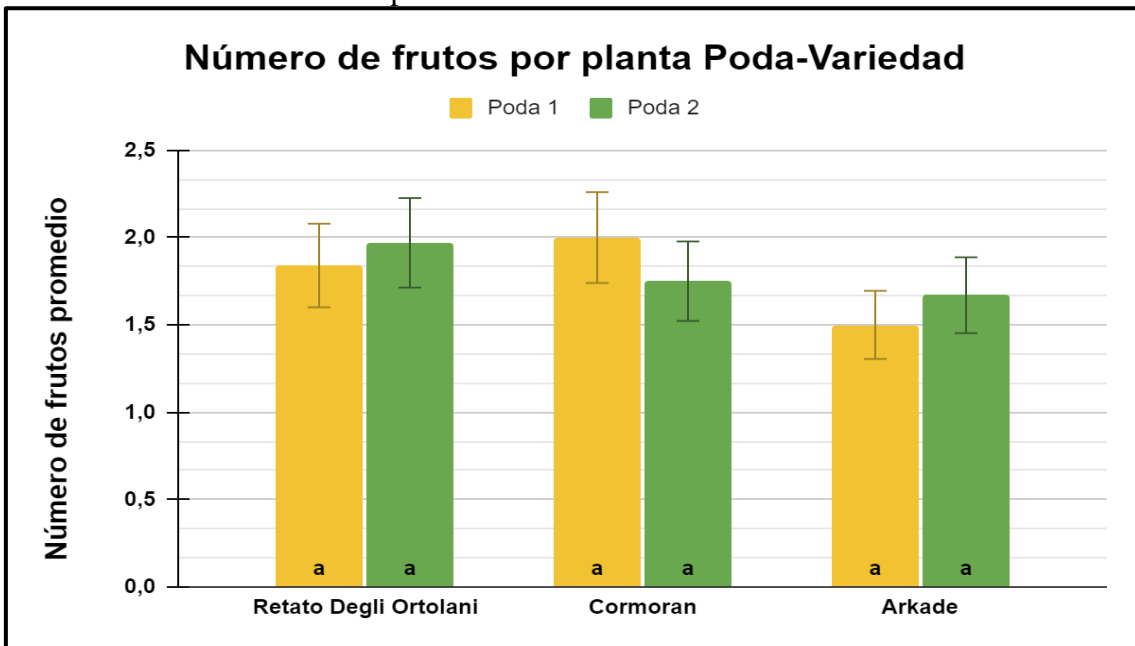


6.3 Número de frutos promedio Interacción Poda-Variedad.

Tabla 24: Número de frutos promedio Interacción Poda-Variedad.

Factores	Número de frutos	Grupo homólogo
Retato Degli Ortolani * Poda 1	1,9	a
Retato Degli Ortolani * Poda 2	1,91	a
Cormoran * Poda 1	2	a
Cormoran * Poda 2	1,75	a
Arkade * Poda 1	1,5	a
Arkade * Poda 2	1,67	a

Gráfica 24: Número de frutos promedio Interacción Poda-Variedad.



Como se muestra en la gráfica 24, no existen diferencias significativas entre los factores. Siendo el intervalo más grande de 0,5 frutos por planta entre las variedades *Cormoran* para poda a un brazo y *Arkade* para poda a un brazo.



Tras lo observado en las gráficas y tablas correspondientes a este apartado, podemos afirmar, que tanto las variedades como los dos tipos de poda no generaron diferencias significativas en el número de frutos por planta.

En cuanto al efecto de los tipos de poda sobre el número de frutos, en el ensayo realizado por (Ortiz-González S.N.,2021), se reflejan valores de significancia similares a los vistos en esta experiencia. Hay que tener en cuenta que, las condiciones del ensayo de (), no fueron exactamente igual a las mías, ya que, en su estudio contó con varios marcos de poda y el cultivo fue rastrero.

Sin embargo, el promedio de frutos por variedad mostrado en este estudio difiere de los valores ideales proporcionados por las casas comerciales y estudios relacionados.

La casa comercial “HM. CLAUSE” para las variedades *Cormoran* y *Arkade*, expresa que para sendas variedades el número de frutos por planta está comprendido entre 2 y 3, solo cumpliendo este parámetro la variedad *Cormoran* cuando se le aplicó la poda a un brazo.

En el ensayo realizado por (Yaguar-Chicaiza J.A.,2021), el número de frutos promedio obtenidos para la variedad *Retato Degli Ortolani* fue de 3, coincidiendo con el reportado por las casas comerciales. Difiriendo de los 1,9 frutos por planta obtenidos en nuestra experiencia.

Las diferencias de estos valores pudieron ser ocasionadas por la acción del oídio durante el cuajado de los frutos, impidiendo el desarrollo normal de esta etapa. Provocando un decrecimiento en el número de frutos por planta.



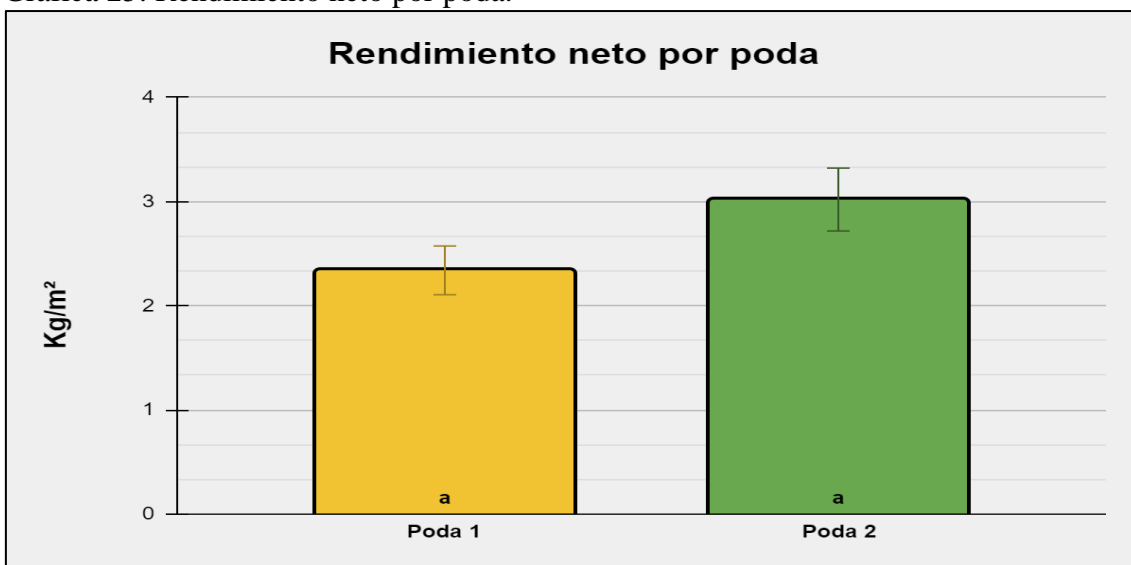
7. Rendimientos

7.1 Rendimiento neto por poda.

Tabla 25: Rendimiento neto por poda.

Factor	Rendimiento (Kg/m ²)	Grupo homólogo
Poda 1	2,34	a
Poda 2	3,02	a

Gráfica 25: Rendimiento neto por poda.



Como se puede observar en la gráfica 25, el rendimiento más alto lo proporcionó la poda a dos brazos con una diferencia de 0,68 Kg/m² frente a la poda a un brazo, sin llegar a ser una desigualdad de carácter significativo.

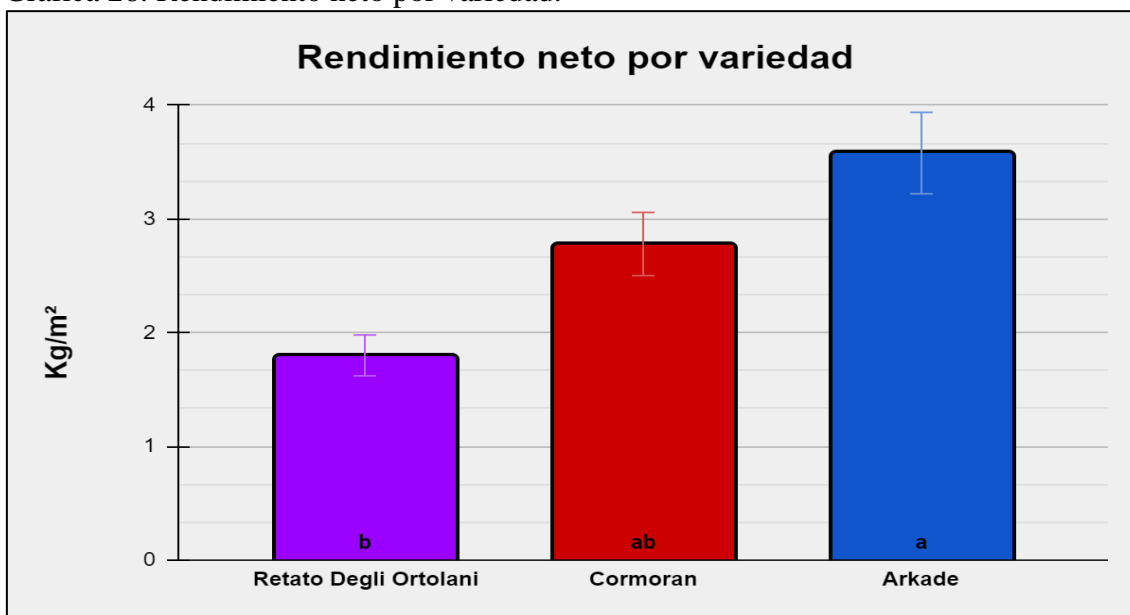


7.2 Rendimiento neto por variedad.

Tabla 26: Rendimiento neto por variedad.

Factor	Rendimiento (Kg/m ²)	Grupo homólogo
Retato Degli Ortolani	1,8	b
Cormoran	2,78	ab
Arkade	3,48	a

Gráfica 26: Rendimiento neto por variedad.



En la gráfica 26 se observa que la variedad de mayor rendimiento neto fue *Arkade*, con 3,48 Kg/m², siguiéndole la variedad *Cormoran* con 2,78 Kg/m², finalizando con la variedad *Retato Degli Ortolani*, la cual tuvo un rendimiento de 1,8 Kg/m². Se presentaron diferencias significativas exclusivamente entre las variedades *Arkade* y *Retato Degli Ortolani*. Esta diferencia está provocada exclusivamente por la diferencia de peso entre los frutos de las distintas variedades.

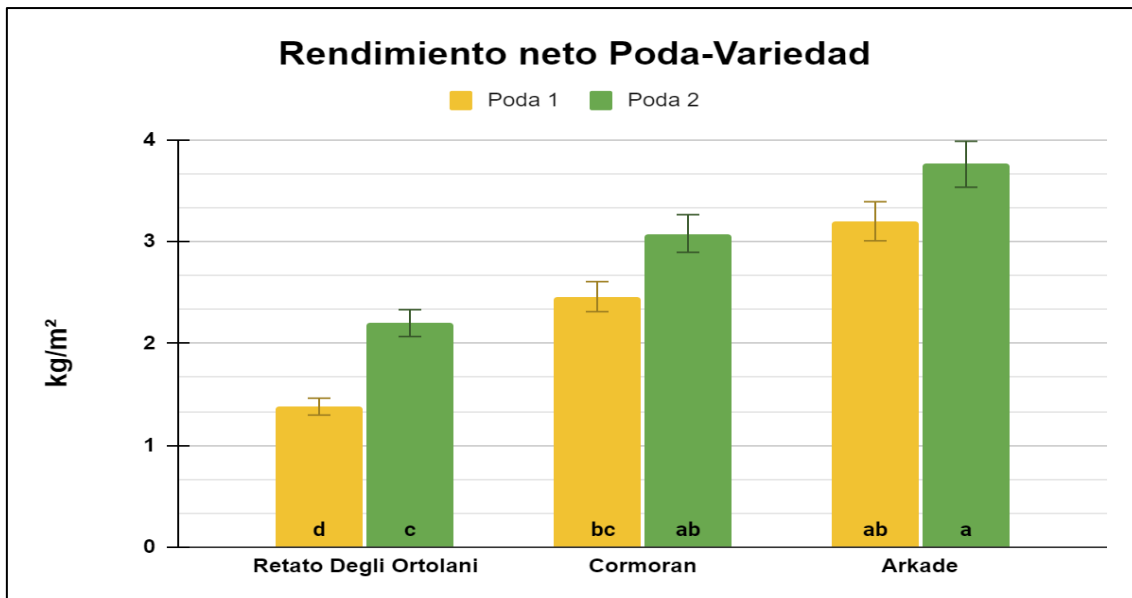


7.3 Rendimiento neto Interacción Poda-Variedad.

Tabla 27: Rendimiento neto Interacción Poda-Variedad.

Factores	Rendimiento (Kg/m ²)	Grupo homólogo
Retato Degli Ortolani * Poda 1	1,38	d
Retato Degli Ortolani * Poda 2	2,2	c
Cormoran * Poda 1	2,46	bc
Cormoran * Poda 2	3,08	ab
Arkade * Poda 1	3,2	ab
Arkade * Poda 2	3,76	a

Gráfica 27: Rendimiento neto Interacción Poda-Variedad.



Como se muestra en la gráfica 27, encontramos diferencias significativas entre los factores poda-variedad en la variedad *Retato Degli Ortolani*, en la cual se obtuvo una diferencia de 0,82 Kg/m² entre la poda a dos y un brazo, siendo esta última, la que da un valor más bajo (0,1,38 Kg/m²). En cuanto al resto de interacciones, la poda dos fue también más productiva, pero sin llegar a establecer diferencias significativas con la poda a un brazo.

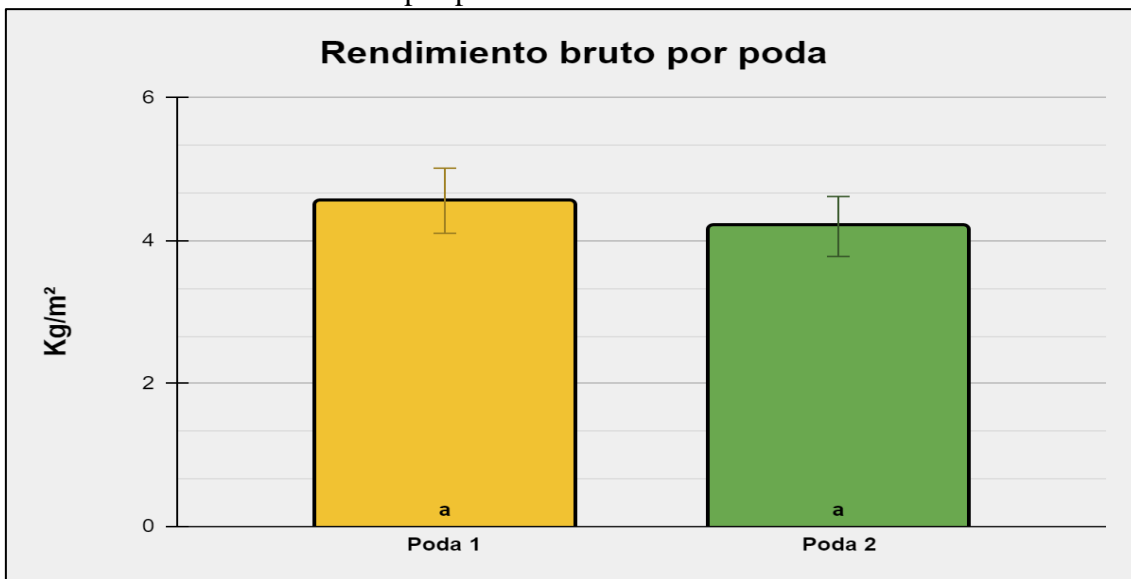


7.4 Rendimiento bruto por poda.

Tabla 28: Rendimiento bruto por poda.

Factor	Rendimiento (Kg/m ²)	Grupo homólogo
Poda 1	4,56	a
Poda 2	4,20	a

Gráfica 28: Rendimiento bruto por poda.



Como se puede observar en la gráfica 28, el rendimiento más alto lo proporcionó la poda a un brazo con 4,56 Kg/m² a diferencia de la poda a dos brazos, cuyo resultado fue de 4,2 Kg/m², sin llegar esta diferencia a ser significativa.

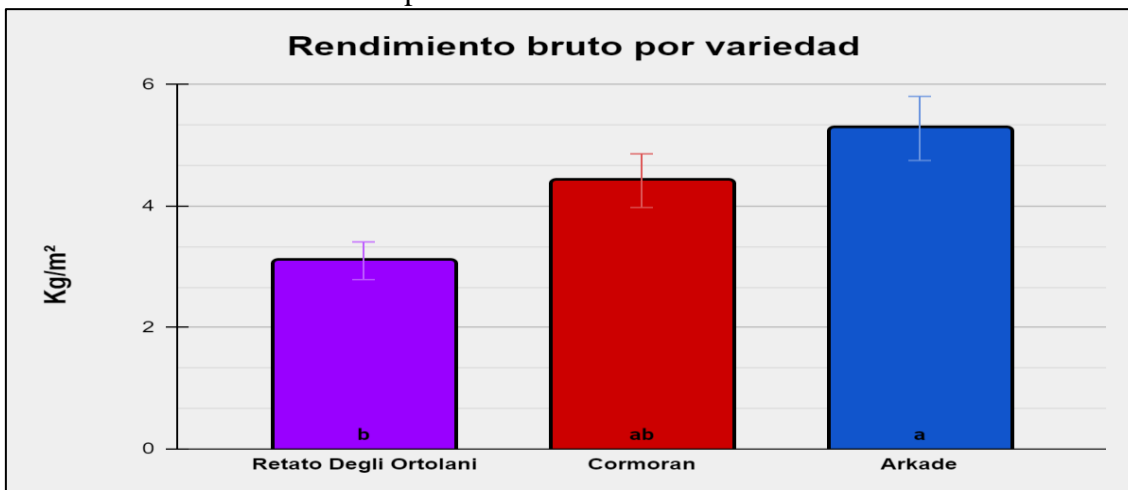


7.5 Rendimiento bruto por variedad.

Tabla 29: Rendimiento bruto por variedad.

Factor	Rendimiento (Kg/m ²)	Grupo homólogo
Retato Degli Ortolani	3,10	b
Cormoran	4,42	ab
Arkade	5,28	a

Gráfica 29: Rendimiento bruto por variedad.



En la gráfica 29 se observa que la variedad de mayor rendimiento bruto fue *Arkade*, con 5,28 Kg/m², siguiéndole la variedad *Cormoran* con 4,42 kg/m², finalizando con la variedad *Retato Degli Ortolani*, la cual tuvo un rendimiento de 3,10 Kg/m². Se presentaron diferencias significativas exclusivamente entre las variedades *Arkade* y *Retato Degli Ortolani*. Esta diferencia está provocada por la diferencia de peso entre los frutos de las distintas variedades. Siguiendo la tendencia observada en el rendimiento neto.

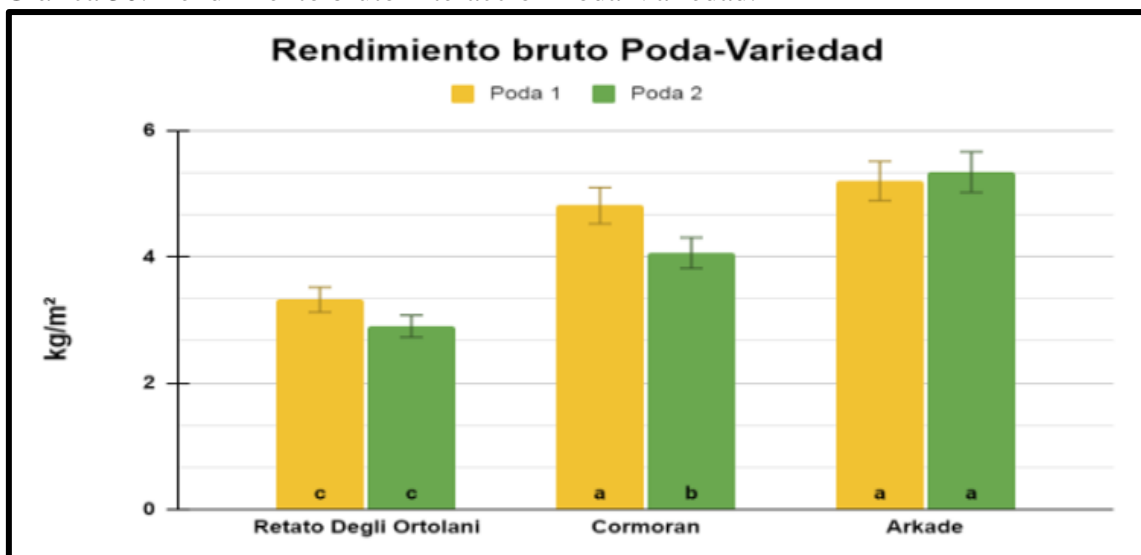


7.6 Rendimiento bruto Interacción Poda-Variedad.

Tabla 30: Rendimiento bruto Interacción Poda-Variedad.

Factores	Rendimiento (Kg/m ²)	Grupo homólogo
Retato Degli Ortolani * Poda 1	3,32	c
Retato Degli Ortolani * Poda 2	2,9	c
Cormoran * Poda 1	4,81	a
Cormoran * Poda 2	4,06	b
Arkade * Poda 1	5,2	a
Arkade * Poda 2	5,34	a

Gráfica 30: Rendimiento bruto Interacción Poda-Variedad.



Como se muestra en la gráfica 30, encontramos diferencias significativas entre los factores poda-variedad en la variedad *Cormoran*, en la cual se obtuvo una diferencia de 0,76 Kg/m² entre la poda a dos y un brazo, siendo esta última más alta (4,81 Kg/m²). Para el resto de interacciones, no hubo diferencias significativas entre el tipo de poda. Cabe destacar que la variedad más productiva, aunque no de manera significativa, fue *Arkade* cuando se le aplicó la poda a dos brazos, debido que, aunque el peso sea mayor en los que se podó a un brazo, la poda a dos brazos obtuvo más frutos, provocando este resultado.



Observando los datos de este apartado, podemos identificar una clara discordancia entre el rendimiento bruto y neto.

Esta disonancia se debe principalmente a que, para hallar los valores de rendimiento bruto, utilizamos los frutos que habían cuajado (número de frutos por planta), mientras, que, para el rendimiento neto, se usó el número de frutos recolectados.

El principal factor diferenciador de este parámetro fue la influencia del oídio, ya que, si bien afectó a las variedades durante el cuajado de los frutos, su mayor incidencia se dio durante el desarrollo de los mismos, afectando en gran medida al número de frutos recolectados.

Luego, las diferencias mostradas entre los tipos de poda a uno y dos brazos en el rendimiento neto, se debe, a que las plantas que se podaron a dos brazos (esto se comentará en apartados posteriores) aguantaron mejor la enfermedad que las podadas a un brazo. Siendo esta, la principal razón del mayor rendimiento neto en la poda a dos brazos.

Los valores que más se acercaron al marco real son los aportados por el rendimiento bruto, ya que, el oídio no llegó a influir de manera tan notable en el número de frutos cuajados.

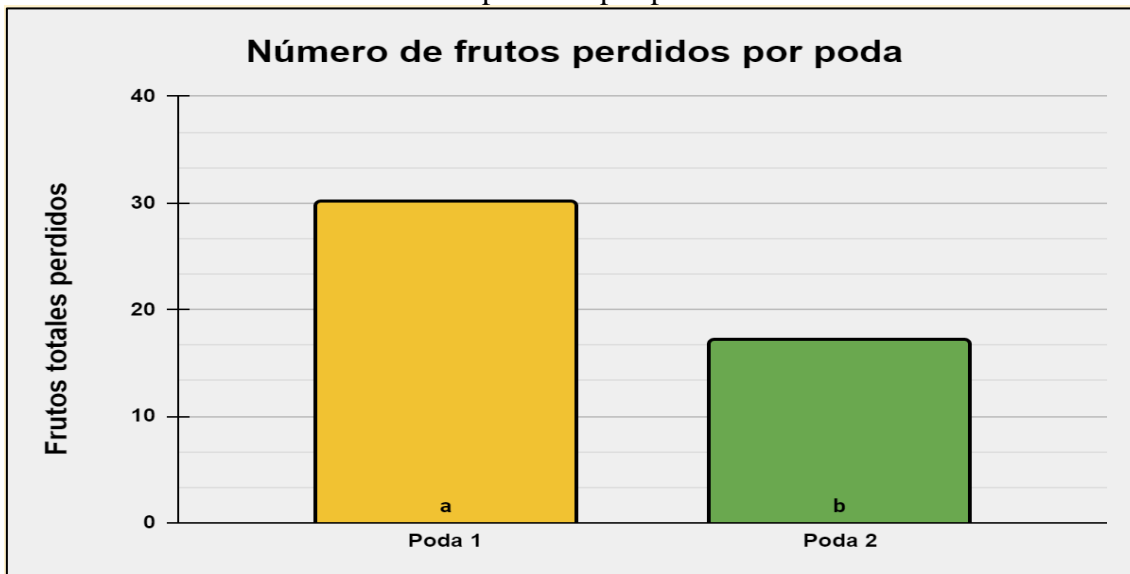


8. Destrío

Tabla 31: Número de frutos totales perdidos por poda.

Factor	Número de frutos	Grupo homólogo
Poda 1	30	a
Poda 2	17	b

Gráfica 31: Número de frutos totales perdidos por poda.



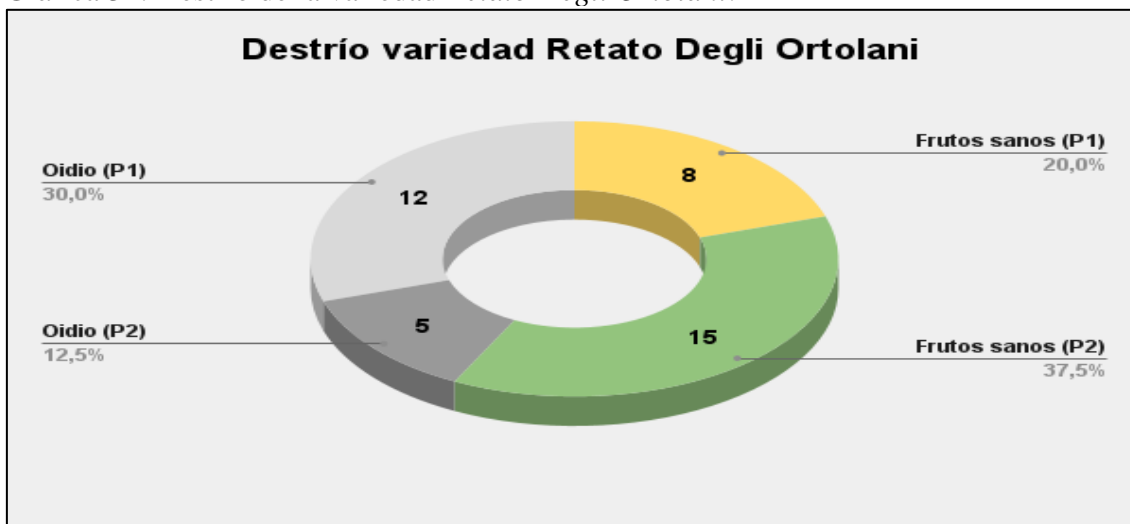
Podemos observar en la gráfica 31 una notoria diferencia entre el número de frutos perdidos en ambas podas. La poda a dos brazos fue la que menos frutos perdió (19 frutos) con respecto a la poda a un brazo (30 frutos). Esta diferencia de 11 frutos establece una significancia entre ambos valores.

Tabla 32: Destrío.

Variedad	Frutos sanos	Frutos con oídio	Frutos podridos
Retato Degli Ortolani	23	17	0
Cormoran	28	13	4
Arkade	25	13	0

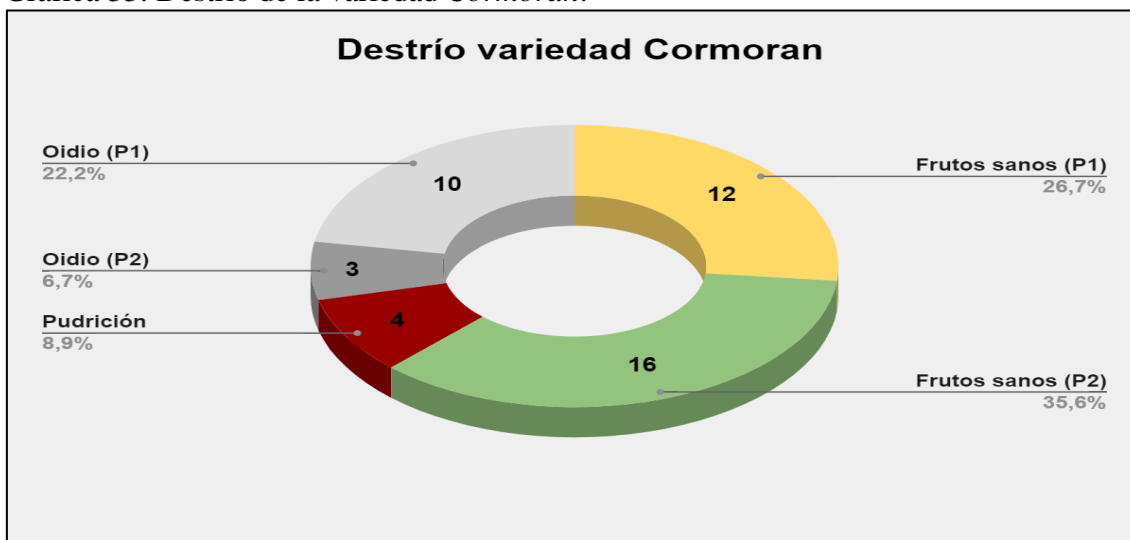


Gráfica 32: Destrío de la variedad *Retato Degli Ortolani*.



En la tabla 32, observamos como de los 40 frutos totales de la variedad *Retato Degli Ortolani*, 17 se perdieron debido al oídio y, 23 se pudieron recolectar sanos. La gráfica 32, muestra como de los 17 frutos perdidos por la enfermedad, 12 se dieron en las plantas podadas a un brazo, frente a los 5 perdidos en la poda a un brazo.

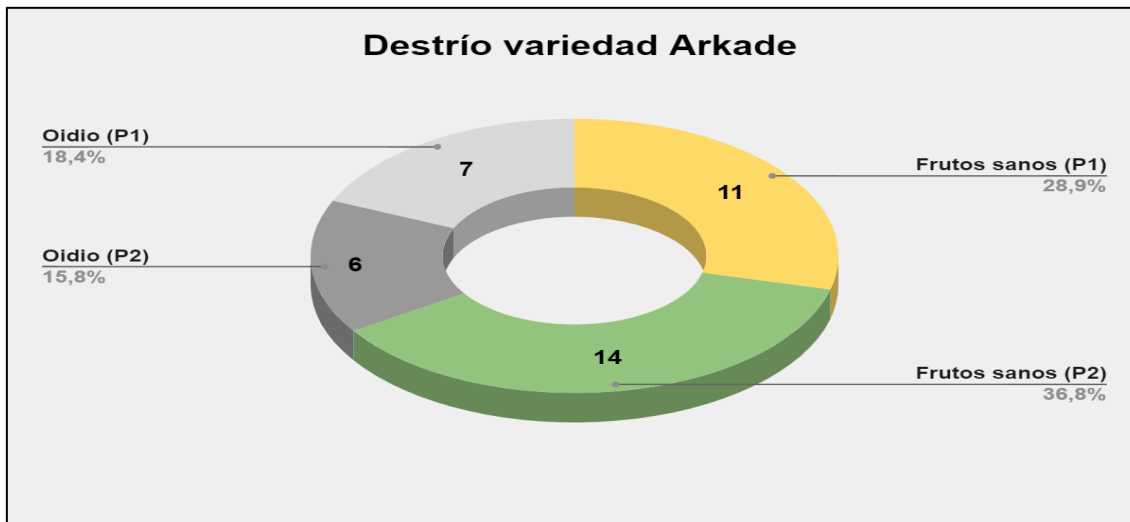
Gráfica 33: Destrío de la variedad *Cormoran*.



La tabla 32 muestra como para la variedad *Cormoran*, de los 45 frutos totales que proporcionó, 28 se pudieron recolectar sanos, frente a los 17 perdidos. Esta variedad fue la única que reportó frutos dañados por sobremaduración o pudrición de los mismos, afectando al 8,9% del total. En la gráfica 33 se observa como de los 13 frutos perdidos en la variedad, 10 pertenecen a las plantas podadas a un brazo, frente a los 3 de la poda a dos brazos.



Gráfica 34: Destrío de la variedad *Arkade*.



En la tabla 32, observamos como de los 38 frutos totales de la variedad *Arkade*, 25 de ellos pudieron recolectarse sanos, frente a los 13 perdidos. Como podemos ver en la gráfica 34, en la variedad *Arkade*, se rompe la tendencia mostrada por las variedades *Retato Degli Ortolani* y *Cormoran* con respecto al tipo de poda y la incidencia del oídio. Puesto que, la diferencia de pérdidas se establece en solo un fruto entre los dos tipos de poda.

Se observa en los resultados obtenidos, como las plantas podadas a dos brazos desarrollaron algún tipo de resistencia ya sea a nivel fisiológico o estructural que les permitió disponer de más tiempo para desarrollar los frutos antes de que estas se marchitasen.

En los resultados también observamos cómo incidió el oídio en las tres variedades estudiadas.

La variedad *Retato Degli Ortolani* fue la más afectada por la enfermedad, ocasionando la pérdida del 42% de los frutos.

En cuanto a las variedades *Cormoran* y *Arkade*, los parámetros aportados por las casas comerciales informan de que *Arkade* es más resistente al oídio que *Cormoran*. Sin embargo, La variedad *Cormoran* fue la que menor porcentaje de frutos vio afectados por el oídio (28,9%), frente a *Arkade*, que perdió el (31,9%). Esto pudo deberse, al mayor tiempo que requirió la variedad *Arkade* para la producción de frutos maduros comerciales, dando así, más tiempo a la enfermedad para dañar las plantas, antes de que se pudiesen recolectar sus frutos.



5. CONCLUSIONES



Tras el análisis e interpretación de datos obtenidos en el ensayo, se establecen las siguientes conclusiones:

1. Poder germinativo.

- La variedad de mayor poder germinativo fue *Arkade* con un 94,52%, la segunda *Cormoran* con un 72,60% y, la de menor valor fue *Retato Degli Ortolani* con un 54,70%.

2. Precocidad.

- La variedad más precoz fue *Retato Degli Ortolani* con 78 días, a esta le sigue la variedad *Cormoran* con 84 días y, con 86 días, la variedad *Arkade* fue la menos precoz de las tres.

3. Peso medio de los frutos.

- Poda: la poda a un brazo fue en la que mayor peso medio de los frutos se obtuvo, presentando una diferencia significativa con la poda a dos brazos.
- Variedad: todas las variedades presentaron diferencias significativas entre sí, siendo la variedad *Arkade* la de mayor peso.
- Interacción Poda-Variedad: en todas las variedades, los valores de peso más altos se obtuvieron cuando se aplicó la poda a un brazo, solo presentando diferencias significativas entre podas para la variedad *Arkade*.

4. Longitud media de los frutos.

- Poda: la poda a un brazo fue en la que mayor longitud de frutos se obtuvo. Sin presentar diferencias significativas.
- Variedad: la variedad *Arkade* fue la que dio una longitud mayor por fruto, presentando diferencias significativas tanto con *Retato Degli Ortolani* como con *Cormoran*.
- Interacción Poda-Variedad: en todas las variedades, los valores de longitud más altos se obtuvieron cuando se aplicó la poda a un brazo, solo presentando diferencias significativas entre podas para la variedad *Retato Degli Ortolani*.

5. Diámetro de los frutos.

- Poda: la poda a un brazo presentó frutos más anchos que la poda a dos brazos, presentando diferencias significativas en sendos valores.
- Variedad: la variedad *Arkade* fue la que obtuvo el diámetro más alto de media por fruto, presentando diferencias significativas tanto con *Retato Degli Ortolani*, como con *Cormoran*.



- Interacción Poda-Variedad: en todas las variedades, los diámetros mayores se dieron cuando se aplicó la poda a un brazo, presentando diferencias significativas entre podas para la variedad *Retato Degli Ortolani* y *Arkade*.
- 6. Número de frutos.**
- Poda: los valores de número de frutos fueron muy parejos entre sí para ambas podas, no presentando diferencias significativas.
 - Variedad: la variedad *Retato Degli Ortolani* fue la que obtuvo el número de frutos por planta más alto, seguida de la variedad *Cormoran* siendo, la variedad *Arkade*, la que obtuvo el menor número de frutos por planta. Ninguna de las variedades presentó diferencias significativas.
 - Interacción Poda-Variedad: No hubo diferencias significativas entre las interacciones.
- 7. Rendimientos.**
- Poda: el rendimiento neto mostró mejores resultados cuando se podó a dos brazos. Sin mostrar diferencias significativas entre los valores de las dos podas para este apartado. Cambiando la tendencia para el rendimiento bruto, el cual aportó los mejores resultados cuando se podó a un brazo. Sin presentar diferencias significativas.
 - Variedad: tanto para el rendimiento neto como para el rendimiento bruto, los valores siguieron la misma tendencia con respecto a las tres variedades. Siendo la de mayor rendimiento *Arkade* y la de menor *Retato Degli Ortolani*, presentando diferencias significativas entre ambos valores exclusivamente.
 - interacción Poda-Variedad: en el rendimiento neto, la variedad de mayor producción fue *Arkade* cuando esta se podó a dos brazos. Solo hubo diferencias significativas entre factores para la variedad *Retato Degli Ortolani*, la cual cuando se podó a un brazo obtuvo un rendimiento superior a cuando se podó a dos brazos. En el rendimiento bruto, la mayor producción fue también la variedad *Arkade* cuando esta se podó a dos brazos. No presentando diferencias significativas entre ninguna interacción.
- 8. Destrío.**
- Poda: se presentó una clara diferencia significativa entre los frutos perdidos en ambas podas, presentando menos pérdidas las plantas podadas a dos brazos frente a las podadas a uno.
 - Variedad: la planta con mayor porcentaje de pérdidas fue *Retato Degli Ortolani*, presentando diferencias significativas con la variedad *Cormoran* y *Arkade*.



6. CONCLUSIONS



After the analysis and interpretation of the data obtained in the trial, these are the conclusions:

1. Germinative power.

- The variety with the highest germination power was *Arkade* with 94.52%, the second *Cormoran* with 72.60% and the one with the lowest value was *Retato Degli Ortolani* with 54.70%.

2. Precocity.

- The earliest variety was *Retato Degli Ortolani* with 78 days, followed by *t Cormoran* with 84 days and, with 86 days, *Arkade* was the least early of the three.

3. Fruit weight.

- Pruning: pruning with one arm was the one in which the highest average weight of the fruits was obtained, presenting a significant difference with pruning with two arms.
- Variety: all the varieties presented significant differences among themselves, being the *Arkade* variety the one with the highest weight.
- Pruning-Variety interaction: in all varieties, the highest weight values were obtained when pruning was applied to one arm, only presenting significant differences between prunings for the *Arkade* variety.

4. Fruit length.

- Pruning: pruning to one arm, was the one in which the greatest length of fruits was obtained. Without presenting significant differences.
- Variety: the *Arkade* variety was the one that obtained the highest length per fruit, presenting significant differences with both *Retato Degli Ortolani* and *Cormoran*.
- Pruning-Variety interaction: in all varieties, the highest length values were obtained when pruning was applied to one arm, only presenting significant differences between prunings for the *Retato Degli Ortolani* variety.

5. Fruit diameter.

- Pruning: pruning with one arm, presented wider fruits than pruning with two arms, presenting significant differences in both values.
- Variety: the *Arkade* variety was the one that obtained the highest average diameter per fruit, presenting significant differences with both *Retato Degli Ortolani* and *Cormoran*.



- Pruning-Variety interaction: in all varieties, the largest diameters occurred when pruning was applied to one arm, presenting significant differences between prunings for the Retato Degli Ortolani and Arkade varieties.

6. *Number of fruits.*

- Pruning: the values of number of fruits were very similar to each other for both prunings, not presenting significant differences.
- Variety: the Retato Degli Ortolani variety was the one that obtained the highest number of fruits per plant, followed by the Cormoran variety, being the Arkade variety, the one that obtained the lowest number of fruits per plant. None of the varieties presented significant differences.
- Pruning-Variety interaction: There were no significant differences between the interactions.

7. *Yields.*

- Pruning: the net yield showed better results when it was pruned with two arms. Without showing significant differences between the values of the two prunings for this section. Changing the trend for gross yield, which provided the best results when pruned to one arm. Without presenting significant differences.
- Variety: both for the net yield and for the gross yield, the values followed the same trend with respect to the three varieties. Being the one with the highest performance Arkade and the one with the lowest Retato Degli Ortolani, presenting significant differences between both values exclusively.
- Pruning-Variety interaction: in net yield, the variety with the highest production was Arkade when it was pruned with two arms. There were only significant differences between factors for the Retato Degli Ortolani variety, which when pruned with one arm obtained a higher yield than when pruned with two arms. In gross yield, the highest production was also the Arkade variety when it was pruned with two arms. Not presenting significant differences between any interaction.

8. *Lost fruits.*

- Pruning: there was a clear significant difference between the fruits lost in both prunings, the plants pruned with two arms presenting fewer losses compared to those pruned with one.
- Variety: the plant with the highest percentage of losses was Retato Degli Ortolani, presenting significant differences with the Cormoran and Arkade varieties.



7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



- Fita, A., Picó, B., Roig, C., Nuez, F. (2008). Variación genética de la arquitectura radicular en melón (*Cucumis melo* L.) y su respuesta plástica a condiciones de estrés.
- Bisognin, D.A. (2002) Origin and Evolution of Cultivated Cucurbits. Rural Science. Santa Maria, 32, 715-723.
- Burger, Y., Harry, S., Cohen, R., Lewinsohn, E. (2004). Genetic Diversity of *Cucumis melo*.
- Diaz, J.M., Monge, P. (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.
- Dinamarca, F., Andrea, P. (2001). Evaluación de técnicas de injertación y patrones para sandía. Taller de Licenciatura. Facultad de Agronomía. Universidad Católica de Valparaíso.
- El Tahir, T. (2004). Indigenous melons (*Cucumis melo* L.) in Sudan: a review of their genetic resources and prospects for use as sources of disease and insect resistance.
- Enriquez, G.F. (2007). Universidad Veracruzana. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Campus Tuxpan. Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria, Universidad Veracruzana.
- Escribano, S., Lázaro, A., (2009). Diversidad agromorfológica del melón tradicional español (*Cucumis melo*.L.) de procedencia madrileña.
- FAO. (2022). Base de datos estadísticos.
- Fundación Cajamar. (2015). Frecuencia de dosis de riego en el cultivo del melón.
- Gil, J.A., Montaña, N., Khan, L., Gamboa, J.A., Narváez J.E. (1999). Efecto de diferentes estrategias de riego en el rendimiento y la calidad de dos cultivares de melón (*Cucumis melo* L.). Universidad de Oriente. Venezuela.
- Gil, S., Gonzalo, F. (2001). Fruticultura. Madurez de la fruta y manejo postcosecha. Fruta de climas templado y subtropical y uva de vino. Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago. Chile. 408 p.
- Gómez, G.R., Campos, D.A., Aguilar, C.N., Madureira, A.R., Pintado, M. (2020). Valorisation of food agroindustrial by-products: From the past to the present and perspectives.
- González, R.J. (2017). Ensayo de dos variedades de melón (*Cucumis melo*.L) en hidroponía.
- Humphrey C.L. (2017). Manual de manejo agronómico para cultivo de melón. Instituto de Investigación Agropecuarias (INIA). Santiago. Chile.



- Jani, S., Hoxha, S. (2002). The effect of plant pruning on production of melon grown under PVC greenhouse conditions
- Loor, H. (2015). Comportamiento agronómico de tres híbridos de melón (*Cucumis melo* L.) bajo dos densidades poblacionales.
- Mallek, A., Sana, B.K. (2017). Characterization, phenolic compounds and functional properties of *Cucumis melo* L. peels.
- Mármol, R.J. (2007). Cultivo del Melón en Invernadero
- MAPAMA. (2008). Características morfológicas del melón (*Cucumis melo* L.).
- MAPAMA. (2013). Tabla composición nutritiva del melón.
- MAPAMA. (2019). Análisis provincial de superficie, rendimiento y producción.
- MAPAMA. (2022). Superficies y Producciones anuales.
- MAPAMA. (2023). Avances de superficies y producciones de cultivos.
- Maroto J.V (2002). Horticultura Hérbacea Especial. Ediciones Mundi-Prensa.
- Maroto, J.V., Borrego, C.B. (2017). Agricultura y agronomía principales tratados y tratadistas.
- Monge J.E. (2021). Guía ilustrativa de injerto en melón (*Cucumis melo* L.).
- Munger, R.H., Robinson, R.W. (1991). Nomenclature of *Cucumis melo* L. Cucurbit Genet. Coop. Report.
- Peñaloza, A.P. (2001). Semillas de hortalizas. Manual de producción. Ediciones Universitarias de Valparaíso.
- Ramos, M.C., Pomares, G.F. (2010). Guía práctica de la fertilización racional de los cultivos en España, Parte II: Abonado de los principales cultivos en España.
- Yaguar C.J. (2021). Comportamiento agronómico de tres híbridos de melón (*Cucumis melo*) bajo cubierta plástica en el sector Río Blanco del cantón Patate.



8. ANEXO FOTOGRAFICO



Foto 30: Cultivo tras el trasplante.



Foto 31: Cultivo antes de entutorar.



Foto 32: Cultivo después de entutorar.



Foto 33: Primeras flores masculinas.



Fotos 34 y 35: Cuajado de flor. Variedad *Arkade*.



Fotos 36 y 37: Desarrollo de los frutos. Variedad *Cormoran* y *Retato Degli Ortolani* (respectivamente).



Foto 38: Frutos recolectados. Variedad *Retato Degli Ortolani*, *Arkade* y *Cormoran* (Respectivamente).

