



SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ÚRSULO GALVÁN

VALIDACIÓN DE CUATRO CULTIVARES DE
MELÓN (*Cucumis melo*) EN LA REGION DE
ÚRSULO GALVÁN, VERACRUZ.

TESIS PROFESIONAL

Que para obtener el título de:
INGENIERIA EN AGRONOMIA

Presenta:
HÉCTOR DE JESÚS ALVARADO RIVERA

No. Control: 14882199

Úrsulo Galván, Ver., Abril de 2019.



SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MEXICO

Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván

"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

Úrsulo Galván, Ver., **02/ABRIL/2019**

No. DE OFICIO: DEP /251/2019

Asunto: Autorización de Impresión

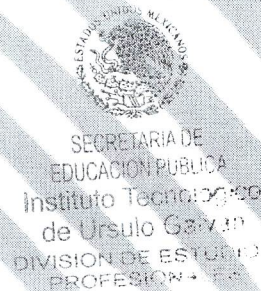
C. HÉCTOR DE JESÚS ALVARADO RIVERA
PRESENTE

Por este conducto me dirijo a usted para comunicarle que su trabajo titulado: **VALIDACIÓN DE CUATRO CULTIVARES DE MELÓN (*Cucumis meló*) EN LA REGIÓN DE ÚRSULO GALVÁN, VERACRUZ., Como opción de titulación integral mediante: Tesis Profesional** después de haber sido revisado por su Asesor y los integrantes de la Comisión de Revisión y usted haber cumplido con todas las correcciones y los requisitos indispensables, ha sido autorizada su impresión; **por lo que deberá entregar a este Departamento 01 Ejemplar encuadernado con pasta dura de color Verde y 05 CD'S.**, debiendo presentarse en formato digital atendiendo a las instrucciones para tal efecto.

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica®
"Nuestro Esfuerzo es Progreso"

M.A. CAROLINA SAC-NICTE MÉNDEZ GONZÁLEZ
JEFA DEL DEPTO. DE DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES



C.p. Archivo
CSMG/jhb

Carretera Cardel – Chahalacas Km. 4.5, C.P.91667,
Úrsulo Galván, Ver. Teléfono (296) 9625029 Ext. 108
www.itursulogalvan.edu.mx





"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

Úrsulo Galván, Ver, 03/Abril/2019

ASUNTO: Liberación de Proyecto para Titulación integral.

M.A. CAROLINA SAC-NICTE MÉNDEZ GONZÁLEZ
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES
P R E S E N T E

Por este medio le informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para la Titulación integral

a) Nombre del Egresado	HÉCTOR DE JESÚS ALVARADO RIVERA
b) Carrera:	INGENIERIA EN AGRONOMIA
c) No. de Control	14882199
d) Nombre del proyecto	VALIDACIÓN DE CUATRO CULTIVARES DE MELÓN (<i>Cucumis meló</i>) EN LA REGIÓN DE ÚRSULO GALVÁN, VERACRUZ
e) Producto	TESIS

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros egresados.

A T E N T A M E N T E
"Nuestro esfuerzo es progreso"

Q.C. ADRIANA E. RIVERA MEZA
JEFA DEL DEPTO. DE INGENIERIAS

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA
Instituto Tecnológico
de Úrsulo Galván
INGENIERIAS

ING. ANDRÉS MONTERO GARCÍA	ING. JORGE CORDOBA ABURTO	ING. JAIME PERDOMO CONTRERAS
Nombre y Firma del Director	Nombre y Firma del Asesor	Nombre y Firma del Asesor

c.c.p. Expediente



DEDICATORIA

A Dios en primer lugar quiero agradecer por haberme dado vida a través de mis padres, por ayudarme a terminar mi tesis profesional y así permitirme alcanzar mi meta trazada a lo largo de estos 26 años, concluyendo mi carrera profesional gracias por darme fuerza y el coraje para hacer este sueño realidad, pues sin tu ayuda y la fe que tengo en ti no lo hubiera logrado. Gracias señor por estar a mi lado.

A mis padres: Mas que admiración y lucha gracias a ti Héctor Alvarado Martínez y Minerva Rivera Galván por todo lo que han hecho a lo largo de mi formación por ser esos padres tan atentos y que con altas y bajas aquí está un logro que también es para ustedes gracias por enseñarme hacer el hombre que soy ahorita los Amo inmensamente, que la gracia de Dios siempre este con ustedes por siempre y para siempre mi gran ejemplo a seguir.

A mi Hermana: Mi flaca hermosa la única hermana mil gracias por todo tu apoyo por ser quien ha estado en las buenas y en las malas en lo largo de mi carrera profesional sabes que Te Amo demasiado esto es por ti Erika Belem Alvarado Rivera.

Mi novia: Mil gracias por cada una de tus enseñanzas por impulsarme a ser mejor día con día viendo tu ejemplo de lucha y esfuerzo por ser la mejor enfermera Alondra Rodríguez López.

Mis Tíos: Gracias por todo su apoyo incondicional que han tenido conmigo y a usted tía Norma Rivera Galván por apoyarme a lo largo de mi carrera.

A mis amigos: Gracias infinitas a mi gran amigo y hermano Hazael López Arrezola por todo tu apoyo por siempre estar en las buenas y en las malas esto es por cada gota de sudor que dimos los dos juntos para salir delante y estar culminando la carrera. A ti Berenice Preza Murrieta por ser siempre de gran apoyo ser esa compañera fiel y trabajadora por fin lo logramos.

AGRADECIMIENTO

Al instituto tecnológico de Úrsulo Galván, por todas las facilidades otorgadas para la realización de este trabajo y por haber contribuido en nuestra formación profesional.

A nuestros asesores que en forma desinteresada nos apoyaron en todo momento.

Al M.C Andrés Margarito García Montero asesor y director de tesis del trabajo de investigación por sus sugerencias y correcciones en el presente trabajo, así como confianza brindada para ser sus tutorados.

Al Ing. Jaime Perdomo Utrera por su gran apoyo y colaboración tanto en correcciones del trabajo como en diseño experimental, sus gestiones para agilizar nuestro avance como Tesistas y orientación topográfica.

Al Ing. Jorge Córdoba Aburto por su valiosa asesoría en el área de fertirrigación de nuestro cultivo de investigación, así como las sugerencias brindadas para nuestro trabajo y correcciones.

Al Ing. Humberto Fregoso Bernabé por sus correcciones, su apoyo moral, por su exigencia de realizar cada vez mejor nuestro trabajo de tesis.

Al personal docente, administrativo y manual del ITUG; por la buena relación y atenciones que existieron entre nosotros y a todas aquellas personas que de una y otra manera intervinieron en la relación de nuestro trabajo de investigación.

INDICE DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	7
II. ANTECEDENTES.....	8
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
III.I. Problemática	11
III.II. Problema.....	11
IV. OBJETIVOS.....	11
IV.I. General	11
IV.II. Particulares.....	12
V. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	12
VI. HIPÓTESIS	12
VII. MARCO TEÓRICO	13
VII.I. Origen y Generalidades.....	13
VII.I.I. Clasificación botánica del melón.....	13
VII.I.II. Tipos de melones.	14
VII.II. Ontogenia.	18
VII.II.I. Desarrollo del cultivo de melón.	18
VII.II.II. Altitud.	19
VII.II.III. Raíces.....	20
VII.II.IV. Crecimiento.	20
VII.II.V. Fruto.	21
VII.III. Ecofisiología, factores ambientales y labores agronómicos.....	22
VII.III.I. Polinización.....	23
VII.III.II. Agentes polinizadores.....	24
VII.III.III. Fecundación.	25
VII.III.IV. Temperatura.	26
VII.III.V. Radiación y largo del día.....	28
VII.III.VI. Suelo	29
VII.III.VII. Viento	30
VII.IV. Nutrición vegetal.....	30
VII.IV.I. Elementos esenciales y dinámica en el sistema suelo - planta.....	32
VII.IV.II. Factores del suelo.....	33
VII.IV.III. Factores relacionados del cultivo.....	34
VII.IV.IV. Factores climáticos.....	34

VII.IV.V. Los nutrientes.....	35
VII.IV.VI. Aporte de nutrientes	40
VII.V. Preparación y establecimiento del cultivo.	40
VII.V.I. Época y labores de preparación del terreno.	41
VII.V.II. Ciclo del cultivo	41
VII.V.III. Barbecho.....	41
VII.V.IV. Rastreo.....	41
VII.V.V. Nivelación.....	41
VII.V.VI. Surcado.....	42
VII.V.VII. Acolchado.	42
VII.V.VIII. Otras consideraciones generales.....	45
VII.VI. Instalación y manejo del riego.	45
VII.VII. Manejo integral de plagas.	49
VII.VII.I. Araña roja.....	49
VII.VII.II. Mosca blanca	50
VII.VII.III. Pulgón.....	52
VII.VII.IV. Trips.....	52
VII.VII.V. Minadores de hoja	53
VII.VII.VI. Orugas.....	54
VII.VII.VII. Nemátodos	56
VII.VIII. Manejo integral de enfermedades "Ceniza"	57
VII.VIII.I. Mildiu.....	58
VII.VIII.II. Fusarium	59
VII.VIII.III. Chancro gomoso del tallo.....	60
VII.VIII.IV. Virus Amarillamiento, moteado clorótico entre nervios.	61
VII.IX. Alteraciones del fruto del melón.....	63
VII.X. Manejo de arvenses en el cultivo de melón.	64
VII.X.I. Periodo crítico de competencia.....	65
VII.X.II. Alelopatía, arvenses y melón.	65
VIII. MATERIALES Y MÉTODOS	67
VIII.II. Análisis de suelo.....	69
VIII.III. Interpretación de resultados de análisis.....	70
IX. RESULTADOS ESPERADOS	71
IX.I. Calculo de riego.....	71

IX.II. Resultados de Riego	71
IX.III. Resultados estadísticos	72
X. FUENTES DE CONSULTA.....	76
XI. ANEXO.....	80

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Origen del Melón (Fuente Fundación EROSKI)	13
Figura 2. Características del melón (Fuente Babinet)	14
Figura 3. Melón Amarillo (Fuente VIDA MAGAZINE).....	15
Figura 4. Melón Honeydew (Fuente Wikipedia)	15
Figura 5. Melón Piel de Sapo (Fuente Fruta de la sarga)	16
Figura 6. Melón Charentais (Fuente F.D.S).....	16
Figura 7. Melón Galia (Fuente Ecured).....	17
Figura 8. Melón Cantaloupe (Fuente Viktor Malyshchyts)	17
Figura 9. Etapas del cultivo de melón (Fuente Depositphotos Inc. USA)	18
Figura 10. Emergencia de hojas cotiledonales en melón (Fuente INIA).....	18
Figura 11. Coordenadas Geográficas (Fuente SlidePlayer).....	19
Figura 12. Sistema radicular del melón (Fuente Depositphotos Inc. USA).....	20
Figura 13. Crecimiento del cultivo de melón (Fuente Emaze).....	20
Figura 14. Fruto del melón (Fuente 123RF)	21
Figura 15. Momento en que la flor de melón es polinizada (Fuente Agrodigital)	23
Figura 16. Otros polinizadores en el cultivo de melón (Fuente Ministerio de las culturas, las artes y el patrimonio del gobierno de Chile).	24
Figura 17. Obtención de la flor Fecundada en fruto (Fuente Faenas de la huerta) ..	25
Figura 18. Temperaturas críticas para el melón en las distintas fases de desarrollo (Fuente Agrónomo global).....	26
Figura 19. Fruto cuajado (fuente INIA).	27
Figura 20. Fruto en condición de ser cosechado (Fuente INIA).	28
Figura 21. Radiación solar factor primordial en los cultivos (Fuente El financiero) ..	28
Figura 22. Suelo un Factor importante en el desarrollo del cultivo de melón (Fuente HYDROENVIROMENT)	29
Figura 23. Nutrición vegetal y su importancia en el desarrollo del cultivo de melón (Fuente InfoAgro)	30
Figura 24. Requerimientos nutricionales del cultivo de melón (Fuente La huertina) ..	35
Figura 25. Acolchado en cultivo de melón (Fuente Dr. Jesús Martínez)	42
Figura 26. Riego por goteo en melón (Fuente Fitosofia).....	45

INDICE DE ANEXO

Imagen 1. Preparación del terreno para el cultivo de melón.	80
Imagen 2. Tesistas en el cultivo de melón.	80
Imagen 3. Instalación del sistema de riego por goteo para el cultivo de melón....	80
Imagen 4. Semilla de melón del Híbrido CRUSIER F1 a evaluar otorgada por la compañía HARRIS MORAN.....	80
Imagen 5. Semilla de melón del Híbrido ARCHER F1 a evaluar otorgada por la compañía HARRIS MORAN.....	81
Imagen 6. Semilla de melón del Híbrido EXPEDITION F1 a evaluar otorgada por la compañía HARRIS MORAN.....	81
Imagen 7. Semilla de melón del Híbrido BRONCO F1 a evaluar otorgada por la compañía HARRIS MORAN.....	81
Imagen 8. Caseta del sistema de riego.....	81
Imagen 9. Bomba del sistema de riego.....	82
Imagen 10. Estructura del sistema de riego.....	82
Imagen 11. Siembra de los híbridos BRONCOF1 y EXPEDITION F1.	82
Imagen 12. Siembra de los híbridos CRUSIER F1y ARCHER F1.....	82
Imagen 13. Cotiledones de la semilla de melón.....	83
Imagen 14. Labores culturales.	83
Imagen 15. Identificación de las primeras flores en plantas de melón.	83
Imagen 16. Fertilizante Orgánico nombre comercial del producto Carbo – Vit....	83
Imagen 17. Hormonas nombre comercial del producto DIOZYME.....	84
Imagen 18. Insecticida nombre comercial del producto Karate Zeon.....	84
Imagen 19. Preparación química de hormonas e insecticida.	84
Imagen 20. Aplicación de hormonas e insecticida.	84
Imagen 21. Monitoreo de plagas y enfermedades.	85
Imagen 22. Floración del cultivo de melón.....	85
Imagen 23. Selección aleatoria de las plántulas a evaluar.	85
Imagen 24. Instalación de muestras en las diferentes variedades de híbridos a evaluar.	85
Imagen 25. Establecimiento de las muestras a monitorear.....	86

Imagen 26. Detección de la formación de frutos.....	86
Imagen 27. Fertilizante foliar nombre comercial NUTRISOL (N20%, P20%, K20%).	86
Imagen 28. Formación de frutos del cultivo de melón.....	86
Imagen 29. Condiciones climáticas de lluvia.....	87
Imagen 30. Virosis.....	87
Imagen 31. Infestación de <i>Alternaria</i>	87
Imagen 32. Fruto de melón daño por el hongo <i>fusarium</i> spp.	87
Imagen 33. Mancha bacteriana del fruto o acuosa causada por <i>Acidovorax avenae</i> subsp. <i>citrulli</i>	88
Imagen 34. Preparación química de fungicida para aplicación en cultivo de melón.	88
Imagen 35. Fungicida nombre comercial Manzate 200 (Mancozeb 80%).	88
Imagen 36. Fungicida nombre comercial COTRI FLOW (Oxicloruro de cobre)...	88
Imagen 37. Fruto del híbrido BRONCO F1	89
Imagen 38. Frutos del híbrido EXPEDITION F1.....	89
Imagen 39. Fruto del híbrido CRUSIER F1.....	89
Imagen 40. Obtención final del fruto de la variedad ARCHER F1 de melón.	89
Imagen 41. Daños a frutos por roedores dentro del área del cultivo de melón. ...	90
Imagen 42. Daño por parte del virus ZYMV (Virus de Mosaico Amarillo del Calabacín).	90

I. INTRODUCCIÓN

El melón es una cucurbitácea de gran importancia económica a nivel mundial ya que ocupa el séptimo lugar en importancia mundial, en cuanto a producción y superficie sembrada con el cuarto lugar en rendimientos y representa el 3% de la producción total en cuanto a hortalizas se refiere, siendo China primer lugar en producción con 438,900 hectáreas de cultivo y 14, 752,900 toneladas producidas, seguido de Turquía con 101,000 hectáreas y 1, 707,302 toneladas. En México la producción es de una superficie de 18,307 hectáreas con una producción de 526,990 toneladas. (FAO, FAOSTAT, 2014).

El Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), informó que al mes de julio del año 2016, la producción de melón tenía un avance de 352.5 mil toneladas. El estimado al finalizar del año 2016 es de 603 mil toneladas de este producto, lo cual representa un incremento de 7.4%, en comparación con las 561 mil toneladas registradas en el ciclo previo. Siendo los principales estados productores Coahuila (con el 20.6 por ciento de la producción nacional), Michoacán, Guerrero, Sonora, Durango, Colima, Chihuahua, Oaxaca, Jalisco y Nayarit (SAGARPA, 2016).

En la región de Úrsulo Galván, Veracruz, prevalece el cultivo de caña de azúcar como un monocultivo. Para ello, el presente trabajo de investigación radica en validar la adaptabilidad y por consiguiente el rendimiento de cuatro híbridos distintos de melón (Bronco, Cruiser, Expedición y Archer) para lo cual se medirán parámetros productivos tales como número de flores por planta, numero de frutos y tamaño de los frutos (diámetro ecuatorial y polar), con fines de obtener alguna variedad que sirva como alternativa de reconversión productiva de la región y que a la vez pueda ser adoptada por los productores agrícolas.

II. ANTECEDENTES

Se determinó el efecto del vermicompost (VC) sobre el desarrollo del melón en invernadero utilizando como sustratos cuatro tipos de VC mezclados con arena de río (AR), con relaciones 25 : 75, 30 : 70, 35 : 65 y 40 : 60 (% en volumen). Los VC se prepararon a partir de estiércoles de caballo, cabra, conejo y bovino. Los sustratos se colocaron en bolsas de polietileno negro, de 20 kg de capacidad, en donde se sembraron semillas del melón Cantaloupe. Las plantas se condujeron a un solo tallo, tutorando con rafia y la demanda hídrica se cubrió con riego por goteo. Las bolsas, utilizadas como macetas, se colocaron en fila a doble hilera, con arreglo a tresbolillo. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar en arreglo factorial 4 x 4 con cuatro repeticiones. El factor A fueron las mezclas VC: AR y el B los diferentes VC. El análisis de varianza mostró que con 40 % de VC, independientemente del VC usado, se registraron diferencias altamente significativas ($P \leq 0.01$) para rendimiento, peso de fruto, diámetros ecuatorial y polar, espesor de pulpa, cavidad de la placenta y días a cosecha, con 96.386 t ha⁻¹, 1.688 kg fruto⁻¹, 14.55 cm, 16.73 cm, 3.77 cm, 5.57 cm y 89 cm respectivamente, sin importar el tipo de estiércol utilizado en las mezclas con VC. El contenido promedio de sólidos solubles en los frutos resultó estadísticamente igual en cualquier nivel y tipo de VC empleado. (Resendez, 2012)

Del análisis de varianza y de las pruebas de comparación de medias se determinó que los tratamientos evaluados generaron efectos diferenciados sobre las variables evaluadas. Estas diferencias resultaron significativas ($P \leq 0.05$) para los días a cosecha, los diámetros ecuatorial y polar, espesor de la pulpa, peso del fruto y rendimiento. Mientras que para la cavidad de la placenta y el contenido de sólidos solubles no se registraron diferencias significativas. En la mayoría de los casos, a mayor contenido de VC, tratamientos T9 a T12 y T13 a T16 (con 35 y 40 % en volumen de VC, respectivamente), dentro del sustrato de crecimiento, los valores registrados en las variables evaluadas superaron en porcentajes que oscilaron del 1.13 al 41.14 %, a los valores obtenidos en el tratamiento testigo.

Lo anterior, independientemente de las materias primas con las que se prepararon los diferentes tipos de VC. A favor de los resultados obtenidos, es posible resaltar que los valores de los coeficientes de variación reflejan un manejo confiable tanto para las metodologías empleadas, como para los procedimientos de evaluación aplicados durante el desarrollo del experimento, ya que el máximo valor del CV se presentó para la variable rendimiento con un valor de 25.96 % y los valores restantes fueron inferiores al 17.41 %. Debido al comportamiento señalado, con respecto a que las respuestas de las variables evaluadas resultaron similares, independientemente de las materias primas con las que se prepararon los VC, empleados como parte de los sustratos de crecimiento, se determinó repetir, tanto los análisis de varianza como las pruebas de comparación de medias, agrupando los valores registrados en cada una de las variables por nivel de VC. En los resultados de estos análisis, se aprecia una mezcla con 40: 60 de VC AR la cual generó los valores promedio más elevados para las variables rendimiento de fruto, peso de fruto, diámetros ecuatorial y polar, espesor de la pulpa, cavidad de la placenta, contenido de sólidos solubles y días a cosecha. (Resendez, 2012)

Se realizó la evaluación de seis cultivares de melón (*Cucumis melo L., inodorus group*) Honey Dew en la región de la costa de Hermosillo, Sonora. En cuanto al peso del fruto el cultivar Emily fue el que se comportó mejor superando a los otros cultivares cuyo valor fue de 2.57 kg; el peso de los melones Honeydew están reportados como de 1.800 a 3.600 Kg. (Calibre 6 con un peso de 1.528 Kg y calibres 4 y 5 mayor de este peso). (Alvarez Aviles Alfonso, 2011).

En Sonora realizaron la evaluación del comportamiento de 11 cultivares de melón del tipo Cantaloupe y Honey Dew respecto al CYSDV (Cucurbit Yellow Stunting Disorder Virus) mediante la evaluación de parámetros de calidad, incidencia y producción, utilizando la técnica de RT-PCR (Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction) como prueba confirmatoria del virus en 3 de los cultivares. La detección visual de los síntomas característicos de CYSDV se realizó a los 60 días después del trasplante, ya que aparecieron los primeros síntomas en las hojas.

Fue entonces que la comprobación mediante RT-PCR se realizó en las hojas aparentemente sanas "N" y enfermas "I" de los cultivares RMLO404, Durango y Saturno con incidencia alta (3), media (2) y baja (1) respectivamente. La comprobación mediante RT-PCR demostró la presencia de CYSDV en los 3 cultivares analizados considerados como infectados, mientras que de las muestras aparentemente no infectadas correspondientes a estos mismos cultivares, solo resultó positiva al CYSDV la muestra 3N, correspondiente a RMLO404. Sin embargo, no es posible asegurar que el virus no se encontrara presente en los cultivares aparentemente no infectados debido a que no se utilizó un testigo y un gen más específico. De acuerdo con un estudio realizado por Berdiales et al. (1999) Sobre la ocurrencia del CYSDV y el BPYV en cultivos de cucurbitáceas en España, y su transmisión a través de los dos biotipos de *Bemisia tabaci*, se encontró que hojas de melón con alta presencia de amarillamiento dieron negativa la prueba de detección con dos pares de oligonucleótidos (410U y 410L), no así al realizar una prueba diagnóstica con un par adicional de iniciadores específicos de CYSDV, con sede en una región del genoma CYSDV correspondiente al gen p59. Respecto a los demás cultivares, el diagnóstico de la enfermedad fue realizado únicamente por observación de síntomas y evaluación de parámetros comerciales. (Susana Marlene Barrales, 2012)

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

III.I. Problemática

El melón se caracteriza por ser de un área de explotación agrícola, razón por la cual los procesos en los que se aspira incursionar en todo momento mantienen el enfoque productivo y tecnológico.

III.II. Problema

Es por ello que con el cultivo melón se busca encontrar nuevas y mejores alternativas de producción, ya que podría ser una solución factible para mitigar la problemática del monocultivo.

El presente trabajo se realizará con la finalidad de validar las 4 diferentes híbridos ARCHER F1, BRONCO F1, EXPEDITION F1 y CRUISER F1 en la zona de Úrsulo Galván para así lograr establecer el cultivo del melón (*Cucumis melón*), como una alternativa económicamente rentable, dejando de ser la caña de azúcar el principal monocultivo.

IV. OBJETIVOS

IV.I. General

- ✚ Evaluar la adaptabilidad y rendimiento de 4 cultivares distintas de melón como alternativa de reconversión productiva para la región de Úrsulo Galván, Veracruz.

IV.II. Particulares

- ✚ Determinar el híbrido de melón más productivo y que presente mayor adaptabilidad para las condiciones ambientales que prevalecen en la región de Úrsulo Galván, Veracruz.
- ✚ Evaluar la rentabilidad del cultivar con mayor adaptabilidad y productividad en la región de Úrsulo Galván, Veracruz.

V. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ✚ ¿Podría ser el melón una alternativa de reconversión productiva en la región de Úrsulo Galván, Veracruz?
- ✚ ¿Cuáles son las características en las etapas de crecimiento fundamentales que debe reunir para su desarrollo vegetativo el cultivo de melón en la región de Úrsulo Galván, Veracruz?
- ✚ ¿Podría un híbrido o variedad de melón adaptarse a las condiciones edafoclimáticas de la región de Úrsulo Galván, Veracruz?

VI. HIPÓTESIS

El cultivo de melón es una alternativa de reconversión productiva en la región de Úrsulo Galván, Veracruz.

VII. MARCO TEÓRICO

VII.I. Origen y Generalidades.



Figura 1. Origen del Melón (Fuente Fundación EROSKI)

No existe un criterio homogéneo en los referentes al origen del melón, aunque la mayoría de los autores acepta que el melón tiene un origen africano. Si bien, hay algunos que consideran la India como el centro de domesticación de la especie, ya que es donde mayor variabilidad se encuentra para la misma. Afganistán y China son considerados centros secundarios de diversificación del melón y también en España la diversidad genética es importante (InfoAgro, 2011).

VII.I.I. Clasificación botánica del melón.

La clasificación botánica del melón es la siguiente:

Reino:	Vegetal
Subreino:	Embriobionta
División:	Magnoliophyta
Subdivisión:	Magnoliophytina
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Dillidae
Orden:	Violales
Familia:	Cucurbitaceae
Género:	Cucumis
Especie:	Cucumis melo L.



Figura 2. Características del melón (Fuente Bainet)

El melón es una especie anual, monoica, herbácea, sin tronco, de tallos o guías tiernos, blandos, flexibles, rastreros que alcanzan de 1,5 a 3,5 m de largo, provistos de zarcillos, por medio de los cuales puede tener hábito trepador. Su fruto, climatérico, corresponde a una baya con gran contenido de agua y sabor dulce (INIA, 2017).

Su gran variabilidad genética se refleja en el alto número de variedades cultivadas, las que producen frutos de diferentes formas, colores, sabores y tamaños los que se destinan principalmente para consumo en fresco (INIA, 2017).

El melón presenta gran polimorfismo, las hojas pueden ser de tamaños y formas variables (INIA, 2017).

Todas estas especies pertenecen al Reino Vegetal, Superdivisión Trachaeophyta, División Spermatophyta, Subdivisión Angiospermae, Clase Dicotiledoneae, Orden Cucurbitales (INIA, 2017).

VII.I.II. Tipos de melones.

Existen diversos tipos comerciales, clasificación que no hace referencia a especies botánicas ni a híbridos. Se entiende por “tipo” todo grupo de melones que presenten una característica claramente identificable y diferenciada de los demás en el tipo de piel, coloración de la pulpa, forma del fruto, etc. El melón Amarillo es

de origen español. Tiene la piel de ese color y la pulpa de color blanco-cremoso. La variedad más exportada es el amarillo redondo liso (INIA, 2017).



Figura 3. Melón Amarillo (Fuente VIDA MAGAZINE)

El melón Amarillo es de origen español. Tiene la piel de ese color y la pulpa de color blanco-cremoso. La variedad más exportada es el amarillo redondo liso (INIA, 2017).



Figura 4. Melón Honeydew (Fuente Wikipedia)

Los tipo Honeydew, conocido como melón Tuna, son de pulpa verde, cáscara lisa, de color blanco verdoso, que se torna amarillenta a la cosecha (INIA, 2017).



Figura 5. Melón Piel de Sapo (Fuente Fruta de la sarga)

Piel de Sapo corresponde a la variedad más conocida de los melones verdes españoles que son por supuesto de ese color y de peso elevado (1,5 a 3 kg); lo que da el nombre a este tipo de melón (INIA, 2017).



Figura 6. Melón Charentais (Fuente F.D.S)

El Charentais es un melón francés, que presenta dos variedades, una de piel lisa y otra de piel reticulada. En el primer caso, el color de la piel es verde claro o ligeramente gris, dividida por suturas de color verde oscuro. El Charentais de piel reticulada también se presenta dividido por suturas verde oscuras (INIA, 2017).



Figura 7. Melón Galia (Fuente Ecured)

El melón Galia es de origen israelita. Tiene forma redondeada y piel de color verde, que evoluciona a amarilla en la madurez, con un reticulado fino (INIA, 2017).



Figura 8. Melón Cantaloupe (Fuente Viktor Malyshchyts)

El Cantaloupe es de origen norteamericano y es el tipo de melón más producido en el mundo. Fruto de forma esférica que presenta un grueso reticulado en toda su superficie (INIA, 2017).

VII.II. Ontogenia.



Figura 9. Etapas del cultivo de melón (Fuente Depositphotos Inc. USA)

La ontogenia es el conjunto de cambios que experimenta un ser desde su origen hasta su muerte. El concepto se aplica a las plantas desde su nacimiento, de una semilla en adelante (Gil S., 1997).

La edad fisiológica se refiere al grado de vigor y/o deterioro que presenta la planta. La edad cronológica también se aplica en las plantas y se contabiliza en términos de tiempo (INIA, 2017).

VII.II.I. Desarrollo del cultivo de melón.

La germinación de las semillas de melón requiere temperaturas relativamente altas, mínimas de 10 a 15 °C con un óptimo entre 28 a 35 °C. La aparición de la radícula está limitada por las bajas temperaturas (Peñaloza A., 2001).



Figura 10. Emergencia de hojas cotiledonales en melón (Fuente INIA)

Los plantines o plántulas de melón poseen una elevada tasa lineal de crecimiento inicial, dada por el tamaño relativamente grande de sus semillas (25 a 50 semillas/g) con un elevado contenido de reservas almacenadas, lípidos y proteínas, disponibles para el crecimiento de la plántula antes que se expandan y comiencen a fotosintetizar los cotiledones y las hojas verdaderas. La temperatura óptima para la expansión foliar se encuentra en los 25 °C. Aunque existen diferencias relacionadas a las especies, el régimen de temperaturas diurnas debe superar a las nocturnas en 4 a 6 °C. El melón es una planta muy sensible a las heladas, lo que determina su ciclo anual, de distinta duración según la especie y variedad (INIA, 2017).

VII.II.II. Altitud.

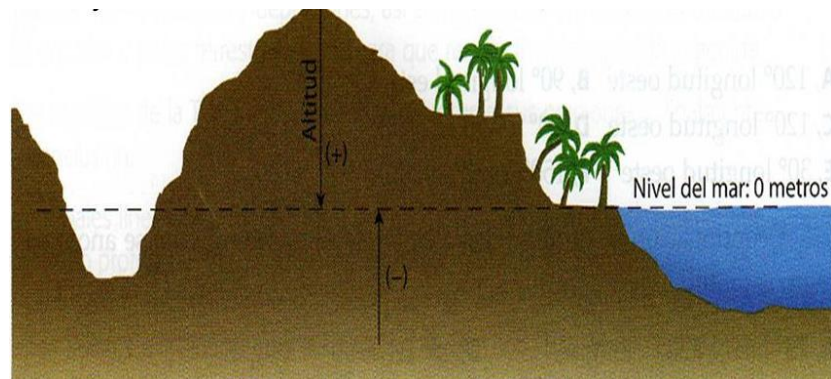


Figura 11. Coordenadas Geográficas (Fuente SlidePlayer)

Esta especie se cultiva primordialmente en zonas con climas tropicales y secos, desde el nivel del mar a 1350(-1500) msnm (Rothman I. , 2009).

VII.II.III. Raíces.



Figura 12. Sistema radicular del melón (Fuente Depositphotos Inc. USA)

El sistema radicular de la planta de melón presenta una raíz principal, pivotante, que puede alcanzar unos 120 a 150 cm de profundidad. Aunque la mayoría se encuentra entre los 30 a 50 cm, simultáneamente se generan raíces adventicias y ramificaciones que pueden llegar a formar una masa densa y de cierto volumen. Este sistema radicular, que es el que surge de una planta que se origina de una semilla puede ser modificado por las prácticas culturales, especialmente el riego, potenciando el desarrollo horizontal de las raíces (INIA, 2017).

VII.II.IV. Crecimiento.

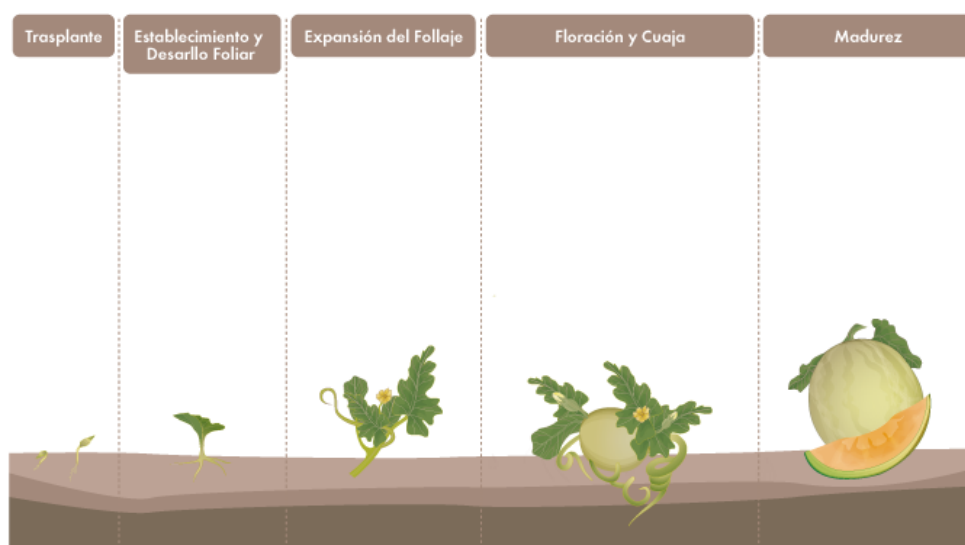


Figura 13. Crecimiento del cultivo de melón (Fuente Emaze)

La planta de melón se caracteriza por tener un crecimiento indeterminado. Los tallos o guías tiernos están recubiertos de formaciones pilosas y presentan nudos en los que se desarrollan hojas, zarcillos y flores, brotando nuevos tallos de las axilas de las hojas (INIA, 2017).

Las hojas son vellosas por el envés, de limbo orbicular aovado, reniforme o pentagonal, dividido en 3 a 7 lóbulos de márgenes dentados cuyo tamaño y la tonalidad del color dependen del tipo y variedad de melón. Las hojas presentan fototropismo positivo y se mueven según la posición del sol para mantener el balance energético y el contenido de agua en los tejidos (INIA, 2017).

Las flores son solitarias, de color amarillo y pueden ser masculinas, femeninas o hermafroditas (INIA, 2017).

VII.II.V. Fruto.



Figura 14. Fruto del melón (Fuente 123RF)

El fruto indehiscente del melón corresponde a una baya de forma variable, esférica, elíptica, aovada, con corteza de color verde, amarillo, anaranjado o blanco, la que puede ser lisa, reticulada o estriada cuya parte interior, pulpa o mesocarpio, es la comestible (INIA, 2017).

El color del mesocarpio depende de la especie y variedad y puede ser blanquecino, amarillento o de coloraciones anaranjadas a verdosas (INIA, 2017).

El fruto es climatérico y su curva de crecimiento es sigmoidea (Gonzalo G. , 2001).

La capa más externa del mesocarpio del fruto inmaduro contiene clorofila y de ahí su color verde. El mesocarpio interno es normalmente verde claro a blanco. La madurez de la fruta se indica al perder la coloración verde, empezando por el tejido adyacente a la cavidad de las semillas, endocarpio, y siguiendo hacia el mesocarpio. Con la madurez de la fruta, el mesocarpio cambia a amarillo, naranja o salmón (INIA, 2017).

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, °B, y el color de fondo. En nuestro mercado interno, la comercialización inmediata y la escasa exigencia de calidad de los consumidores, hacen que en la práctica la aplicación de tecnologías de postcosecha sea casi inexistente y se desconozca el potencial de conservación de muchas variedades (INIA, 2017).

El extremo opuesto a la inserción peduncular recibe el nombre de ombligo. 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 (INIA, 2017).

VII.III. Ecofisiología, factores ambientales y labores agronómicas.

Dado que el principal objetivo comercial de explotar la planta de melón es cosechar su fruto, las plantas requieren cumplir ciertas fases o etapas en su desarrollo antes de florecer, por lo que se debe cultivar en zonas libres de heladas, ya que resulta sensible a este fenómeno (INIA, 2017).

Durante la fase juvenil la planta crece vegetativamente y es insensible a los estímulos que promueven la floración. Se define como el período fisiológico en el cual la planta no se puede inducir a florecer. En las especies herbáceas es difícil determinar el período de juvenilidad y 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 (Gil S., 1997).

En la fase inductiva la planta es sensible a los estímulos endógenos, reguladores de crecimiento y exógenos, foto y/o termoperíodo, que promueven la floración.

Finalmente, en la fase de iniciación y diferenciación se producen los cambios fisiológicos y morfológicos que conducen a la floración, proceso que está gobernado genéticamente con la acción de enzimas y reguladores de crecimiento (Gil S., 1997).

VII.III.I. Polinización.



Figura 15. Momento en que la flor de melón es polinizada (Fuente Agrodigital)

Las flores son solitarias, de color amarillo y pueden ser masculinas, femeninas o hermafroditas. El etileno es un regulador natural de la expresión sexual del melón, las aplicaciones exógenas inducen la aparición de flores postiladas en mayor proporción. El melón se considera una especie neutra al fotoperíodo, su floración se presenta en toda condición climática que permita el crecimiento vegetativo (Peñaloza A., 2001).

La mayoría de los melones son monoicos o andromonoicos, con una fuerte tendencia a producir flores masculinas. El tallo o guía principal presenta en sus nudos basales sólo flores masculinas, las que posteriormente se alternan con flores femeninas. Las flores pistiladas o hermafroditas nacen en las ramificaciones de segunda y tercera generación, en conjunto con flores masculinas (Peñaloza A., 2001).

Las flores pistiladas son solitarias la mayor parte de las veces. Tienen cinco sépalos, corola gamopétala con cinco unidades, estilo con tres a cinco estigmas y ovario ínfero (Peñaloza A., 2001).

Las flores masculinas aparecen en grupos y tienen cinco sépalos, corola gamopétala con cinco pétalos y tres estambres. Con frecuencia se presenta en la planta de melón el fenómeno de la abscisión o caída de flores, que se debe a temperaturas muy altas o muy bajas, a fenómenos morfológicos o a aspectos fisiológicos (Peñaloza A., 2001).

La polinización es cruzada y se favorece por las grandes y vistosas flores que poseen nectarios. La polinización es entomófila y en ella la participación de las abejas es importante (Di Benedetto, 2005).

VII.III.II. Agentes polinizadores



Figura 16. Otros polinizadores en el cultivo de melón (Fuente Ministerio de las culturas, las artes y el patrimonio del gobierno de Chile).

Las abejas son los principales agentes polinizadores. Se sabe que en el cultivo para primores o cultivo forzado, las flores que primero abren en la temporada son las que darán origen a los frutos de mayor precio de venta, por lo que el manejo de las abejas al inicio de la floración es clave. En el melón, donde se presentan muchos óvulos, el número de granos de polen y/o visitas que realice la abeja a la

flor es clave para dar origen a frutos de buen calibre y sin deformaciones, dado el desarrollo normal de las semillas (Montenegro R, 2012).

Se denomina floración objetivo a las floraciones atractivas para las abejas en un radio de tres kilómetros a la redonda del lugar en que se instale el apiario. De ser necesaria la aplicación de insecticidas se deben usar productos compatibles con la actividad de las abejas. Cuando se deba aplicar productos químicos no selectivos a abejas se recomienda emplearlos en la mañana (8:00 a 11:00 h) o por las tardes (18:00 a 20:00 h), además se recomienda tapar las piqueras para evitar que las abejas salgan a realizar su actividad (Montenegro R, 2012).

VII.III.III. Fecundación.



Figura 17. Obtención de la flor Fecundada en fruto (Fuente Faenas de la huerta)

La receptividad de las flores femeninas se extiende desde dos días antes hasta dos días después de anthesis en condiciones climáticas óptimas (Peñaloza A., 2001).

Cuando el polen de la misma flor o de otra es depositado sobre la superficie del estigma la germinación del mismo se produce en menos de 30 minutos, en condiciones climáticas óptimas. Durante este período es fundamental que la

temperatura favorezca el desarrollo del tubo polínico, requiriéndose 18 °C como mínimo (Peñaloza A., 2001).

El tubo polínico toma de 24 a 30 horas para alcanzar los óvulos en el ovario, produciéndose la fecundación de las flores de melón horas más tarde de la polinización. Si la fecundación no se verifica, las flores se marchitan y desecan, comenzando por los pétalos (Peñaloza A., 2001).

VII.III.IV. Temperatura.

FASES DEL CULTIVO	TEMPERATURA (°C)		
	MÍNIMA	ÓPTIMA	MÁXIMA
Germinación	12	32	39
Crecimiento vegetativo	8-10	25-30	35
Floración y fructificación	18	22-23	35

Figura 18. Temperaturas críticas para el melón en las distintas fases de desarrollo (Fuente Agrónomo global)

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

El rango de 21 a 24 °C es óptimo para la antesis, o sea la apertura de las flores que deja sus partes disponibles para la polinización y dehiscencia, la apertura espontánea de anteras para dispersar polen. La temperatura mínima para antesis es de 10 °C, por encima de esta temperatura las flores se abren y permanecen así hasta la noche. En condiciones de baja temperatura, la antesis y

la dehiscencia de la antera se retrasan hasta el día siguiente. Cuando las temperaturas aumentan por encima de los 30 °C, la antesis ocurre temprano y las flores se cierran a mediodía o durante las primeras horas de la tarde (Peñaloza A., 2001).

Relación flores masculinas/flores femeninas: bajas temperaturas, 12 a 15 °C, especialmente nocturnas, 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 A., 2001).

La influencia de la temperatura está relacionada con la diferenciación de primordios florales durante el desarrollo de la flor hasta la antesis. Las bajas temperaturas pueden inhibir el desarrollo de flores masculinas después de la diferenciación determinando una precoz aparición de flores femeninas. Para la cuaja de frutos la temperatura debiera ser de 21 °C (Peñaloza A., 2001)



Figura 19. Fruto cuajado (fuente INIA).

La maduración de los frutos se da entre los 20 a 30 °C (Peñaloza A., 2001).



Figura 20. Fruto en condición de ser cosechado (Fuente INIA).

VII.III.V. Radiación y largo del día.



Figura 21. Radiación solar factor primordial en los cultivos (Fuente El financiero)

Recordemos que la planta de melón lleva a cabo la ruta fotosintética C3, la edad del cultivo, la temperatura y la intensidad lumínica modifican su fotosíntesis neta. Por lo tanto, debemos tener en cuenta que el sistema de producción, el uso de cubiertas plásticas, puede modificar la eficiencia de utilización de la radiación solar (Di Benedetto, 2005).

Las altas radiaciones generalmente favorecen la producción de flores femeninas, mientras que el excesivo sombreo o un bajo nivel de radiación fotosintéticamente activa retrasa la aparición de las mismas (Peñaloza A., 2001).

Días cortos tienen efecto feminizante y días largos tienen un efecto masculinizante. El efecto del fotoperíodo parece ser menos determinante, los fotoperíodos cortos tienden a favorecer la producción de flores femeninas, sin embargo, en condiciones de campo es difícil evitar la interacción entre fotoperíodo y radiación, en este caso el nivel de luz puede ser más limitante que el requerimiento (Peñaloza A., 2001).

Cerca de cosecha las radiaciones solares pueden producir golpe de sol o la quemadura solar, en la parte de los frutos expuestos al sol. Este daño puede ser importante cuando se produce defoliación o marchitez de hojas provocada por plagas o enfermedades (INIA, 2017).

VII.III.VI. Suelo



Figura 22. Suelo un Factor importante en el desarrollo del cultivo de melón
(Fuente HYDROENVIROMENT)

El suelo, después del clima, es el principal factor en la definición de las condiciones ambientales para el desarrollo de los cultivos. Por este motivo un profesional que asesora en horticultura debe ser capaz de realizar buenos diagnósticos y dar solución a problemas relacionados con el suelo (Schlatter, 2003).

Como otros recursos de la naturaleza, el suelo puede ser descrito y caracterizado con el objetivo de entenderlo mejor y sugerir pautas de manejo más adecuadas que deben permitir, además de su protección a través del tiempo, también su mejora, sobre todo cuando éste ha sido manejado inadecuadamente. Es un

sistema abierto y dinámico, que soporta la vida vegetal y, por ende, la agricultura (Schlatter, 2003).

El conocimiento de las características más importantes del suelo, constituye una herramienta de mucha importancia para la comprensión y entendimiento de los procesos dinámicos que ocurren en él y que se expresan marcadamente a nivel del sistema radical de las plantas (Schlatter, 2003).

Edafológicamente, éstas características han sido clasificadas tradicionalmente como de carácter biológico, químico y físico (Schlatter, 2003).

La planta de melón se desarrolla bien en suelos neutros o débilmente alcalinos, con niveles mayores a 2 mmhos / cm se afecta el rendimiento. Prospera mejor en suelos franco arcillosos, de buen drenaje, sin exceso de agua, fértiles, con alto contenido de materia orgánica y un pH entre 6 y 7 (Di Benedetto, 2005).

VII.III.VII. Viento

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. Dificulta o impide el vuelo de las abejas (INIA, 2017).

En cultivo forzado el viento también provoca daños, como la rotura y/o voladura de las cubiertas plásticas usadas en los túneles (INIA, 2017).

VII.IV. Nutrición vegetal



Figura 23. Nutrición vegetal y su importancia en el desarrollo del cultivo de melón (Fuente InfoAgro)

Al reconocer el suelo como un sustrato para las plantas, proveedor de nutrientes y agua para las mismas, nace la necesidad de conocer cuáles son las principales características biológicas, químicas y físicas del suelo, que pueden ser favorables o no para el crecimiento óptimo de los cultivos (INIA, 2017).

La nutrición vegetal es un concepto que se debe manejar para obtener resultados competitivos dentro de un sistema de producción, esto es, disminuyendo pérdidas y costos, maximizando eficiencia y utilidades y obteniendo alta calidad de producto (Alarcón A. , 2000)

Para obtener todos los elementos necesarios para la sobrevivencia y el crecimiento de una planta, ésta necesariamente debe interrelacionarse con otros componentes productivos como el aire, el suelo, luz y el agua (solución nutritiva), desde donde obtiene los diferentes elementos. Con todos ellos, la planta realiza fotosíntesis y respiración que generarán moléculas orgánicas más complejas que finalmente permiten su desarrollo (Alarcón A. , 2000).

Mediante la absorción de CO₂ más agua, las plantas logran formar moléculas conocidas como orgánicas, capaces de generar más células y fuentes de energía, entre otros componentes, que permiten el crecimiento de la planta (Alarcón A. , 2000).

Para completar este proceso las plantas tienen órganos especializados que les permiten absorber compuestos gaseosos con sus hojas. La absorción de minerales a través de las raíces cuando es conducida a través del tallo, de manera cruda u original, es conocida como savia cruda, viajando por el xilema. Asimismo, cuando ya está procesada y en forma de compuestos orgánicos, es conocida como savia elaborada, viajando por el floema (Alarcón A. , 2000).

En el desarrollo normal de raíces se observan efectos negativos al bajar la concentración de oxígeno desde 9 a 12% y su crecimiento se detiene en concentraciones menores al 5%. La demanda por oxígeno en una raíz y su sensibilidad al dióxido de carbono aumentan con el incremento de la temperatura del suelo (Alarcón A. , 2000).

En producción es de crucial importancia analizar y hacer seguimiento de la nutrición vegetal, que no es más que el proceso que permite la absorción y asimilación de los componentes para que las plantas sean capaces de crecer, desarrollarse y reproducirse (Alarcón A. , 2000).

De esta forma, al momento de nutrir una planta siempre debemos tener en consideración los factores o componentes del sistema productivo que permiten la elaboración de compuestos orgánicos:

- a) Suelo y su contenido de sales minerales.
- b) Agua y contenido de su solución nutritiva.
- c) Aire y su contenido de gases (CO₂ y O₂).
- d) Luz necesaria para la fotosíntesis y formación de compuestos orgánicos.
- e) La planta misma en base a su estado de crecimiento y de la sanidad del sistema radical.

Al considerar el suelo como un proveedor de nutrientes se hace necesario ampliar el ámbito de las relaciones suelo-planta hacia consideraciones que, además de incluir la disponibilidad de nutrientes en el suelo y los requerimientos de la planta, se consideren otros factores, como las técnicas y equipos para su manejo, para hacer más eficiente las labores sin llegar a provocar la degradación de éste (Alarcón A. , 2000).

VII.IV.I. Elementos esenciales y dinámica en el sistema suelo - planta.

El 94 a 99,5% de un vegetal se compone de tres elementos, carbono (C), hidrógeno (H) y oxígeno (O). La mayor parte del carbono y el oxígeno, lo obtiene del aire, mientras que el hidrógeno proviene directa o indirectamente del agua (Alarcón A. , 2000).

Las plantas, además, contienen y necesitan cierto número de elementos químicos que, generalmente, son proporcionados a través del sistema radical. Estos elementos constituyen la fracción mineral y sólo representan una pequeña fracción

del peso seco de la planta, 0,5 a 6%, pero no dejan de ser fundamentales para el vegetal, lo que explica que se consideren, junto a carbono, hidrógeno y oxígeno, elementos esenciales para la nutrición de las plantas. Son estos elementos los que normalmente limitan el desarrollo de los cultivos. Salvo circunstancias excepcionales, heladas, sequías, enfermedades, el crecimiento de las plantas no se altera por una deficiencia de carbono, hidrógeno u oxígeno (Alarcón A. , 2000).

Los elementos esenciales o bioelementos se han determinado utilizando disoluciones nutritivas, estableciéndose la esencialidad de los siguientes elementos: carbono (C), hidrógeno (H), oxígeno (O), nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg), azufre (S), hierro (Fe), manganeso (Mn), boro (B), zinc (Zn), cobre (Cu), molibdeno (Mo), cloro (Cl) (Alarcón A. , 2000).

Actualmente, los elementos considerados como esenciales para todas las plantas son 16 y cuatro lo son sólo para algunas. Todos ellos, cuando están presentes en cantidades insuficientes pueden reducir notablemente el crecimiento (Alarcón A. , 2000).

VII.IV.II. Factores del suelo

Textura: los suelos de texturas finas presentan mayores posibilidades de contacto con los pelos radicales absorbentes. Contenido de oxígeno en la atmósfera del suelo: la absorción mineral se inhibe por la ausencia de oxígeno. En la medida que la atmósfera del suelo se enriquece en oxígeno, aumenta la respiración de las raíces y la absorción radical (INIA, 2017).

PH del suelo: la reacción del suelo afecta a la absorción por su influencia sobre el estado de asimilación del nutriente o la cantidad disponible del mismo. A determinados valores de pH el nutriente puede formar compuestos insolubles, por ejemplo, la precipitación de Fe, Mn y Cu a pH básico en forma de hidróxido. Además, la actividad de los microorganismos puede inhibirse en determinadas condiciones de pH (INIA, 2017).

Interacciones iónicas: se trata de antagonismos y sinergismos entre los diferentes elementos (INIA, 2017).

Antagonismos: cuando el aumento en la concentración de un elemento reduce la absorción de otro, como Na/Ca, K/Ca, K/Mg y Ca/Mg (INIA, 2017).

Sinergismo: cuando el aumento en la concentración de un elemento favorece la absorción de otro, ejemplo, N/K, P/Mo (INIA, 2017).

VII.IV.III. Factores relacionados del cultivo.

Naturaleza de la planta: distintas plantas en un mismo suelo, pueden tener una nutrición mineral diferente, cuantitativa y cualitativamente (INIA, 2017).

Estado fenológico: las plantas jóvenes absorben más rápida e intensamente los elementos minerales, disminuyendo esta absorción paulatinamente conforme se envejecen (INIA, 2017).

VII.IV.IV. Factores climáticos.

Temperatura: dentro de los límites fisiológicos, 0 a 40 °C, un aumento de temperatura provoca una mayor absorción de iones (INIA, 2017).

Humedad: de manera general, la absorción mineral se incrementa al aumentar, dentro de unos límites, la humedad del suelo (INIA, 2017).

Luz: la luz ejerce sobre la nutrición mineral un efecto indirecto, el incremento de la iluminación produce un aumento de las reservas de carbonatadas y de la transpiración, por lo que la absorción mineral tiende a intensificarse (INIA, 2017).

VII.IV.V. Los nutrientes.



Figura 24. Requerimientos nutricionales del cultivo de melón (Fuente La huertina)

Ahora recordemos las funciones, la movilidad en la planta, las fuentes y otras características de los nutrientes que debemos considerar al aportarlos al melón según las condiciones particulares de la explotación, del predio que nos corresponda visitar (INIA, 2017).

Nitrógeno, N

Es un componente de las proteínas y está presente en la mayoría de las combinaciones y estructuras orgánicas de las plantas, constituyendo el factor más limitante en el crecimiento de las plantas. El N procede, si no consideramos el suministro de fertilizantes, de los aportes de la materia orgánica del suelo sometidos a una serie de transformaciones bioquímicas. Las raíces absorben el N bajo dos formas, la nítrica y la amoniacal. Factores como la edad de la planta, la especie, el pH del suelo, etc., determinan la absorción de una u otra forma. En la mayoría de los suelos las plantas toman el N fundamentalmente en forma de nitrato (INIA, 2017).

Las grandes funciones del N en la planta se deben considerar en base a su participación como constituyente de gran número de compuestos orgánicos esenciales para el metabolismo vegetal. El exceso de N favorece la deficiencia de otros elementos, como el Cu, además este exceso ocasiona mayor susceptibilidad a enfermedades y sensibilidad a condiciones climáticas adversas, sequías, heladas. Es un elemento muy móvil en la planta, las deficiencias se acusan primero en las hojas más viejas. El contenido de N varía en el suelo más que el de cualquier otro elemento, incluso dentro de un mismo potrero, el contenido de N varía en función del drenaje, la textura o la topografía. La influencia de la aplicación de nitrógeno (N) sobre la expresión sexual en melón (*Cucumis melo* L.) ha sido reportada desde fines de los sesenta, niveles bajos de carbohidratos y contenidos altos de N resultaron en la inducción de flores masculinas, lo que implica que la cuaja de los frutos y la cosecha se retrasan entre 8 y 9 días (INIA, 2017).

Fósforo, P

La mayor parte del fósforo se absorbe como H_2PO^- y en menor proporción como $-2,4 H_2PO_4$, la primera forma se absorbe diez veces más rápido, aunque depende mucho del pH del suelo. En la planta, el fósforo mayoritariamente se halla formando parte de combinaciones orgánicas como ácidos nucleicos, lecitinas, fitina y numerosas coenzimas, además de los compuestos fosforados encargados del almacenamiento y el transporte de la energía (INIA, 2017).

Al ser un elemento bastante móvil en la planta, los síntomas de deficiencia se presentan primero en las hojas viejas. El pH óptimo para una mejor disponibilidad del fósforo inorgánico en los suelos está situado en torno a los 6,5. El exceso de fósforo puede inducir clorosis férrica. El fósforo es muy importante en la formación de semillas (INIA, 2017).

Potasio, K

El potasio es absorbido por las raíces bajo la forma K^+ . Es el principal catión presente en los jugos vegetales, encontrándose bajo la forma de sales orgánicas,

sales minerales y de otras combinaciones más complejas. Dada su extraordinaria movilidad actúa en la planta neutralizando los ácidos orgánicos y asegurando de esta manera una concentración constante de H^+ en los jugos celulares. Además, desempeña funciones esenciales en la fotosíntesis, transpiración y activación enzimática (INIA, 2017).

Dada su movilidad, la deficiencia se presenta inicialmente en las hojas viejas. La falta de potasio provoca retraso del crecimiento, sobre todo en órganos de reserva, frutos; los rendimientos se reducen notablemente (INIA, 2017).

El incremento del rendimiento en el cultivo de melón por aumento en el nivel de N, P y K no se debe a la obtención de frutos con mayor peso sino a un mayor número de frutos cuajados favorecidos por una floración femenina más temprana (INIA, 2017).

Azufre, S

El azufre es absorbido por la planta casi exclusivamente por la forma sulfato, SO_4^{2-} . La mayor parte del sulfato absorbido se reduce en la planta a compuestos sulfhídricos ($-SH$), estado en el que integra los compuestos orgánicos (INIA, 2017).

La deficiencia de azufre en la planta se presenta como retraso del crecimiento, clorosis uniforme de hojas, etc., deficiencia empieza a manifestarse en las hojas más jóvenes. Los suelos ricos en materia orgánica adsorben bastantes sulfatos y limitan sus pérdidas por lixiviación (INIA, 2017).

Calcio, Ca

Es absorbido como Ca^{2+} . Se encuentra en mayor proporción en hojas y tallos que en semillas y frutos. El calcio, pese a estar presente en cierta cantidad en forma soluble, no se desplaza fácilmente en la planta. Es absorbido pasivamente con la transpiración vía xilema y apenas se retransporta vía floema, esta es la causa de fisiopatías ocasionadas por deficiencia cálcica como la Vitrescencia del melón. De esta manera, tiende a acumularse en órganos viejos, mostrándose su deficiencia inicialmente en frutos, hojas jóvenes y ápices de crecimiento. Una de las

principales funciones del Ca en la planta es la de actuar como agente cementante para mantener las células unidas, es muy importante en el desarrollo de raíces (INIA, 2017).

Magnesio, Mg

Se absorbe como Mg^{+2} y es constituyente de la clorofila, actuando además como coenzima en numerosas reacciones metabólicas. Los síntomas de carencia aparecen en hojas viejas, mostrando zonas cloróticas simétricas en el limbo de la hoja, necrosando las zonas cloróticas con rapidez. En la degradación de la materia orgánica, el Mg pasa a sales solubles y en este estado puede ser absorbido por las plantas (INIA, 2017).

Hierro, Fe

La planta puede absorber hierro a través de su sistema radical como Fe^{+2} o como quelatos de hierro. El hierro interviene en muchos procesos esenciales para las plantas formando parte de diversos sistemas enzimáticos. Además, es esencial en la síntesis de clorofila, pese a no formar parte de la molécula final. Todas las plantas con deficiencia de hierro presentan una sintomatología común, amarillamiento de las zonas intervenales, en contraste con el color verde oscuro de las nerviaciones. Al ser un elemento poco móvil en la planta, los síntomas aparecen inicialmente en las hojas jóvenes. La deficiencia conlleva una disminución del crecimiento y defoliación. Una dificultosa respiración de las raíces, también es causa directa de deficiencia de hierro. Adecuados contenidos de materia orgánica y arcilla facilitan la disponibilidad de hierro. La práctica más eficaz para superar la carencia de hierro es la aplicación de quelatos al suelo o al follaje (INIA, 2017).

Manganeso, Mn

Se absorbe bajo la forma Mn^{+2} y como quelato, tanto por la raíz, como por vía foliar. En hojas su contenido es mayor que en tallos, frutos y raíces. Es un elemento poco móvil en la planta, por lo que los síntomas de deficiencia aparecen

primero en hojas jóvenes, en forma de clorosis entre las nervaciones. La disponibilidad de Mn es elevada en suelos de pH ácido y en suelos encharcados. El Mn se inmoviliza en presencia de grandes cantidades de materia orgánica (INIA, 2017).

Boro, B

El boro es absorbido por las plantas bajo la forma de ácido bórico no dissociado. Es relativamente poco móvil en el interior de las plantas, el ritmo de transpiración influye de manera decisiva sobre el transporte de este elemento hasta las partes superiores de la planta. Cumple un rol importante en metabolismo de glúcidos, formación de las paredes celulares, metabolismo de las auxinas, absorción y utilización de fósforo, mejora el tamaño y la fertilidad de los granos de polen y el crecimiento de los tubos polínicos, entre otros. Una correcta nutrición en boro facilita la resistencia a enfermedades y a factores climáticos, resistencia a daños causados por helada, por ejemplo. Es el único microelemento no metálico. En el suelo se encuentra ligado a la materia orgánica, de la que es liberado por los microorganismos. Hay que prestar atención en no sobrepasar los límites de toxicidad que se encuentran muy cerca del nivel crítico (INIA, 2017).

Zinc, Zn

El zinc es absorbido por la planta como Zn^{+2} , o como quelato vía foliar o radical. Es un elemento relativamente poco móvil al interior de la planta. Los síntomas de la deficiencia de zinc comienzan inicialmente en hojas jóvenes. El zinc tiende a quedar adsorbido en la materia orgánica por lo que no es fácilmente lixiviable y se acumula en los horizontes superiores del suelo. La deficiencia de zinc aumenta en suelos arenosos y ricos en fósforo (INIA, 2017).

Cobre, Cu

Es absorbido por la planta como Cu^{+2} , o como quelato vía foliar o radical. Requerido por plantas en muy pequeña cantidad, no es muy móvil. El exceso de

cobre se presenta normalmente a nivel radical y casi siempre asociado a deficiencia de hierro y fósforo (INIA, 2017).

Molibdeno, Mo

Es absorbido bajo la forma MoO^{-2} . En general las raíces presentan contenidos mayores que hojas, tallos y semillas. Es constituyente esencial de las enzimas nitrogenasa y nitrato reductasa, por lo que los síntomas de deficiencia de molibdeno están siempre asociados con el metabolismo del nitrógeno. Los casos de toxicidad son muy raros ya que se toleran niveles elevados generalmente (INIA, 2017).

Cloro, Cl

Es absorbido como cloruro, Cl^{-} , tanto por vía radical, como por las hojas. Es muy móvil. Juega un rol en el proceso fotosintético, concretamente en la fotólisis del agua. Todos los suelos contienen suficiente cantidad para satisfacer la demanda de los cultivos. La deficiencia sólo se ha visto provocándola en condiciones de estudio. Los daños por exceso, sin embargo, son más frecuentes y graves. Los síntomas son adelgazamiento de hojas que tienden a enrollarse y posterior aparición de necrosis (INIA, 2017).

VII.IV.VI. Aporte de nutrientes

El aporte de nutrientes debe tener una correlación con la extracción para evitar la sobre fertilización, y las externalidades negativas que implica para el medio y para el resultado del negocio (INIA, 2017).

VII.V. Preparación y establecimiento del cultivo.

El melón en sus diferentes tipos, se cultiva al aire libre; de manera forzada, bajo túneles y también es posible de explotar en invernaderos, en tutorando las plantas. Puede establecerse por siembra directa o por almácigo y trasplante. (INIA, 2017).

VII.V.I. Época y labores de preparación del terreno.

La mejor época para efectuar las labores de preparación, es durante los meses de noviembre a febrero. La consecuencia de no preparar el terreno durante este período significa serios inconvenientes: **a)** salirse de la mejor época de siembra, **b)** que el terreno no esté disponible para establecer un segundo cultivo, **c)** el no voltear el suelo provoca que las plagas de la raíz y follaje invernen en él y emerjan sus larvas junto con el cultivo, dañándolo en un estado temprano de su desarrollo (Inifap, 2017).

VII.V.II. Ciclo del cultivo

Su ciclo vegetativo es de 110 días (INIAP, 2018).

VII.V.III. Barbecho.

Se debe realizar después de la cosecha anterior, cuando el suelo tenga una humedad que permita el rompimiento uniforme de los terrones, así como también, disminuir el esfuerzo del tractor y arado, Un buen barbecho es aquel que voltea el suelo de 25 a 30 cm de profundidad, sirve para aflojar el terreno, incorporar restos de rastrojo, elimina algunas plagas de la raíz y maleza, mejora la penetración del agua y favorece la aireación del suelo (Inifap, 2017).

VII.V.IV. Rastreo.

Para lograr una siembra adecuada y uniforme es necesario preparar una buena cama de siembra de por lo menos 10 cm de tierra mullida, lo anterior se logra con uno o dos pasos de rastra, procurando que los discos de la rastra penetren como mínimo 12 cm de profundidad. El rastreo además de preparar la cama de siembra, ayuda a eliminar la primera generación de maleza (Inifap, 2017).

VII.V.V. Nivelación.

Esta labor se realiza después del rastreo con niveladora, escrepa ó simplemente con un tablón. Su objetivo es llenar los huecos que hayan quedado en el terreno y rasar los bordos para que no haya problemas de anegamiento, lo anterior ayuda a

una mejor distribución y aprovechamiento del agua de riego y contribuye a una mejor distribución de la semilla y fertilizante (Inifap, 2017).

VII.V.VI. Surcado.

Surcar a tres metros de separación y a 25 centímetros de profundidad (INIAP, 2018).

VII.V.VII. Acolchado.



Figura 25. Acolchado en cultivo de melón (Fuente Dr. Jesús Martínez)

El acolchado es una técnica que consiste en colocar sobre la mesa de plantación 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 satisfacemos el alto requerimiento térmico de las cucurbitáceas, incrementando su masa radical y por ende la absorción de nutrientes (INIA, 2017).

El color de la cubierta plástica usada como acolchado ha sido bastante investigado, se ha encontrado respuestas diferentes por tipo y variedad de melón. Además, el color puede modificar las conductas de poblaciones de insectos hacia los cultivos, encontrándose que bajo altas presiones poblacionales el efecto repelente de algunas cubiertas es claro, incrementando el rendimiento comercial (INIA, 2017).

El acolchado produce los siguientes efectos:

- Reducción considerable de la evaporación del agua desde la superficie del suelo.
- Aumento de la temperatura del suelo.
- Modificación del intercambio gaseoso aire-suelo.

Para que los efectos anteriores se produzcan es obligatorio que el acolchado quede bien sellado (atierrado) por ambos lados de la mesa. El polietileno usado en este caso es de espesores que varían de los 0,03 a los 0,05 mm, en anchos de film que se recomienda vayan desde 1,2 a 1,4 metros (INIA, 2017).

Colores de la cubierta plástica más utilizados como acolchado:

Negro: es usado principalmente al aire libre, en primavera o plena temporada, ejerce buen efecto en el control de malezas, no deja pasar radiación.

Blanco: aumenta luminosidad, buen efecto en el control de malezas.

Naranja: buen control de malezas, ideal para invernadero, ya que dan claridad y luminosidad.

Transparente: aumenta precocidad, dado que permite que el suelo se caliente, acelerando los procesos bioquímicos y el metabolismo radicular. Consideremos que su uso en época cálida puede llegar a imponer restricciones al desarrollo vegetal, al superar por algunas horas la temperatura óptima fisiológica del cultivo, pudiendo aproximarse incluso a la temperatura máxima y disminuyendo en consecuencia el crecimiento de la planta con relación a una situación más favorable.

Además existen de color gris y verde, los cuales tienen buen efecto en el control de malezas, la gran desventaja de estos es que dejan pasar poca radiación y por lo tanto no confieren precocidad. Siguiendo con las consideraciones y labores en potrero días previos al trasplante. Disponer del tipo y cantidad de arcos para él o

los túneles. Antes de la plantación, se recomienda, realizar un análisis nematológico del suelo (INIA, 2017).

Si el resultado del análisis señala que no hay presencia de nemátodos del género *Meloidogyne*, basta aplicar un insecticida con buen efecto residual, incorporado al suelo con un rastraje o riego, de manera de prevenir ataques de:

- *Delia* o *Hylemia platura*, gusano blanco que sube por el tallo. Es una mosca o díptero, que vuela a ras de suelo y pone sus huevos en los primeros centímetros de tierra, por lo tanto el insecticida debe ser incorporado.
- Gusano cortador, *Agrotis* spp., que ataca a nivel de cuello.

Si el análisis nematológico arroja presencia del género *Meloidogyne*, o bien, si no realizó el análisis nematológico, para mayor seguridad, use un insecticida/nematicida aplicado sobre la superficie de la mesa.

Aplicación de herbicida, cuyo ingrediente activo dependerá del tipo de malezas presente en potrero.

Aplicación fertilización de fondo, si corresponde. Incorporar los fertilizantes con rastra de clavo o rotovator, al momento de preparar la mesa de plantación.

Instalación sistema de riego presurizado, si corresponde.

Instalación correcta, bien sellada en suelo, de cubierta plástica, acolchado (mulch) o cubierta plástica y cintas de riego, según corresponda.

Instalación de arcos para túnel o túneles.

Instalación de cubiertas térmicas, polietileno y manta térmica agrícola. La producción forzada de melón que se cultiva como primor, se realiza en estructuras cubiertas con materiales plásticos, cuyo objetivo es mejorar o forzar las condiciones ambientales, fundamentalmente temperatura y permitir el desarrollo de la planta en circunstancias en que normalmente no lo haría de manera satisfactoria (INIA, 2017).

VII.V.VIII. Otras consideraciones generales.

Conocer qué cultivos tienen los predios vecinos y en especial aquellos ubicados en la dirección del viento. Verificar si hay presencia de alfalfa u otra pastura, ya que tras cada corte o siega, los insectos y ácaros buscarán otro huésped. Informarse respecto si los agricultores vecinos aplican pesticidas en forma correcta (autorizado, dosis y mojamiento adecuado), riesgo de fitotoxicidad para nuestros melones y de toxicidad para abejas y otros insectos benéficos (INIA, 2017).

Considerar si nuestro cultivo se establece en potrero colindante con cerro con espinos u otra vegetación nativa hospedero de antagonistas. Recorrer concienzudamente el cultivo durante todo el período de desarrollo buscando presencia de plagas y/o enfermedades o algún otro daño. Minimizar tiempo de aplicación y momento en que se detecta el síntoma o signo (INIA, 2017).

Corroborar o corregir diagnóstico usando análisis de laboratorio, consulta con especialistas u otro Verificar mojamiento de las aplicaciones con marcadores (colorante azul o papel sensible). Evaluar después de la aplicación el grado de detención o avance del problema detectado, marcando una zona del potrero. Alternar, rotar ingrediente activo de productos agroquímicos autorizados que han sido utilizados (INIA, 2017).

VII.VI. Instalación y manejo del riego.



Figura 26. Riego por goteo en melón (Fuente Fitosofia)

Las plantas de melón necesitan bastante agua en el período de crecimiento y durante la maduración de los frutos. Estas necesidades están asociadas al clima de la localidad y a la insolación. La falta de agua en el cultivo da lugar a menores rendimientos, tanto en cantidad como en calidad (INIA, 2017).

El agua aporta al sistema la capacidad de movilizar nutrientes en lo que como mencionamos, se conoce como la solución del suelo que puede llegar a las raíces y ser absorbida por las plantas. El agua dentro de nuestro sistema productivo constituye un ciclo complejo lleno de interacciones, entradas y pérdidas (INIA, 2017).

No obstante, habiéndose masificado el explotar melón usando cubiertas plásticas, aún el riego gravitacional, por surco, está muy vigente. Escenario que debe cambiar dadas las restricciones de disponibilidad de agua para riego hacia un sistema de riego presurizado, que presupone la utilización de éste como medio para entregar los fertilizantes y, en consecuencia, los nutrientes que utilizarán las plantas de melón en su desarrollo. Puesto que las cucurbitáceas en general son muy sensibles a los encharcamientos, es el riego por goteo el que mejor se adapta al cultivo de melón. Independiente del sistema de riego, gravitacional o presurizado, una de las mayores interrogantes de los agricultores es manejar tiempos y frecuencias de riego, referidas a cuánto durará un riego y cuando se volverá a regar (INIA, 2017).

El consumo de agua o evapotranspiración que ocurre en una superficie cultivada puede ser estimado a partir de datos meteorológicos, temperatura, humedad relativa, radiación solar y velocidad del viento, empleando el modelo de Penman Monteith sugerido por la FAO. Modelo que nos permite determinar la evapotranspiración de referencia, E_{Tr} .

Las diferencias en evaporación y transpiración del cultivo de referencia con respecto a nuestro cultivo, melón, son integradas en un factor conocido como coeficiente de cultivo, K_c . De este modo, el K_c permite calcular el consumo de agua o evapotranspiración real de nuestro cultivo en particular, E_{Tc} , a partir de la

evapotranspiración de referencia, E_{Tr} , a través de: $E_{Tc} = K_c * E_{Tr}$ El K_c representa el efecto combinado de cuatro características principales:

Altura del cultivo. Esta tiene relación con la interacción que se produce entre el cultivo y el viento, así como la dificultad en el paso del agua desde las plantas hacia la atmósfera. Albedo o reflectancia del cultivo. Es la fracción de la radiación solar que es reflejada por el cultivo, la cual a su vez es la principal fuente de energía para el proceso de evapotranspiración. El valor del albedo está fuertemente asociado a la porción de suelo que es cubierto por la vegetación. Resistencia del cultivo. Se refiere a la resistencia del cultivo a la transferencia del agua y está relacionada con el área foliar, la cual a su vez es la cantidad de hojas por superficie del cultivo.

Evaporación del cultivo. Es la evaporación que se produce desde el suelo, también afectada por la cobertura vegetal. El K_c considera los elementos que diferencian a cada cultivo del cultivo de referencia, el cual cubre el suelo completamente y es homogéneo durante toda la temporada.

Dado que las características de las plantas de melón varían durante su crecimiento, del mismo modo debe variar el K_c . El espaciamiento entre las plantas como las características de las hojas y de los estomas afectan la evapotranspiración del cultivo.

Los valores de K_c de melón aumentan en condiciones de mayor velocidad del viento y de mayor aridez. Por tratarse de un cultivo bajo que cubre parte importante del suelo se ve afectado en cuanto captura mayor cantidad de radiación, variable que gobierna la evapotranspiración.

Para el cultivo de melón se entregan los siguientes valores Kc, referenciales de literatura:

Cuadro 1 Valores de Kc para melón. (Fuente: FAO. 1976)

Cultivo	Etapa del cultivo			
	inicial	desarrollo	media	maduración
Melón	0,45	0,75	1,00	0,75

La etapa inicial se da desde el trasplante, en la cual la planta cubre poca superficie de suelo, por lo que la evapotranspiración se compone mayoritariamente de la evaporación del suelo, del suelo no cubierto con el acolchado plástico.

Etapa de desarrollo ocurre desde que el cultivo cubre un 10% del suelo hasta inicios de floración.

Etapa media, es la etapa desde la cobertura completa hasta el comienzo de la madurez. En esta etapa el Kc alcanza el valor máximo.

Etapa de maduración o final de temporada. El valor de Kc en esta etapa depende de si se deja retoñar o no el cultivo de melón en virtud del comportamiento del mercado.

Lo que importa es humedecer la zona de raíces que se ha decidido mojar, el bulbo de mojamiento definido y para lograr esto, la construcción, uso e interpretación de información obtenida a partir de calicatas es básico e importante, insistiendo, independiente del sistema de riego, gravitacional o presurizado.

Por lo tanto, una buena localización de las calicatas es determinante. Se excavan en la mesa, en una zona que me represente al sector del potrero, de una profundidad mínima de 0,6 m y un ancho que permita una adecuada observación. Lo que se busca es construir una mezcla entre rizotrón y calicata, que nos permita monitorear el comportamiento de mojado del agua de riego y el desarrollo de las raíces (INIA, 2017).

Debido a que el melón presenta una marcada susceptibilidad al exceso de humedad, es importante que el agua de riego no moje el cuello de la planta, hojas ni frutos, para prevenir la ocurrencia de enfermedades, requisito que deberemos velar por cumplir con el sistema de riego que se utilice, gravitacional o presurizado (INIA, 2017).

Dado que el sistema de riego gravitacional por surcos es hasta el momento el más utilizado, conociendo sus ventajas y desventajas, se hace recomendable el introducir mejoras que lo hagan más eficiente en términos de uso del agua y menos erosivo. Se sugiere incorporar tecnologías de bajo costo económico como el uso de mangas plásticas para distribuir el agua a modo de acequias regadoras y el uso de sifones para llevar el agua a los surcos (INIA, 2017).

VII.VII. Manejo integral de plagas.

El manejo integrado de plagas y enfermedades no es una utopía a la que se debe tender, es un concepto que puede y debe ponerse en práctica. No es un tipo de control nuevo, sino una manera de entender el control de plagas y enfermedades. (INIA, 2017).

VII.VII.I. Araña roja

Tetranychus urticae (koch) (ACARINA: TETRANYCHIDAE), *T. Turkestani* (Ugarov & Nikolski) (ACARINA: TETRANYCHIDAE) y *T. ludeni* (Tacher) (ACARINA: TETRANYCHIDAE).

La primera especie citada es la más común en los cultivos hortícolas protegidos de la provincia de Almería, pero la biología, ecología y daños causados son similares, por lo que se abordan las tres especies de manera conjunta.

Se desarrolla en el envés de las hojas causando decoloraciones, puntea duras 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. En judía y sandía con niveles altos de plaga pueden producirse daños en los frutos.

Métodos preventivos y técnicas culturales

- Desinfección de estructuras y 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.
- Vigilancia de los cultivos durante las primeras fases del desarrollo.

Control biológico mediante enemigos naturales

Principales especies depredadoras de huevos, larvas y adultos de araña roja: *Amblyseius californicus*, *Phytoseiulus persimilis* (especies autóctonas y empleadas en sueltas), *Feltiella acarisuga* (especie autóctona).

Control químico

Materias activas: abamectina, aceite de verano, acrinatrin, amitraz, amitraz + bifentrin, bifentrin, bromopropilato, dicofol, dicofol + tetradifon, dicofol + hexitiazox, dinobuton, dinobuton + tetradifon, dinobuton + azufre, fenbutestan, fenpiroximato, hexitiazox, propargita, tebufenpirad, tetradifón.

VII.VII.II. Mosca blanca

Trialeurodes vaporariorum (West) (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE) y *Bemisia tabaci* (Genn.) (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE). Las partes jóvenes de las plantas son colonizadas por los adultos, realizando las puestas en el envés de las hojas. De éstas emergen las primeras larvas, que son móviles.

Tras fijarse en la planta pasan por tres estadios larvarios y uno de pupa, este último característico de cada especie. Los daños directos (amarillamiento y debilitamiento de las plantas) son ocasionados por larvas y adultos al alimentarse, absorbiendo la savia de las hojas.

Los daños indirectos se deben a la proliferación de nevrilla sobre la melaza producida en la alimentación, manchando y depreciando los frutos y dificultando el normal desarrollo de las plantas. Ambos tipos de daños se convierten en importantes cuando los niveles de población son altos. Otro daños indirectos se producen por la transmisión de virus.

Trialeurodes vaporariorum es transmisora del virus del amarillamiento en cucurbitáceas. *Bemisia tabaci* es potencialmente transmisora de un mayor número de virus en cultivos hortícolas y en la actualidad actúa como transmisora del Virus del rizado amarillo de tomate (TYLCV), conocido como "virus de la cuchara".

Métodos preventivos y técnicas culturales

- Colocación de mallas en las bandas de los invernaderos.
- Limpieza de malas hierbas y restos de cultivos.
- No asociar cultivos en el mismo invernadero.
- No abandonar los brotes al final del ciclo, ya que los brotes jóvenes atraen a los adultos de mosca blanca.

- Colocación de trampas cromáticas amarillas

Control biológico mediante enemigos naturales

Principales parásitos de larvas de mosca blanca

- *Trialeurodes vaporariorum*. Fauna auxiliar autóctona: *Encarsia formosa*, *Encarsia transvena*, *Encarsia lutea*, *Encarsia tricolor*, *Cyrtopeltis tenuis*. Fauna auxiliar empleada en sueltas: *Encarsia formosa*, *Eretmocerus californicus*.
- *Bemisia tabaci*. Fauna auxiliar autóctona: *Eretmocerus mundus*, *Encarsia transvena*, *Encarsia lutea*, *Cyrtopeltis tenuis*. Fauna auxiliar empleada en sueltas: *Eretmocerus californicus*

Control químico

Materias activas: alfa-cipermetrin, *Beauveria bassiana*, bifentrin, buprofezin, buprofezin + metil-pirimifos, cipermetrin + malation, deltametrin, esfenvalerato +

metomilo, etofenprox + metomilo, fenitrotion + fenpropatrin, fenpropatrin, flucitrinato, imidacloprid, lambda cihalotrin, metil-pirimifos, metomilo + piridafention, piridaben, piridafention, teflubenzuron, tralometrino.

VII.VII.III. Pulgón

Aphis gossypii (Sulzer) (HOMOPTERA: APHIDIDAE) y *Myzus persicae* (Glover) (HOMOPTERA: APHIDIDAE). Son las especies de pulgón más comunes y abundantes en los invernaderos. Presentan polimorfismo, con hembras aladas y ápteras de reproducción vivípara.

Las formas ápteras del primero presentan sifones negros en el cuerpo verde o amarillento, mientras que las de *Myzus* son completamente verdes (en ocasiones pardas o rosadas).

Forman colonias y se distribuyen en focos que se dispersan, principalmente en primavera y otoño, mediante las hembras aladas.

Métodos preventivos y técnicas culturales

- Colocación de mallas en las bandas del invernadero.
- Eliminación de malas hierbas y restos del cultivo anterior.
- Colocación de trampas cromáticas amarillas.

Control biológico mediante enemigos naturales

- Especies depredadoras autóctonas: *Aphidoletes aphidimyza*.
- Especies parasitoides autóctonas: *Aphidius matricariae*, *Aphidius colemani*, *Lysiphlebus testaceipes*.
- Especies parasitoides empleadas en sueltas: *Aphidius colemani*.

VII.VII.IV. Trips

Frankliniella occidentalis (Pergande) (THYSANOPTERA: THRIPIDAE).

Los adultos colonizan los cultivos realizando las puestas dentro de los tejidos vegetales en hojas, frutos y, preferentemente, en flores (son florícolas), donde se

localizan los mayores niveles de población de adultos y larvas nacidas de las puestas.

Los daños directos se producen por la alimentación de larvas y adultos, sobre todo en el envés de las hojas, dejando un aspecto plateado en los órganos afectados que luego se necrosan. Estos síntomas pueden apreciarse cuando afectan a frutos (sobre todo en pimiento) y cuando son muy extensos en hojas).

Las puestas pueden observarse cuando aparecen en frutos (berenjena, judía y tomate). El daño indirecto es el que acusa mayor importancia y se debe a la transmisión del virus del bronceado del tomate (TSWV), que afecta a pimiento, tomate, berenjena y judía.

Métodos preventivos y técnicas culturales

- Colocación de mallas en las bandas del invernadero.
- Limpieza de malas hierbas y restos de cultivo.
- Colocación de trampas cromáticas azules.

Control biológico mediante enemigos naturales

Fauna auxiliar autóctona: *Amblyseius barkeri*, *Aeolothrips* sp., *Orius* spp.

Control químico

Materias activas: atrin, cipermetrin, cipermetrin + azufre, cipermetrin+ clorpirifos-metil, cipermetrin + malation, clorpirifos-metil, deltametrin, fenitrothion, formetanato, malation, metiocarb.

VII.VII.V. Minadores de hoja

Liriomyza trifolii (Burgess) (DIPTERA: AGROMYZIDAE), *Liriomyza bryoniae* (DIPTERA: AGROMYZIDAE), *Liriomyza strigata* (DIPTERA: AGROMYZIDAE), *Liriomyza huidobrensis* (DIPTERA: AGROMYZIDAE).

Las hembras adultas realizan las puestas dentro del tejido de las hojas jóvenes, donde comienza a desarrollarse una larva que se alimenta del parénquima, ocasionando las típicas galerías. La forma de las galerías es diferente, aunque no

siempre distinguible, entre especies y cultivos. Una vez finalizado el desarrollo larvario, las larvas salen de las hojas para pupar, en el suelo o en las hojas, para dar lugar posteriormente a los adultos.

Métodos preventivos y técnicas culturales

- Colocación de mallas en las bandas del invernadero.
- Eliminación de malas hierbas y restos de cultivo.
- En fuertes ataques, eliminar y destruir las hojas bajas de la planta.
- Colocación de trampas cromáticas amarillas.

Control biológico mediante enemigos naturales

- Especies parasitoides autóctonas: *Diglyphus isaea*, *Diglyphus minoens*, *Diglyphus crassinervis*, *Chrysonotomyia formosa*, *Hemiptarsenus zihalisebessi*.
- Especies parasitoides empleadas en sueltas: *Diglyphus isaea*.

Control químico

Materias activas: abamectina, ciromazina, pirazofos.

VII.VII.VI. Orugas

Spodoptera exigua (Hübner) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Spodoptera litoralis* (Boisduval) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Heliothis armigera* (Hübner) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Heliothis peltigera* (Dennis y Schiff) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Chrysodeisis chalcites* (Esper) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Autographa gamma* (L.) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE).

La principal diferencia entre especies en el estado larvario se aprecia en el número de falsa patas abdominales (5 en *Spodoptera* y *Heliothis* y 2 en *Autographa* y *Chrysodeixis*), o en la forma de desplazarse en *Autographa* y *Chrysodeixis* arqueando el cuerpo (orugas camello).

La presencia de sedas ("pelos" largos) en la superficie del cuerpo de la larva de *Heliothis*, o la coloración marrón oscuro, sobre todo de patas y cabeza, en las orugas de *Spodoptera littoralis*, también las diferencia del resto de las especies.

La biología de estas especies es bastante similar, pasando por estados de huevo, 5-6 estadios larvarios y pupa. Los huevos son depositados en las hojas, preferentemente en el envés, en plastos con un número elevado de especies del género *Spodoptera*, mientras que las demás lo hacen de forma aislada.

Los daños son causados por las larvas al alimentarse. En *Spodoptera* y *Heliothis* la pupa se realiza en el suelo y en *Chrysodeixis chalcites* y *Autographa gamma*, en las hojas. Los adultos son polillas de hábitos nocturnos y crepusculares.

Los daños pueden clasificarse de la siguiente forma: daños ocasionados a la vegetación (*Spodoptera*, *Chrysodeixis*), daños ocasionados a los frutos (*Heliothis*, *Spodoptera* y *Plusia* en tomate, y *Spodoptera* y *Heliothis* en pimiento) y daños ocasionados en los tallos (*Heliothis* y *Ostrinia*) que pueden llegar a cegar las plantas.

Métodos preventivos y técnicas culturales

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

Control biológico mediante enemigos naturales

- Parásitos autóctonos: *Apanteles plutellae*.
- Patógenos autóctonos: Virus de la poliedrosis nuclear de *S. exigua*.
- Productos biológicos: *Bacillus thuringiensis*.

Control químico

Materias activas: acefato, alfa-cipermetrin, amitraz + bifentrin, *Bacillus thuringiensis* (delta-endotoxina), *Bacillus thuringiensis* (Var. Kurstaki), *Bacillus thuringiensis* (Var. Aizawai), betaciflutrin, bifentrin, ciflutrin, cipermetrin, cipermetrin + azufre, cipermetrin + fenitrotion, cipermetrin + metomilo, cipermetrin + malation, clorpirifos, deltametrin, esfenvalerato, esfenvalerato + fenitrotion, esfenvalerato + metomilo, etofenprox, etofenprox + metomilo, fenitrotion, fenitrotion + fenpropatrin, fenitrotion + fenvalerato, fenvalerato, flucitrinato, flufenoxuron, lambda cihalotrin, malation, metilpirimifos, metomilo, metomilo + piridafention, metomilo + permetrin, permetrin, propoxur, taufluvalinato, teflubenzuron, tiodicarb., tralometrina, triclorfon.

VII.VII.VII. Nemátodos

Meloidogyne spp. (TYLENCHIDA: HETERODERIDAE).

En hortícolas en Almería se han identificado las especies *M. Javanica*, *M. Arenaria* y *M. incógnita*. Afectan prácticamente a todos los cultivos hortícolas, produciendo los típicos nódulos en las raíces que le dan el nombre común de "batatilla". Penetran en las raíces desde el suelo.

Las hembras al ser fecundadas se llenan de huevos tomando un aspecto globoso dentro de las raíces. Esto unido a la hipertrofia que producen en los tejidos de las mismas, da lugar a la formación de los típicos "rosarios".

Estos daños producen la obstrucción de vasos e impiden la absorción por las raíces, traduciéndose en un menor desarrollo de la planta y la aparición de síntomas de marchitez en verde en las horas de más calor, clorosis y enanismo.

Se distribuyen por rodales o líneas y se transmiten con facilidad por el agua de riego, con el calzado, con los aperos y con cualquier medio de transporte de tierra. Además, los nematodos interaccionan con otros organismos patógenos, bien de manera activa (como vectores de virus), bien de manera pasiva facilitando la entrada de bacterias y hongos por las heridas que han provocado.

Métodos preventivos y técnicas culturales

- Utilización de variedades resistentes.
- Desinfección del suelo en parcelas con ataques anteriores.
- Utilización de plántulas sanas.

Control biológico mediante enemigos naturales

- Productos biológicos: preparado a base del hongo *Arthrobotrys irregularis*

Control por métodos físicos

- Esterilización con vapor.
- Solarización, que consiste en elevar la temperatura del suelo mediante la colocación de una lámina de plástico transparente sobre el suelo durante un mínimo de 30 días.

Control químico

Materias activas: benfuracarb, cadusafos, carbofurano, dicloropropeno, etoprofos, fenamifos, oxamilo.

VII.VIII. Manejo integral de enfermedades "Ceniza"

Los síntomas que se observan son manchas pulverulentas de color blanco en la superficie de las hojas (haz y envés) que van cubriendo todo el aparato vegetativo llegando a invadir la hoja entera, también afecta a tallos y peciolo e incluso frutos en ataques muy fuertes.

Las hojas y tallos atacados se vuelven de color amarillento y se secan. Las arvenses 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.

Las temperaturas se sitúan en un margen de 10-35 °C, con el óptimo alrededor de 26 °C. La humedad relativa óptima es del 70 %. En melón se han establecido tres razas (Raza 1,2 y 3,) destacándose en Málaga y Almería las razas

Métodos preventivos y técnicas culturales

- Eliminación de malas hierbas y restos de cultivo.
- Utilización de plántulas sanas.
- Realizar tratamientos a las estructuras.
- Utilización de las variedades de melón con resistencias parciales a las dos razas del patógeno.

Control químico

Materias activas: azufre coloidal, azufre micronizado, azufre mojable, azufre molido, azufre sublimado, bupirimato, ciproconazol, ciproconazol + azufre, dinocap, dinocap + fenbuconazol, dinocap + miclobutanil, dinocap + azufre coloidal, etirimol, fenarimol, hexaconazol, imazalil, miclobutanil, nuarimol, nuarimil + tridemorf, penconazol, pirazofos, propiconazol, quinometionato, tetraconazol, triadimefon, triadimenol, tridemorf, triflumizol, triforina.

VII.VIII.I. Mildiu

Pseudoperonospora cubensis (Berck & Curtis) Rostovtsev.

Los síntomas aparecen sólo en hojas como manchas amarillentas de forma anulosa delimitadas por los nervios. 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.

Dispersión: por medio de vientos, lluvias, gotas de condensación, etc. Condiciones óptimas de desarrollo: humedad relativa elevada, es indispensable un período de agua líquida en la hoja, temperatura óptima entre 20 y 25 °C, aunque los límites se sitúan entre 8 y 27 °C.

Métodos preventivos y técnicas culturales

- Eliminación de malas hierbas y restos de cultivo.
- Evitar exceso de humedad, ventilando el invernadero.
- Marco de plantación no muy denso.
- Eliminar las plantas afectadas al final del cultivo.

Control químico

Materias activas: benalaxil + mancozeb, captan, cimoxanilo + mancozeb, cimoxanilo + metiram, clortalonil, dimetomorf + mancozeb, folpet + mancozeb, fosetil-Al +mancozeb, fosetil-Al, mancozeb + zineb + oxiclورو de cobre, mancozeb, maneb, metiram, ofurace + mancozeb, propineb, etc.

VII.VIII.II. Fusarium

Fusarium oxysporum f.sp. *melonis* (L & C) Snyder & Hansen. Se presentan dos tipos de sintomatologías según cepas:

- Tipo Yellow: amarilleo de hojas. Comienzan con el amarilleo de venas en un lado de las hojas que avanza afectando al limbo. En tallos se observan estrías necróticas longitudinales de las que exuda goma, posteriormente el hongo esporula sobre las zonas necróticas formando esporodoquios rosados. En la sección transversal del tallo se observa un oscurecimiento de los vasos.
- Tipo Wilt: Marchitez en verde súbita de las plantas sin que amarilleen o desarrollen color.

Temperatura óptima de desarrollo: 18-20 °C. Si son superiores a 30 °C disminuye la gravedad. En Almería se han encontrado hasta ahora las razas 0 (Wilt y Yellow), 1 (Wilt y Yellow), 2 (Yellow), 1-2 (Wilt y Yellow).

Métodos preventivos y técnicas culturales

- La rotación de cultivos reduce paulatinamente el patógeno en suelos infectados.
- Eliminar las plantas enfermas y los restos del cultivo.
- Utilizar semillas certificadas y plántulas sanas.
- Utilización de variedades resistentes
- Desinfección de las estructuras y útiles de trabajo
- Solarización.

Control químico

- Los tratamientos químicos durante el cultivo son ineficaces.

VII.VIII.III. Chancro gomoso del tallo

Dydimella bryoniae (Auersw) REM. ASCOMYCETES: DOTHIDEALES.

En Almería se ha encontrado en melón, sandía, calabacín y pepino.

En plántulas afecta principalmente a los cotiledones en los que produce unas manchas parduscas redondeadas, en las que se observan puntitos negros y marrones distribuidos en forma de anillos concéntricos. El cotiledón termina por secarse, produciendo lesiones en la zona de la inserción de éste con el tallo.

Los síntomas más frecuentes en melón, sandía y pepino son los de "chancro gomoso del tallo" que se caracterizan por una lesión beige en tallo, recubierta de picnidios y/o peritecas, y con frecuencia se producen exudaciones gomosas cercanas a la lesión.

En la parte aérea provoca la marchitez y muerte de la planta. En calabacín estas manchas beige aparecen también en peciolo y nervios de la hoja, observándose también unas manchas en el limbo de aloja que al principio son de color amarillo y se agrandan rápidamente volviéndose de color marrón. Con frecuencia el interior de esta mancha se rompe, quedando perforada.

En cultivos de pepino y calabacín se producen ataques al fruto, que se caracterizan por estrangulamiento de la zona de la cicatriz estilar, que se recubre de picnidios.

Puede transmitirse por semillas. Los restos de cosecha son una fuente primaria de infección y las esporas pueden sobrevivir en el suelo o en los tallos y en la estructura de los invernaderos, siendo frecuentes los puntos de infección en las heridas de podas e injertos.

La temperatura de desarrollo de la enfermedad es de 23-25 °C, favorecido con humedades relativas elevadas, así como exceso de abono nitrogenado. Las altas intensidades lumínicas la disminuyen.

Métodos preventivos y técnicas culturales

- Utilizar semilla sana.
- Eliminar restos de cultivo tanto alrededor como en el interior de los invernaderos.
- Desinfección de las estructuras del invernadero.
- Control de la ventilación para disminuir la humedad relativa.
- Evitar exceso de humedad en suelo. Retirar goteros del pie de la planta.
- Deben sacarse del invernadero los frutos infectados y los restos de poda.
- Realizar la poda correctamente.

Control químico

Materias activas: benomilo, metil-tiofanato, procimidona.

VII.VIII.IV. Virus Amarillamiento, moteado clorótico entre nervios.

En hojas viejas, amarilleo en las zonas internerviales, con los nervios de color verde normal. Reducción del crecimiento.

- Eliminación de malas hierbas
- Protección de semilleros

- Control del vector

MNSV (Melón Necrotic Spot Virus) (Virus del Cribado del Melón)

Pequeñas lesiones cloróticas, después necróticas. Estrías necróticas en el tallo -

Raramente necrosis -.Hongos de suelo (Olpidium radiale)

- Semillas (solo con presencia de Olpidium en el suelo) - Variedades resistentes.

ZYMV (Zucchini Yellow Mosaic Virus) (Virus de Mosaico Amarillo del Calabacín)

- Mosaico con abollonaduras

- Filimorfismo

- Amarilleo con necrosis en limbo y peciolo - Abollonaduras

- Reducción del crecimiento

- Grietas externas - Pulgones - Control de pulgones.

- Eliminación de malas hiervas

- Eliminación de plantas afectadas

CMV (Cucumber Mosaic Virus) (Virus del Mosaico del Pepino)

- Mosaico fuerte

- Reducción del crecimiento

- Aborto de flores - Moteado - Pulgones - Control de pulgones.

- Eliminación de malas hiervas

- Eliminación de plantas afectadas

WMV-2 (Watermelon Mosaic Virus-2) (Virus de Mosaico de la Sandía)

- Mosaicos muy suaves y deformaciones en el limbo

- Pulgones

- Eliminación de malas hiervas
- Eliminación de plantas afectadas

SqMV (Spuash Mosaic Virus) (Virus de Mosaico de la Calabaza)

- Manchas verde oscuro junto a los nervios, seguido de deformaciones o recuperación
- Reducción del rendimiento
- Propagación mecánica: herramientas, botas, etc...
- Insectos masticadores - Utilización de semillas libres de virus
- Evitar transmisión mecánica en las operaciones manuales que se realicen (poda, etc.)

VII.IX. Alteraciones del fruto del melón

Deformaciones

Pueden tener su origen en una o varias de las siguientes causas: una mala polinización, un estrés hídrico, incorrecta utilización de ciertos fitoreguladores empleados para mejorar el engorde y el cuajado del melón, deficiente fecundación por inactividad o insuficiencia de polen, condiciones climáticas adversa, etc.

Golpe de sol

Manchas blanquecinas en los frutos ocasionadas como consecuencia de la incidencia directa de los rayos de sol asociada a las altas temperatura.

Rajado

Principalmente se produce de forma longitudinal. Está provocado por desequilibrios de la humedad ambiental o del riego (exceso de agua o estrés hídrico en las fases previas a la maduración final), por cambios bruscos de la CE de la solución nutritiva, normalmente por ser muy baja en los momentos de la maduración, o por mantener el fruto maduro demasiado tiempo en la planta.

Manchas

Son más evidentes en melones de "tipo Amarillo", presentando manchas marrones dispersas por la superficie del fruto que tienen su origen en condiciones de elevada humedad relativa, en quemaduras ocasionadas por los tratamientos fitosanitarios, o depósitos de polen.

Aborto

El aborto de frutos recién cuajados se produce debido a una carga excesiva de frutos (aclareo natural de la planta) o una falta de nutrientes y de agua, o ambas causas.

VII.X. Manejo de arvenses en el cultivo de melón.

Se define como maleza o mala hierba, a toda planta que está presente y que crece donde no es deseada. Las malezas se caracterizan por competir con los cultivos por agua, nutrientes y luz; además pueden ser hospederos de plagas y enfermedades que producen un daño económico al reducir la calidad y/o la cantidad de fruta cosechada o porque dificultan las labores propias del manejo del melonar. Existen suficientes evidencias que muestran que un gran número de especies son alelopáticas a ciertos cultivos.

Una vez más, la identificación precisa y oportuna de las especies de malezas junto con un conocimiento básico de su forma de invasión, propagación y persistencia en el suelo y sus respuestas al control mecánico y químico, son los elementos fundamentales para proponer y ejecutar un programa de manejo y control que sea eficaz, eficiente y amigable con el medio.

Las especies de malezas que se encuentran en un cultivo en general no varían, pero la proporción relativa de ellas cambia según el sistema de laboreo. La importancia de la especie de maleza puede ser determinada por el costo económico de su control, la magnitud de su potencial de daño o la frecuencia de aparición en el cultivo.

VII.X.I. Periodo crítico de competencia.

Las características más importantes de las plantas cultivadas, asociadas con la habilidad competitiva respecto a las malezas, son en orden de prioridad: el índice de área foliar y la altura; aunque también se ha observado que tienen efecto la forma y el tamaño de la hoja. Los cultivos de arquitectura rastrera, como el melón, son malos competidores por luz, razón por la cual este factor se torna limitante en un melonar enmalezado afectando su tasa de crecimiento independiente de las especies de malezas presentes (Fernandez, 2006).

El período del ciclo del cultivo en el cual la presencia de malezas reduce el rendimiento se denomina período crítico de competencia y refleja la etapa del ciclo del cultivo que debería permanecer libre de malezas para que no se produzcan pérdidas significativas de rendimiento. La mayoría de estos períodos citados para diferentes cultivos son variables, como consecuencia de las condiciones en que se desarrollan los mismos, de las características de las poblaciones de malezas y la pérdida de rendimiento (Kogan A. , 1992).

Como regla general, los períodos críticos de competencia suelen extenderse desde un tercio hasta la mitad del ciclo de los cultivos.

Para poder seleccionar el ingrediente activo a utilizar, debemos tener certeza de la especie de maleza que se pretende manejar.

VII.X.II. Alelopatía, arvenses y melón.

El fenómeno de la alelopatía fue definido por Molisch en 1937, como el proceso por el cual una planta desprende al medio uno o varios compuestos químicos que inhiben el crecimiento de otra planta que vive en el mismo hábitat o en un hábitat cercano. Según Kogan (1992), están involucrados en los procesos aleloquímicos, fenoles, naftoquinonas, terpenos, cumarinas y flavonoides.

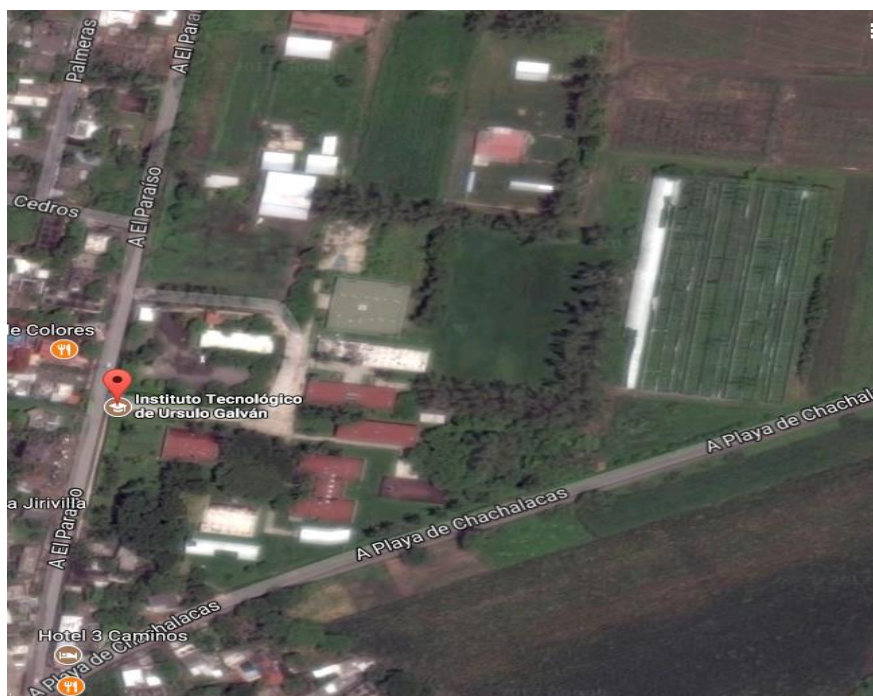
El máximo crecimiento vegetativo se produce temprano en la temporada y luego, en la medida que los días se acortan, se produce una gran cantidad de tubérculos.

Según Kogan (1992), más del 75% de los tubérculos se producen en los primeros 15 cm de profundidad y presentan una vida media de 4 meses, los que se localizan a 45 - 70 cm de profundidad presentan una vida media de 6 meses.

Asimismo, el barbecho del suelo y los programas de descanso de tierras, al igual que la siembra de praderas y abonos verdes, ayudan a prevenir y controlar las poblaciones de las malezas más problemáticas, debido a que alteran sus ciclos de crecimiento.

Parte del manejo de malezas son las técnicas culturales o control de maleza no químico, como la limpieza de todo tipo de maquinaria, tanto de preparación de suelo como la usada en cosecha o postura/retiro de cubiertas plásticas, con lo cual se evita el transporte y dispersión de propágulos de malezas. Convengamos que esta medida puede ser muy básica e importante, pero no es común que los agricultores la practiquen. Empleo de cultivadoras u otro implemento de deshierbe mecánico evitando la erosión del suelo. Si resulta económicamente viable y se dispone de mano de obra, hacer deshierbe manual.

VIII. MATERIALES Y MÉTODOS



El presente trabajo se realizó en el invernadero del Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván con la finalidad de validar cuatro híbridos de melón, ubicado en las coordenadas Latitud N19.412771, Longitud S-96.357269, con una superficie de 2,475 m²; la siembra se llevara a cabo con un punzón a una distancia de 80 cm entre planta y planta y una distancia de 1.50 m entre surco y surco poniendo dos semillas por cavidad. Los riegos que se tienen programados serán cada tercer día con un sistema de riego por goteo, a los 12 días se tiene programado fertilizar el cultivo utilizando un bulto de Urea y uno de Dap (1x1) granulado, posteriormente se llevaran a cabo las labores culturales de limpieza correspondientes con azadones y machetes. Para el 2 de Marzo se tiene programado la primera fumigación de insecticida (Karate zeori) y la aplicación de nutrientes foliares (Winer fol 77) y estimuladores de crecimiento (Biogib y Biozyme). También se llevaran a cabo observaciones de los días que el cultivo presente las primeras flores para su conteo y registro de los datos en la bitácora y cuando el fruto esté en condiciones de cosecha y tomar la variable del peso en una báscula digital, posteriormente se realizaran las medidas ecuatoriales y polares con una cinta métrica.

VIII.I. Diseño experimental

A R C H E R F1	C R U S I E R F1	B R O N C O F1	E X P E D I T I O N F1
--------------------------------------	---	--------------------------------------	--

El diseño experimental que se utilizó fue un cuadro comparativo, aplicado en las 4 variedades evaluando su adaptación ya que no se cuenta con referencia previa de los híbridos y aplica una medición en una o más variables.

Con esto realizamos una apertura previa de las variedades para futuras investigaciones.

VIII.II. Análisis de suelo

LABORATORIO DE ALTA TECNOLOGÍA
DE XALAPA, S.C.

LATEX®



ANUIES



UNIVERSIDAD
VERACRUZANA



AIEVAC

RESULTADOS DE SERVICIOS ANALITICOS LAT- AC-21						AIEVAC	
Lugar y Fecha:			Xalapa, Ver. a 28 de Enero de 2019				
DATOS DEL SOLICITANTE							
Razón social:	HECTOR DE JESÚS ALVARADO RIVERA			RFC:	N.A.		
Giro:	N.A.			Tel/Fax:	296 112 13 16		
Calle/No./Colonia:	AV. PEDRO PÉREZ S/N COL. LAS GRANJAS			E-mail:	N.A.		
Ciudad/Estado:	ÚRSULO GALVÁN, VERACRUZ			Representante	N.A.		
CP:	91662			Tel/Fax:	N.A.		
DATOS DE LA MUESTRA							
Área:	INOCUIDAD-CALIDAD	Subárea	FISICOQUÍMICOS	Clave Interna	CQ-786	No. de Informe	F.Q.-0001/19
Responsable del muestreo:	CLIENTE						
Tipo de muestra:	SUELO PROF. 30 cm (TECNOLÓGICO DE ÚRSULO GALVÁN)			Uso:	INVESTIGACIÓN		
Cantidad:	1.5 kg			Fecha de muestreo:	07/01/2018		
Tipo de envase:	BOLSA PLÁSTICA			Fecha recepción:	15/01/2018		
Tratamiento preliminar:	NINGUNO			Hora de recepción:	10:57 h		
Estado en el que ingresa:	HÚMEDO			Observaciones	N.A.		
ANÁLISIS FISICOQUÍMICO SUELOS							
DETERMINACIÓN	RESULTADO	UNIDADES	DETERMINACIÓN	RESULTADO	UNIDADES		
Textura:	-----	-----	Conductividad Eléctrica En Extracto de Suelo	0.21	ds/m		
Arena	33.0	%	Fósforo Asimilable (Método Olsen)	12.7	ppm		
Limo	18.0	%	Color	10 YR 4/2	s.u.		
Arcilla	49.0	%	Densidad Aparente	1.5	g/ml		
Carbonato de Calcio Equivalente	2.0	-----	Acidez Total	N.A.	-----		
pH	8.28	S.U.	Acidez (Al+3)	N.A.	-----		
Materia Orgánica	3.0	%					
COMENTARIOS							
N.A.= NO APLICA		s.u.= sin unidades		ppm= partes por millón			
No aplica ácidos a las muestras que tengan un pH mayor a 5.5			g/ml=gramos/militro		ds/m= decimens/metro		
ATENCIÓN							
 M.C. KARINA RAMÍREZ DOMÍNGUEZ JEFE SERV. INOCUIDAD CALIDAD				 DR. ALEJANDRO SALINAS CASTRO DIRECTOR			
"El presente informe respalda únicamente los servicios analíticos y no constituye un monitoreo permanente de control de calidad." "Resultados válidos únicamente para las muestras analizadas. Si el cliente realizó el diseño y/o la toma de muestras, el LATEX, S.C. no se hace responsable de la representatividad del mismo." "Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización por escrito del director del laboratorio". La información que se presenta en este documento relacionada con los DATOS DEL CLIENTE, DATOS DEL PRODUCTO Y DATOS COMPLEMENTARIOS, es otorgada por el cliente							
IDENTIFICACIÓN DEL SERVICIO Y RASTREABILIDAD							
ÁREA	INOCUIDAD CALIDAD	SUBÁREA	ANÁLISIS FISICOQUÍMICO	CLIENTE (Recepción)			

Pág. 1/1

Rev: 05

Formato vigente a partir del 09 de Julio de 2018

CALLE MÉDICOS No. 5
COL. UNIDAD DEL BOSQUE
XALAPA, VERACRUZ
C.R. 91010

TEL.(228) 8 14 02 31
FAX(228) 8 40 42 55
latexatencionclientes@hotmail.com
latex@uv.mx
www.uv.mx/latex

VIII.III. Interpretación de resultados de análisis

Textura: Arcilloso, con tendencia a Franco- Arenoso y Arcilla Arenosa.

Carbonato de calcio equivalente: (2.0) ppm. Limite tolerable de calcio.

pH: (8.28) s.u. básico o alcalino.

Recomendación: aplicar sulfato de aluminio (Al_2SO_4) para bajar índices de alcalinidad.

M.O.: (3%) suelo deseable (2-5%).

Recomendación: incorporar residuos de cosecha.

Conductividad eléctrica en extracto de suelo: (0.21 ds/m) es proporcional a la textura y pH (Método Olsen – mg/ kg).

Fosforo asimilable: (12.7 ppm) se encuentra en el rango optimo (11-14 ppm).

Color: (10 YR 4/2) según la clasificación de suelos de Munsell se encuentra en proceso de oxidación del hierro (YR) Yellow Red (Amarillo - Rojizo) = Marrón. Por su color el mineral que más contiene es Hematita.

Densidad aparente: (1.5 g/ ml) coincide con textura arcillosa y franco.

Nota:

En base a los datos de análisis este suelo es apto para producción de cultivos básicos y hortalizas.

ING. JORGE CORDOBA ABURTO

C.PROF. 3858805

IX. RESULTADOS ESPERADOS

En este trabajo se espera determinar el híbrido de melón más productivo, que presente mayor adaptabilidad y rendimiento en las condiciones ambientales que prevalecen en la región de Úrsulo Galván del estado de Veracruz.

IX.I. Calculo de riego

Datos	
Superficie:	2,475 m ²
Cultivo:	melón (3 etapas)
Sa (Textura):	Arcilla franco arenosa 200 mm/mp.
P:	0.30
PR:	0.85 m
D.S:	1680 plta.
ETP:	6 mm/día
KC:	1.0
EA:	0.50
G.H:	11.5 L/seg.

IX.II. Resultados de Riego

Se aplicaron 18.5 L/plta. Con una frecuencia de riego (Fr) de 2.10 días, la lámina de riego (Lr) fue de 62.46 m³/ parc. Y el tiempo de riego (Tr) fue de 3.01 hr/ parc.

IX.III. Resultados estadísticos

De acuerdo al análisis estadístico, el análisis de varianza de las variedades de melón no registró diferencias significativas para la variable de respuesta número de flores en el primer muestreo, obteniéndose un valor de $p= 0.1286$ (Cuadro 1).

Cuadro 1. Análisis de varianza (SC tipo III) de las variedades de melón para la variable de respuesta número de flores primer muestreo. N=60, $R^2=0.10$, C.V.= 47.76.

F.V.	S.C.	gl	CM	F	p-valor
Modelo	12.27	3	4.09	1.97	0.1286
Variedad	12.27	3	4.09	1.97	0.1286
Error	116.14	56	2.07		
Total	128.41	59			

Sin embargo, en el segundo muestreo si se registraron diferencias altamente significativas en el número de flores en el análisis de varianza (Cuadro 2).

F.V.	S.C.	Gl	CM	F	p-valor
Modelo	24.14	3	8.05	11.57	0.0001
Variedad	24.14	3	8.05	11.57	0.0001
Error	38.94	56	0.70		
Total	63.08	59			

Cuadro 2. Análisis de varianza (SC tipo III) de las variedades de melón para la variable de respuesta número de flores segundo muestreo. N=60, $R^2=0.38$, C.V.= 28.89.

La prueba de medias de Tukey señalo que la variedad Bronco F1 fue la que tuvo el mayor número de flores en promedio (13.27), siendo significativamente diferente a las otras variedades, las cuales fueron estadísticamente iguales entre sí (Cuadro 3).

Cuadro 3. Prueba de medias de Tukey Alfa=0.05, DMS=4.94295, para la variable de respuesta número de flores segundo muestreo.

Variedad	Media ± E.E.	
Bronco F1	13.27 ± 1.6	a
Crusier F1	9.53 ± 1.4	b
Expedition F1	9.33 ± 1.4	b
Archer F1	3.40 ± 0.6	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$). n= 15.

Para la variable de respuesta número de frutos el análisis de varianza señaló diferencias significativas entre las variedades de melón, con una $p= 0.0007$ (Cuadro 4). La prueba de medias indicó que la variedad de melón Archer F1 con la mayor cantidad de frutos en promedio fue significativamente diferente a las variedades Expedition F1 y Bronco F1 (Cuadro 5). La variedad Crusier F1 fue estadísticamente igual a las variedades Archer F1 y Expedition F1, pero significativamente superior a la variedad Bronco F1 (Cuadro 5).

Cuadro 4. Análisis de varianza (SC tipo III) de las variedades de melón para la variable de respuesta número de frutos. N=60, $R^2=0.26$, C.V.= 21.31.

F.V.	S.C.	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2.19	3	0.73	6.63	0.0007
Variedad	2.19	3	0.73	6.63	0.0007
Error	6.18	56	0.11		
Total	8.37	59			

Cuadro 5. Prueba de medias de Tukey Alfa=0.05, DMS=0.32107, para la variable de respuesta número de frutos.

Variedad	Media ± E.E.	
Archer F1	2.87 ± 0.4	a
Crusier F1	2.40 ± 0.3	ab
Expedition F1	1.67 ± 0.2	bc
Bronco F1	1.33 ± 0.2	c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$). n= 15.

El análisis de varianza también demostró diferencias significativas entre las variedades de melón en relación a la variable de respuesta peso de frutos con una $p= 0.0497$ (Cuadro 6).

Cuadro 6. Análisis de varianza (SC tipo III) de las variedades de melón para la variable de respuesta peso de frutos. N=60, $R^2=0.13$, C.V.= 26.01.

F.V.	S.C.	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.68	3	0.23	2.77	0.0497
Variedad	0.68	3	0.23	2.77	0.0497
Error	4.58	56	0.08		
Total	5.26	59			

La prueba de medias indicó que la variedad Bronco F1 con el mayor peso de fruto en promedio fue significativamente diferente a la variedad Archer F1 (Cuadro 7). Las variedades Crusier F1 y Expedition F1 fueron iguales entre sí e iguales a Bronco F1 y Archer F1 (Cuadro 7).

Cuadro 7. Prueba de medias de Tukey Alfa=0.05, DMS=0.27653, para la variable de respuesta peso de frutos.

Variedad	Media ± E.E.	
Bronco F1	1.15 ± 0.2	a
Crusier F1	0.86 ± 0.1	ab
Expedition F1	0.72 ± 0.2	ab
Archer F1	0.47 ± 0.1	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$). n= 15.

Para las variables de respuesta dimensión polar y ecuatorial del fruto los análisis de varianza de las variedades de melón no registraron diferencias significativas obteniéndose valores de $p > 0.05$ (Cuadro 8 y 9).

Cuadro 8. Análisis de varianza (SC tipo III) de las variedades de melón para la variable de respuesta dimensión polar del fruto. N=60, $R^2=0.08$, C.V.= 54.13.

F.V.	S.C.	gl	CM	F	p -valor
Modelo	32.38	3	10.79	1.59	0.2017
Variedad	32.38	3	10.79	1.59	0.2017
Error	379.89	56	6.78		
Total	412.27	59			

Cuadro 9. Análisis de varianza (SC tipo III) de las variedades de melón para la variable de respuesta dimensión ecuatorial del fruto. N=60, $R^2=0.08$, C.V.= 53.96.

F.V.	S.C.	gl	CM	F	p -valor
Modelo	30.97	3	10.32	1.59	0.2009
Variedad	30.97	3	10.32	1.59	0.2009
Error	362.54	56	6.47		
Total	393.51	59			

X. FUENTES DE CONSULTA

Alarcón, A. (2000). *Tecnología para cultivos de alto rendimiento*.

Alarcón, A. (2013). *Diasagro*. Obtenido de Fertirrigacion práctica:
<http://www.publicacionescajamar.es/uploads/cultivos-hortícolas-al-aire-libre/21-cultivos-hortícolas-al-aire-libre.pdf>

Alarcon, A. L. (s.f.). *Diasagro*. Obtenido de Fertirrigacion practica :
<http://www.publicacionescajamar.es/uploads/cultivos-hortícolas-al-aire-libre/21-cultivos-hortícolas-al-aire-libre.pdf>

Alvarez Aviles Alfonso, e. a. (10 de 2011). *XIV CONGRESO INTERNACIONAL EN CIENCIAS AGRÍCOLAS*. Obtenido de Evaluacion de seis cultivares de melon honey dew en la region de la costa de hermosillo:
http://www.agricultura.uson.mx/publicaciones/congresos/XIV%20Congreso%20Internacional/Articulo%20Alvarez-Aviles%20_UABC2011.pdf

Apablaza. (1999). *Patología de cultivos. Epidemiología y control holístico*.

Basso-Mareggiani. (2008). *Zoología agrícola*.

Bermudez, L. L. (2007). *Las plagas del palto en Chile: Aspectos revelantes de su biología, comportamiento y manejo*.

Blancard. (2000). *Enfermedades de las cucurbitáceas*.

Botía, P. (1995). *Respuestas del melón (Cucumis melo L.)*. Obtenido de Universidad de Murcia.

Chavéz. (2001). *Polinización en Curcubitáceas*. Obtenido de INIFAP.

CONABIO. (2004). *Melón*. Obtenido de
http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/pdf/20912_sg7.pdf

- CONABIO. (2005). CONABIO. Obtenido de Melón:
http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/pdf/20912_sg7.pdf
- Consumer, E. (2017). *EROSKI CONSUMER*. Obtenido de Melón origen y variedades:
<http://frutas.consumer.es/melon/origen-y-variedades>
- Di Benedetto, A. (2005). *Manejo de cultivos horticolas. Bases ecofisiologicas y tecnologicas. .*
- FAO. (2014). FAOSTAT. Obtenido de FAOSTAT:
<http://www.fao.org/faostat/es/#data/QC>
- FAO. (2017). Obtenido de
<http://www.fao.org/docrep/005/s8630s/s8630s0a.htm#TopOfPage>
- Fernandez, E. (2006). *Universidad nacional de rio cuarto.*
- Gil S., G. (1997). *Fruticultura.*
- Gonzalez, R. (1989). *insectos y acaros de importancia agricola y cuarentemaria en chile.*
- Gonzalo, G. (2001). *Madurez de la fruta y manejo poscosecha.*
- Gonzalo, G. (2001). *Universidad catolica de chile.* Obtenido de Madurez de la fruta y manejo poscosecha.
- InfoAgro. (2011). Obtenido de
http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melon.htm
- InfoAgro. (2013). *InfoAgro.* Obtenido de EL CULTIVO DEL MELÓN (1ª parte):
http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melon.htm
- INIA. (2017). *manual manejo agronomico para el cultivo de melon .*
- INIAP. (2018). *Manual agricola de los principales cultivos del ecuador.* Obtenido de
<http://www.crystal-chemical.com/melon.htm>

- Inifap. (2017). *Preparacion del terreno*. Obtenido de <http://www.campopotosino.gob.mx/modulos/tecnologiasdesc.php?id=36>
- Kogan, A. (1992). *Malezas ecofisiologicas y estrategias de control*.
- Kogan, P. y. (2003). *Fundamentos fisiologicos y biquimicos*.
- Larrain, S. (2003). *Coleccion libros INIA*.
- Montenegro R, .. G. (2012). *Polen apicola chileno. Fiferenciacion y usos segun sus propiedades y origen floral*.
- Peñaloza A., P. (2001). *Semillas de hortalizas*.
- Resendez, A. M. (2012). *Redalyc*. Obtenido de Desarrollo del cultivo de melón con vermicompost bajo condiciones de invernadero: <http://www.redalyc.org/pdf/3586/358633965007.pdf>
- Rothman, I. (2009). *Cultivo de melón*. Obtenido de <http://www.fca.uner.edu.ar/files/academia/deptos/catedras/horticultura/Melon%202011.pdf>
- Rothman, I. (2009). *Universidad nacional de entre rios*. Obtenido de cultivo de melon: <http://www.fca.uner.edu.ar/files/academica/deptos/catedras/horticultura/Melon%202011.pdf>
- SAGARPA. (2016). Obtenido de <http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/distritofederal/boletines/Paginas/JAC0429-21.aspx>
- SAGARPA. (22 de MAYO de 2017). Obtenido de <http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/guerrero/boletines/Paginas/2017B041.aspx>
- Schlatter, e. (2003). *Manual para el reconocimientos de suelo*.

Susana Marlene Barrales, H. e. (2012). *Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud* .
Obtenido de Evaluación de once cultivares de melón del tipo cantaloupe y honey
dew y su respuesta al amarillamiento y enanismo severo de las curcubitáceas:
<http://biotecnia.unison.mx/index.php/biotecnia/article/viewFile/112/105>

Vicente, D. L. (2002). *Farmacología vegetal*.

XI. ANEXO.



Imagen 1. Preparación del terreno para el cultivo de melón.



Imagen 2. Tesistas en el cultivo de melón.



Imagen 3. Instalación del sistema de riego por goteo para el cultivo de melón.



Imagen 4. Semilla de melón del Híbrido CRUSIER F1 a evaluar otorgada por la compañía HARRIS MORAN.



Imagen 5. Semilla de melón del Híbrido ARCHER F1 a evaluar otorgada por la compañía HARRIS MORAN.



Imagen 6. Semilla de melón del Híbrido EXPEDITION F1 a evaluar otorgada por la compañía HARRIS MORAN.



Imagen 7. Semilla de melón del Híbrido BRONCO F1 a evaluar otorgada por la compañía HARRIS MORAN.



Imagen 8. Caseta del sistema de riego.



Imagen 9. Bomba del sistema de riego.



Imagen 10. Estructura del sistema de riego.



Imagen 11. Siembra de los híbridos BRONCO F1 y EXPEDITION F1.



Imagen 12. Siembra de los híbridos CRUSIER F1y ARCHER F1.



Imagen 13. Cotiledones de la semilla de melón.



Imagen 14. Labores culturales.



Imagen 15. Identificación de las primeras flores en plantas de melón.

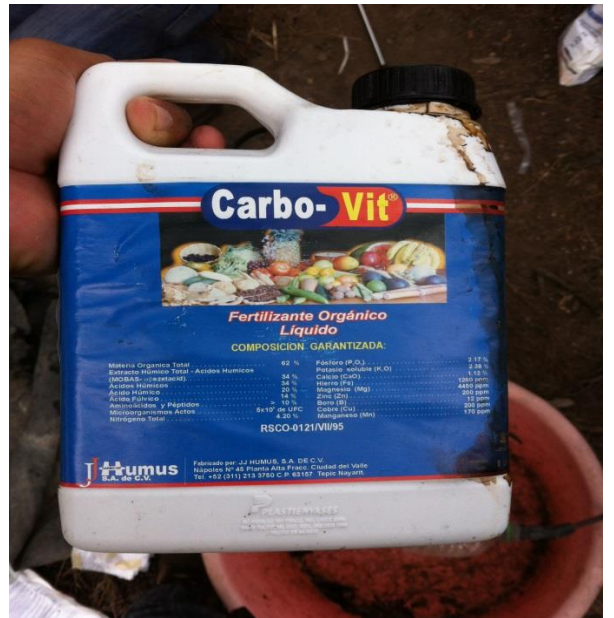


Imagen 16. Fertilizante Orgánico nombre comercial del producto Carbo – Vit.



Imagen 21. Monitoreo de plagas y enfermedades.

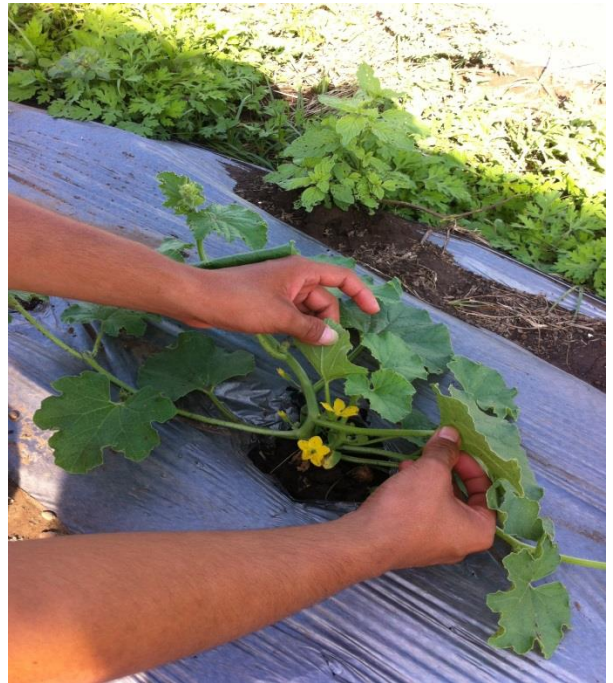


Imagen 22. Floración del cultivo de melón.



Imagen 23. Selección aleatoria de las plántulas a evaluar.



Imagen 24. Instalación de muestras en las diferentes variedades de híbridos a evaluar.



Imagen 25. Establecimiento de las muestras a monitorear.



Imagen 26. Detección de la formación de frutos.



Imagen 27. Fertilizante foliar nombre comercial NUTRISOL (N20%, P20%, K20%).



Imagen 28. Formación de frutos del cultivo de melón.



Imagen 29. Condiciones climáticas de lluvia.



Imagen 30. Virosis



Imagen 31. Infestación de Alternaria



Imagen 32. Fruto de melón dañado por el hongo fusarium spp.



Imagen 33. Mancha bacteriana del fruto o acuosa causada por *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*.



Imagen 34. Preparación química de fungicida para aplicación en cultivo de melón.



Imagen 35. Fungicida nombre comercial Manzate 200 (Mancozeb 80%).



Imagen 36. Fungicida nombre comercial COTRI FLOW (Oxicloruro de cobre).



Imagen 37. Fruto del híbrido BRONCO F1



Imagen 38. Frutos del híbrido EXPEDITION F1.



Imagen 39. Fruto del híbrido CRUSIER F1.



Imagen 40. Obtención final del fruto de la variedad ARCHER F1 de melón.



Imagen 41. Daños a frutos por roedores dentro del área del cultivo de melón.



Imagen 42. Daño por parte del virus ZYMV (Virus de Mosaico Amarillo del Calabacín).