

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Agronomía

EFFECTO DE CINCO FUENTES ORGÁNICAS SOBRE EL
DESARROLLO VEGETATIVO Y RENDIMIENTO DEL
CULTIVO DE MELÓN (*Cucumis melo* L.) EN LA
IRRIGACIÓN DE LA YARADA

TESIS

Presentada por:

Bach. YISENIA CASTRO VICENTE

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TACNA - PERÚ

2016

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN – TACNA

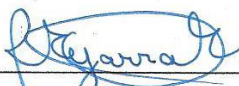
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Escuela Profesional de Agronomía

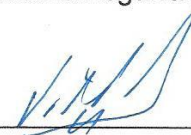
**EFFECTO DE CINCO FUENTES ORGÁNICAS SOBRE EL
DESARROLLO VEGETATIVO Y RENDIMIENTO DEL
CULTIVO DE MELÓN (*Cucumis melo* L.)
EN LA IRRIGACIÓN
DE LA YARADA**

TESIS SUSTENTADA Y APROBADA EL 20 DE JULIO DEL 2016,
ESTANDO EL JURADO CALIFICADOR INTEGRADO POR:

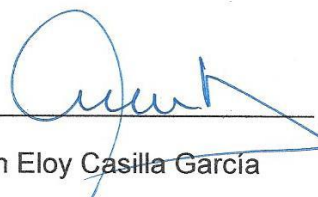
PRESIDENTE:


Dra. Rosario Zegarra Zegarra

SECRETARIO:


Mgr. Virgilio Simon Vildoso Gonzales

VOCAL:


Dr. Martin Eloy Casilla García

ASESOR:


MSc. Magno Santos Robles Tello

DEDICATORIA

A mi abuela Lorenza Vargas por sus ánimos y motivación en el deseo de superación.

A mis padres Martín Castro Vargas y Celestina Vicente Alférez por su apoyo incondicional.

A mi esposo Dante Damasco C. y, a mis hijos Francisco y Zamira que son los grandes tesoros de mi vida.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por habernos dado la vida e iluminar nuestro camino todos los días de la vida.

A mis maestros que me inspiraron valores positivos en el lapso de mi firmeza en la Escuela Profesional de Agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE DE CONTENIDO	v
INDICE DE TABLA	ix
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	3
1.1. Planteamiento del problema.....	3
1.2. Formulación y sistematización del problema.....	4
1.3. Delimitación de la investigación	5
1.4. Justificación.....	5
1.5. LIMITACIONES	6
CAPÍTULO II: OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....	7
2.1. OBJETIVOS	7
2.1.1. Objetivo general	7
2.1.2. Objetivos específicos	7
2.2. HIPÓTESIS	7
2.2.1. Hipótesis general.....	7
2.2.2. Hipótesis específicas.....	8

2.3. Variables	8
2.3.1. Indicadores y variables.....	8
2.3.1. Operacionalización de variables.....	9
CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	10
3.1. CONCEPTOS GENERALES Y DEFINICIONES	10
3.1.1. Agricultura orgánica	10
3.1.2. Beneficios de la aplicación de la materia orgánica a suelos agrícolas.....	12
3.1.3. Constituyentes de la materia orgánica	13
3.1.4. Fertilización orgánica.....	14
3.1.5. Guano.....	16
3.1.6. Manejos y prácticas de la agricultura orgánica.....	19
3.1.7. Manejo de la fertilidad en la producción orgánica	20
3.1.8. Tipos de estiércol	21
3.1.8.1 Estiércol de vacuno.....	22
3.1.8.2 Estiércol de ovino.....	23
3.1.8.3 Estiércol de cerdo	24
3.1.8.4 La gallinaza como abono	24
3.1.8.5 Estiércol de cuy.....	25
3.1.8.6 Estiércol de caprino.....	26
3.1.9 Calidad y efectos generales del abono orgánico	26

3.1.10	Formación del estiércol	26
3.1.11	Descomposición del estiércol	27
3.2.	ENFOQUES TEÓRICOS – TÉCNICOS.....	28
3.2.1.	Aspectos del cultivo de melón	28
3.2.1.1.	Origen	28
3.2.2.	Clasificación botánica.....	29
3.2.1.2.	Generalidades del cultivo	29
3.2.1.3.	Descripción botánica.....	30
3.2.1.4.	Composición química del fruto	32
3.2.1.5.	Tipos y variedades	32
3.2.1.6.	CLIMA	34
3.2.1.7.	Suelo y forma de preparación	36
3.2.1.8.	Sistemas de siembra.....	37
3.2.1.9.	Raleo, poda.....	38
3.2.1.10.	Polinización	40
3.2.1.11.	Índices de cosecha	42
3.3	MARCO REFERENCIAL	44
3.3.1	Características de calidad de fruto para su exportación.....	44
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN		48
4.1.	Tipo de investigación.....	48
4.2.	Población y muestra	48

4.2.1. Población	48
4.2.2. Muestra.....	48
4.3. CARACTERISTICAS DEL SUELO	49
4.4. CARACTERISTICAS CLIMATICAS	50
4.5. MATERIAL EXPERIMENTAL	51
4.5.1 Características del material experimental.....	51
4.5.2. Tratamientos utilizados.....	52
4.6. DISEÑO EXPERIMENTAL	52
4.7. ANÁLISIS DE DATOS (ESTADÍSTICO).....	53
4.8. VARIABLES DE RESPUESTA.....	54
4.9. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA EXPERIMENTAL	56
4.10. MANEJO DEL EXPERIMENTO	57
CAPÍTULO V: TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS.....	62
5.1. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	62
CONCLUSIONES	85
RECOMENDACIONES.....	86
REFERENCIA BIBLIOGRAFÍA	87
ANEXOS	94

INDICE DE TABLA

Tabla 1. Operacionalización de variables	09
Tabla 2. Composición química de diferentes estiércoles	18
Tabla 3. Característica físico químicas del suelo	49
Tabla 4. Características climática 2010-2011	50
Tabla 5. Tratamiento	52
Tabla 6. Análisis de varianza de longitud de la planta (m)	62
Tabla 7. Prueba de significación de Duncan de longitud de planta (m)	63
Tabla 8. Análisis de varianza de días a la floración (m)	65
Tabla 9. Análisis de varianza de número de fruta por planta	66
Tabla 10. Análisis de varianza de flores por planta	67
Tabla 11. Análisis de varianza de diámetro polar (m)	68
Tabla 12. Prueba de significación de Duncan de diámetro polar (m)	69
Tabla 13. Análisis de varianza ecuatorial (m)	70
Tabla 14. Prueba de significación de Duncan de diámetro ecuatorial (m)	71
Tabla 15. Análisis de varianza de peso unitario de fruta (Kg)	73
Tabla 16. Prueba de significación de Duncan de peso unitario de fruto (kg)	74
Tabla 17. Análisis de varianza de rendimiento por planta (kg)	75

Tabla 18. Prueba de significación de Duncan de rendimiento por planta (kg)	76
Tabla 19. Análisis de varianza de rendimiento (t/ha)	78
Tabla 20. Prueba de significación de Duncan de rendimiento (t/ha)	79
Tabla 21. Análisis de varianza de porcentajes de solidos solubles o grado de Brix.	82
Tabla 22. Prueba de significación de Duncan de porcentajes de solido soluble Brix.	83

RESUMEN

La presente tesis “Efecto de cinco fuentes orgánicas sobre el desarrollo vegetativo y rendimiento del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en la irrigación de la Yarada”, se utilizó como material experimental la variedad de melón “Otero” y cinco fuentes de materia orgánica: T₀ Sin aplicación; T₁ Vacuno; T₂ Ovino; T₃ Gallinaza; T₄ Cuy y T₅ Caprino. El diseño utilizado fue el diseño de bloques completos aleatorios con 5 tratamientos más un testigo sin aplicación y 4 bloques. Para el análisis estadístico, se utilizó el análisis de varianza; la prueba estadística correspondió a la prueba de F a un nivel de significación α 0,05 y 0,01; para las comparaciones entre promedios, se utilizó la prueba de Duncan. En relación a los resultados el rendimiento más alto, se obtuvo con el T₃: Gallinaza con 33,79 t/ha seguido del T₄: Cuy con 31,14 t/ha y en el tercer lugar el T₂ Vacuno con 29,79 t/ha.

Palabras clave: Desarrollo vegetativo, rendimiento, cultivo de melón e Irrigación de la yarada.

ABSTRACT

This thesis "Effect of five organic sources on the vegetative growth and crop yield melon (*Cucumis melo* L.) in the irrigation Yarada", was used as experimental material the variety of melon "Otero" and five material sources organic: T0Sin application; Beef T1; Ovine T2; Gallinaza T3; T4 and T5 Caprino Cuy. The design used was randomized complete block design with 5 treatments plus a control without application and 4 blocks. For statistical analysis, analysis of variance was used; the statistical test corresponded to the F test at a significance level α 0.05 and 0.01; for comparisons between averages, Duncan test was used. In relation to the results the highest yield was obtained with T3: Gallinaza with 33.79 t / ha followed by T4: Cuy with 31.14 t / ha and in third place with 29.79 Vacuno T2 t / he has.

Keywords: Vegetative development, performance, melon crop and Irrigation of Yarada.

INTRODUCCIÓN

El uso de materiales orgánicos va unido a la actividad agrícola desde sus orígenes, y su empleo ha estado ligado de manera histórica directamente con la fertilidad y productividad de las tierras cultivadas (Laprade y Ruiz, 1999). En los sistemas agrícolas tradicionales, los pequeños agricultores mantenían la fertilidad de sus tierras y producción de cosechas cerrando los ciclos de energía, agua y nutrimentos.

Para revertir esta situación, se debe buscar la sustitución de las fuentes inorgánicas por fertilizantes orgánicos, como compost, estiércol o biofertilizantes que conlleven a un incremento de la fertilidad del suelo a través de la mineralización de la materia orgánica (Benedetti *et al.*, 1998); lo cual se traduce en una mayor actividad biológica y mejoras en las propiedades físicas del suelo (Altieri y Nicholls, 2006); también propiciar la aplicación de una agricultura orgánica o ecológica.

El melón es un cultivo de agro exportación que en los últimos años se ha exportado a distintos países; esto implica que el agricultor busque tecnologías mejores y acordes a requerimientos del mercado de destino que generalmente buscan más naturales.

La campaña agrícola del 2009 – 2010 del programa de exportación de cucurbitáceas en Tacna fue superior a las campañas agrícolas pasadas. En esta campaña se inscribieron 116 productores de la zona baja (La Yarada, Los Palos) y media (Magollo), habiéndose instalado 215,5 has con estos cultivos.

No obstante, su corto ciclo de producción, tiene gran importancia económica para entrar en forma anticipada al mercado y obtener mejores precios. Dentro de este contexto, es necesario analizar el efecto que produce las distintas fuentes orgánicas en el rendimiento final de melón.

Para determinar las ventajas del uso de abonos orgánicos en la producción de melón, minimizar los costos y el uso excesivo de fertilizantes químicos que conllevan a problemas de degradación química de suelo, se realizó la presente investigación con los siguientes objetivos:

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

Durante el transcurso de los años, se ha observado que el uso de abonos químicos altera la composición de los suelos y a su vez también los productos, lo cual produce contaminación ambiental. Dentro de este contexto, es pertinente destacar la adecuada fertilización de los cultivos. La agricultura debe satisfacer las demandas alimentarias de la población minimizando al mismo tiempo el potencial de producir daños al ambiente y a las personas que consumen los productos.

Los agricultores que han incorporado las prácticas de la agricultura orgánica en sus parcelas, no solamente están sacando mayores ventajas de los procesos naturales y de las interacciones biológicas del suelo, sino que también están reduciendo considerablemente el uso de recursos externos y, aumentando la eficiencia de los recursos.

En las últimas décadas, se ha venido dando el uso de abonos orgánicos, ya que es una buena alternativa para el desarrollo y progreso del campo, así como la principal vía para lograr productos más sanos y con una mejor demanda comercial para nuestra agricultura. Lo más importante es que ayuda a la conservación del medio ambiente, tener una agricultura más ecológica. La mayoría de agricultores lo utilizan porque es más económico; sin embargo, si se elaborara mal, traería muchas consecuencias que hasta cierto punto afectaría a la sociedad.

1.2. Formulación y sistematización del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál será el efecto de cinco fuentes orgánicas sobre el desarrollo vegetativo y rendimiento del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en la irrigación de la Yarada?

1.2.2 Problema específico

¿Cuál de las cinco fuentes de materia orgánica genera mayor incremento en el rendimiento del fruto de melón?

1.3. Delimitación de la investigación

A. Temporal

La realización del experimento corresponde al periodo al 2014, específicamente, desde 19 de agosto a 23 de noviembre del 2014.

B. Espacial

El presente trabajo de investigación se realizó en el sector 4 de la Yarada, parcela 39 de propiedad de Martín Castro Vargas.

C. Ubicación geográfica:

Latitud sur : 18° 08,30' 16"

Latitud oeste : 70° 26' 09,85"

Altitud : 123 m.s.n.m.

1.4. Justificación

En el nuevo distrito de la Yarada – Los Palos, el cultivo de melón es de mucha importancia; sin embargo, en los últimos años, la población exige frutos orgánicos, así como el mercado externo. Por lo tanto es

necesario, el uso de abonos orgánicos y el conocimiento del potencial productivo del cultivo, sobre la base de tener una buena fertilización orgánica lo cual va a permitir un adecuado desarrollo de las mismas y mejorar el rendimiento y la calidad de fruto con lo que se obtendría mayor rentabilidad del cultivo, mejorando el nivel de vida del agricultor. La presente investigación se justifica porque en el uso de fuentes de fertilización orgánica que presentan una producción que justifique la inversión que realizan, es necesario incrementar los rendimientos del cultivo de melón mediante la utilización de de estas fuentes. Esto implica, la necesidad de evaluar las diferentes fuentes orgánicas de mayor efecto en el mejor rendimiento en condiciones del distrito de la Yarada.

1.5. Limitaciones

No existe antecedentes de investigación en la zona de estudio, hay escasos datos estadísticos y la investigación fue autofinanciada por el proponente.

CAPÍTULO II

OBJETIVOS E HIPÓTESIS

2.1. OBJETIVOS

2.1.1. Objetivo general

Determinar el efecto de cinco fuentes orgánicas sobre el desarrollo vegetativo y rendimiento del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en la irrigación de la Yarada.

2.1.2. Objetivos específicos

Establecer cuál de los tratamientos con cinco fuentes de materia orgánica genera mayor incremento en el rendimiento del fruto de melón.

2.2. HIPÓTESIS

2.2.1. Hipótesis general

La utilización de cinco fuentes orgánicas incrementa el desarrollo vegetativo y rendimiento del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en la irrigación de la Yarada.

2.2.2. Hipótesis específicas

Al menos, una de las cinco fuentes de materia orgánica, tiene mayor efecto en el desarrollo vegetativo y rendimiento del cultivo de melón (*Cucumis melo* L).

2.3. Variables

2.3.1. Indicadores y variables

A. Variable dependiente (Y): Desarrollo vegetativo y Rendimiento

B. Variables independientes (X): Fuentes orgánicas

x_0 : Sin aplicación

x_1 : Vacuno

x_2 : Ovino

x_3 : Gallinaza

x_4 : Cuy

x_5 : Caprino

2.3.1. Operacionalización de variables

Tabla 1.

Operacionalización de variables

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES
Variable independiente X Fuentes orgánicas	Tratamientos	T₀: Sin aplicación T₁: Vacuno T₂: Ovino T₃: Gallinaza T₄: Cuy T₅: Caprino
Variable dependiente Y Desarrollo vegetativo y Rendimiento	- Longitud de planta - Número de flores - Número de frutos por planta - Longitud de fruto - Diámetro del fruto - Peso de fruto - Porcentaje de grados Brix - Rendimiento por planta	cm unidades unidades cm cm g % kg

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

3.1. CONCEPTOS GENERALES Y DEFINICIONES

3.1.1. Agricultura orgánica

La agricultura orgánica es un conjunto de prácticas agronómicas, basadas en la agroecología, que tiene por objetivo la producción de alimentos sin utilizar agroquímicos. Estas prácticas no utilizan fertilizantes, insecticidas, funguicidas, herbicidas sintéticos ni hormonas y se basan en potenciar los mecanismos que usa la naturaleza para autorregularse y lograr su estabilidad. Esta forma de producir asegura que los alimentos estén libres de contaminación química (Narea y Valdivieso, 2002).

Además, la agricultura orgánica presenta un enfoque interesante entre la reconversión productiva y desarrollo rural, añaden Narea y Valdivieso (2002) . Ella ayuda a resolver la seguridad alimentaria de los pequeños productores y familias rurales, tanto en cantidad como en calidad, por medio de tecnologías que contribuyen a la conservación y mejoramiento de los recursos productivos. Al utilizar como insumos los

recursos que posee el propio campesino y dando un uso óptimo a la fuerza de trabajo familiar, permite producir en forma más barata. De esta forma, se genera un verdadero aporte en el esfuerzo por la superación de la pobreza en el ámbito rural y peri - urbano.

La agricultura orgánica reconoce los fundamentos que propone la Agroecología, la cual según Cristi (1985), entrega las bases ecológicas para realizar una explotación eficiente y sostenida de los recursos naturales que el hombre necesita para dignificar su calidad de vida.

La importancia del suelo es absoluta y clave en la agricultura orgánica indica Cristi (1991). El suelo genera y regenera su propia fertilidad; por ello es necesario alimentar por sobre todo al suelo más que a la planta. Esto significa que de la vitalidad y equilibrio de la biología del suelo dependen en términos fundamentales la eficiencia, una eficaz nutrición, protección al crecimiento y productividad de las plantas y animales del agro ecosistema.

Para desarrollar una buena horticultura orgánica según Aubert (1980), existen tres elementos principales:

- 1) Fertilización, que tiene por objetivo nutrir directamente a los microorganismos del suelo e indirectamente a las plantas.
- 2) Laboreo del suelo, que debe darle una estructura favorable a la circulación del aire, del agua y a la vida de los microorganismos en el momento adecuado.
- 3) La rotación de los cultivos sobre el mismo terreno.

3.1.2. Beneficios de la aplicación de la materia orgánica a suelos agrícolas

Desde el punto de vista físico, la materia orgánica mejora la estructura del suelo, participa en el intercambio tanto de aniones como de cationes, es un regulador coloidal que aglutina los suelos arenosos y afloja los suelos arcillosos para formar agregados convenientes, que ayudan a la retención de humedad; al drenaje interno y la infiltración del agua en el suelo (Rodríguez, 1993).

Desde el punto de vista biológico, la materia orgánica provee energía para el desarrollo de los microorganismos del suelo, los cuales son importantes para degradar los minerales que no son disponibles a las plantas. Por ejemplo, los microorganismos fijadores de Nitrógeno

necesitan de materia orgánica en descomposición que libere Carbono; sin este elemento, la fijación de Nitrógeno sería imposible (Rodríguez, 1993).

En ausencia de la materia orgánica, los abonos químicos no reaccionan satisfactoriamente, pues esta actúa como una esponja que absorbe agua y nutrientes para ponerlos paulatinamente a disposición de las plantas. La materia orgánica puede absorber líquidos y retenerlos hasta por 16 veces su propio peso (Rodríguez, 1993).

Debe tenerse presente que los terrenos actualmente cultivados, algún día, en un pasado cercano o remoto, estuvieron cubierto por bosques o montañas, como algunos le llaman árboles, arbustos, pastos o montes bajos o altos (guamiles y/o guatales) (Rodríguez, 1993).

3.1.3. Constituyentes de la materia orgánica

Al final de la descomposición de la materia orgánica, se produce el humus que contiene gran parte de los mismos elementos y compuestos que constituyen los ingredientes de la materia orgánica que le dieron origen. Dicho humus favorece a que los suelos no se vuelvan compactos tan fácilmente con las labores de la branza o pastoreo, lo cual es ventaja

debido a que los suelos tienen adecuada aireación para el crecimiento de las plantas (Robles, 1979).

Dependiendo del origen de la materia orgánica hay sea de origen animal o vegetal, así serán los constituyentes de la misma, dichos compuestos, según Robles (1979), pueden ser:

- Carbohidratos que incluyen azúcares, almidones y celulosa.
- Lignina
- Grasa, aceites y ceras
- Proteínas
- Resina
- Pigmentos
- Minerales como Calcio, Manganeso, Hierro y otros.

3.1.4. Fertilización orgánica

La fertilización para la agricultura orgánica utiliza el mismo sistema que usa la naturaleza para mantener la vida, es decir, el reciclaje de nutrientes. Esta se basa en la aplicación de fertilizantes naturales producidos por la descomposición de los desechos vegetales y animales.

Además de su origen natural, estos fertilizantes se caracterizan por su baja solubilidad, entregando más lentamente los nutrientes a las plantas, pero su efecto es de mayor duración. Otra característica es su variada composición de nutrientes que responde de manera equilibrada a las necesidades de las plantas (Narea y Valdivieso, 2002).

Los fertilizantes orgánicos, aparte de entregar elementos para la planta, cumplen la labor de mejorar las propiedades físicas y las características químicas del suelo, aparte de influir en la flora microbiana y aportar sustancias orgánicas al suelo, señala Paillán (1997).

Los abonos orgánicos, también se conocen como enmiendas orgánicas, fertilizantes orgánicos, fertilizantes naturales, entre otros. Asimismo, existen diversas fuentes orgánicas como por ejemplo: abonos verdes, estiércoles, compost, "humus de lombriz", bioabonos, los cuales varían su composición química de acuerdo al proceso de preparación e insumos que se empleen, indica Coronado (1997),

Los abonos orgánicos mejoran las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo (Cesa, 1982; Fao, 1983), pues mejoran la estructura debido a la formación de agregados más estables, reduce la plasticidad y

cohesión de los suelos arcillosos, aumenta la capacidad de retención de agua, aumenta considerablemente la capacidad de intercambio iónico, activa la disponibilidad de nutrientes, regula el pH del suelo, aumenta la actividad microbiana, favorece la asimilación de los nutrientes por su lenta liberación. La incorporación de abonos orgánicos se debe hacer antes de la siembra, propicia una buena descomposición de la materia orgánica y una adecuada liberación de los nutrientes.

Los abonos orgánicos, son considerados auténticos fertilizantes minerales, aunque no obstante, la proporción de nutrientes en ellos no es siempre la más adecuada, según Campos (1991),

Antiguamente, el mantenimiento de materia orgánica en los suelos hortícolas se conseguía mediante la utilización del estiércol, Según Paterson (1997).

3.1.5. Guano

Los estiércoles son de naturaleza orgánica. Cuando se incorporan al suelo, su materia orgánica es descompuesta y transformada por los microorganismos. Gran parte de su carbono es convertido en dióxido de

carbono y de aquí que no contribuya a aumentar de forma duradera el contenido de materia orgánica del suelo. Otras fracciones de la materia orgánica son convertidas en humus, materia orgánica muy compleja y de color negro o pardo oscuro en estado coloidal que queda en el suelo. El humus es un componente muy valioso del suelo que aumenta la capacidad de retención del agua disponible y, gracias a que su capacidad de intercambio es muy elevada, reduce el lavado de nutrientes. (Simpson, 1986).

La utilización del estiércol, es de uso universal y muy antigua, afirman Giaconi y Escaff (1998). Es conveniente en toda explotación hortícola bien organizada. El horticultor, conociendo su importancia, procura mantener siempre una reserva de estiércol; para lograrlo, recurre a diversas fuentes de abastecimiento. El estiércol descompuesto o maduro ofrece algunas ventajas sobre el fresco:

Si no está exento, contiene en todo caso menos cantidad de semillas viables de malezas, pues la fermentación en el estierco tolera, con desarrollo de calor, acelera la salida de los gérmenes y los quema en su totalidad, a excepción de semillas demasiado duras cuya destrucción suele ser solo parcial.

La fermentación provoca la descomposición de la paja contenida en el estiércol. Es conveniente que ello ocurra en el estiércol, porque si se deja que se descomponga en el suelo, el proceso se verifica a expensas del nitrógeno contenido en este y actúa, durante un lapso, como esterilizante del suelo (Gros, 1992).

El estiércol descompuesto es susceptible de aplicarse con menos anticipación que el fresco y ello no deja de tener importancia en la horticultura, en que la sucesión de cultivos nos permite, normalmente, dejar el suelo desocupado durante lapsos largos. A continuación, se muestra un cuadro donde se observa la variación de la composición química de los principales estiércoles:

Tabla 2.

Composición química de diferentes estiércoles

Abonos	Humedad (%)	Nitrógeno (%)	Fosforo (%)	Potasio (%)
Vaca	83,2	1,67	1,08	0,56
Caballo	74,0	2,31	1,15	1,30
Oveja	64,0	3,81	1,63	1,25
Llama	62,0	3,93	1,32	1,34
Vicuña	65,0	3,62	2,00	1,31
Alpaca	63,0	3,60	1,12	1,29
Cerdo	80,0	3,73	4,52	2,89
Gallina	53,0	6,11	5,21	3,20

Fuente: Gros, (1992)

El guano de oveja es un gran acumulador de humus y ha sido reconocido así en varios congresos sobre la materia. En Europa, el guano de oveja es considerado un guardián de la fertilidad de los suelos. Este abono orgánico es producido por un animal que aprovecha los talajes pobres, por lo que resulta aún más interesante para la agricultura. Sin embargo, no todos los países lo utilizan en la forma de guano de corral o de apristo, conformándose con reemplazarlo por guanos sintéticos (Gros, 1992).

3.1.6. Manejos y prácticas de la agricultura orgánica

Para un óptimo equilibrio del agro ecosistema, todas las prácticas que se incluyan en la producción de cultivos, la producción animal y el mantenimiento general del ambiente, deben organizarse de manera tal, que todos los elementos de las actividades del predio interactúen positivamente. Para los productores orgánicos, es muy importante tener en cuenta estas prácticas, las cuales se basan en la observación, el conocimiento y la experiencia. Esto puede significar un ahorro para el productor, ante la necesidad de insumos sintéticos (Ifoam, 2002).

3.1.7. Manejo de la fertilidad en la producción orgánica

La agricultura orgánica aprovecha la descomposición de desechos vegetales y animales para producir fertilizantes naturales, los cuales se caracterizan por su baja solubilidad y por la entrega más lenta de nutrientes, aunque con un mayor grado de permanencia en el tiempo. Otra característica de estos, es la de tener una variada composición de nutrientes, que responden a las necesidades de las plantas, en forma más equilibrada (Narea Y Valdivieso, 2002).

Debido a esto, es necesario crear la idea de que el suelo es un ecosistema muy variado, donde la materia orgánica es transformada en alimento para una gran cantidad de organismos que habitan en él, sirviéndoles como fuente de energía y quedando un residuo llamado humus, que es la base de la fertilidad para las plantas (Bulnes, 2000).

Para lograr lo anterior, se aprovechan los ciclos biológicos que se dan en el suelo y no se sustituyen por la intervención del hombre, como se hace en un sistema de agricultura tradicional (Montecinos, 1996).

Paralelamente se minimizan las pérdidas de suelo, de nutrientes y de agua, ya que los tres son factores dentro de la fertilidad que no se pueden dejar de lado (Montecinos, 1996).

3.1.8. Tipos de estiércol

Existen diversos tipos de excrementos de animales que son aconsejables:

- Estiércol de equino: es óptimo por su alto contenido de celulosa.
- Estiércol de vaca: es muy bueno para utilizarlo como substrato inicial y alimento durante la producción.
- Estiércol de ternero: es análogo al de vaca, pero se recomienda más el anterior.
- Estiércol de ovino: es bastante bueno, aunque difícil de encontrar.
- Estiércol de porcino: no es aconsejable para el comienzo.
- Estiércol de conejo: constituye un alimento óptimo. Si se usa en estado original debe ser oxigenado antes de utilizarlo. El valor de PH del estiércol debe ser neutro (Gros, 1992).

3.1.8.1 Estiércol de vacuno

Este estiércol es el más importante y el que se produce en mayor cantidad en las explotaciones rurales. Conviene a todas las plantas y a todos los suelos, da consistencia a la tierra arenosa y móvil, ligereza al terreno gredoso y refresca los suelos cálidos, calizos y margosos. De todos los estiércoles, es el que obra más largo tiempo y con más uniformidad. La duración de su fuerza depende principalmente del género de alimento dado al ganado que lo produce. El mejor estiércol es el que es suministrado por las bestias del cebadero que reciben en general un buen alimento. Los animales flacos, por el contrario, cuyo principal alimento consiste en paja no producen sino un abono pobre y de poco valor (Guerrero, 1993).

El estiércol es el más importante de los abonos orgánicos debido a su composición; el estiércol de bovinos fermenta despacio y demuestra acción prolongada, es recomendado para suelos arenosos y áridos, según Giaconi (1998). La bovinaza es el abono orgánico que más abunda y que se dispone más fácilmente, sin embargo su composición en nutrientes es pobre, especialmente en fósforo con relación a otras materias orgánicas.

3.1.8.2 Estiércol de ovino

Este es uno de los abonos más activos. Es más pesado y más caliente que el otro, lo que lo hace ventajoso a los suelos fuertes y tríos, a los que adelgaza y favorece desecándolos. La pajaza por su naturaleza y la cantidad de paja empleada en su formación influye mucho sobre la acción de este. Su efecto es más pronto, pero de menos larga duración que el del otro ganado. Los trigales abonados con estiércol de carnero castrado son muy propensos a viciarse. Es más ventajoso a la colza, al nabo, al tabaco o la col, al cáñamo, etc. La cebada estercolada con estiércol de carnero castrado produce menos almidón y sus granos germinan con irregularidad. Al cervecero, no le agrada esta calidad de cebada. Con este abono la remolacha encierra menos azúcar que con el estiércol del ganado vacuno. Estercolada por el carnero castrado, la tierra merece generalmente ser recomendada; por este medio, los excrementos de estos animales están menos expuestos a enmohecerse, y las partículas volátiles que se desprenden se fijan en la tierra en lugar de perderse (Guerrero, 1993).

3.1.8.3 Estiércol de cerdo

El alimento casi siempre acuoso que se da al puerco hace igualmente su estiércol muy aguanoso. Por este motivo, se le clasifica entre los abonos frescos. Los puercos alimentados con granos, papas, bellotas, etc., producen mejor estiércol que los que no reciben sino las sobras de la cocina. Como se da ordinariamente a los puercos las sobras de la limpia de los granos que encierran siempre simientes de malezas cuya facilidad germinativa no se pierde fácilmente, el estiércol que proviene de ellas parece convenir mejor a las praderas que a los campos cultivados. (Guerrero, 1993).

3.1.8.4 La gallinaza como abono

La gallinaza no se aplica tal como se produce por los compuestos amoniacales que contiene y que son cáusticos. La cantidad que debe aplicarse es de 7,50 a 25 ton/ha, Sin quedar en contacto directo con las plantas hortícola, porque son sensibles (Fao, 1978).

La gallinaza es comparativamente rica en fósforo, y si se dispone de ella en cantidades suficiente, ayuda a compensar la falta de este

nutrimento de los otros estiércoles, según Teuscher y Adler (1995). Además, indican que los efectos benéficos notables de una aplicación de estiércol continúan durante años.

La aplicación de gallinaza en niveles de 800, 1600, 2400 Kg/ha y N en niveles de 0, 20, 40, 60 kilogramos / hectárea de NO₃, y la dosis mínima de gallinaza que se recomienda es de 800 Kg/ha. Lo determina Palencia (1985).

3.1.8.5 Estiércol de cuy

El estiércol de cuy se puede aprovechar por su contenido en minerales y porcentaje de humedad, a diferencia de otras especies. De acuerdo con el INIA, el estiércol de cuy concentra mayor cantidad de nitrógeno, fósforo y potasio, componentes que son los que mayormente utilizan las plantas. Su bajo nivel de humedad lo hace más duradero (Narea et al, 2002).

3.1.8.6 Estiércol de caprino

Es similar al de oveja pero más fuerte aún. Es algo más rico en minerales y oligoelementos cuando las cabras pastan en zonas agrestes. Suele llevar grandes cantidades de pelo de cabra que lo enriquece en nitrógeno. (Fao, 1978).

3.1.9 Calidad y efectos generales del abono orgánico

En comparación con abonos minerales, la disponibilidad de nitrógeno en abonos orgánicos suele ser muy inferior, la de fósforo y potasio similar o incluso superior así como el efecto residual. Suponiendo un contenido similar de nitrógeno, comúnmente, se pudo esperar un rendimiento del 80 al 90% del que se obtiene con fertilizante mineral, aunque los resultados varían con la nutrición de la plantas (Albrecht, 2001).

3.1.10 Formación del estiércol

El estiércol contiene un buen número de nutrientes para las plantas. Casi la mitad del nitrógeno que contiene el estiércol está en forma amoniacal, si se maneja bien, es disponible casi inmediatamente

para las plantas. El resto se encuentra en diversos compuestos orgánicos y no está disponible para las plantas. El nitrógeno orgánico debe ser convertido a nitrógeno amoniacal antes de ser absorbido por las plantas. La liberación de nitrógeno a partir del nitrógeno orgánico, es un proceso microbiano que está regulado por la temperatura y humedad del suelo y que continúa por dos o tres años después de ser aplicado al suelo. Entre 25 y 75 % del nitrógeno en el estiércol, está disponible durante el año que se aplicó, esto dependiendo del tipo de estiércol y la forma en que se ha manejado. Aproximadamente, la mitad del nitrógeno será liberada al año siguiente y así sucesivamente (Narea et al, 2002).

3.1.11 Descomposición del estiércol

La descomposición de estiércol animal puede reducir la cantidad de patógenos microbianos en dichos excrementos. Esta reducción se debe a la fase de alta temperatura del proceso de descomposición aeróbica. No hay un lapso recomendado entre la aplicación de abono y la cosecha del cultivo, debido a la disminución de patógenos mediante la fase de alta temperatura del proceso de descomposición.

Las altas temperaturas se mantienen con la manipulación de montículos de estiércol (producto base). Cuanto más dure la fase de alta

temperatura, mayor será la probabilidad de que mueran los agentes patógenos. El periodo de tiempo necesario para matarlos varía en función de las condiciones y los aportes empleados para la descomposición. El lapso es de 5 a 15 días y las temperaturas deseadas oscilan entre 130 °F a 160 °F. El monitoreo de la temperatura del montículo es la única manera eficaz de verificar que se hayan alcanzado las temperaturas para matar los patógenos. Dar vuelta el montículo cuando la temperatura cae a los 100 °F, es una estrategia para asegurar que se mezcle íntegramente e incluso que se caliente. Controlar que se mueran las semillas de la maleza no es una medida adecuada de calentamiento para matar patógenos (Palencia, 1985).

3.2. ENFOQUES TEÓRICOS – TÉCNICOS

3.2.1. Aspectos del cultivo de melón

3.2.1.1. Origen

El melón tiene como su principal centro de origen es el Oriente (interior de Asia Menor, toda la Transcaucasia, Irán y las tierras altas de Turkmenistán) y como centro secundario el Asiático Central (Noroeste de

la India, Punjab y Cachemira), Afganistán, Tadjiquistan, Uzbequistán y parte Occidental de Tianchau.

3.2.2. Clasificación botánica

REINO: Plantae

DIVISIÓN: Spermatophyta

CLASE: Magnoliophyta

SUBCLASE: Dillenidae

ORDEN: Cactales

FAMILIA: Cucurbitaceae

GÉNERO: *Cucumis*

ESPECIE: *Cucumis melo* L.

NOMBRE COMÚN: Melón

3.2.1.2. Generalidades del cultivo

El melón (*Cucumis melo* L.) es una planta cucurbitácea, cuyo lugar de origen no está precisamente definido, ya que algunas fuentes sugieren África, y otras mencionan el oeste de Asia (Zapata et al, 1989).

Su consumo, es principalmente, en fresco, utilizándose también en la producción de dulces (Lorente, 1997).

El melón, por su origen de climas templados, cálidos y luminosos, suele presentar en condiciones normales de cultivo una vegetación exuberante, con tallos poco consistentes y tiernos, que adquieren su mayor desarrollo en las estaciones secas y calurosas (Zapata et al, 1989).

3.2.1.3. Descripción botánica

La planta desarrolla unas raíces abundantes y rastreras, con un crecimiento rápido entre los 30-40 cm del suelo, donde alcanzan su mayor densidad. Algunas veces superan el metro de profundidad. Es extremadamente polimorfa, con un tallo herbáceo que suele ser veloso, pudiendo ser rastrero o trepador, ayudado por sus zarcillos (Zapata, 1989).

Las hojas, normalmente vellosas, son de tamaño y forma muy variados: enteras, veniformes, pentagonales o lobuladas (Zapata et al, 1989).

Pueden presentar flores monoicas, andromonoicas y ginomonoicas en algunas raras variedades. La mayor parte de las variedades cultivadas pertenece al grupo de las andromonoicas (Zapata et al, 1989).

Las ramas fructíferas pueden alargarse y dar numerosas flores masculinas y una o dos flores femeninas. La planta produce muchas más flores masculinas que femeninas, y la proporción de flores masculinas, femeninas o hermafroditas varía, especialmente con las condiciones del clima (luz y temperatura). El fruto es más o menos globular o pepónide, que pertenece al tipo baya (Zapata et al, 1989).

Los frutos alcanzan su madurez, en condiciones favorables de cultivo, a los 45 días de su fecundación, presentando un tamaño muy variable que depende de la variedad. En cuanto a la forma, puede ser: esférica, deprimida, oblonga, ovoidea u oval, dependiendo de las condiciones de cultivo (Zapata et al, 1989).

Una vez maduro el melón, su superficie puede estar cubierta de unas prominencias salientes que reciben el nombre de “verrugas” (o escritos), o bien por líneas grisáceas de tejidos leñosos que imitan a una red. Antes de madurar la superficie del fruto es de color verde,

adquiriendo, conforme madura, un color pardo o verde amarillento, que puede presentarse de forma uniforme o moteada. La carne puede tener distintas coloraciones: blanca, verde, amarilla, anaranjada o roja (Zapata et al, 1989).

3.2.1.4. Composición química del fruto

De acuerdo a Tiscornia, la composición (en porcentaje) puede ser:

Agua 90,00 %, fibras leñosas 1,15 %, cenizas 0,82; proteínas 0,99; grasas 0,30 % e hidratos de carbono 0,60 %.

3.2.1.5. Tipos y variedades

Existen tres tipos botánicos de melones cultivados y son:

A. Cucumis melo var. Reticulatus Naud

Se caracteriza por poseer frutos de tamaños medios, elípticos, con superficie reticulada o labrada, con surcos superficiales y espaciados unos de otros. El fruto en estado pintón es de color salmón anaranjado,

resaltándose aún más cuando está maduro. En los últimos estadios de maduración, el fruto se separa fácilmente del tallo y tiene olor característico (dulzón y bastante fuerte), además de poseer pulpa blanda, azucarada, jugosa y no es indigesto,

B. *Cucumis melo var cantaloupensis* Naud

Poseen frutos arredondados, ásperos, escamosos, con surcos profundos y espaciados, cáscaras duras y no resistentes al almacenamiento. La pulpa es amarilla, sólida y su olor característico es más fuerte que el tipo anterior. Son más cultivados en Europa y Asia y muy poco en América (Zapata, et al, 1989).

C. *Cucumis melo var inodorus* Naud

Los frutos son elípticos, lisos o arrugados, con cáscara amarilla o crema, son resistentes al transporte y almacenamiento; además, son especiales para exportación. La pulpa es gruesa, blanca o verde, jugosa y dulce. Los frutos maduros tienen dos características especiales: son prácticamente sin olor (comparados con los dos tipos anteriores) y no se separan fácilmente del tallo (Zapata et al, 1989).

3.2.1.6 Clima

El melón como las demás cucurbitáceas y aún más que la sandía, es una hortaliza típicamente exigente en temperaturas relativamente elevadas, tanto del suelo como del aire (con medias entre 18 y 26 grados centígrados). La temperatura del suelo ejerce su influencia en la germinación mientras que la del aire actúa en el crecimiento y desenvolvimiento de la planta (Zapata et al, 1989).

El melón requiere calor para su cultivo y una humedad no excesiva, pues de lo contrario su desarrollo no es normal, no madurando bien los frutos y perdiendo calidad en regiones húmedas y con poca insolación (Zapata et al, 1989).

El desarrollo vegetativo de la planta queda detenido cuando la temperatura del aire es inferior a 13 °C, helándose a 1 °C. En cuanto a temperaturas óptimas, las ideales son: 28 °C a 32 °C para la germinación, de 20 °C a 23 °C para la floración y de 25 °C a 30 °C para el desarrollo (Zapata y col, 1989). Según Volosky (1974), la madurez necesita 2500 – 3000 días grado, sobre un umbral de 10 °C.

En el primer desarrollo de la planta, la humedad relativa debe ser del 65-75%, en la floración del 60-70% y en la fructificación del 55-65% (Zapata et al, 1989).

Las plantas de melón necesitan bastante agua en el período de crecimiento y durante la maduración de los frutos. Estas necesidades están ligadas al clima local y a la insolación. La falta de agua en el cultivo da lugar a menores rendimientos, tanto en cantidad como en calidad. También es muy importante la cantidad de horas de luz, necesitando un mínimo de 15 horas al día, aumentando la calidad y producción si la iluminación es de más horas (Zapata et al, 1989).

Las altas humedades relativas inducen desmejoras en las cualidades químicas y organolépticas de los frutos, lo que se suma a la mayor incidencia de enfermedades criptogámicas. (Zapata et al, 1989).

Los rayos solares estimulan la producción de frutos dulces, sabrosos y firmes (Giacconi y Escaff, 1995).

La temperatura del suelo a nivel de las raíces durante el período de crecimiento del melón debe ser superior a los 10 °C, siendo preferible

una mayor temperatura, puesto que la absorción de agua por parte de las raíces aumenta al hacerlo aquélla (Zapata et al, 1989).

3.2.1.7. Suelo y forma de preparación

El melón se adapta a una gran gama de tipos de suelo, sin embargo, prefiere los de textura areno arcillosa, con buena fertilidad, bien drenados y con pH entre 5,8 y 7,2 (Zapata et al, 1989).

En cuanto a suelos, aun sin ser muy exigente, el melón da mejores resultados cuando es profundo, mullido, bien aireado, bien drenado, consistente y no muy ácido (el pH ideal se sitúa entre 6 y 7); tolerando suelos ligeramente calcáreos. Si es exigente en cuanto a la capacidad de retención de agua por parte del suelo, ya que los encharcamientos producen podredumbres en los frutos, por lo que es necesario que el suelo tenga un buen drenaje (Zapata et al, 1989).

El rendimiento del cultivo ya puede afectarse en suelos sobre 2 dS/m de conductividad eléctrica (Giacconi y Escaff, 1995).

La aradura de los suelos debe tener una profundidad de 25 a 30 centímetros. La rastrada se debe realizar en forma tal que el suelo no quede completamente mullido, sino con pequeños terrones que permitirán

a los zarcillos de las plantas tener donde fijarse y así inmovilizar a las guías. La surcada debe hacerse, preferiblemente, siguiendo las curvas de nivel o las pendientes ligeras (0.2%) para permitir que los riegos sean bien realizados, evitando encharcamientos o movilización del agua en forma por demás brusca, por lo que, los surcos deben ser poco profundos y de poco ancho (0.20 metros) (Zapata et al, 1989).

3.2.1.8. Sistemas de siembra

a. Siembra directa

Sistema por demás conocido y donde los distanciamientos de siembra están relacionados con los tipos y variedades de melón que vayan a cultivarse, así como con el tipo de mercado al que se dirigirán los frutos. Al realizarse la siembra, se deben depositar 3 semillas, en pequeños orificios hechos con espeque, localizados en la línea del nivel que el agua alcanzó, en el riego previo a la siembra (Zapata y col, 1989).

b. Siembra directa por trasplante

Este sistema es utilizado, muchas veces, con la finalidad de ganar tiempo en razón de poder realizarse dos labores al mismo tiempo, esto es, preparación del terreno y siembra en fundas plásticas, llenas con tierra preparada con estiércol, donde se colocan 3 a 4 semillas en cada una. Las plantas se deben trasplantar a los 12 ó 15 días de edad, para evitar el atrofiamiento de las raíces. Para trasplantar, se hacen orificios de 20 cm de diámetro por 30 cm de profundidad, donde se puede colocar fertilizantes y taparlos con una ligera capa de tierra y posteriormente se colocan las fundas, que deben tener cortes verticales u horizontales que permitan la salida y posterior desenvolvimiento normal del sistema radicular. Este es un sistema caro y que se lo usa cuando se quiere obtener una ligera ventaja, en la siembra y producción, en relación al resto de sembradores de esta hortaliza (Zapata et al, 1989).

3.2.1.9. Raleo, poda

Son labores que deben realizarse para eliminar los excesos de plantas (raleo) o de frutos (desbaste), así como, evitar el crecimiento excesivo de las plantas (poda). No es recomendable dejar más de dos

plantas por sitio y el raleo debe realizarse en forma oportuna, esto es, cuando ellas tengan aproximadamente 15 días de edad y presenten de 2 a 3 hojas verdaderas. Algunos autores recomiendan realizar la poda o despunte de las guías, tanto principales como secundarias, lo que es contrario a recomendaciones realizadas por otros.

a) Primera poda: Se realiza cuando las plántulas presentan la cuarta hoja verdadera, eliminándose dos, para que de las axilas de las hojas conservadas nazcan dos ramas laterales (secundarias) las que, a su vez, producirán brotes y hojas (Zapata et al, 1989).

b) Segunda poda: Se realiza cuando las ramas laterales tengan de cuatro a cinco hojas, dejando solo tres en cada rama, con lo que se obtendrán seis ramificaciones nuevas (terciarias).

c) Tercera poda: Cuando las ramificaciones terciarias tengan cuatro hojas nuevas, se procederá al raleo y se dejarán tres por ramificación, con lo que se obtendrán 18 nuevas ramificaciones (cuaternarias).

d) Cuarta poda: En las ramificaciones cuaternarias aparecerán flores masculinas y femeninas; posteriormente, se obtendrán frutos. Cuando los

melones tengan 5 a 6 cm, se procederá a cortar (desbastar) los peores frutos conformados y dejándose, a lo sumo, 5 a 6 por cada planta. Se cortarán las ramas que cargan los frutos, dos hojas por encima de éstos y algunos días después, deben despuntarse las otras guías, operación que inducirá la concentración de la savia en los frutos, a la vez que los obligará a desarrollarse más rápidamente (Zapata et al, 1989).

3.2.1.10. Polinización

Los insectos, usualmente abejas, llevan a cabo la polinización en la planta del melón, al transportar el polen desde las flores masculinas hasta las flores perfectas. Los insectos también son necesarios para mover el polen de los estambres al estigma dentro de las mismas flores perfectas, ya que estas no se pueden autopolinizar sin ayuda (Zapata et al, 1989).

Las flores perfectas generalmente, están receptivas solamente durante un día, por lo que es importante tener colmenas de abejas en el campo cuando el 25% de las plantas comienza a florecer. Si las colmenas se traen mucho antes, las abejas podrían acostumbrarse a viajar a otro lugar en busca de alimento (Zapata et al, 1989).

Si son traídas más tarde se, pone en peligro la polinización de las primeras flores perfectas. De las primeras flores perfectas, las cuales se desarrollan en la corona de la planta, se esperan las frutas de melón de mayor tamaño de más alta calidad. Una buena producción de estas frutas de la corona de la planta también puede brindar una cosecha temprana y concentrada. Una pobre polinización puede resultar en una baja producción de frutas de melón y en un aumento el porcentaje de frutas deformes (Zapata et al, 1989).

Se estima que para una buena polinización se deben depositar varios cientos de granos de polen en el estigma de cada flor perfecta, por lo que es necesario que cada flor perfecta reciba de 10 a 15 visitas de abejas durante el día en que está abierta. Esto requiere que se coloquen alrededor de dos colmenas de abejas por cuerda, preferiblemente dentro del predio. Debido a que algunos plaguicidas son tóxicos a las abejas, las aplicaciones de estos deben realizarse preferiblemente al atardecer (cuando la actividad de las abejas es menor) (Zapata et al, 1989).

3.2.1.11. Índices de cosecha

Para saber que los melones se encuentran aptos para ser cosechados, se deben tomar en consideración algunos índices de madurez, que dependen del tipo y variedad sembrada, entre ellos:

a) Porcentaje de sólidos solubles.- Se determina en términos de Grados Brix, que deben estar entre 8 y 12.

b) Color de la corteza.- Son variables y pueden ser verde, verde claro, verde oscuro, amarillo, amarillo claro o amarillo oscuro.

c) Reticulaciones.- Algunas variedades presentan reticulaciones más o menos pronunciadas, cuando están en estado de cosecha.

d) Surcos o puntas llenas.- Si el fruto está inmaduro, se notará que los ápices presentan surcos o arrugamientos y si están maduros, se observarán llenos y lisos.

e) Recolección.- Esta labor se inicia en torno de 70 a 90 días después de la siembra, según la variedad y la distancia de los

mercados, prolongándose por más o menos 30 días. La recolección de los frutos puede ser manual o mecánica y se debe tener cuidado para no magullarlos o retirarles el pedúnculo, en forma completa. Si la cosecha es manual, se utilizarán cuchillos bien afilados para cortar los pedúnculos y dejar de 2 a 3 cm adheridos al fruto (Montes, 1989).

Duración del cultivo de 120 a 200 días. Si el fruto está maduro aparece una grieta o cicatriz en el extremo donde se inserta el pedúnculo. Apretando los extremos se puede ver su esponjosidad y al hacerlo, se debe notar una sensación de fruto macizo y no hueco (Montes, 1989).

Los melones amarillos se oscurecen al madurar. Cuando los melones están maduros, la cáscara cambia de un verde a cafés o amarillo entre las fibras (como costuras). Los melones deben ser recogidos cuando el tallo se separa fácilmente de la vid, en el punto donde se encuentra unido ("medio suelto o completamente suelto" son etapas de desarrollo) (Montes, 1989).

En estas etapas, habrá una rajadura o grieta cerca del punto de unión. No recoja los melones demasiado temprano porque la calidad no

es tan alta como la de melones que han madurado en la vid; los azúcares continúan siendo almacenados en melones que están desarrollando hasta el momento en que se separa el tallo. Una vez que se recojan los melones, se pondrán bien suaves, pero no más dulces. Coseche temprano en la mañana del día siguiente en que las plantas estén secas y tengan cuidado de no dañar el parral o vid. Coseche cada dos días al principio de la estación y recoja melones cada día durante la época de mayor producción (Montes, 1989).

3.3 MARCO REFERENCIAL

3.3.1 Características de calidad de fruto para su exportación

a. Sólidos solubles (grados brix)

Los sólidos solubles o azúcares dependen de la capacidad de la planta para producir suficientes compuestos por medio de la fotosíntesis, para satisfacer sus propias necesidades metabólicas además de un exceso para almacenar en el fruto (Cedopex. 2004).

Los factores que limitan la producción y traslados de los azúcares hacia la fruta incluyen, reducción del área foliar, por causa de menos

hojas, de ido a enfermedades, ataque de insectos y daños mecánicos, reducción de la fotosíntesis, debido a días nublados o fríos, deficiencia de agua en la planta. El contenido de azúcar declina también cuando se traslada humedad excesiva hacia el fruto, debido a lluvia o riego intens. (Cedopex, 2004).

b. Tamaño de la cavidad

El tamaño de la cavidad que contiene las semillas es un factor en la durabilidad del fruto para resistir el transporte. Es función del grosor de la carne y del diámetro total del fruto. El manejo violento del fruto puede producir cavidades flojas y frutos blandos (Cedopex, 2004).

c. Tamaño de los frutos

El tamaño de los frutos es un factor determinante en el rendimiento, mientras más grande es el melón, mayor la producción (kg./ha), y viceversa, mientras más pequeñas sean, menores los rendimientos. Mientras los estándares establecidos por los países importadores de dicho cultivo, prefieren los números de melones por caja de 4, 5, 6 y 8; cada caja pesa aproximadamente de 12 a 15 Kg. (Cedopex, 2004).

d. Frutos de primera calidad

Son los frutos de melón que llenan los estándares de calidad, establecidos por los países importadores, los cuales son: sólidos solubles (azúcares) arriba de 11%, estar libre de suciedad, manchas producidas por la tierra, estar libre de daño producidos por insectos, no posea cicatriz por quema de sol, poseer una cavidad semi abierta a cerradas. (Cedopex, 2004).

e. Frutos de segunda calidad

Es aquella fruta donde su estándar de calidad, tiene tolerancias de acuerdo en algunos factores como la quemadura o cicatriz producida por el sol; es menor de 25 mm. Así mismo, el daño producido por insectos es menor de 25 mm de largo y 2 mm de profundidad (Cedopex. 2004).

f. Frutos de rechazo

Estas frutas se caracterizan por tener sólidos solubles menores del 8%, daños producidos por insectos mayores de 25 mm de largo, quema de sol mayor de 25 mm, fruta mal formada, tamaños menores a los

comercializados, frutos podridos y con falta de maduración (Cedopex. 2004).

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación es experimental bajo el diseño bloques completos al azar.

4.2. Población y muestra

4.2.1. Población

La población está conformada por 5 poblaciones de tratamientos incluidas en el ensayo a base de fuentes orgánicas.

4.2.2. Muestra

El tamaño de muestra estuvo constituido por 5 plantas seleccionadas en forma aleatoria.

4.3. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

Tabla 3.

Características físico-químicas del suelo.

ANÁLISIS FÍSICOS	RESULTADOS
Arena	74,05
Limo	22,65
Arcilla	3,30
Clase textural	Franco Arenoso
ANÁLISIS QUÍMICO	RESULTADOS
Co ₃ Ca	0,60
pH 25 °C	6,50
C.E. mmho/cm a 25°C	3,80
Materia orgánica (%)	0,37
Nitrógeno (%)	0,02
Fósforo (ppm)	22
Potasio (ppm)	285

Fuente: Universidad Nacional del Altiplano Puno Facultad de Ciencias Agrarias laboratorio de Suelos (2010).

El cuadro 4 muestra que dentro de las principales características físico-químicas que presenta el suelo, se tiene que es de textura franco arenosa, el pH 6,5, la conductividad eléctrica de 3,8; los cuales indican que es óptima para el cultivo de melón. Zapata y Col (1989) manifiestan que el melón prospera en suelos con pH que varíe de 6,0 a 7,50. Sobre su tolerancia a la salinidad, está clasificado como de mediana y baja tolerancia. El contenido de fósforo es alto, asimismo alto en potasio, en lo

que respecta al nitrógeno, es bajo. La materia contenido de materia orgánica de 0,37 % encontrado fue baja.

4.4. CARACTERISTICAS CLIMATICAS

Tabla 4.

Características climáticas 2010-2011

Meses	Temperatura máxima mensual	Temperatura mínima mensual	Temperatura media mensual	Humedad relativa
Octubre	21,6	15,3	18,4	89,0
Noviembre	23,5	16,7	20,1	88,0
Diciembre	24,9	17,3	21,1	84,0
Enero	26,3	18,5	22,4	82,0
Febrero	28,5	18,8	23,6	84,0
Marzo	27,8	17,6	22,7	81,0

Fuente: SENAMHI – Tacna.

El melón es una cucurbitácea que prefiere climas cálidos, sobre todo en su fase de floración y fructificación, es sensible al frío, la temperatura óptima es de 20° a 28°, la mínima es de 13°C a 18 °C, valores por debajo de los 13°C ó superiores a 35°C producen caída de flores e impiden la formaciones los frutos, el crecimiento se detiene por debajo de los 10°C (Maroto,1985), que al compararse estas exigencias climáticas con las

registradas durante el experimento, se observa que satisface dichas exigencias para su cultivo en la zona de la Yarada.

4.5. MATERIAL EXPERIMENTAL

Se utilizó como material experimental la variedad de melón Oteroy cinco fuentes de materia orgánica.

4.5.1. Características del material experimental

- Es una variedad de clase hales Best Jumbo, excelente para transporte a largas distancias
- De forma oval, cáscara reticulada muy resistente y de carne gruesa, con un atractivo color naranja y excelente sabor.
- Tiene un alto contenido de azúcar siendo de 12 a 15 % de sólidos solubles más dulce que los otros híbridos del mercado americano.
- Peso aproximado: 1800 - 2600 Kg.
- Responde muy bien en climas cálidos y templados.
- Actualmente se está sembrando tanto en Tacna, Costa Central Nazca y Piura siendo actualmente el de mayor aceptación en el

mercado nacional, tiene resistencia al Mildiu Polvoriento, tolerante al virus del Mosaico.

4.5.2. Tratamientos utilizados

Tabla 5.

Tratamientos

Tratamientos	Fuentes de materia orgánica	Cantidad t/ha	Cantidad U.E. kg/parcela
T ₀	Sin aplicación	0,0	0,0
T ₁	Vacuno	10 t/ha	25,0
T ₂	Ovino	10 t/ha	25,0
T ₃	Gallinaza	10 t/ha	25,0
T ₄	Cuy	10 t/ha	25,0
T ₅	Caprino	10 t/ha	25,0

Fuente: Elaboración propia.

4.6. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó el diseño experimental de bloques completos aleatorios con 5 tratamientos más un testigo y 4 repeticiones.

4.7. ANÁLISIS DE DATOS (ESTADÍSTICO)

Se utilizó el análisis de varianza (ANVA), bajo el modelo del diseño de bloques completos y para determinar las diferencias estadísticas entre tratamientos, se realizó la prueba de significancia de Duncan.

CROQUIS DEL CAMPO EXPERIMENTAL

Block I

T ₄	T ₀	T ₁	T ₂	T ₅	T ₃
Área libre					

Block II

T ₅	T ₃	T ₄	T ₀	T ₂	T ₁
Área libre					

Block III

T ₂	T ₅	T ₃	T ₁	T ₀	T ₄
Área libre					

Block IV

T ₁	T ₄	T ₀	T ₅	T ₃	T ₂
Área libre					

Fuente: Elaboración propia.

4.8. VARIABLES DE RESPUESTA

Las variables que se utilizó para las diferentes mediciones son las siguientes:

A. Longitud de planta

Esta medición se desarrolló tomando 5 plantas en forma aleatoria de cada sub parcela de cada tratamiento.

B. Número de flores

Se tomó en forma aleatoria 5 plantas por parcela en forma aleatoria de cada uno de los tratamientos.

C. Número de frutos por planta

Esta variable se determinó contando el número de frutos de 5 plantas de cada parcela experimental en forma aleatoria de cada uno de los tratamientos.

D. Longitud de fruto

Se determinó al momento de la cosecha con la ayuda de un vernier desde la base del pedúnculo hasta la parte apical del fruto. Se tomó 5 frutos de cada unidad experimental en forma aleatoria de cada uno de los tratamientos.

E. Diámetro del fruto

Se tomó esta medida al momento de la cosecha con la ayuda de un vernier se tendrá en cuenta la parte más ancha del fruto, se evaluará 5 frutos de cada tratamiento, en forma aleatoria.

F. Peso de fruto

Para esta variable, se determinó pesando 5 frutos por cada tratamiento, en forma aleatoria.

G. Porcentaje de grados Brix

Se eligieron 5 plantas por cada parcela experimental tomadas en forma aleatoria de cada tratamiento, al momento de la cosecha.

H. Rendimiento por planta

Se tomaron 5 plantas por cada parcela experimental tomadas en forma aleatoria de cada tratamiento, al momento de la cosecha.

I. Rendimiento kg/ha

Para esta variable, se tomó el peso total de las cosechas de cada tratamiento.

4.9. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA EXPERIMENTAL

A. Campo experimental

- Largo : 40
- Ancho : 10
- Área Total : 400 m²

B. Características del bloque

- Largo : 10
- Ancho : 10
- Área Total : 100 m²
- Número de bloques: 4

C. Características de la unidad experimental

- Largo : 10
- Ancho : 1,67
- Área Total : 16,67²
- Número de parcelas: 24

4.10. MANEJO DEL EXPERIMENTO

A. Preparación del almácigo

Para esta etapa, se utilizó bandejas de polietileno con capacidad de 135 semillas por bandeja. El sustrato utilizado fue humus de lombriz que se obtuvo en el mismo sector de donde se desarrolló el experimento.

B. Siembra en almácigo

En labor de siembra, se depositaron 3 semillas, cada celda de la bandeja a una profundidad de 2 a 3 cm y se aplicó agua con mucha suavidad, para evitar que se muevan las semillas, y mantener el sustrato húmedo para a continuación colocar las bandejas bajo el vivero para evitar el ataque de plagas.

C. Medición de la parcela experimental

Esta labor de campo se efectuó con la ayuda de una wincha de 30m y se procedió a la medición del campo colocando las estacas para marcar los hitos de referencias y dividir el campo en 4 bloques y las unidades experimentales.

D. Preparación de terreno

La buena preparación de suelo es muy importante para producir bien, esta labor se realizó en forma mecánica utilizando arado de discos y ranfla para su nivelación. Para la eliminación de malezas, piedras y rastrojos del cultivo anterior, se utilizó un rastrillo, seguidamente se incorporó los diferentes tratamientos; luego se regó el terreno para acelerar la descomposición de la materia orgánica; finalmente se colocaron las cintas de riego a goteo.

E. Trasplante

El trasplante se realizó en el campo cuando las plántulas tuvieron de 2 a 3 hojas verdaderas, utilizándose las densidades de 1 y 2 plántulas por golpe a una distancia entre golpe a 50 cm y entre hileras a 1,50 m.

F. Aclareo de hojas

Esta labor se realizó cuando las hojas de la parte baja de la planta están muy envejecidas o cuando su excesivo desarrollo dificulte la luminosidad o la aireación, ya que de lo contrario traería consigo una reducción de la producción.

G. Aclareo de flores y frutos

Las flores se desprenden una vez completada su función, cayendo sobre el suelo o sobre otros órganos de la planta, pudriéndose con facilidad. Esto puede suponer una fuente de inóculo de enfermedades, por lo que se eliminaron cuanto antes. En lo que concierne a los frutos, se eliminaron los que presenten daños de enfermedades, malformaciones o crecimiento excesivo para eliminar posibles fuentes de inóculo y evitar el agotamiento de la planta.

H. Riegos

Los requerimientos hídricos del cultivo se suplieron a través del sistema de riego a goteo, suministrando riego con frecuencia diaria,

considerando el estado hídrico de las plantas y del suelo. Para esto, se usaron cintas de riego con separación de 0,50 m entre cada gotero.

I. Fertilización orgánica e inorgánica

La aplicación de los diferentes tratamientos a base de materia orgánica se aplicaron a base de materia orgánica a razón de 10 t/ha cada uno y se aplicó al momento de la plantación del cultivo y a los 30 días de la primera aplicación, la dosis de fertilización inorgánica que se aplicó fue de 100 N 80 P₂O₅ 60 K₂O.

J. Deshierbos

Con el fin de evitar la competencia por nutrientes de las malezas, se procedió a realizar esta labor manualmente con una frecuencia de aproximadamente 8 días después del transplante y luego se realizaron cada 15 días para evitar la competencia con el cultivo.

K. Control de enfermedades y plagas

Para una mejor conducción del control de plagas y enfermedades, se procedió a realizar un manejo preventivo, evitando de esta forma

daños en el período de crecimiento de la planta, realizando aplicaciones periódicas cada semana, aproximadamente entre 7 a 8 días, las principales enfermedades y plagas que se presentaron fueron las siguientes:

- Oidiosis (*Erysiphe ichoracearum*): se aplicó azufre polvo mojabable a razón de 1 kg/cil, Topas 100 – 120 ml/cil.
- Barrenador de los frutos y guías (*Diaphania nitidalis*) se aplicó Regent a razón de 100 – 120 ml/cil. Baytroide EC 100 a razón de 100 – 120 ml/cil.
- Gusanos cortadores (*Agrotis* sp. y *Feltia* sp) se aplicó TIFON 4E, a razón de 200 – 300 ml/cil.

L. Cosecha

Al momento de la cosecha los frutos maduran, cambian de color y su piel se endurece, ya están listos para su recolección. A los 45 – 50 días de la floración y polinización se realiza la cosecha, observándose la coloración de la cáscara o si la parte apical del fruto se hunde.

CAPÍTULO V

TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS

5.1. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 6.

Análisis de varianza de longitud de la planta (m).

F. V	GL	SC	CM	FC	F α		
					0,05	0,01	
Bloques	3	0,05181	0,172	3,09	3,29	5,42	NS
Tratamientos	5	0,20416	0,0408	7,325	2,90	4,56	**
Error	15	0,0836	0,0055				
Total	23	0,3395					

CV: 5,797%

Fuente: Elaboración propia

La tabla 6 presenta los resultados del análisis de varianza de la longitud de la planta observándose que no existen diferencias estadísticas entre los bloques; sin embargo, para los tratamientos sí existen diferencias altamente significativas. Se infiere que una de las fuentes orgánicas produjo mayor efecto en la variable evaluada con un nivel de confianza del 99%, el coeficiente de variación fue de 5,727%, indica que

el material experimental fue homogéneo y por lo tanto, los datos son confiables.

Tabla 7.

Prueba de significación de Duncan de longitud de planta (m).

Orden de mérito	Tratamientos	Promedio	Significación $\alpha = 0,05$
1	T ₃ : Gallinaza	1,46	a
2	T ₁ : Vacuno	1,32	b
3	T ₂ : Ovino	1,31	b
4	T ₄ : Cuy	1,24	b c
5	T ₆ : Caprino	1,22	b c
6	T ₀ : Sin aplicación	1,18	c

Fuente: Elaboración propia.

La respuesta del cultivo de melón según la prueba de significación de Duncan al 95 % de confiabilidad, el promedio más alto se obtuvo con el T₃: Gallinaza con 1,46 m estadísticamente superior a los demás; asimismo se observa 2 grupos homogéneos destacando los tratamientos T₁: Vacuno y T₂: Ovino con 1,32 y 1,31 m respectivamente; el testigo en el último lugar con 1,18 m. Gherzi, (2010) utilizó cultivares de Melón, obteniendo los mayores promedios con los cultivares Desert Prince y

Voyager con 1,60 y 1,54 m. Estos valores son superiores al obtenido en la presente investigación, sin embargo con el cultivar, Otero obtuvo 1,44 m. Este valor es similar al obtenido con el tratamiento con Gallinaza; así mismo estos valores son diferentes a los reportados por Zegarra (2005) en su ensayo utilizando el cultivar Otero sometido a diferentes bioestimulantes donde obtuvo promedios que variaron de 1,39 a 1,54 m superior al obtenido en la presente investigación. Al respecto, Gros (1992) señala que la altura de la planta es una característica varietal y depende de su interacción genotipo ambiente. Por lo tanto, los factores que incidieron en esta variable fueron la calidad de semilla, humedad, temperatura, además del manejo del cultivo, etc.

Este aumento de la de longitud del planta con el tratamiento de gallinaza pudo deberse, porque es rico en el contenido de nitrógeno, que favorece su de desarrollo y crecimiento. Además, corrobora lo señalado por Contreras, Paolini y Rivero (2005), quienes indican que el comportamiento de la gallinaza generalmente está asociado al mayor contenido de nitrógeno y fósforo que tiene este producto con relación a los demás materiales evaluados.

Tabla 8.

Análisis de varianza de días a la floración (m).

F. V	GL	SC	CM	FC	F α		
					0,05	0,01	
Bloques	3	14,828	4,943	0,762	3,29	5,42	NS
Tratamientos	5	53,828	10,765	1,661	2,90	4,56	NS
Error	15	97,171	6,478				
Total	23	165,828					

CV: 3.26 %

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 8 del análisis de varianza de días a la floración señala que no existen diferencias estadísticas entre los bloques; asimismo, para los tratamientos tampoco existen diferencias estadísticas. Se infiere que las fuentes orgánicas provocaron el similar efecto en la variable evaluada, el coeficiente de variación fue de 3,26 % esto indica que el material experimental fue homogéneo y por lo tanto, los datos son confiables.

Tabla 9.

Análisis de varianza de número de frutos por planta.

F. V	GL	SC	CM	FC	F α	
					0,05	0,01
Bloques	3	2,333	0,777	1,428	3,49	5,95 NS
Tratamientos	5	6,833	1,366	2,510	3,26	5,41 NS
Error	15	8,166	0,5444			
Total	23	17,333				

CV: 14,281%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 9 del análisis de varianza de número de frutos por planta señala que no existen diferencias estadísticas entre los bloques, para los tratamientos, tampoco existe diferencias estadísticas. Se infiere que las fuentes orgánicas provocaron similar efecto en la variable evaluada, el coeficiente de variación fue de 14,281 %, esto indica que el material experimental fue homogéneo y por lo tanto, los datos son confiables. Los valores variaron de 4 a 5 frutos, sin embargo Gherzi (2010) obtuvo con la variedad Otero y T₄ Mainpak con 3,00 y 2,25 respectivamente, fueron inferiores a los obtenidos en la presente investigación.

Tabla 10.

Análisis de varianza de número de flores por planta.

F. V	GL	SC	CM	FC	F α	
					0,05	0,01
Bloques	3	0,833	0,277	0,2232	3,29	5,42 NS
Tratamientos	5	1,000	0,200	0,160	2,90	4,56 NS
Error	15	18,666	1,244			
Total	23	20,500				

CV: 16,527 %

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del análisis de varianza que presenta en la tabla N° 10, de número de flores por planta se observa que no existe diferencias estadísticas entre los bloques. Para los tratamientos, tampoco existen diferencias estadísticas. Se infiere que las fuentes orgánicas provocaron el similar efecto en la variable evaluada, el coeficiente de variación fue de 16,527 %, esto indica que el material experimental fue homogéneo y por lo tanto, los datos son confiables.

Tabla 11.

Análisis de varianza diámetro polar (m).

F. V	GL	SC	CM	FC	F α	
					0,05	0,01
Bloques	3	2,542	0,847	7,451	3,29	5,42 **
Tratamientos	5	1,782	0,356	3,135	2,90	4,56 *
Error	15	1,705	0,1137			
Total	23	6,030				

CV: 2, 758%

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del análisis de varianza de diámetro polar que presenta en la tabla 11, de diámetro polar del fruto se observa que existen diferencias estadísticas entre los bloques. En lo referente a los tratamientos, existen diferencias estadísticas significativas con un 95% de confiabilidad. Se infiere que una las fuentes orgánicas provocaron diferente efecto en la variable evaluada, el coeficiente de variación fue de 2,758 %, esto indica que el material experimental fue homogéneo y por lo tanto, los datos son confiables.

Tabla 12.

Prueba de significación de Duncan de diámetro polar.

Orden de mérito	Tratamientos	Promedio	Significación $\alpha = 0,05$
1	T ₃ : Gallinaza	12,63	a
2	T ₄ : Cuy	12,52	a
3	T ₅ . Caprino	12,22	ab
4	T ₂ :Ovino	12,09	ab
5	T ₁ :Vacuno	12,08	ab
	T ₀ : Sin aplicación	11,82	b

Fuente: Elaboración propia.

La respuesta del cultivo de melón según la prueba de significación de Duncan al 95% de confiabilidad para diámetro polar, el promedio más alto se obtuvo con el T₃: Gallinaza con 12,63 cm seguido del T₄: Cuy con 12,52 cm y en el tercer lugar, el tratamiento T₅. Caprino con 12,22; los tratamientos T₁: Vacuno y T₀: aplicación obtuvieron los menores promedios con 12,08 y 11,82 cm. Gherzi (2010) en su investigación obtuvo con los cultivares Voyager, Otero y el Desert Princess promedios de 13,49; 13,29 y 12,83 cm, ligeramente superior a los obtenidos en la presente investigación. Al respecto, Paolini y Rivero, (2005) manifiestan que el estiércol de vacuno tiene menor grado la actividad biológica debido

al menor contenido de elementos de estos productos y al grado de descomposición de los mismos; es un producto con un estado avanzado de descomposición y sin ningún control durante el mismo.

Tabla 13.

Análisis de varianza diámetro ecuatorial (m).

F. V	GL	SC	CM	FC	F α		
					0,05	0,01	
Bloques	3	1,187	0,395	1,703	3,29	5,42	NS
Tratamientos	5	5,516	1,103	4,748	2,90	4,56	**
Error	15	3,485	0,2323				
Total	23	10,188					

CV: 4,239 %

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 13 presenta los resultados del análisis de varianza de diámetro ecuatorial observándose que no existen diferencias estadísticas entre los bloques, los tratamientos presentaron diferencias altamente significativas se infiere que una de las fuentes orgánicas produjo mayor efecto en la variable evaluada con un nivel de confianza del 99%, el coeficiente de variación fue de 4,239 %, esto indica que el material experimental fue homogéneo y por lo tanto, los datos son confiables.

Tabla 14.

Prueba de significación de Duncan de diámetro ecuatorial.

Orden de mérito	Tratamientos	Promedio	Significación $\alpha = 0,05$
1	T ₃ : Gallinaza	11,89	a
2	T ₄ : Cuy	11,82	a
3	T ₂ : Ovino	11,70	a
4	T ₁ : Vacuno	11,16	ab
5	T ₅ : Caprino	11,13	ab
6	T ₀ : Sin aplicación	10,54	b

Fuente: Elaboración propia.

La prueba de significación de Duncan al 95% de confiabilidad para diámetro ecuatorial, determinó que el promedio más alto se obtuvo con el T₃: Gallinaza con 11,89 cm, seguido del T₄: Cuy con 11,82 cm y en el tercer lugar, el tratamiento T₂: Ovino con 11,7. Los tratamientos T₆: Caprino y T₀: aplicación obtuvieron los menores promedios con 11,16 y 10,54 cm. Según Kuepper y Diver (2004), altos niveles de materia orgánica en el suelo son especialmente importantes en el cultivo, ya que contribuyen a la habilidad del suelo para retener y abastecer humedad al cultivo, manteniendo el pH (capacidad tampón) y liberando nutrientes paulatinamente. Sánchez, (2001), manifiesta que el tamaño de los frutos

es un factor determinante en el rendimiento, mientras más grande es el melón mayor la producción (kg./ha), y viceversa; mientras más pequeñas sean, menores los rendimientos. Mientras los estándares establecidos por los países importadores de dicho cultivo, prefieren los números de melones por caja de 4, 5, 6, 8, cada caja pesa aproximadamente de 11 a 15 Kg.

Para este caso, se pudo comprobar lo analizado por Padilla *et al.* (2006), quien encontró efecto de abonamiento orgánico sobre el rendimiento y calidad de fruto. No obstante, Bhardwaj (2006), reporta mayor sostenibilidad del rendimiento a largo plazo con biofertilizantes al suelo, que con manejo convencional inorgánico. La incorporación de los diferentes tipos de estiércol establecidas también influyeron sobre positivamente sobre el diámetro ecuatorial, superando significativamente al testigo. El tamaño del fruto del melón es importante, no solamente por ser un componente de la producción, sino también porque determina la aceptación del consumidor

Tabla 15.

Análisis de varianza de peso unitario de fruto (Kg).

F. V	GL	SC	CM	FC	F α	
					0,05	0,01
Bloques	3	0,039	0,013	1,03	3,29	5,42 NS
Tratamientos	5	0,590	0,118	9,22	2,90	4,56 **
Error	15	0,192	0,012			
Total	23	0,822				

CV: 6,09 %

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 15 presenta los resultados del análisis de varianza de peso unitario del fruto observándose que no existen diferencias estadísticas entre los bloques, sin embargo para los tratamientos sí existe diferencias altamente significativas, se infiere que una de las fuentes orgánicas produjo mayor efecto en la variable evaluada con un nivel de confianza del 99%, el coeficiente de variación fue de 6,09 %, esto indica que el material experimental fue homogéneo y por lo tanto, los datos son confiables.

Tabla 16.

Prueba de significación de Duncan de peso unitario de fruto (kg).

Orden de mérito	Tratamientos	Promedio	Significación $\alpha = 0,05$
1	T ₃ : Gallinaza	2,11	a
2	T ₄ : Cuy	1,92	b
3	T ₂ : Vacuno	1,88	b
4	T ₁ : Ovino	1,86	b
5	T ₅ : Caprino	1,79	b
6	T ₀ : Sin aplicación	1,59	c

Fuente: Elaboración propia.

La respuesta del cultivo de melón, según la prueba de significación de Duncan al 95% de confiabilidad para peso unitario señala que el promedio más alto de obtuvo con el T₃: Gallinaza con 2,11 g seguido del T₄: Cuy con 1,92 g y en el tercer lugar, el tratamiento T₂: Ovino con 1,88 g. Los tratamientos T₅: Caprino y T₀: Sin aplicación obtuvieron los menores promedios con 1,86 y 1,59 g. Al respecto Cesa (1982) manifiesta que el peso de frutos por planta es una característica varietal y depende de su interacción genotipo-ambiente. Además de otros factores como los macro nutrientes encontrados en el suelo, el nitrógeno elemento que ayuda al desarrollo de la planta, encontramos también en un nivel alto de acuerdo al

análisis del suelo al potasio que está ligado directamente con el peso del fruto y otros. Esta afirmación es ratificado por Carter *et al.* (2004), señalando que el incremento de los rendimientos en la producción fertilizada con fuentes orgánicas, es debido al aumento en los contenidos de MO, lo cual incrementa la producción. Estos autores además, atribuyen estos incrementos a mejoras en las propiedades físicas y biológicas de los suelos, tales como retención de humedad e incremento de la actividad biológica, así como el aporte de nutrimentos al suelo, especialmente nitrógeno.

Tabla 17.

Análisis de varianza de rendimiento por planta (kg).

F. V	GL	SC	CM	FC	F α	
					0,05	0,01
Bloques	3	3,199	1,066	0,724	3,29	5,42 NS
Tratamientos	15	84,237	16,847	11,434	2,90	4,56 **
Error	20	22,101	1,473			
Total	23	109,539				

CV: 12,745 %

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 17 presenta los resultados del análisis de varianza de rendimiento por planta observándose que no existen diferencias estadísticas entre los bloques, sin embargo para los tratamientos si existe

diferencias altamente significativas. Se infiere que una de las fuentes orgánicas produjo mayor efecto en la variable evaluada con un nivel de confianza del 99%, el coeficiente de variación fue de 12,745 % esto indica que el material experimental fue homogéneo y por lo tanto, los datos son confiables.

Tabla 18.

Prueba de significación de Duncan de rendimiento por planta (kg).

Orden de mérito	Tratamientos	Promedio	Significación $\alpha = 0,05$
1	T ₃ : Gallinaza	12,63	a
2	T ₄ : Cuy	10,13	b
3	T ₂ : Vacuno	10,02	b
4	T ₁ : Ovino	9,40	b
5	T ₅ : Caprino	8,57	b
6	T ₀ : Sin aplicación	6,38	c

Fuente: Elaboración propia.

La prueba de significación de Duncan al 95% de confiabilidad para rendimiento por planta determinó que el promedio más alto se obtuvo con el T₃: Gallinaza con 12,63 kg, seguido del T₄: Cuy con 10,13 kg y en el

tercer lugar el tratamiento T₂: Ovino con 10,02 kg. Los tratamientos T₅: Caprino y T₀: sin aplicación obtuvieron los menores promedios con 8,57 y 6,38 kg. Según Kuepper y Diver (2004), altos niveles de materia orgánica en el suelo son especialmente importantes en el cultivo, ya que contribuyen a la habilidad del suelo para retener y abastecer humedad al cultivo, manteniendo el pH (capacidad tampón) y liberando nutrientes paulatinamente. Los resultados evaluados en la presente investigación son lógicos, ya que la incorporación de materia orgánica influye directamente con el desarrollo y formación de las plantas, a mayor cantidad de abonadura mayor la producción. Otros factores de influencia son la calidad de suelo, su estructura y contextura, la humedad, cantidad y calidad de energía solar, la semilla, agua, entre otros.

Los tratamientos con estiércol de caprino, ovino y vacuno afectaron en menor grado que la gallinaza, pero fueron superiores con respecto al testigo que son los que ejercieron menor efecto en la respuesta respectivamente. Los resultados obtenidos coinciden con lo referido por otros investigadores que muestran el efecto benéfico del estiércol de gallinazo, cuy en la respuesta de diversos rubros agrícolas y propiedades del suelo. Vandervivere y Ramírez (2001), evaluaron diferentes fuentes orgánicas empleando sorgo como planta indicadora y encontraron una

excelente respuesta en las variables evaluadas atribuido a su mayor contenido de nitrógeno y fósforo asimilable como se señaló anteriormente. Por otra parte Galland *et al.*, 1998 y Porter *et al.* (1999) señalan que el uso de estiércoles está asociado a un incremento de los contenidos de nitrógeno en el suelo, se ha demostrado que la aplicación de estiércoles, estimula la microbiota de suelo, lo cual favorece la mineralización de la MO, aumentando la liberación del nitrógeno orgánico; además de promover la actividad radical favoreciendo la absorción de nutrimentos, todo esto repercute en una mejor fertilidad del suelo.

Tabla 19.

Análisis de varianza de rendimiento (t/ha).

F. V	GL	SC	CM	FC	Fa	
					0,05	0,01
Bloques	3	18,783	6,261	1,438	3,29	5,42 NS
Tratamientos	5	400,396	80,079	18,393	2,90	4,56 **
Error	15	65,306	4,353			
Total	23	484,486				

CV: 7,519 %

Fuente: Elaboración propia.

Según el cuadro 19, del análisis de varianza de rendimiento se observa que entre bloques no existen diferencias estadísticas, es decir, fueron homogéneos. En cuanto a los tratamientos existen diferencias estadística altamente significativas, por lo tanto existen diferencias reales en sus promedios. El coeficiente de variabilidad fue de 7,519 % esto indica que el material experimental fue homogéneo y por lo tanto, los datos son confiables.

Tabla 20.

Prueba de significación de Duncan de rendimiento (t/ha).

Orden de mérito	Tratamientos	Promedio	Significación $\alpha = 0,05$
1	T ₃ : Gallinaza	33,79	a
2	T ₄ : Cuy	31,14	a b
3	T ₂ : Vacuno	29,79	b
4	T ₁ : Ovino	25,18	c
5	T ₅ : Caprino	24,24	c
6	T ₀ : Sin aplicación	22,36	c

Fuente: Elaboración propia.

La respuesta del cultivo de melón, según la prueba de significación de Duncan al 95 % de confiabilidad para el rendimiento, señala que el promedio más alto lo obtuvo con el T₃: Gallinaza con 33,79 t/ha, seguido del T₄: Cuy con 31,14 t/ha; en el tercer lugar el tratamiento T₂: Vacuno con 12,09. Los tratamientos T₅: Caprino y T₀: sin aplicación obtuvieron los menores promedios con 24,24 y 22,36 t/ha. Sin embargo Gherzi, (2010), en su investigación, obtuvo un rendimiento con la variedad de melón Otero 36,84 t/ha superior al de la presente investigación. Por otra parte Zegarra (2005) logró en su ensayo con el cultivar de melón Otero rendimientos que variaron de 40,22 a 48,32 (t/ha) superiores a los de la presente investigación; esto se deben posiblemente al efecto de los distintos bioestimulantes empleados en su experimento.

Los resultados obtenidos en la presente investigación permiten concluir que el estiércol de Gallinaza y Cuy constituye la fuente de fertilizante más apropiada para la zona, ya que al tener un rendimiento estadísticamente similar. Esto permitiría reducir notablemente los costos de producción, esto debido a que las fuentes para la producción de este abono es a partir de recursos locales, dado que en la zona se combina la actividad agrícola con la explotación pecuaria. En tal sentido, Varis *et al.* (1996) señalan que los sistemas de producción que usan abonos

orgánicos o una combinación de estos con los abonos químicos, logran disminuir los costos de producción y aumentan los rendimientos del cultivo.

Respecto a la gallinaza, el estiércol de mayor efecto, Suquilanda (1996) manifiesta que este abono tiene un mayor efecto residual en el suelo con respecto a otros abonos orgánicos, por lo cual su aplicación debe realizarse cada 2 años y en volumen que no exceda las 25 toneladas por hectárea, coincidiendo por lo manifestado por Carretero (2002), quien menciona que el estiércol de gallinaza contiene un elevado contenido de nitrógeno y cal dependiendo del sistema de recolección de excrementos que se utilice en la granja los contenidos de humedad varían así como también el valor como abono.

Tabla 21.

Análisis de varianza de porcentajes de sólidos solubles o grado Brix.

F. V	GL	SC	CM	FC	F α		
					0,05	0,01	
Bloques	3	0,3966	0,132	0,4752	3,29	5,42	NS
Tratamientos	5	4,938	0,987	3,530	2,90	4,56	*
Error	15	4,197	0,279				
Total	19	9,532					

CV: 4,672 %

Fuente: Elaboración propia.

Según la tabla 21, porcentaje de grados Brix se observa que entre bloques no existen diferencias estadísticas, es decir fueron homogéneos, en cuanto a los tratamientos existen diferencias significativas, por lo tanto existen diferencias reales en sus promedios. El coeficiente de variabilidad fue de 4,672 % indica que el material experimental fue homogéneo y por lo tanto los datos son confiables.

Tabla 22.

Prueba de significación de Duncan porcentajes de sólidos solubles o grado Brix.

Orden de mérito	Tratamientos	Promedio (%)	Significación $\alpha = 0,05$
1	T ₂ :Vacuno	11,86	a
2	T ₄ : Cuy	11,75	a
3	T ₁ :Ovino	11,52	a
4	T ₃ : Gallinaza	11,18	a b
5	T ₅ . Caprino	11,11	b
6	T ₀ : Sin aplicación	10,51	b

Fuente: Elaboración propia.

La respuesta del cultivo de melón según la prueba de significación de Duncan al 95% de confiabilidad para el de sólidos solubles señala que el promedio más alto lo obtuvo con los tratamientos el T₂: Vacuno y T₄: Cuy con 11,86 y 11,75 % y en el tercer lugar el tratamiento T₃: Gallinaza con 11,18. Los tratamientos T₅: Caprino y T₀: sin aplicación obtuvieron los menores promedios con 11,11 y 10,51% respectivamente, todos los tratamientos superaron en promedio al testigo sin aplicación. En su ensayo Laínez y Krarup (2008) obtuvo valores promedio de SST

determinados que fluctuaron entre 9,7 y 11.0% para el cv. Emerald y entre 10,2 y 12,4% para el cv. Glamour, estos valores son similares a los obtenidos en la presente investigación. Por otra parte Asgrow, (1992), indica que los sólidos solubles o azúcares dependen de la capacidad de la planta para producir suficientes compuestos por medio de la fotosíntesis, para satisfacer sus propias necesidades metabólicas además de un exceso para almacenar en el fruto. Los factores que limitan la producción y traslados de los azúcares hacia la fruta incluyen, reducción del área foliar por causa de menos hojas, debido a enfermedades, ataque de insectos y daños mecánicos, reducción de la fotosíntesis, debido a días nublados o fríos, deficiencia de agua en la planta. El contenido de azúcar declina también cuando se traslada humedad excesiva hacia el fruto, debido a lluvia o riego intenso.

CONCLUSIONES

Primera

El rendimiento más alto lo obtuvo con el T₃ Gallinaza con 33,79 t/ha, seguido del T₄ Cuy con 31,14 t/ha y en el tercer lugar el tratamiento T₂ Vacuno con 29.79 t/ha. Los de menor rendimiento fueron el T₅ y T₀ sin aplicación con 25,18 y 22,36 t/ha.

Segunda

La mejor respuesta sobre el peso unitario se obtuvo con el T₃ Gallinaza con 2,11g, seguido del T₄ Cuy con 1,92 g y en el tercer lugar, el tratamiento T₂ Ovino con 1,88 g. Los tratamientos T₅ Caprino y T₀ aplicación obtuvieron los menores promedios con 1,79 y 1,59.

Tercera

Para rendimiento por planta, el promedio más alto se obtuvo con el T₃ Gallinaza con 12,63 kg, seguido del T₄ Cuy con 10,13 kg y en el tercer lugar, el tratamiento T₂ Ovino con 10,02 kg. Los tratamientos T₅ Caprino y T₀ aplicación obtuvieron los menores promedios con 8,57 y 6,38 kg.

RECOMENDACIONES

Primera

Se recomienda aplicar el T₃ Gallinaza y T₄ Cuy en otros cultivos para la zona de la Yarada, puesto que lograron el mayor efecto sobre las distintas variables en estudio.

Segundo

Incentivar el uso de la agricultura orgánica en la zona de la Yarada para evitar el uso indiscriminado de la fertilización química en los distintos cultivos.

Tercera

Realizar estudios de manejo de cosecha y poscosecha para completar información acerca de la calidad del fruto requerido por el mercado local y mercado de exportación.

REFERENCIA BIBLIOGRAFÍA

Albrecht, B. (2001). Agricultura Orgánica Fundamentos para la Región Andina, Neckar – Verlag, Villingen.

Asgrow Seed Company, (1992). Informe sobre manejo de melón Cantaloupe, Kalamazoo. Estados Unidos de América.

Aubert, C. (1980). El huerto biológico, integral. España Barcelona.

Bhardwaj, L. H. (2006). Muskmelon and sweet corn production with legume cover crops. Hort Sci.

Bulnes, A. (2000). Nutrición Orgánica de suelos. La nutrición orgánica ideal Para el suelo y follaje.

Campos, I. (1991). Suelos, abonados y fertilizantes. Cómo mejorar la fertilidad del terreno. España: Barcelona .

Carter, M., R. Sanderson And J. Macleod. (2004). Influence of compost on the physical properties and organic matter fractions of a fine sandy loam throughout the cycle of a potato rotation.

Carretero. (2002). Empleo de materia orgánica en la agricultura.

Cedopex. (2004). El melón. Manual de Comercialización del Melón. Santo Domingo, República Dominicana.

Cesa (1982). Seminario de Agroecología. Ecuador: Quito.

Contreras, F.; Paolini J. y Rivero, C. (2005). Caracterización de enmiendas orgánicas (gallinaza, estiércol de caprino, compost estiércol de bovino) usadas en suelos de Los Andes Venezolanos. XVII Congreso Venezolano de la Ciencia del Suelo. Maracay, Edo. Aragua. Venezuela.

Coronado, M. (1997) Agricultura orgánica versus agricultura convencional.

Cristi, A. (1985). La agroecología bases y principios. En: Chile agrícola 10 (109).

Cristi, A. (1991). Desarrollo sustentable y agricultura. El campesino 122(109): Servicio País. Puqueldón.

FAO (1983). El reciclaje de materia orgánica en la agricultura de América Latina.

FAO, IT. (1978). Suelos y fertilizantes. México, Dirección General de Educación y Tecnología Agropecuaria.

Galland. E., E. Mallory, A. Alford, F. Drummond, E. Groden, M. Liebman, M. Marra, J. McBurnie, G. Porter. (1998). Comparison of alternative pest and soil management strategies for Maine potato production systems.

Giaconi, V. (1998). Cultivo de hortalizas. Sexta edición actualizada. Editorial Universitaria, Santiago Chile.

Giaconi, V. y Escaff, M. (1998) Horticultura Especial En: Cultivo de Hortalizas. Undécima edición. Editorial Universitaria Chile: Santiago,

Giaconi, V. (1998) Cultivo de Hortalizas Sexta Edición actualizada Universidad Santiago de Chile.

Gherzi J. (2010) Rendimiento y calidad comercial de ocho cultivares de melón (*Cucumis melo* L.) bajo condiciones del valle de Moquegua año 2008. Tesis Ingeniero Agrónomo. Tacna - Perú

Gros, A. (1992).. “Abonos. Guía práctica de fertilización Agrícola” 8ta. Edición. Ediciones Mundi- Prensa.

Kueper, G.; Diver, S. (2004), Blueberries: Organic production. ATTRA.

Laínez d, Krarup C. (2008) Caracterización en pre y poscosecha de dos cultivares de melón reticulado del tipo Oriental (*Cucumis melo Grupo Cantalupensis*). Cienc. Inv. Agr.

Lorente, J. (1997). Horticultura y Cultivo en invernadero En: Biblioteca de la Agricultura. España: Barcelona.

Maroto, J. (1985). Horticultura Herbácea Especies. Edit. Mundi-prensa, España. 236 pp.

Montes, A. (1989). Generalidades del cultivo de hortalizas. Honduras, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano. p. 23-30.

Montecinos, C. (1996). Manejo del suelo y fertilización en cultivos orgánicos. In: Seminario Internacional. Producción y comercialización de productos orgánicos. Chile: Santiago.

Narea, G y Valdivieso, C. (2002). Agricultura orgánica. Situación actual, desafíos y técnicas de producción. Servicio Agrícola y Ganadero, Departamento de Protección Recursos Naturales Renovables. Chile.

Padilla, E.; Esqueda, M.; Sánchez, A.; Troncoso, R. R. y Sánchez, A. (2006). Efecto de biofertilizantes en cultivo de melón con acolchado plástico. Rev. Fitotéc. México

Palencia O. (1985). Programa de nutrición *vegetal*, informe anual. Guatemala, Instituto Nacional Forestal.

Paillán, H. (1997) Producción hortofrutícola en el país y la relación con la producción europea. In: INIA Quilamapu. Seminario Internacional. Producción de alimentos orgánicos. Chile: Chillán.

Paterson, B. (1997). Suelos y abonados en horticultura. España: Zaragoza –

Porter. G., G. Opena, W. Bradbury, J. McBumie, J. Sisson. (1999). Soil management and supplemental irrigation effects on potato: I. Soil properties, tuber yield, and quality.

Robles A. (1979). Estudio preliminar del tratamiento de las aguas de lavado de café con jacintos de agua (*Eichorniacrassipes*). Tesis Ing. Quím. Guatemala, USAC.

Rodríguez A. (1993). Evaluación de diferentes dosis de gallinaza procesada en el establecimiento de plantaciones de café en tres zonas de Guatemala. Guatemala

Sánchez, V. (2001). Evaluación de cinco insecticidas biológicos para el control de larvas de *Spodopteraspp.*, en el cultivo del melón *CucumismeloL*. Tesis Ing. Agr. Guatemala.

Simpson, K. (1986). Abonos y estiércoles. Zaragoza, ES. Editorial Acribia.

Suquilanda, M. (1996). Agricultura Orgánica Alternativa del Futuro. Ediciones Ecuador: Quito.

Teuscher, H; Adler, R. (1995). El suelo y su fertilidad. México, Continental.

Vandevivere, P. Ramírez, C. (1995). Control de la calidad de abonos orgánicos por medio de bioensayos. In: Simposio centroamericano sobre agricultura orgánica. San José. Costa Rica

Varis. E, And Koikkalainen, C (1996). Comparison of conventional, integrated and organic potato production in field experiments in Finland. Acta Agric Scand.

Zapata, M.; Cabrera, P; Bañon S. Y Roth P. (1989). El Melón. España: Madrid

Zegarra, E. (2005). Efecto de bioestimulantes en el rendimiento del melón (Cucumis melo) en el C.E.A. III Los Pichones. Tesis Ing. Agrónomo. 105 pp.

ANEXOS



Figura N°1: Estiércol de vacuno



Figura N°2: Estiércol de ovino



Figura N°3: Estiércol de gallinaza



Figura N°4: Estiércol de cuy



Figura N°5: Estiércol de caprino



Figura N°6: Siembra de semilla de melón en almácigos



Figura N°7: Medición de terreno experimental y preparación de terreno.



Figura N°8: Trasplante de plántulas.



Figura N°9: Trabajo de aclareo de hojas y riego por goteo.



Figura N°10: Trabajos de fertilización orgánica y desyerbo.



Figura N°11: Desarrollo vegetativo del melón.



Figura N°12: Cosecha del melón (*Cucumis melo* L.)

Anexo 1: Longitud de planta

Tratamientos	Block I	Block II	Block III	Block IV
T ₀	1,10	1,12	1,09	1,41
T ₁	1,25	1,35	1,42	1,27
T ₂	1,28	1,36	1,29	1,32
T ₃	1,42	1,39	1,50	1,53
T ₄	1,12	1,27	1,25	1,32
T ₅	1,18	1,17	1,22	1,28

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2: Días a la floración

Tratamientos	Block I	Block II	Block III	Block IV
T ₀	75	78	80	74
T ₁	80	78	74	76
T ₂	81	79	83	76
T ₃	75	77	79	80
T ₄	80	82	79	81
T ₅	78	80	75	74

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 3: Número de flores por planta

Tratamientos	Block I	Block II	Block III	Block IV
T ₀	6,0	5,0	7,0	8,0
T ₁	7,0	8,0	6,0	5,0
T ₂	7,0	6,0	8,0	7,0
T ₃	6,0	8,0	7,0	6,0
T ₄	6,0	8,0	7,0	6,0
T ₅	7,0	6,0	7,0	8,0

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4: Número de frutos planta

Tratamientos	Block I	Block II	Block III	Block IV
T ₀	5,0	4,0	4,0	5,0
T ₁	6,0	4,0	5,0	5,0
T ₂	5,0	5,0	6,0	4,0
T ₃	5,0	6,0	7,0	6,0
T ₄	5,0	4,0	5,0	5,0
T ₅	5,0	5,0	6,0	7,0

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 5: Diámetro polar

Tratamientos	Block I	Block II	Block III	Block IV
T ₀	12,32	11,42	11,37	12,20
T ₁	13,22	11,50	11,38	12,25
T ₂	12,63	12,00	11,58	12,15
T ₃	13,0	12,25	12,75	12,52
T ₄	12,59	12,15	12,32	13,02
T ₅	12,35	12,23	12,10	12,19

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 6: Diámetro ecuatorial

Tratamientos	Block I	Block II	Block III	Block IV
T ₀	10,92	10,05	11,12	10,06
T ₁	11,85	10,18	11,50	11,10
T ₂	11,52	11,32	11,85	12,10
T ₃	11,75	11,90	11,92	12,00
T ₄	11,58	11,32	11,42	12,95
T ₅	11,15	11,16	11,21	10,98

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 7: Peso de fruto

Tratamientos	Block I	Block II	Block III	Block IV
T ₀	1,68	1,72	1,50	1,45
T ₁	1,85	1,90	2,0	1,78
T ₂	1,90	1,88	1,75	1,92
T ₃	2,15	2,00	1,98	2,32
T ₄	2,00	1,87	1,75	2,06
T ₅	1,75	1,82	1,76	1,81

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 8: Pesos de frutos por planta

Tratamientos	Block I	Block II	Block III	Block IV
T ₀	8.40	6.88	6,00	4,25
T ₁	11,1	7,60	10,00	8,90
T ₂	9,50	9,40	10,5	10,68
T ₃	10,75	12,00	13,86	13,92
T ₄	10,00	9,48	10,75	10,30
T ₅	8,95	8,63	8,50	8,23

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 9: Rendimiento (t/ha).

Tratamientos	Block I	Block II	Block III	Block IV
T ₀	25,75	23,42	21,12	19,15
T ₁	26,85	27,42	24,32	22,12
T ₂	28,32	29,47	31,25	30,12
T ₃	32,42	34,42	32,88	35,42
T ₄	31,15	30,00	32,28	31,15
T ₅	27,65	25,00	24,15	20,16

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 10: Grados brix.

Tratamientos	Block I	Block II	Block III	Block IV
T ₀	10,23	10,36	10,45	11,00
T ₁	10,25	11,00	12,42	11,05
T ₂	12,00	12,36	11,11	11,98
T ₃	12,00	12,25	11,21	11,52
T ₄	11,25	11,85	11,36	11,63
T ₅	11,15	11,00	10,98	11,32

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO N° 31: COSTO DE PRODUCCIÓN POR HECTÁREA

RUBROS	UNID	CANT	PRECIO UNITARIO	COSTO PARCIAL	TOTAL
GASTOS DE CULTIVO					
PREPARACIÓN DE TERRENO					345,00
Aradura	H-M	3	35,00	105,00	
Riego de machaco	Jorn	1	20,00	20,00	
Gradeo	.	1	35,00	35,00	
Incorporación de mat.Org	H-M	2	35,00	70,00	
Nivelado	Jorn	1	35,00	35,00	
Tendido de cintas	H.M.	2	40,00	80,00	100,00
SIEMBRA	Jorn				
Siembra		4	20,00	80,00	
Resiembra	Jorn	1	20,00	20,00	120,00
LABORES CULTURALES	Jorn				
Abonamiento		6	20,00	120,00	160,00
CONTROL DE MALEZAS	Jorn				
Deshierbo		8	20,00	160,00	264,00
RIEGOS	Jorn				
Número de riegos		12	22,00	264,00	200,00
CONTROL FITOSANITARIO	Jorn				
Número de aplicaciones					200,00
COSECHA DEL CULTIVO		10	20,00	200,00	
Cosecha	Jorn				2, 053.00
GASTOS ESPECIALES		10	20,00	200,000	
Semilla	Jorn				
Fertilizantes		0,180	1 500	1 500	
Estiércol	kg	8	887,14	887, 14	
Agua	kg	2	50,000	50, 000	
Pesticidas	t	3119	0,1	311.90	
	M ³	7	850,00	850.00	
	0				
Total					5 651,00
Costos directos					5 651,00

Fuente: Elaboración propia.