

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN-TACNA

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Agronomía

**DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO DE PEPINILLO (*Cucumis sativus* L.)
CON DIFERENTES FUENTES DE MATERIA ORGÁNICA
EN EL CEA III "LOS PICHONES" - TACNA**

TESIS

Presentada por:

Bach. GONZALO ENRIQUE SIÑA ESTRADA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TACNA - PERÚ

2019

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN-TACNA

Facultad de Ciencias Agropecuarias

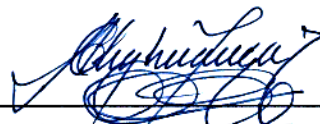
Escuela Profesional de Agronomía

TESIS

**DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO DE PEPINILLO (*Cucumis sativus* L.)
CON DIFERENTES FUENTES DE MATERIA ORGÁNICA
EN EL CEA III "LOS PICHONES" - TACNA**

TESIS SUSTENTADA Y APROBADA EL 22 DE MARZO DEL 2019,
SIENDO EL JURADO CALIFICADOR:

PRESIDENTE:



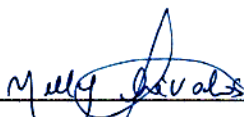
MSc. ARÍSTIDES CHOQUEHUANCA TINTAYA

SECRETARIO:



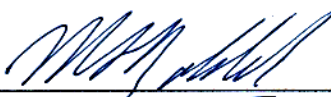
MSc. NIVARDO NÚÑEZ TORREBLANCA

VOCAL:



Dra. NELLY ARÉVALO SOLSOL

ASESOR:



MSc. MAGNO SANTOS ROBLES TELLO

DEDICATORIA

La presente Tesis lo dedico de una manera muy especial a Mi Madre Delia Eugenia Estrada Cárdenas y Mi Padre Hernán Rufo Siña Colque, pues el esfuerzo y las metas alcanzadas, refleja la dedicación y el amor que invirtieron.

A mis queridos Abuelos, quienes han estado siempre cuidándome, guiándome y alentándome a seguir adelante.

A mi amado hijo Jheremy por ser el motor más fiel y confiable que encontré en mi vida, mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día más.

AGRADECIMIENTOS

Principalmente a Dios, por ser el inspirador y guía en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

Agradezco a la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann por haberme aceptado ser parte de ella, así como también a mi asesor, Msc. Magno Robles Tello, a la Ing. Gladys Hualpa Choque y a Don Ismael Mollinedo, por su apoyo y conocimientos que transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

A mis jurados: MSc. Arístides Choquehuanca Tintaya, MSc. Nivardo Nuñez Torreblanca, Dra. Nelly Arévalo Solsol, por su orientación, guía y enseñanza en la conclusión de mi trabajo de tesis.

A mis Padres por ser los principales promotores de mis sueños, gracias a ellos por cada día confiar y creer en mí, gracias a mi madre por el gran amor y devoción que tienes, por el apoyo ilimitado e incondicional que me has dado; gracias a mi padre por desear y anhelar siempre lo mejor para mi vida, les agradezco por cada consejo y por cada una de sus palabras que me guiaron durante mi vida.

A mi hermana que ha estado brindándome su entusiasmo y apoyo incondicional para seguir adelante y lograr mi objetivo.

CONTENIDO

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
CONTENIDO	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	3
1.1. Descripción del problema	3
1.2. Formulación del problema.....	4
1.2.1. Problema general	4
1.2.2. Problema específico	4
1.3. Delimitación de la investigación	5
1.3.1. Temporal	5
1.3.2 Espacial.....	5
1.4. Justificación	5

CAPÍTULO II: OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....	7
2.1. Objetivos.....	7
2.1.1. Objetivo general	7
2.1.2. Objetivo específico	7
2.2. Hipótesis.....	7
2.2.1. Hipótesis general.....	7
2.2.2. Hipótesis específica.....	8
2.3. Variables.....	8
2.3.1. Variable Dependiente	8
2.3.2. Variable independiente	9
CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	10
3.1. Características generales del cultivo.....	10
3.2. Taxonomía.....	10
3.3. Aspectos botánicos.....	11
3.3.1. Raíz.....	11
3.3.2. Tallo principal	11
3.3.3. Hoja.....	12
3.3.4. Zarcillos	12
3.3.5. Flor.....	12
3.3.6. Fruto.....	13
3.4. Requerimientos edafoclimáticos	14

3.4.1. Temperatura	14
3.4.2. Humedad	15
3.4.3. Riego	16
3.4.4. Luminosidad	16
3.4.5. Viento	17
3.4.6. Suelo	17
3.4.7. Fertilización	17
3.5. Principales plagas y enfermedades	18
3.6. Enfoque teórico técnico	19
3.6.1. Materia orgánica	19
3.6.2. Mineralización	20
3.6.3. Humificación	20
3.6.4. Descomposición de la materia orgánica	20
3.6.5. Constituyentes de la materia orgánica	21
3.6.6. Abonos orgánicos	24
3.7. Antecedentes	26
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	29
4.1. Tipo de investigación	29
4.2. Ubicación del campo experimental	29
4.3. Análisis físico y químico del suelo	29
4.4. Situación climática	31

4.5. Material experimental.....	32
4.5.1. Semilla de pepinillo.....	32
4.5.2. Fuentes de materia orgánica	32
4.5.3. Características de las fuentes de materia orgánica	33
4.6. Tratamientos en estudio	33
4.7. Variables de respuesta	33
4.7.1. Altura de planta (cm)	34
4.7.2. Diámetro ecuatorial del fruto (cm).....	34
4.7.3. Longitud del fruto (cm).....	34
4.7.4. Peso unitario de fruto (g)	34
4.7.5. Número de frutos por planta (u).....	34
4.7.6. Rendimiento de frutos (t/ha)	35
4.8. Diseño experimental	35
4.9. Características del campo experimental	36
4.10. Distribución de tratamientos en campo	37
4.11. Análisis estadístico	37
4.12. Conducción del experimento.....	38
4.12.1. Medición de la parcela experimental.....	38
4.12.2. Preparación de terreno	38
4.12.3. Acondicionamiento del sistema de riego.....	39
4.12.4. Siembra.....	39

4.12.5. Tutorado	39
4.12.6. Desmalezado.....	40
4.12.7. Deshojado	40
4.12.8. Aporque.....	40
4.12.9 Riegos	41
4.12.10. Control fitosanitario.....	41
4.12.11. Cosecha	41
CAPÍTULO V: RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	43
5.1. Altura de planta.....	43
5.2. Diámetro ecuatorial de fruto.....	45
5.3. Longitud de fruto.....	47
5.4. Peso unitario de fruto.....	49
5.4. Número de frutos por planta	51
5.5. Rendimiento de frutos.....	53
CONCLUSIONES	58
RECOMENDACIONES.....	59
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60
ANEXOS	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Operacionalización de variables.....	9
Tabla 2.	Valor nutritivo del pepino.....	14
Tabla 3.	Composición química de estiércoles	23
Tabla 4.	Composición química del estiércol de cuy.....	23
Tabla 5.	Diferencia entre la fertilización convencional y orgánica	23
Tabla 6.	Análisis físico y químico de suelo del campo experimental	30
Tabla 7.	Datos meteorológicos de la Estación Jorge Basadre- Tacna, SENAMHI	31
Tabla 8.	Análisis físico químico de fuentes de materia orgánica	33
Tabla 9.	Descripción de los tratamientos en estudio	33
Tabla 10.	Análisis de varianza para altura de planta (cm) de pepinillo var. Exocet.....	43
Tabla 11.	Prueba de significación de Duncan para altura de planta (cm) de pepinillo var. Exocet.....	44

Tabla 12. Análisis de varianza para diámetro ecuatorial de fruto (cm) de pepinillo var. Exocet.....	45
Tabla 13. Prueba de significación de Duncan para diámetro ecuatorial de fruto (cm) de pepinillo var. Exocet.....	46
Tabla 14. Análisis de varianza para longitud de fruto (cm) de pepinillo var. Exocet.....	47
Tabla 15. Prueba de Duncan para longitud de fruto (cm) de pepinillo var. Exocet.....	48
Tabla 16. Análisis de varianza para peso unitario de fruto (g) de pepinillo var. Exocet.....	49
Tabla 17. Prueba de Duncan para peso unitario de fruto (g) de pepinillo var. Exocet.....	50
Tabla 18. Análisis de varianza para número de frutos por planta de pepinillo var. Exocet.....	51
Tabla 19. Prueba de significación de Duncan para número de frutos por planta de pepinillo var. Exocet.....	52
Tabla 20. Análisis de varianza para rendimiento comercial de frutos (t/ha) de pepinillo var. Exocet.....	53

Tabla 21. Prueba de significación de Duncan para rendimiento comercial de frutos (t/ha) de pepinillo var. Exocet	54
--	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución de los tratamientos en el campo experimental.....37

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Datos originales de Altura de planta (cm).....	68
Anexo 2. Datos originales de Diámetro ecuatorial del fruto (cm)	68
Anexo 3. Datos originales de Longitud de fruto (cm)	68
Anexo 4. Datos originales de Peso unitario de fruto (kg).....	69
Anexo 5. Datos originales de Número de frutos por planta (u)	69
Anexo 6. Datos originales de Rendimiento de frutos (t/ha).....	69
Anexo 7. Análisis físico químico del suelo.....	70
Anexo 8. Análisis de las fuentes de materia orgánica	71
Anexo 9. Datos meteorológicos registrados durante la fase campo	72
Anexo 10. Panel de fotografías.....	77

RESUMEN

El presente trabajo de investigación Determinación del Rendimiento de Pepinillo (*Cucumis sativus* L.) con diferentes fuentes de materia orgánica en el CEA III “Los Pichones”-Tacna, se desarrolló en la campaña agrícola 2015; con el objetivo de determinar la fuente de materia orgánica con mayor efecto en el rendimiento de pepinillo. Los tratamientos utilizados fueron: t₁: estiércol de vacuno, t₂: estiércol de gallina, t₃: estiércol de ovino, t₄: estiércol de cuy y un t₀: sin estiércol; el diseño experimental empleado fue el de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Las variables de respuesta evaluadas fueron altura de planta, diámetro ecuatorial de fruto, longitud de fruto, peso unitario de fruto, número de frutos por planta y peso de fruto por unidad experimental. Los resultados concluyeron que el tratamiento t₂: estiércol de gallina logró el mayor rendimiento de frutos con 57,54 t/ha.

Palabras clave: estiércol, pepinillo, materia orgánica, rendimiento.

ABSTRACT

The present research work Determination of Cucumber yield (*Cucumis sativus* L.) with different sources of organic matter in CEA III "Los Pichones" -Tacna, was developed in the 2015 agricultural campaign; with the objective of determining the source of organic matter with the greatest effect on cucumber yield. The treatments used were: t₁: cow manure, t₂: chicken manure, t₃: sheep manure, t₄: guinea pig manure and a t₀: no manure; The experimental design used was that of randomized complete blocks with four repetitions. The response variables evaluated were plant height, equatorial diameter of fruit, length of fruit, unit weight of fruit, number of fruits per plant and weight of fruit per experimental unit. The results concluded that the t₂ treatment: chicken manure achieved the highest fruit yield with 57,54 t / ha.

Keywords: manure, cucumber, organic matter, yield.

INTRODUCCIÓN

La producción de hortalizas en los últimos años se ha convertido no solo en un medio para obtener ingresos económicos sino también en una vía para mejorar el régimen alimenticio de los habitantes de zonas urbanas y campesinas. Dentro de la gran variedad de cultivos agrícolas el grupo de las hortalizas presenta el mayor número de especies, dentro de las cuales el pepinillo ocupa un lugar importante en el aporte de vitaminas, ácidos orgánicos asimilables y sales minerales para la alimentación humana (Usiña y Usiña, 2010).

El pepinillo *Cucumis sativus* L. desempeña un papel importante en la alimentación directa de la población peruana, también posee grandes propiedades nutricionales y medicinales, tales como neutralizador de la acidez del estómago y de la orina, es un potente hidratante cutáneo; es además materia prima en la elaboración de enlatados para mercados locales y de exportación. La producción nacional anual de pepinillo en la actualidad está por encima de las 40 mil toneladas y se ha mantenido en esos niveles desde el año 2016 cuando se llegó a producir en el orden de las 39 273 toneladas. Las zonas de mayor producción se ubican desde el nivel del mar hasta los 2 000 msnm; en el año 2016 destacan los

departamentos de Lima con una producción de 15 107 t, La Libertad con 17 368 t (Ministerio de Agricultura y Riego, 2017).

El surgimiento de nuevos modelos para la agricultura mundial y particularmente para la de los países tercermundistas depende del desarrollo de innovaciones biológicas que permitan mejorar la productividad no necesariamente ligada al incremento de insumos agroquímicos. Sistemas de producción menos tóxicos contribuirán a atenuar los enormes costos ambientales y de producción, posibilitará el desarrollo de políticas que también ofrezcan oportunidades a los productores de menores recursos (Suquilanda, 1996).

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

En el departamento de Tacna, se cuenta con pocas áreas destinadas al cultivo de pepinillo, esta hortaliza posee propiedades nutritivas y medicinales para el ser humano, por su contenido en minerales, vitaminas, proteínas y carbohidratos; así como por su valor económico, representando una opción atractiva de ingresos para los agricultores. Es así que, para obtener producciones aceptables y un consumo saludable, se hace el estudio de utilización de fuentes de materia orgánica con el fin de disminuir la dependencia de productos químicos sintéticos en los cultivos, que en otras palabras significa la búsqueda de alternativas sostenibles.

La agricultura ecológica, además tiene como propósito mejorar diversas características físicas, químicas y biológicas del suelo, y en este sentido, el abonamiento a base de fuentes diversas de materia orgánica juega un papel fundamental.

La utilización limitada o la carencia de materia orgánica en los sistemas de cultivo y el uso indiscriminado de fertilizantes sintéticos establece un desequilibrio entre lo económico y la biodiversidad, si bien es cierto la utilización de productos químicos proporcionan algunos nutrientes que las plantas necesitan, se puede señalar que esto no garantiza que sea la mejor opción, por ejemplo su alto costo y uso indebido y constante, trae como consecuencia intoxicaciones, degradación del suelo y contaminación. Es indispensable la incorporación de abonos orgánicos, ya que su uso tiende a mejorar las diversas características físicas, químicas y biológicas del suelo.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál será el efecto de fuentes de materia orgánica en el rendimiento del cultivo de pepinillo?

1.2.2. Problema específico

¿Cuál de las diferentes fuentes de materia orgánica tendrá mayor efecto en el rendimiento de frutos de pepinillo?

1.3. Delimitación de la investigación

1.3.1. Temporal

El presente trabajo de investigación se desarrolló durante los meses de agosto a diciembre del año 2015.

1.3.2 Espacial

La parcela experimental se encuentra ubicada en el cercado de Tacna, en el Fundo Centro Experimental Agrícola III Los Pichones de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela Profesional de Agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

1.4. Justificación

La utilización de los abonos orgánicos en el cultivo de pepinillo tiene gran interés científico y tecnológico para obtener rendimientos satisfactorios en beneficio de los agricultores ya que se ofertarán en los mercados productos más apetecibles y saludables para el consumidor, lo que contribuye a la seguridad alimentaria, y así disminuir la dependencia de productos químicos en los distintos cultivos.

Uno de los aspectos importantes del abono orgánico, radica en que a través de su uso se tiende a mejorar diversas características físicas del

suelo, tales como estructura, porosidad, aireación y capacidad de retención de agua.

Los abonos orgánicos son ricos en micro y macro elementos, necesarios para tener cultivos sanos, ayudar a la planta a resistir el ataque de enfermedades y plagas. 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. También a través del uso de abonos orgánicos, se mejoran las características químicas del suelo, claro variará de acuerdo al origen de estos, causará efectos en la capacidad de intercambio catiónico, el pH y la concentración de sales. El uso de abonos orgánicos es atractivo por su menor costo de producción y aplicación, por lo que resulta más accesible a los productores. Así mismo, al aplicar estos abonos orgánicos a los campos de cultivo se tendría la opción de cosechar pepinillos con buenas características para el mercado y saludables para el consumidor. Se justifica que, con el presente trabajo se busca determinar la fuente de materia orgánica que permita la obtención de buenos rendimientos de pepinillo beneficiando de este modo al productor y al consumidor, ya que el abonamiento orgánico contribuye a la formación de un suelo lleno de vida, saludable para producir alimentos confiables.

CAPÍTULO II

OBJETIVOS E HIPÓTESIS

2.1. Objetivos

2.1.1. Objetivo general

Estudiar el efecto del uso de materia orgánica en el rendimiento del cultivo de pepinillo.

2.1.2. Objetivo específico

Determinar la fuente de materia orgánica con mayor efecto en el rendimiento de frutos de pepinillo.

2.2. Hipótesis

2.2.1. Hipótesis general

Las distintas fuentes de materia orgánica inciden favorablemente en el rendimiento del cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus* L.).

2.2.2. Hipótesis específica

Existe por lo menos una fuente de materia orgánica que tiene mayor efecto en el rendimiento de frutos de pepinillo.

2.3. Variables

2.3.1. Variable Dependiente

Rendimiento de frutos de pepinillo (t/ha)

Indicadores:

Altura de planta

Diámetro ecuatorial de fruto

Longitud de fruto

Ancho de panoja

Peso unitario de fruto

Número de frutos por planta

Rendimiento de fruto por parcela

2.3.2. Variable independiente

Fuentes de materia orgánica

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variables	Dimensión	Indicadores
Variable independiente (X)		
Materia orgánica	Fuentes de materia orgánica	Estiércol de vacuno
		Estiércol de ovino
		Estiércol de gallina
		Estiércol de cuy
Variable dependiente (Y)		
Rendimiento de frutos (t/ha)	Altura de planta	cm
	Diámetro ecuatorial de fruto	cm
	Longitud de fruto	cm
	Peso unitario de fruto	g
	Número de frutos por planta	Unidades
	Rendimiento de fruto por parcela	kg

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

3.1. Características generales del cultivo

La planta del pepino es un vegetal que se produce a través de guías, presenta flores masculinas y flores femeninas produciendo un solo fruto en cada nudo. Los frutos de pepinillo tienen una piel más áspera y consistente que requiere removerse para ser consumidos, con pequeñas espinas y protuberancias permitiéndoles ser más tolerantes al manejo de campo y al traslado a los centros de consumo (Maroto, 1995).

3.2. Taxonomía

Según Conabio (2005) el pepinillo se clasifica:

Reino : Plantae

División : Magnoliophyta

Clase : Magnoliopsida

Orden : Cucurbitales

Familia : Cucurbitaceae

Género : Cucumis

Especie : *Cucumis sativus* L.

3.3. Aspectos botánicos

3.3.1. Raíz

Consta de una raíz principal pivotante, que puede alcanzar 1,20 m se ramifica rápidamente para dar raíces secundarias superficiales muy finas, alargadas y de color blanco cuando son jóvenes y sanas, tornándose algo amarillentas con la vejez. El pepinillo posee la facultad de emitir raíces adventicias por encima del cuello, siendo nula la producción a partir de los 60 - 65 cm de profundidad (Hernández, 1992).

3.3.2. Tallo principal

Es una guía con zarcillos, consta de un eje principal que da origen a varias ramas laterales, entre los primeros 20 y 30 cm, dividiéndose en ramas laterales primarias y secundarias. Son tallos que pueden alcanzar hasta 3,50 m de longitud en condiciones normales. Los zarcillos ayudan a la planta a sujetarse a la espaldera (López, 2003).

El tallo de la planta de pepinillo es anguloso y espinoso, de porte rastrero y trepador. De cada nudo parte una hoja y un zarcillo, en la axila de cada hoja se emite un brote lateral y una o varias flores (Pérez, 1984).

3.3.3. Hoja

El tamaño varía según la especie, su longitud fluctúa de 7 a 20 cm, así como el peciolo que mide entre 5 a 15 cm; las hojas son simples y alternas, pero opuestas a los zarcillos, poseen de 3 a 5 lóbulos, con epidermis delgada, por lo que las hacen vulnerables a la evapotranspiración pudiendo secarse fácilmente en zonas de altas temperaturas, además, muestra sensibilidad a los vientos fríos y a las heladas (Aljaro, 1997).

3.3.4. Zarcillos

Pueden ser sencillos (solo presenta 1 zarcillo) o complejos (presenta 2 o 3 zarcillos), se encuentran en el lado opuesto a las hojas, no tienen ramificaciones (Aljaro, 1997).

3.3.5. Flor

Las flores suelen ser unisexuales, aunque en algunas plantas pueden aparecer flores hermafroditas; en una misma planta se presentan flores femeninas y flores masculinas. El número de flores de cada sexo varía en mayor o menor proporción según las variedades. Las flores masculinas tienen forma de campanilla y presentan cinco pétalos amarillos, soldados entre sí en los dos tercios inferiores; su pedúnculo es filamentososo y bastante

alargado. Las flores femeninas se caracterizan por poseer los sépalos de color amarillento y el ovario ínfero trilocular (Cotrina, 1979).

3.3.6. Fruto

Es una baya en pepónide que si se recolecta en su plena madurez fisiológica presenta una corteza dura, presenta una coloración marrón con manchas amarillentas y fuertes espinas. La recolección comercial del pepinillo para encurtido se efectúa cuando el fruto apenas ha iniciado su crecimiento. Suelen ser frutos oblongos con abundantes pelos y de consistencia diferente, según las variedades. La coloración del fruto varía también con la variedad, observándose diferentes tonalidades de verde. La pulpa es blanca con una ligera pigmentación verdosa y un leve sabor amargo. El sabor es un factor hereditario que ya se puede apreciar en los cotiledones de las semillas; si estos no tienen amargor, los frutos serán dulces, mientras que si los cotiledones amargan existe la posibilidad de que también amarguen los frutos.

En el interior de los frutos aparecen las semillas colocadas en líneas paralelas al eje mayor del fruto. Se calcula que un gramo de semillas contiene de 25 a 33 unidades y que un fruto puede proporcionar más de 250 gramos de semilla. El poder germinativo de las semillas dura hasta cinco años (Cotrina, 1979).

Tabla 2. Valor nutritivo del pepino

Componente	Contenido
agua	94 – 97 %
Hidratos de carbono	1 – 2,4 %
Proteínas	0,8 – 1,6 %
Azúcares	0,7 – 1,5 %
Celulosa	0,5 – 1,2 %
Grasas	0,03 – 0,2 %
Potasio	200 mg/100 g de fruto fresco
Fósforo	33 mg/100 g de fruto fresco
Calcio	16 mg/100 g de fruto fresco
Magnesio	12 mg/100 g de fruto fresco
Vitamina A	250 IU/100 g de fruto fresco
Vitamina C	8 mg/100 g de fruto fresco
Valor calórico	17 cal/100 g de fruto fresco

Fuente: Maroto, 1995

3.4. Requerimientos edafoclimáticos

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación de uno de estos incide sobre el resto (Pérez, 1984).

3.4.1. Temperatura

El pepinillo es un cultivo menos exigente en calor que el melón, pero más que el calabacín. Las temperaturas que durante el día oscilen entre 20 °C y 30 °C apenas tienen incidencia sobre la producción, aunque a mayor temperatura durante el día, hasta 25 °C, mayor es la producción precoz. Por encima de los 30 °C se observan desequilibrios en las plantas que

afectan directamente a los procesos de fotosíntesis y respiración y temperaturas nocturnas iguales o inferiores a 17 °C ocasionan mal formaciones en hojas y frutos (Acosta, 2016).

El umbral mínimo crítico nocturno es de 12 °C y a 1 °C se produce la helada de la planta (García, 2012). Temperaturas de 16 a 18 °C se consideran como las ideales (Maroto, 1995).

Por otra parte, se menciona que las temperaturas diurnas ideales varían entre 20 y 30 °C y la temperatura ideal para la germinación está entre 15 y 25 °C (Hortus, 2005).

3.4.2. Humedad

El pepinillo es una planta con elevados requerimientos de humedad, debido a su gran superficie foliar, siendo la humedad relativa óptima durante el día del 60 a 70 % y durante la noche del 70 a 90 %. Sin embargo, los excesos de humedad durante el día pueden reducir la producción, al disminuir la transpiración y en consecuencia la fotosíntesis, aunque esta situación es infrecuente. El cultivo es muy exigente, a excepción del período de recolección, período en que las plantas se hacen más susceptibles a algunas enfermedades fungosas, que prosperan con humedad relativa alta (Agronegocios, 2006).

3.4.3. Riego

El pepinillo, al igual que casi todos los cultivos comúnmente denominados hortalizas, presenta características muy particulares: es de rápido crecimiento, con un alto índice de acumulación de biomasa y con un sistema radical poco profundo; por lo que para lograr altos rendimientos es necesario utilizar sistemas de producción que garanticen un adecuado y oportuno aprovisionamiento de agua. Entre las necesidades hídricas totales del cultivo se tiene 260 mm. La etapa fenológica con mayor requerimiento hídrico fue la de fructificación con 66,8 mm y la de menor requerimiento fue la de establecimiento del cultivo (germinación-emergencia) con 43,1 mm. El cultivo durante su ciclo su requerimiento hídrico promedio es de 3.65 mm/día, lo que equivale 1,28 litros/planta/ día o 36m³/ha (Romero *et al.*, 2009).

3.4.4. Luminosidad

El pepinillo es una planta que crece, florece y fructifica con normalidad incluso en días cortos (con menos de 12 horas de luz), aunque también soporta elevadas intensidades luminosas y a mayor cantidad de radiación solar, mayor es la producción. Una alta intensidad de luz estimula la fecundación de las flores, mientras que una baja intensidad de luz, la reduce (Agronegocios, 2006).

3.4.5. Viento

El rendimiento de este cultivo es afectado por la intensidad del viento de más de 30 km/h de velocidad por un período de 4 a 6 horas en adelante, produce una reducción significativa en la producción de frutos (López, 2003).

3.4.6. Suelo

El pepinillo puede cultivarse en cualquier tipo de suelo de estructura suelta, bien drenado y con suficiente materia orgánica (García, 2012).

Planta medianamente tolerante a la salinidad. Son deseables suelos con una profundidad efectiva mayor de 60 cm (Agronegocios, 2006).

El rango de pH para esta especie oscila entre 5,5 y 7,5 con un óptimo de 7,0. Se recomienda evitar siembras en suelos ácidos con pH menores a 5,5 (López, 2003).

3.4.7. Fertilización

Se recomienda fertilizar el cultivo de pepino con 150 kg de nitrógeno, 300 kg de P_2O_5 y 100 kg de K_2O todos por hectárea respectivamente. El nitrógeno se debe de fraccionar en dos o más aplicaciones, mientras que el P_2O_5 y K_2O se deben aplicar a la siembra (Bolaños, 1998).

3.5. Principales plagas y enfermedades

a. Barrenador de fruto (*Diaphania nitidales*)

Barrena el fruto de calabaza, melón, pepino, y sandía con lo que el fruto se pudre. También comen de los tallos y las hojas. Los adultos se enrollan en el borde de la hoja donde tejen una capa de seda para formar su capullo (Lesur, 2006).

b. Trips (*Thrips tabaci*)

Son insectos muy pequeños de un cuerpo delgado, generalmente amarillento, café o negro que dañan las plantas con su aparato bucal raspador chupador, succionan la savia en la herida que hacen a las hojas, la presencia de trips se delata porque las hojas y las flores se distorsionan y vuelven blanquizcas o plateadas (Lesur, 2006).

c. Chupadera (*Fusarium sp.*)

Es conocida también como ahogamiento, secadera o muerte rápida de la planta, se detecta por fallas en la germinación y porque las plantas recién emergidas se marchitan rápidamente por la pudrición de los tejidos de la raíz que presentan estrangulamiento acompañado de una coloración negruzca arriba del cuello (Lesur, 2006).

3.6. Enfoque teórico técnico

3.6.1. Materia orgánica

La materia orgánica se define como una fracción en el suelo que incluye vegetales y animales en los diferentes estados de descomposición; tejidos y células de organismos que viven en el suelo, y sustancias producidas por los habitantes del mismo (Cepeda, 1992).

También se considera que la materia orgánica está formada de materiales frescos, plantas parciales y completamente descompuestas y humus. El humus es el producto final de la descomposición (Labrador, 2001).

La materia orgánica está constituida de microorganismos y animales pequeños, vivos o muertos; de materiales frescos de plantas; y de materiales en descomposición de la materia orgánica del suelo. Un suelo rico en materia orgánica con buena estructura permite que las raíces penetren mejor (Navarro y Navarro, 2003).

La materia orgánica proporciona nutrientes de acuerdo al tipo de material que se utiliza para su elaboración: el porcentaje de nitrógeno va desde 0,8 hasta 5 %, el fósforo entre 0,2 a 3 %, y el potasio de 0,5 a 5 %. Respecto

del suministro de nutrientes de parte del suelo mismo la materia orgánica es la abastecedora de nitrógeno (Graetz, 2002).

La materia Orgánica pasa por dos procesos de transformación, la mineralización y la humificación (Madrid, 2009).

3.6.2. Mineralización

Aproximadamente un 75 % de los residuos orgánicos del suelo se descomponen con rapidez pierden su estructura orgánica transformándose en anhídrido carbónico CO₂ y vapor de agua H₂O liberando calor que es aprovechado por los microorganismos (Madrid, 2009).

3.6.3. Humificación

El 25 % restante de los restos vegetales pasa a ser parte integrante de los microorganismos o se transforma, por pérdida de la estructura biológica en el subproducto denominado sustancias húmicas (Madrid, 2009).

3.6.4. Descomposición de la materia orgánica

La degradación del material orgánico originario y formación de humus en el suelo es un proceso bioquímico complejo. Si las condiciones son apropiadas, los tejidos orgánicos que llegan al suelo en forma de restos de plantas o animales quedan sometidos a una transformación química y

bioquímica. En estas transformaciones participan todos los microorganismos que viven en el suelo; en la generalidad de los casos los restos están constituidos por aceites, pigmentos, glúcidos, taninos, resinas, grasas, compuestos nitrogenados y otros; al incorporar grandes cantidades de restos orgánicos frescos y descomponibles se origina un cambio rápido. Los microorganismos desintegradores se multiplican rápidamente al encontrar una fuente de energía y nutrientes asimilables; en la etapa final, cuando las reservas alimenticias y energía asimilable disminuyen, la actividad de los microorganismos degradadores disminuye; es en estas circunstancias cuando las bacterias nitrificantes dan lugar a la aparición de nitratos nuevamente (Delgado, 2000).

3.6.5. Constituyentes de la materia orgánica

Los constituyentes del material originario de la materia orgánica del suelo son: hidratos de carbono, glucósidos, ligninas, taninos, ácidos orgánicos, sales y ésteres, lípidos, resinas, compuestos nitrogenados, pigmentos, compuestos minerales (Navarro y Navarro, 2003). 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 labranza o pastoreo, lo cual es ventaja debido a que los suelos tienen adecuada aireación para el crecimiento de las plantas (Téllez, 2003). De todos los forrajes que consumen los animales (ovinos, vacunos, camélidos y cuyes), sólo una quinta parte es utilizada en su mantenimiento o incremento de peso y producción, el resto es eliminado en el estiércol y la orina. La variación en la composición del estiércol depende de la especie animal, de su alimentación, contenido de materia seca (estado fresco o seco) y de cómo se le haya manejado (Tapia y Fries, 2007).

La dosis de abono orgánico varía entre dos y diez toneladas por hectárea, sin embargo, las cantidades de abono orgánico a aplicar al suelo dependerá de los requerimientos del cultivo, de la fertilidad del suelo, de la disponibilidad de materiales para su elaboración, y del acúmulo de materia orgánica en el suelo. Se debe considerar que, si se agregan abonos orgánicos, el proceso de liberación de los nutrimentos es gradual en el tiempo, dándose una acumulación de materia orgánica (Garro, 2016).

El aporte de nutrientes al suelo se puede obtener a partir de muy diversas materias primas, entre las que se encuentran la fertilidad del suelo, los abonos verdes, residuos vegetales y animales, fuentes inorgánicas, estiércoles de animales (Picado y Añasco, 2005).

Tabla 3. Composición química de estiércoles

Producto	% Materia seca	Nitrógeno N	Fosforo P ₂ O ₅	Potasio K ₂ O	Magnesio MgO	Azufre S	Reacción
Estiércol de vacuno	32	7	6	8	4	-	Ácido
Estiércol de oveja	35	14	5	2	3	0,9	Ácido
Estiércol de cerdo	25	5	3	5	1,3	1,4	Ácido
Gallinaza	28	15	16	9	4,5	-	Básico
Estiércol de vacuno establo	100	20	13	20			Ácido
Estiércol de caballo	100	17	18	18			Ácido
Estiércol cerdo	100	20	14	18			Ácido

Fuente: Domínguez 1990

El contenido de elementos nutritivos está expresado en (kg/t) del producto tal cual utilizados en la incorporación al suelo.

Tabla 4. Composición química del estiércol de cuy

Producto (%)	Materia seca	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	S	Reacción
Cuy	50	2	1,3	1,2	-	-	Acido

Fuente: Biblioteca de la agricultura-Lexus, 1997

Tabla 5. Diferencia entre la fertilización convencional y orgánica

QUIMICA	ORGÁNICA
<p>Se alimenta al cultivo directamente minerales sintéticos esto causa desequilibrio en la nutrición de la planta y alteraciones en la salud del suelo.</p> <p>El fertilizante proviene normalmente fuera de la finca. Los fertilizantes usados son de concentraciones altas, conocidas y fijas.</p> <p>Los fertilizantes son de alta solubilidad e inmediatamente disponibles para la planta.</p> <p>El único objetivo es de proveer nutrientes al suelo.</p>	<p>Se alimenta los microorganismos del suelo con materia orgánica, la cual, después de ser descompuesta por los microorganismos abastece al cultivo con nutrientes similares.</p> <p>El fertilizante proviene del sistema de la finca. Los fertilizantes son usados en concentraciones bajas variables y muchas veces no conocidas. Los fertilizantes liberan lentamente los nutrientes.</p> <p>Además de aportar otros nutrientes al cultivo otros objetivos son de: Proteger el suelo contra la erosión. Activar y diversificar la micro flora y fauna. Mejorar la estructura del suelo Amortiguar cambios bruscos de pH.</p>

Fuente: Suquilanda 1996

3.6.6. Abonos orgánicos

La agricultura orgánica respeta las adaptaciones naturales de los cultivos a su medio, como también respeta las complejas relaciones existentes entre el suelo, la microbiología, las plantas y la atmosfera. Por el contrario, la agricultura convencional con fertilizaciones programadas viola los ritmos y la velocidad del metabolismo de las plantas, y del microorganismo del suelo (Suquilanda, 1996).

3.6.6.1. Estiércol de vacuno

El estiércol de ganado guarda una relación íntima con la naturaleza propia del suelo a en donde se aplica.

Las llamadas tierra sueltas, necesitan abundantes cantidades, su abonado es ligero, pero repetidas veces y poco antes de la época de siembra, porque la nitrificación es rapidísima

Las tierras arcillosas, su abonado se realiza con mucha anticipación, aunque abundantemente también, porque la nitrificación es muy lenta y ha de emplearse en ellas estiércoles poco descompuestos, para hacer al terreno más suelto y facilitar la introducción del aire, colocándose a poca profundidad para que facilite se descomposición al contacto del aire indicado.

En tierras calizas se empleó; del mismo modo que en las tierras ligeras, en proporciones reducidas y frecuentemente, se cubrió dicho estiércol con tierra, con la finalidad de conservar sus cualidades, extendiéndole previamente con una horquilla sobre la superficie del terreno (Rebolledo, 1970).

3.6.6.2. Estiércol de gallina

Es uno de los fertilizantes más completos y que mejores nutrientes puede dar al suelo, pues contiene nitrógeno, fósforo y potasio en buena cantidad. Sin embargo, para su buen aprovechamiento, primero se le debe hacer un buen curado.

El estiércol de gallina es un fertilizante que cuenta con mayor concentración que el estiércol de vaca, debido a la alimentación que reciben los pollos y que son a base de balanceados concentrados (Moriya, 2007).

3.6.6.3. Estiércol de ovino

Es el estiércol de riquezas más elevadas en N y K₂O de todos los demás animales. El efecto sobre la estructura del suelo es mediano. La persistencia es de tres años, mineralizándose aproximadamente el 50 % el primer año, 35 % el segundo año y el 15 % el tercer año (Espinoza, 1986).

3.6.6.4. Estiércol de Cuy

Así como la capacidad de ingestión e incremento de peso es mayor en esta especie, la cantidad de excreta sólida y líquida es también mayor. Un estudio demuestra que, según resultados comparados con otras especies domésticas, la calidad como la cantidad de la excreta de cuy es mayor a la de las demás especies (Aliaga, 1979).

3.7. Antecedentes

Ríos (2010) en su trabajo de investigación “Efectos de tres fuentes de materia orgánica (estiércol vaca, estiércol gallinaza y estiércol cuy), enriquecidos con microorganismos benéficos (EM) en cultivo de lechuga (*Lactuca sativa* L.) Lamas” encontró que con el tratamiento estiércol cuy + 666,66 ml de EM la lechuga dio en promedio el mayor rendimiento con 2,92 kg/m²; en comparación a los tratamientos estiércol gallinaza + 666,66 ml de EM, estiércol vaca + 666,66 ml de EM y el testigo, con los que la lechuga rindió 2,51; 2,48 y 2,19 kg/m² respectivamente.

Calisaya (2013), realizó una investigación para evaluar la influencia de cinco fuentes de materia orgánica en el rendimiento y calidad del cultivo de sandía (*Citrullus lanatus* Thunb) en la zona de La Yarada – departamento de Tacna. En sus conclusiones señala que el mayor rendimiento de frutos fue de 72,70 t/ha con el tratamiento estiércol de gallina, con el tratamiento

estiércol de ovino el rendimiento de frutos fue de 64,88 t/ha, finalmente, con el estiércol de vacuno el rendimiento fue de 56,88 t/ha.

Martínez y Rodríguez (2010), evaluó la aplicación de cuatro fuentes de materia orgánica en el cultivo de amaranto (*Amaranthus* spp.) en dos localidades de la provincia de Cotopaxi; reporto que los resultados obtenidos en la variable rendimiento por planta los mejores resultados se manifestaron con los tratamientos gallinaza con 16,73 g y estiércol de bovino con 13,20 g rendimiento por planta ambos en la localidad de ITA-Simón Rodríguez. Para la variable rendimiento por parcela neta en la localidad de ITA-Simón Rodríguez, el mejor tratamiento fue bovino con 1 070 g y en toneladas fue 1,48 t/ha.

Mamami (2017), investigó la influencia de tres fuentes de materia orgánica en el rendimiento del cultivo de chía (*Salvia hispánica* L.) en el CEA III - Los Pichones – Tacna en la campaña agrícola del año 2015; concluyendo que los mayores rendimientos de grano de chía se dieron con los tratamientos: estiércol de gallina con 1 221 kg/ha, seguido por el estiércol de ovino 1 141,45 kg/ha; menores rendimientos se dieron con el estiércol de vacuno con 962,457 kg/ha y el testigo con 671,370 kg/ha respectivamente.

La influencia de la fertilización orgánica también se ha estudiado en hortalizas; Quispe (2017), analizó el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.) var. Roja Ilabaya con aplicación de cuatro fuentes de materia orgánica en el CEA III “Los Pichones” de la Universidad Nacional Jorge Basadre, Tacna. Entre sus conclusiones señala que los mayores rendimientos de bulbo de cebolla se presentaron con los tratamientos estiércol de gallina y estiércol de ovino con 39,78 y 38,12 t/ha respectivamente.

Castro (2016), en su investigación titulada “Efecto de cinco fuentes orgánicas sobre el desarrollo vegetativo y rendimiento del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en la irrigación de la Yarada”, informó que el rendimiento más alto de frutos fue de 33,79 t/ha ocurrió con la aplicación de Gallinaza; en segundo lugar, destacó el tratamiento con estiércol de cuy con un rendimiento de 31,14 t/ha y en el tercer lugar el estiércol de vacuno con 29,79 t/ha.

Vilca (2014), realizó un trabajo de investigación titulado “Influencia de 5 fuentes de materia orgánica en el rendimiento y calidad del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) var. Otero en el CEA III Los Pichones”, concluye que, los mayores rendimientos de fruto se obtuvieron con los tratamientos estiércol de gallina, estiércol de vacuno y con estiércol de ovino, cuyos promedios fueron de 22,06; 20,74 y 19,45 t/ha respectivamente.

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Tipo de investigación

La presente investigación fue de tipo experimental.

4.2. Ubicación del campo experimental

La investigación se realizó en el Centro Experimental Agrícola III “Los Pichones”, de propiedad de la Facultad de Ciencias agropecuarias de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

Ubicado en el Distrito, Provincia y Región de Tacna, a una altitud de 560 msnm, cuyas coordenadas geográficas son: 17° 59' 38" de latitud sur y 70°14' 22" de longitud Oeste.

4.3. Análisis físico y químico del suelo

Para el análisis físico – químico del suelo, se tomaron las muestras a una profundidad de 20 cm de la superficie del suelo. El análisis se realizó en el Laboratorio de Análisis Químicos E.I.R.L. de la Ciudad de Arequipa.

Tabla 6. Análisis físico y químico de suelo del campo experimental

Análisis físico	
Arena	50 %
Limo	35 %
Arcilla	15 %
Textura	Franco
Análisis químico	
Ca CO ₃ %	0,00
pH	4,78
CE mmhos/cm	3,45
MO %	1,13
N %	0,058
P ppm	75,18
K ppm	1 200
CIC	17,40

Fuente: Laboratorio de Análisis Químicos & servicios E.I.R.L. Arequipa 2015

La tabla 6, Indica que se trata de un suelo franco siendo las características agrícolas de estos suelos, en general, adecuado para el desarrollo de diferente clase de cultivos y son suelos muy productivos si se los maneja correctamente.

Con respecto al pH presenta 4,78 lo cual indica que es un suelo fuertemente ácido; según Bolaños (1998), se encuentra en un rango límite, el mejor pH para la mayoría de las plantas oscila entre 6,7 a 7,2, es decir neutro.

En lo relacionado al contenido de materia orgánica fue del 1,13 % que es considerado bajo. La conductividad eléctrica fue 3,45 mS/cm, interpretándose como muy salino, siendo característico de suelos costeros en una zona árida.

El contenido de nitrógeno resultó 0,058 %, lo que se clasifica como bajo. El fósforo presentó 75,18 ppm, valor que se considera como muy alto; el nivel potasio resultó 1 200 ppm, lo que se interpreta como muy alto, característico de los campos del Centro Experimental “Los Pichones”.

4.4. Situación climática

Tabla 7. Datos meteorológicos de la Estación Jorge Basadre- Tacna, SENAMHI

Meses	Temperatura °C			Precipitación (mm)
	Máxima	Media	Mínima	Media
Agosto	19,75	15,18	10,60	-
Setiembre	21,88	16,77	11,66	0,1
Octubre	22,23	17,32	12,40	0,5
Noviembre	23,95	18,85	13,74	0,4
Diciembre	26,03	20,70	15,37	0,4

Fuente: SENAMHI Estación MAP Jorge Basadre Grohmann – Tacna, 2015

Las temperaturas registradas durante la ejecución del experimento variaron de 15 a 20 °C, encontrándose dentro del rango que requiere el cultivo para su crecimiento, según Jaramillo y Díaz (2006) las primeras períodos de desarrollo pueden ser con temperatura elevada (20 a 25 °C), pero en la época de crecimiento y formación de brotes es recomendable

temperaturas moderadas que fluctúen alrededor de los 15 °C. Asimismo indican que con temperaturas mayores de 20 °C se produce una emisión anticipada del primordio floral. A temperaturas mayores de 25 °C el crecimiento es generalmente excesivo y anormal, las pellas son descoloridas, poco compactas y con un sabor fuerte, las yemas florales se abren prematuramente, los tallos son grandes y huecos. La humedad relativa favorece el crecimiento, por lo que su cultivo en costa es altamente favorable.

4.5. Material experimental

4.5.1. Semilla de pepinillo

Se empleó semilla híbrida certificada, cultivar EXOCET, que se caracteriza por ser de alta productividad, buen sabor e ideal para transporte, además presenta buen comportamiento en áreas atacadas por virus. Posee un poder germinativo de 85 %, una pureza de 99 % y un material inerte de 1 %.

4.5.2. Fuentes de materia orgánica

Se utilizaron cuatro fuentes de materia orgánica, los cuales fueron: Estiércol de Cuy, de Ovino, de Vacuno y Estiércol de Gallina; cuyas características físicas y químicas se detallan en la Tabla 8.

4.5.3. Características de las fuentes de materia orgánica

Tabla 8. Análisis físico químico de fuentes de materia orgánica

Descripción	Unidades	Estiércol de cuy	Estiércol de ovino	Estiércol de vacuno	Estiércol de gallina
pH	mg/l	8,15	8,53	8,67	7,25
Conductividad eléctrica	mS/cm	13,91	18,85	10,54	8,60
Materia orgánica	%	43,87	39,16	42,53	45,62
Carbono orgánico C	%	25,45	22,72	24,67	26,46
Nitrógeno total	mg/l	1,81	2,03	1,52	3,25
Fósforo total	mg/l	4,25	4,80	3,70	15,35
Potasio total	mg/l	52,50	72,50	62,50	27,50
Relación C/N		14,06	11,19	16,23	8,14

Fuente: Laboratorio de análisis químicos & servicios E.I.R.L. Arequipa 2015

4.6. Tratamientos en estudio

Los tratamientos en estudio fueron los siguientes:

Tabla 9. Descripción de los tratamientos en estudio

Tratamientos	Fuentes de materia orgánica	Cantidad
t ₀	Testigo	0 t/ha
t ₁	Estiércol de vacuno	10 t/ha
t ₂	Estiércol de gallina	10 t/ha
t ₃	Estiércol de ovino	10 t/ha
t ₄	Estiércol de cuy	10 t/ha

Fuente: Elaboración propia

4.7. Variables de respuesta

Para evaluar las variables de respuesta se eligieron diez plantas al azar por unidad experimental. El peso de fruto se registró de toda la unidad experimental.

4.7.1. Altura de planta (cm)

Para la medición de esta variable se consideró desde el cuello de la planta hasta el ápice, se evaluaron diez plantas elegidas al azar por unidad experimental; al final del periodo vegetativo, utilizando una cinta métrica.

4.7.2. Diámetro ecuatorial del fruto (cm)

Esta variable se midió al momento de cada cosecha, con ayuda de un vernier; se consideraron los frutos de las plantas elegidas previamente.

4.7.3. Longitud del fruto (cm)

La longitud del fruto se determinó al momento de cada cosecha, midiendo los frutos de las plantas elegidas, utilizando una regla graduada.

4.7.4. Peso unitario de fruto (g)

El peso unitario de los frutos, se midió al momento de las cosechas, para lo cual se tomaron los frutos de diez plantas elegidas al azar.

4.7.5. Número de frutos por planta (u)

Se determinó contando directamente al momento de las cosechas los frutos de las diez plantas seleccionadas previamente.

4.7.6. Rendimiento de frutos (t/ha)

Se pesaron los frutos comerciales de cada unidad experimental, utilizando una balanza. Los pesos registrados se llevaron a t/ha.

4.8. Diseño experimental

El diseño para el presente experimento fue el de bloques completos aleatorios, con cuatro repeticiones. El modelo aditivo es como sigue:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + B_j + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = j-ésima parcela dentro del i-ésimo tratamiento.

μ = media general.

T_i = efecto debido al i-ésimo tratamiento.

B_j = efecto del j-ésimo bloque.

ε_{ij} = error experimental asociado al j-ésimo bloque del i-ésimo tratamiento.

4.9. Características del campo experimental

a. Características de la unidad experimental

Largo : 24 m

Ancho : 20 m

Área total : 480 m²

b. Características del bloque

Largo : 24 m

Ancho : 5 m

Área total : 120 m²

c. Características de la unidad experimental

Largo : 6 m

Ancho : 4 m

Área total : 24 m²

Número de líneas por unidad experimental: 4 líneas

Distanciamiento entre líneas: 1,5 m

Distanciamiento entre plantas: 0,4 m

4.10. Distribución de tratamientos en campo

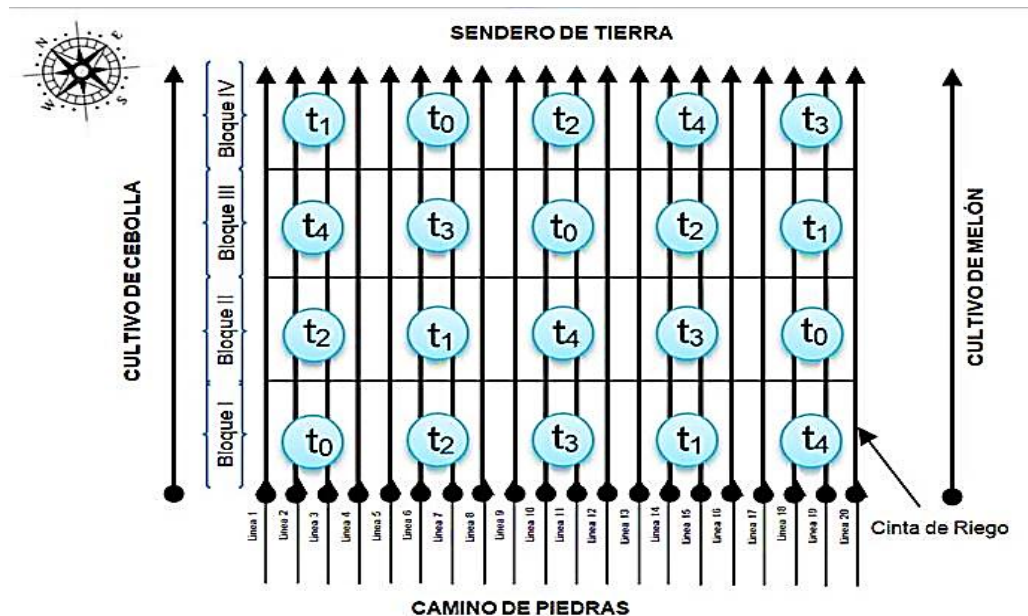


Figura 1. Distribución de los tratamientos en el campo experimental

Fuente: Elaboración propia

4.11. Análisis estadístico

El análisis estadístico se efectuó utilizando la técnica del análisis de varianza (ANVA) y la prueba de F a un nivel de significación de 0,05 y 0,01. Para establecer las diferencias entre promedios de tratamientos se utilizó la prueba de significación de Duncan al nivel de significación 0,05.

4.12. Conducción del experimento

4.12.1. Medición de la parcela experimental

Determinada el área experimental, se empleó para esto, cordeles, estacas y una cintra métrica de 50 m, con la cual se procedió a medir el campo experimental; luego se marcaron los cuatro bloques y las 20 unidades experimentales. Finalmente, se procedió a colocar las etiquetas de identificación.

4.12.2. Preparación de terreno

La limpieza del campo experimental se realizó eliminando restos de malezas y materiales excedentes del terreno de la campaña anterior. La preparación propiamente del terreno se realizó unos 15 días antes de la siembra de forma manual, con la ayuda de un pico, se incorporó las fuentes de estiércol a cada unidad experimental, de acuerdo a la aleatorización correspondiente a cada tratamiento, luego se aplicó un riego para acelerar la descomposición de la materia orgánica. Los estiércoles se incorporaron el 10 de julio del 2015.

4.12.3. Acondicionamiento del sistema de riego

Se utilizó el sistema de riego por goteo, se colocaron las cintas de riego a lo largo del campo, las mismas que tuvieron goteros incorporados con una capacidad de riego de dos litros por hora, a una distancia de 40 cm.

4.12.4. Siembra

Se realizó el 15 de agosto del año 2015; colocando las semillas de forma directa en el suelo; previamente 24 horas antes se aplicó un riego, para dejar el suelo con un contenido de humedad adecuado para la germinación de las semillas.

4.12.5. Tutorado

Consistió en colocar en los extremos de las líneas del cultivo, de forma vertical, estacas de madera que tuvieron que ser lo bastante gruesas y firmes para soportar el peso de las plantas, y templar el alambre galvanizado en los extremos de las líneas del cultivo. Una vez instaladas las líneas principales (que pudieron soportar el peso de todas las plantas) el paso siguiente fue amarrar desde el tallo de la planta, utilizando piola de polietileno, y sujetándola al alambre para realizar un tutorado firme, sin lastimar ni presionar excesivamente el tallo. Se hicieron de 2 a 3 amarres hasta el final del cultivo.

4.12.6. Desmalezado

El control de malezas, es una práctica obligatoria, porque se evita la presencia de plantas que compitan con el cultivo por agua, nutrientes y radiación solar principalmente; se realizó en forma manual, el primero se hizo transcurrido una semana después de la siembra y luego conforme se presentaron las malezas en el campo. Las malezas de mayor incidencia durante el desarrollo del cultivo fueron: *Taraxacum officinale* (diente de león), *Cynodon dactylon* (grama común) y *Amarantus* spp. (yuyo)

4.12.7. Deshojado

Esta labor consistió en suprimir las hojas viejas, amarillas o con enfermedades de forma paulatina para favorecer la aireación.

4.12.8. Aporque

Se realizó un aporque bastante ligero a los 25 días después de la siembra, en forma manual, y simultáneamente se aprovechó para aplicar la segunda fertilización, además de controlar algunas malezas.

4.12.9 Riegos

El suministro de agua se efectuó mediante riego por goteo, el periodo de riego fue interdiario, se tuvo presente que la época de mayor requerimiento del cultivo es al inicio de la floración.

4.12.10. Control fitosanitario

Los cultivos están expuestos a sufrir daños de plagas y enfermedades, por ello se realizó monitoreos semanales, con la finalidad de detectar y controlar los problemas fitosanitarios mediante la aplicación de productos químicos específicos.

Se utilizó durante la campaña los siguientes productos a las dosis recomendadas: Lannate 20 g/20 litros para control de *Diaphania nitidalis*; Lorsban 10 ml/20 litros para el control de Mosca blanca (*Bemisia tabaci*); Succes, 15 ml/20 litros para control de Trips; Ridomil 20g/20 litros para control de Hongos; Superwet 10 ml/20 litros se utilizó como adherente; Rizolex-T 30 g/20 litros control de Hongos a temprana edad.

4.12.11. Cosecha

Los frutos se recolectaron una vez que llegaron a su madurez fisiológica, la cual ocurrió en promedio a los 55 días después de la siembra. Se hicieron

cuatro cosechas; la primera el 16 de octubre, la segunda el 23, la tercera el 30 y la cuarta cosecha el 6 de noviembre del año 2015.

CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1. Altura de planta

Tabla 10. Análisis de varianza para altura de planta (cm) de pepinillo var. Exocet

F.V	GL	SC	CM	Fc	Nivel de sig. α	
					0,05	0,01
Bloques	3	128,91	42,97	0,94	3,49	5,95 ns
Tratamientos	4	1 788,98	447,24	9,8	3,26	5,41 **
Error	12	547,88	45,66			
Total	19	2 465,76				

CV= 5,09 % ns= No significativo **= Alta significación

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 10, el análisis para altura de planta (cm), indica que no existen diferencias estadísticas entre bloques, indicando que los bloques fueron homogéneos, así mismo para los tratamientos hubo diferencias estadísticas altamente significativas, es decir, que al menos uno de los tratamientos difiere en promedio de altura de planta de los demás, el coeficiente de variación fue de 5,09 % siendo confiable para el experimento en campo.

Tabla 11. Prueba de significación de Duncan para altura de planta (cm) de pepinillo var. Exocet

O. M.	Tratamientos	Promedio (cm)	Sig. $\alpha = 0,05$
1	Estiércol de gallina	143,48	a
2	Estiércol de cuy	142,27	a
3	Estiércol de ovino	130,57	b
4	Estiércol de vacuno	129,89	b
5	Testigo	117,63	c

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 11, la prueba de significación de Duncan, demuestra que para altura de planta con el tratamiento estiércol de gallina se obtuvo el mayor promedio con 143,48 cm, seguido del estiércol de cuy con 142,27 cm, estadísticamente resultaron similares y superiores a los tratamientos estiércol de ovino y estiércol de vacuno, que fueron estadísticamente similares e inferiores situándose en el tercer y cuarto lugar con 130,57 cm y 129,89 cm respectivamente, con respecto al tratamiento testigo, se sitúa en el último lugar con 117,63 cm de altura. Esto evidencia que el estiércol de gallina influye en la fase vegetativa permitiendo una mayor altura de planta.

Resultados en parte similares encontró Mamani (2017), quien señala que los tratamientos estiércol de gallina y de ovino dieron los mayores promedios de altura de planta en el cultivo de chíca con 140,93 cm y 139,98 cm respectivamente, estos resultados permiten señalar que el estiércol de gallina promueve el crecimiento de las plantas.

5.2. Diámetro ecuatorial de fruto

Tabla 12. Análisis de varianza para diámetro ecuatorial de fruto (cm) de pepinillo var. Exocet

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Nivel de sig. α	
					0,05	0,01
Bloques	0,13	3	0,04	0,83	3,49	5,95ns
Tratamientos	1,89	4	0,47	8,72	3,26	5,41**
Error	0,65	12	0,05			
Total	2,67	19				

C V= 4,52 % ns= No significativo **= Alta significación

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 12, el análisis de varianza de diámetro ecuatorial de fruto, se observa que no existen diferencias estadísticas entre bloques. Con respecto a la fuente de variabilidad tratamientos, resultó con diferencias estadísticas altamente significativas indicando que se presentaron diferencias entre los promedios de diámetro ecuatorial de fruto. El coeficiente de variación fue de 4,52 %, considerándose aceptable.

Al encontrarse alta significación entre tratamientos se procedió a realizar la prueba de significación de Duncan.

Tabla 13. Prueba de significación de Duncan para diámetro ecuatorial de fruto (cm) de pepinillo var. Exocet

OM	Tratamientos	Promedio (cm)	Sig. $\alpha = 0,05$	
1	Estiércol de gallina	5,52	a	
2	Estiércol de cuy	5,34	a	b
3	Estiércol de ovino	5,27	a	b
4	Estiércol de vacuno	4,98		b c
5	Testigo	4,64		c

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 13, la prueba de significación de Duncan para diámetro ecuatorial de fruto, refleja los siguientes resultados; los tratamientos que corresponden al estiércol de gallina, estiércol de cuy, y estiércol de ovino, con promedios 5,52 cm, 5,34 cm, y 5,27 cm respectivamente, fueron estadísticamente similares y superiores a los tratamientos estiércol de vacuno y testigo, que dieron promedios inferiores con 4,98 cm y 4,64 cm respectivamente.

De manera similar al presente trabajo, en el que destaca el estiércol de gallina sobre los demás tratamientos; Vilca (2015), en su ensayo demuestra que con los tratamientos estiércol de gallina; estiércol de vacuno y el estiércol de ovino obtuvo los mayores promedios de diámetro ecuatorial de frutos de melón variedad Otero con 10,582 10,318 y 10,130 cm respectivamente.

Otro trabajo, conducido por Calizaya (2013) en cultivo de sandía, dio resultados concordantes con el presente estudio, por cuanto informa que con el tratamiento estiércol de gallina el diámetro ecuatorial de frutos presentó un promedio mayor con 26,00 cm.

Castro (2016), estudiando otra cucurbitácea como melón, logró resultados similares a la presente investigación; determinó que el promedio más alto de diámetro ecuatorial de fruto, se obtuvo con gallinaza con 11,89 cm, seguido del estiércol de cuy con 11,82 cm y en el tercer lugar, con estiércol de ovino con 11,7 cm.

5.3. Longitud de fruto

Tabla 14. Análisis de varianza para longitud de fruto (cm) de pepinillo var. Exocet

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Nivel de sig. α	
					0,05	0,01
Bloques	3	2,28	0,76	0,98	3,49	5,95 ns
Tratamientos	4	47,39	11,85	15,31	3,26	5,41 **
Error	12	9,28	0,77			
Total	19	58,95				

CV= 4,21 % ns= No significativo **= Alta significación

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 14, el análisis de varianza para diámetro polar de fruto (cm), indica que, para bloques no existen diferencias estadísticas, por lo tanto, los bloques fueron homogéneos. Sin embargo, para los tratamientos

existen diferencias altamente significativas, indicando que, por lo menos uno de los tratamientos difiere de los demás en promedio. El coeficiente de variación fue de 4,21 %.

A continuación se realizó la prueba de Duncan debido a la alta significación entre tratamientos.

Tabla 15. Prueba de Duncan para longitud de fruto (cm) de pepinillo var. Exocet

O. M.	Tratamientos	Promedio (cm)	Sig.α = 0,05
1	Estiércol de gallina	23,54	a
2	Estiércol de cuy	20,84	b
3	Estiércol de ovino	20,81	b
4	Estiércol de vacuno	20,45	b
5	Testigo	18,75	c

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 15, la prueba de significación de Duncan para longitud de fruto (cm) de pepinillo var. Exocet, muestra que con el tratamiento estiércol de gallina se obtuvo el mayor promedio con 23,54 cm; en un segundo grupo se ubican sin diferencia estadística entre ellas, los tratamientos estiércol de cuy con promedio de 20,84 cm, estiércol de ovino con 20,81 cm y estiércol de vacuno con 20,45 cm; el testigo ocupa el último lugar con 18,75 cm.

5.4. Peso unitario de fruto

Tabla 16. Análisis de varianza para peso unitario de fruto (g) de pepinillo var. Exocet

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Nivel de sig. α .	
					0,05	0,01
Bloques	3	6 344,35	2 114,78	3,90	3,49	5,95 *
Tratamientos	4	29 535,75	7 383,94	13,61	3,26	5,41 **
Error	12	6 510,09	542,51			
Total	19	42 390,19				

CV =7,35 % ns= No significativo **= Alta significación

Fuente: Elaboración propia

El análisis de varianza para peso unitario de fruto (tabla 16), especifica que se presentaron diferencias estadísticas significativas entre bloques, lo cual indica que los bloques fueron heterogéneos; con respecto a los tratamientos se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas, en consecuencia, se puede aseverar que al menos uno de los tratamientos tiene diferente promedio. El coeficiente de variación fue de 7,35 %, el cual se considera aceptable para trabajos conducidos en condiciones de campo.

Al encontrarse diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos, se procedió a realizar la prueba de Duncan al 5 % (tabla 17).

Tabla 17. Prueba de Duncan para peso unitario de fruto (g) de pepinillo var. Exocet

O. M.	Tratamientos	Promedio (g)	Sig.α = 0,05
1	Estiércol de gallina	359,83	a
2	Estiércol de ovino	343,08	b
3	Estiércol de cuy	323,90	c
4	Estiércol de vacuno	309,85	d
5	Testigo	247,93	e

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 17, la prueba de significación de Duncan para peso unitario de fruto, indica que con estiércol de gallina se presentó un promedio de 359,83 g, que es estadísticamente superior a los demás tratamientos; el estiércol de ovino, y el estiércol de cuy con promedios de 343,08 y 323,90 g respectivamente, estadísticamente presentan promedios superiores, a los tratamientos con menor promedio que fueron estiércol de vacuno con 309,85 y el testigo con 247,93 g.

Los resultados reflejaron que los abonos de fuentes animales tienen influencia en las características fisiológicas del cultivo, mediante la estimulación radicular la cual permite absorber la mayor cantidad de nutrientes disponibles y acumularlos en los órganos de reserva.

Los resultados de Castro (2016), coinciden con los del presente experimento, dado que en su trabajo de tesis concluye que el promedio más alto de peso unitario de fruto de melón lo obtuvo con gallinaza con

2,11 g seguido del estiércol de cuy con 1,92 g y en el tercer lugar, el tratamiento con estiércol de ovino con 1,88 g.

Vilca (2015), en su ensayo en cultivo de melón señala, que los tratamientos estiércol de gallina; estiércol de vacuno y estiércol de ovino dieron los mayores promedios de peso unitario de fruto con 1,392, 1,205 y 1,086 kg.

5.4. Número de frutos por planta

Tabla 18. Análisis de varianza para número de frutos por planta de pepinillo var. Exocet

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Nivel de sig. α .	
					0,05	0,01
Bloques	3	0,41	0,14	1,48	3,49	5,95 ns
Tratamientos	4	3,45	0,86	9,13	3,26	5,41 **
Error	12	1,14	0,09			
Total	19	5,01				

CV= 7,57 % ns= No significativo **= Alta significación

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 18, El análisis de varianza para número de frutos por planta, indica que no se obtuvieron diferencias estadísticas entre bloques, en cuanto a tratamientos se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas, por tanto, por lo menos una de las aplicaciones de fuentes de materia orgánica produjo un promedio diferente. El coeficiente de variación fue de 7,57 %.

Tabla 19. Prueba de significación de Duncan para número de frutos por planta de pepinillo var. Exocet

O. M.	Tratamientos	Promedio	Sig.α = 0,05	
1	Estiércol de gallina	4,55	a	
2	Estiércol de ovino	4,30		b
3	Estiércol de cuy	4,18		c
4	Estiércol de vacuno	3,95		d
5	Testigo	3,33		e

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 19, la prueba de significación de Duncan para número de frutos por planta, se determinó que con el tratamiento estiércol de gallina, se obtuvo el mayor número promedio de frutos que fue de 4,55 resultando estadísticamente superior a los demás tratamientos; le siguen en orden de méritos el estiércol de ovino, el estiércol de cuy con 4,30 y 4,18 en promedio de frutos respectivamente, estadísticamente presentan promedios superiores, a los tratamientos con menor promedio que fueron estiércol de vacuno y el testigo con 3,95 y 3,33 en promedio de frutos.

Vilca (2015), utilizando abonos orgánicos en el cultivo de melón, a diferencia del presente trabajo, encontró que los tratamientos estiércol de gallina; estiércol de vacuno y el estiércol de ovino, no fueron diferentes estadísticamente.

Del mismo modo, Calizaya (2013), en su trabajo con cultivo de sandía determinó que los tratamientos estiércol de gallina; estiércol de vacuno y el

estiércol de ovino; lograron promedios de número de frutos por planta similares, sin diferencias estadísticas entre ellos.

5.5. Rendimiento de frutos

Tabla 20. Análisis de varianza para rendimiento comercial de frutos (t/ha) de pepinillo var. Exocet

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Nivel de sig.	
					0,05	0,01
Bloques	3	237,06	79,02	3,27	3,49	5,95 ns
Tratamientos	4	1 399,96	349,99	14,47	3,26	5,41 **
Error	12	290,19	24,18			
Total	19	1 927,20				

CV= 10,31 % ns= No significativo **= Alta significación

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 20, el análisis de varianza para rendimiento de frutos en toneladas por hectárea, no se observan diferencias estadísticas para bloques, lo cual indica que los bloques fueron homogéneos; sin embargo, para los tratamientos se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas, lo que implica que, al menos uno de los tratamientos tiene diferente promedio que los demás. El coeficiente de variación fue de 10,31 %, valor que sugiere que los resultados son confiables.

Al hallarse alta significación estadística entre tratamientos, se procedió a realizar la prueba de significación de Duncan al 5 %.

Tabla 21. Prueba de significación de Duncan para rendimiento comercial de frutos (t/ha) de pepinillo var. Exocet

O. M.	Tratamientos	Promedio (t/ha)	Sig.α = 0,05
1	Estiércol de gallina	57,54	a
2	Estiércol de ovino	52,65	b
3	Estiércol de cuy	49,96	c
4	Estiércol de vacuno	45,51	d
5	Testigo	32,91	e

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 21, la prueba significación de Duncan para rendimiento de frutos (t/ha), pone de manifiesto que el tratamiento con el mayor promedio fue el estiércol de gallina, con un promedio de 57,54 t/ha de frutos de pepinillo, siendo superior estadísticamente a los demás tratamientos; en segundo lugar se ubicó el tratamiento estiércol de ovino con un promedio de 52,65 t/ha, en el tercer lugar en orden de mérito el tratamiento estiércol de cuy con 49,96 t/ha; los promedios más bajos de rendimiento de frutos corresponden al estiércol de vacuno con 45,51 t/ha y al testigo con 32,91 t/ha.

Los resultados de la presente investigación, demuestran que el abonamiento del pepinillo con fuentes de materia orgánica como el estiércol de gallina, es una opción válida por su evidente valor como fertilizante puesto que permitió lograr un rendimiento de frutos (57,54 t/ha) que si bien a nivel experimental, se debe considerar importante. Sin embargo,

reconociendo que la materia orgánica se encuentra íntimamente ligada a la conservación y el mantenimiento de la productividad y la funcionalidad de los suelos agrícolas (Labrador, 2001); no se puede dejar de considerar fuentes materia orgánica que se probaron en este estudio y también se utilizan frecuentemente como el estiércol de ovino, de cuy o de vacuno, que con un buen manejo o tratamientos adicionales como con microorganismos, pueden ser igualmente valiosos.

De otro lado, los resultados de la presente investigación, guardan coherencia y similitud, con trabajos realizados por diferentes investigadores en otras especies de la familia Cucurbitáceas como sandía y melón. Así Calizaya (2013), al indagar qué fuente de materia orgánica influye sobre el rendimiento de sandía, aplicó tratamientos de estiércol de gallina (15 t/ha), estiércol de vacuno (12 t/ha), estiércol de ovino, compost y orujo de aceituna; llegando a la conclusión que el mejor tratamiento fue el estiércol de gallina con un rendimiento de 72 t/ha, con estiércol de ovino, 64,88 t/ha y el estiércol de vacuno los rendimientos fueron de 56,88 t/ha de frutos de sandía. Evidenciándose similares efectos que en el presente trabajo.

Otro trabajo de investigación que concuerda con los resultados del presente estudio, es el que realizó Castro (2016), aplicando todos los tratamientos a razón de 10 t/ha, determinó que los promedios más altos de

rendimiento de frutos de melón se registraron con estiércol de gallina con 33,79 t/ha, y con estiércol de cuy con 31,14 t/ha; superando ambos a los promedios del estiércol de vacuno, ovino y caprino; obteniendo resultados similares en la presente investigación.

Resultados similares a la presente investigación son los que informa Vilca (2015), que, empleando como abonos orgánicos en el cultivo de melón, determinó que, al aplicar estiércoles de vacuno, ovino y gallina en cantidades uniformes de 12 t/ha; fue el estiércol de gallina con el que se obtuvo los mayores rendimientos de frutos con 22,06 t/ha.

Experimentos realizados en otros cultivos, también muestran las bondades del estiércol de gallina como fertilizante, que permiten mayores rendimientos con respecto a otras fuentes de materia orgánica. Mamani (2017), en su ensayo con cultivo chía aplicó estiércol de gallina en cantidades 12,5 t/ha, estiércol de ovino y vacuno ambos a 15 t/ha. Concluye que el estiércol de gallina generó el mayor rendimiento de grano, con 1 221 kg/ha, en el segundo lugar el estiércol de ovino con 1 141,45 kg/ha; en el tercer lugar estiércol de vacuno con 962,457 kg/ha; sin embargo, no encontró diferencias estadísticas.

Otra investigación que guarda relación con los resultados del presente estudio, es la que condujo Quispe (2017) en un cultivo de cebolla, que

también utilizó estiércoles para fertilizar, demuestra que el tratamiento con estiércol de gallina a razón de 10 t/ha, generó el mayor rendimiento de bulbos con un promedio de 39,78 t/ha.

Los mayores rendimientos de pepinillo alcanzados con la aplicación del estiércol de gallina con respecto a los estiércoles de ovino, cuy y vacuno; obedecen probablemente debido a su menor relación carbono nitrógeno que fue de 8,4 en comparación a los estiércoles de cuy (14,06), ovino (11,9), vacuno (16,23); lo que ha permitido que su evolución en el suelo sea más rápida y por consiguiente los nutrientes del mismo hayan estado disponibles para las plantas prontamente. En los materiales orgánicos con bajos valores de relación carbono nitrógeno, los nitratos se encuentran en cantidades relativamente altas, puesto que los residuos fácilmente atacables por los microorganismos han sido degradados (Navarro y Navarro, 2003).

CONCLUSIONES

La fuente de materia orgánica con mayor efecto en el rendimiento de frutos de pepinillo fue el estiércol de gallina, con el cual se obtuvo un promedio de 57,54 t/ha.

RECOMENDACIONES

Para las condiciones edáficas y agroclimáticas bajo las cual se desarrolló el presente experimento, se recomienda aplicar estiércol de gallina a razón de 10 t/ha.

Realizar estudios que permitan determinar los niveles adecuados de estiércol de gallina.

Investigar las formas apropiadas de manejo o mejoramiento de los estiércoles de cuy, ovino y vacuno para obtener mayores beneficios de su valor fertilizante.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta, Y. (2016). *“Diagnóstico de la producción de pepinillo (Cucumis sativus L.) en Moche, Trujillo, La Libertad”*. (Tesis de Grado). Universidad Nacional de Trujillo, Perú. 92 pp.

Agronegocios el Salvador (2006). *Guía técnica del cultivo de pepinillo*. El Salvador: Universidad el Salvador.

Aliaga, F. (1979). *Producción de cuyes*. Serie: Obras de investigación. Dpto. de publicaciones de la Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo.

Aljaro, A. (1997). *Situación actual y tendencia futuras de la horticultura como instrumento para la modernización agrícola en Chile*. En Alternativas para la modernización y diversificación agrícola. Anuario del campo. Publicaciones Castillo. Chile.

Bolaños, A. (1998). *Introducción a la olericultura*. San José, Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a Distancia (EUNED).

Calizaya, G. (2013). *Influencia de cinco fuentes de materia orgánica en el rendimiento y calidad del cultivo de sandía (Citrullus lanatus)*

- Thunb.). (Tesis de Grado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú.
- Castro, Y. (2016). *Efecto de cinco fuentes orgánicas sobre el desarrollo vegetativo y rendimiento del cultivo de melón (Cucumis melo L.) en la irrigación de La Yarada*. (Tesis de Grado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú. 117 pp.
- Cepeda, J. (1992). *Química de suelos*. México: Editorial Trillas.
- Choquehuanca, M. (2013). *Influencia en el rendimiento de dos variedades de pepinillo (Cucumis sativum L.) a niveles de extractos húmicos vía foliar en el CEA III – Los Pichones en la Localidad de Tacna*. (Tesis de Grado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Perú.
- CONABIO. (2005). *Cucumis sativus cultivo de pepino bajo invernadero*. Actas II Simposio Nacional-III. Editorial hemisferio sur S.A. Buenos Aires, Argentina.
- Cotrina, F. (1979). *Cultivo de pepinillo*. España: Hojas divulgadoras del futuro. Fundagro. Ministerio de Agricultura.
- Delgado, M. (2000). *Archivo general de documentación, investigación y ensayos*. Granada, España: Gráficas Alambra AGROMED.

Domínguez, A. (1990). *El abonado de los cultivos*. Madrid: Agro guías. Editorial Mundi-Prensa.

Espinoza, E. (1986). *Cultivo del amarantus*. Lima, Perú: La Molina.

García, C. (2012). *Comparativo de productividad de tres variedades de pepino (Cucumis sativus L.) en el Alto Mayo*. (Tesis de Grado). Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto, Perú.

Garro, J. (2016). *El suelo y los abonos orgánicos*. San José, Costa Rica: Editorial INTA. 106 pp.

Graetz, H. (2002). *Suelos y Fertilización*. México: Editorial Trillas.

Hernández, T. (1992). *Manual de pepinillo*. Quito, Ecuador: PROEXANT.

Hortus. (2005). *Cartilla para el cultivo del pepinillo – Lima*. Recuperado de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/biosecuridad/pdf/21650_sg7.pdf.

Jaramillo, J., y Díaz, C. (2006). *El cultivo de las crucíferas*. Colombia: CORPOICA. 176 pp.

Labrador, M. J. (2001). *La materia orgánica en los agroecosistemas*. Madrid: Editorial Mundi-Prensa. 293 pp.

- Lesur, L. (2006). *Manual de plagas y enfermedades agrícolas*. México: Editorial Trillas.
- Lexus. (1997). *Biblioteca de la agricultura*. Barcelona, España: Lexus Editores. 762 pp.
- López, C. (2003). *Guía técnica cultivo de pepinillo*. El Salvador: Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal. 45 pp.
- Madrid, T. (2009). La agricultura orgánica y la agricultura tradicional: una alternativa intercultural. *Revista Letras Verdes*, 10(4), 93-96.
- Mamani, Y. E. (2017). *Influencia de tres fuentes de materia orgánica en el rendimiento del cultivo de chía (Salvia hispánica L.) en el CEA III – Los Pichones – Tacna – 2015*. (Tesis de Grado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú. 85 pp.
- Maroto, J. V. (1995). *Horticultura herbácea especial*. Madrid: Editorial Mundi-Prensa.
- Martínez, B., y Rodríguez, S. (2010). *“Evaluar la aplicación de cuatro fuentes de materia orgánica en el cultivo de Amaranto (Amaranthus spp.) en dos localidades de la provincia de Cotapaxi”*. (Tesis de Grado). Universidad Técnica de Cotapaxi, Latacunga, Ecuador.

Ministerio de agricultura y Riego. (2017). *Compendio estadístico del Perú 2017*. Producción hortofrutícola. Producción de hortalizas, según departamento, 2016. Lima, Perú.

Moriya, K. (2007). *La gallinaza, suplemento rural*, Paraguay. Banco Interamericano de Desarrollo.

Navarro, S., y Navarro, G. (2003). *Química agrícola. El suelo y los elementos químicos esenciales para la vida vegetal*. Ediciones Mundi-Prensa. 486 pp.

Pérez, J. (1984). *Cultivo de pepinillo en invernadero*. Madrid, España.

Picado, J., y Añasco, A. (2005). *Preparación y uso de abonos orgánicos sólidos y líquidos*. San José, Costa Rica: Editado por Corporación Educativa para el Desarrollo Costarricense.

Quispe, G. M. (2017). *Influencia de cuatro fuentes de materia orgánica en el rendimiento de la cebolla (Allium cepa L.) var. Roja Ilabaya en el Centro Experimental Agrícola III Los Pichones – Tacna*. (Tesis de Grado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Perú. 91 pp.

Rebolledo, J. (1970). *Como se hacen y emplean los abonos. Manuales prácticos*. Buenos Aires, Argentina: Editorial GLEM.

Ríos, C. V. (2010). *“Efectos de tres fuentes de materia orgánica (vacaza, gallinaza y cuyaza), enriquecidos con microorganismos benéficos (EM) en cultivo de lechuga (Lactuca sativa L.) Lamas”*. (Tesis de Grado). Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto, Perú.

Romero, E.; Rodríguez, A.; Rázuri, L.; Suniaga, J. y Montilla, E. (2009). Estimación de las necesidades hídricas del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.), durante las diferentes etapas fenológicas, mediante la tina de evaporación. *Agricultura Andina*. 16(1), 56-59.
Recuperado de <http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/30236/articulo5.pdf;jsessionid=127931644038328867C7D77AB98B3906?sequence=1>

Suquilanda, M. (1996). *Agricultura orgánica. Alternativa para la tecnología*. Quito, Ecuador: Abyayala.

Tapia, M., y Fries, A. (2007). *Guía de campo de los cultivos andinos*. Lima, Perú: FAO. 222 pp.

Téllez, V. (2004). *Los abonos orgánicos en uso. Los abonos agroecológicos*. Perú: Editorial McGraw-Hill Interamericana. 250 pp.

Usiña, G., y Usiña, V. (2010). *Evaluación agronómica del cultivo de pepinillo (Cucumis sativus L.) Híbrido Anther F1 a la aplicación complementaria de tres fertilizantes foliares orgánicos con tres diferentes dosis, en la Parroquia de Tumbaco provincia de Pichincha.* (Tesis de Grado) Universidad Estatal de Bolívar. Recuperado de <http://dspace.ueb.edu.ec/handle/123456789/972>

Vilca, J. E. (2014). *Influencia de cinco fuentes de materia orgánica en el rendimiento y calidad del cultivo de melón (Cucumis melo L.) var. Otero en el CEA III Los Pichones.* (Tesis de Grado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú. 108 pp.

ANEXOS

Anexo 1. Datos originales de Altura de planta (cm)

Tratamientos	Bloques				Promedio
	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	
Testigo (t ₀)	129,33	117,12	124,65	99,43	117,63
Estiércol de vacuno (t ₁)	134,21	121,76	133,45	130,12	127,89
Estiércol de gallina (t ₂)	143,65	145,31	139,35	145,6	143,48
Estiércol de ovino (t ₃)	132,65	130,22	131,8	127,62	130,57
Estiércol de cuy (t ₄)	142,1	143,82	138,53	144,64	142,27

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Datos originales de Diámetro ecuatorial del fruto (cm)

Tratamientos	Bloques				Promedio
	Bloque II	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	
Testigo (t ₀)	4,62	4,65	4,74	4,56	4,64
Estiércol de vacuno (t ₁)	5,27	4,66	4,83	5,17	4,98
Estiércol de gallina (t ₂)	5,59	5,54	5,63	5,33	5,52
Estiércol de ovino (t ₃)	5,48	5,36	4,93	5,29	5,27
Estiércol de cuy (t ₄)	5,41	5,5	5,56	4,87	5,34

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Datos originales de Longitud de fruto (cm)

Tratamientos	Bloques				Promedio
	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	
Testigo (t ₀)	18,43	18,25	19,36	18,92	18,74
Estiércol de vacuno (t ₁)	19,62	19,84	21,66	20,68	20,45
Estiércol de gallina (t ₂)	23,46	23,33	23,55	23,82	23,54
Estiércol de ovino (t ₃)	20,32	21,92	19,83	21,17	20,81
Estiércol de cuy (t ₄)	20,35	21,26	22,48	19,28	20,84

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4. Datos originales de Peso unitario de fruto (g)

Tratamientos	Bloques				
	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio
Testigo (t ₀)	254,7	247,3	243,8	245,9	247.93
Estiércol de vacuno (t ₁)	287,4	346,5	315,2	290,3	309.85
Estiércol de gallina (t ₂)	362,5	368,3	355,7	352,8	359.83
Estiércol de ovino (t ₃)	352,5	356,1	369,5	294,2	343.08
Estiércol de cuy (t ₄)	352,3	349,2	342,6	251,5	323.9

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5. Datos originales de Número de frutos por planta (u)

Tratamientos	Bloques				
	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio
Testigo (t ₀)	2,9	3,5	3,3	3,6	3.33
Estiércol de vacuno (t ₁)	3,8	4,2	4,3	3,5	3.95
Estiércol de gallina (t ₂)	4,5	4,7	4,4	4,6	4.55
Estiércol de ovino (t ₃)	4,6	4,5	4,3	3,8	4.3
Estiércol de cuy (t ₄)	4,3	4,1	4,6	3,7	4.18

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6. Datos originales de Rendimiento de frutos (t/ha)

Tratamientos	Bloques				
	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio
Testigo (t ₀)	33,52	31,32	29,58	37,21	32.91
Estiércol de vacuno (t ₁)	41,37	55,6	45,26	39,82	45.51
Estiércol de gallina (t ₂)	55,29	64,81	53,47	56,58	57.54
Estiércol de ovino (t ₃)	58,37	55,72	49,84	46,67	52.65
Estiércol de cuy (t ₄)	54,86	56,98	48,35	39,65	49.96

Fuente: Elaboración propia

Anexo 7. Análisis físico químico del suelo



LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICOS & SERVICIOS E.I.R.L.

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD: ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN DE SUELOS;
ANÁLISIS DE AGUAS: POTABLE, SUPERFICIALES, CALDEROS, EFLUENTES INDUSTRIALES, RIEGO
ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE ALIMENTOS, PLANTAS, ANÁLISIS DE FERTILIZANTES Y ABONOS

INFORME DE ENSAYO N° 016-04-SUE-2015

ANÁLISIS DE SUELO

I. INFORMACION PRELIMINAR

SOLICITANTE : GONZALO ENRIQUE SIÑA ESTRADA
DIRECCION : Centro Experimental Agrícola III "Los Pichones" de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann
TIPO DE MUESTRA : SUELO
DESCRIPCION : Centro Experimental Agrícola III (C.E.A.III)-Los pichones. Sector 19; ubicado en la Av. Jorge Basadre Grohmann, Provincia Tacna, Departamento Tacna. Latitud 18°1'29"S Longitud 70°14'54" W Altitud 560 msnm
SERVICIO SOLICITADO : ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN DE SUELO
CODIGO REGISTR. LABORATORIO : M-1 = 130
FECHA DE MUESTREO : S/R
CULTIVO ANTERIOR : Melón
CULTIVO A ESTABLECER : Pepinillo Sistema de Riego: GOTE0
PRESENTACION : 01 bolsa de plástico con 1.5 Kg. de muestra aprox.
FECHA DE RECEPCION : 11 de Julio del 2015
FECHA ENTREGA RESULTADO : 17 de Julio del 2015

II. RESULTADO ANALISIS DE CARACTERIZACION EN SUELOS

Cod. Lab.	ANÁLISIS MECANICO				ANÁLISIS QUIMICO					ELEMENTOS DISPONIBLES	
	Arena %	Arcilla %	Limo %	Clase Textural	CO ₂ Ca %	pH	C.E. mS/cm	Mat. Org. %	Nitrógeno % N.	Fósforo ppm P	Potasio ppm K
130	50	15	35	Franco	0.0	4.78	3.45	1.13	0.058	75.18	1.200

Abreviaturas : ppm=partes por millón C.E.= Conductividad Eléctrica mS/cm=milisiemens por cm-mmho por cm %=Porcentaje
pH y C.E.= extracto/ suelo 1 : 2.5 CO₂Ca = Carbonato de Calcio

Cod. Lab.	CAPACIDAD DE INTERCAMBIO DE CATIONES CAMBIABLES					CIC Capacidad de Intercambio Catiónico meq/100gs	PSI Porcentaje de Sodio Intercambiable %	Saturación de Bases %
	Ca ⁺⁺ meq/100gs	Mg ⁺⁺ meq/100gs	K ⁺ meq/100gs	Na ⁺ meq/100gs	Acidez Cambiable H ⁺ -Al ⁺⁺⁺			
130	10.66	2.12	2.45	0.87	1.3	17.4	7.47	92.53

Abreviaturas : CIC= Capacidad de Intercambio Catiónico meq/100gs= miliequivalentes x 100gs de suelo
PSI=Porcentaje de Sodio Intercambiable

III. INTERPRETACION DE LOS ANALISIS DE CARACTERIZACION

Cod. Lab.	CO ₂ Ca	pH	C.E.	MAT. ORG.	NITROG.	FOSFORO	POTASIO
130	Deficiente	Fuertemente Ácido	Muy Salino	Deficiente	Bajo	Excesivo	Muy Alto
Cod. Lab.	CAPACIDAD DE INTERCAMBIO BASES CAMBIABLES				CIC	PSI	
130	Ca ⁺⁺ Alto	Mg ⁺⁺ Medio	K ⁺ Muy Alto	Na ⁺ Alto			Medio

Abreviaturas Lig. Sódico = Ligeramente Sódico

PROHIBIDA DE REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL DE ESTE INFORME
VALIDO SOLO PARA LA MUESTRA ANALIZADA

Gonzalo Enrique Siña Estrada
Victoria Hualde Frisancho Monta
Licenciada en Química QCP-CIR N° 270
Calle Roma N° 227 - Santa Rosa
M. Melgar - Arequipa



Pág. 1 de 3

OF. PRINCIPAL: SOR ANA DE LOS ÁNGELES D-207 TELF.: 054 401288 - CEL.: 95 9458551 EMAIL: lab_laquis@hotmail.com
PARTE POSTERIOR COL EGIO NEPTALI VAL DERRAMA AMPHIFRO (PI AVA DE ESTACIONAMIENTO) - PAUCARPATA

Anexo 8. Análisis de las fuentes de materia orgánica



LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICOS & SERVICIOS E.I.R.L.

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD: ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN DE SUELOS;
ANÁLISIS DE AGUAS: POTABLE, SUPERFICIALES, CALDEROS, EFLUENTES INDUSTRIALES, RIEGO
ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE ALIMENTOS, PLANTAS, ANÁLISIS DE FERTILIZANTES Y ABONOS

INFORME DE ENSAYO Nº 018 – 09 - VAR. 2015

I.- INFORMACION PRELIMINAR

SOLICITANTE : GONZALO E. SIÑA ESTRADA
DIRECCION : Centro Experimental Agrícola III "Los Pichones" de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann . TACNA
TIPO DE MUESTRA : ESTIÉRCOL DE CONEJO, OVINO, VACUNO Y GALLINAZA
SERVICIO SOLICITADO : ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO: pH, Conductividad Eléctrica, Materia Orgánica, Nitrógeno Total, Fósforo Total, Potasio Total
Nº DE MUESTRA Y COD. LABORATORIO : M-1 = 307 Estiércol de Conejo
M-2 = 308 Estiércol de Ovino
M-3 = 309 Estiércol de Vacuno
M-4 = 310 Estiércol Gallinaza
REFERENCIA : Melón
CULTIVO ACTUAL : Pepinillo
CANTIDAD DE MUESTRA : 01 bolsa de plástico con 1.5 Kg. de muestra aprox.
FECHA DE RECEPCION : 14 de Septiembre del 2015
FECHA ENTREGA DE RESULTADOS : 25 de Septiembre del 2015

II.- RESULTADOS DEL ANALISIS FÍSICOQUÍMICO

DESCRIPCION	UNIDAD DE LOS RESULTADOS	RESULTADO	RESULTADO	RESULTADO	RESULTADO
		M-1 307	M-2 308	M-3 309	M-4 310
pH	mg/L	8.15	8.53	8.67	7.25
Conductividad Eléctrica	mg/L	13.91	18.85	10.54	8.60
Materia Orgánica	%	43.87	39.16	42.53	45.62
Carbono Orgánico C	%	25.45	22.72	24.67	26.46
Nitrógeno Total N	mg/L	1.81	2.03	1.52	3.25
Fosforo Total P	mg/L	4,250	4,800	3,700	15,350
Potasio Total K	mg/L	52,500	72,500	62,500	27,500
Relación C/N		14.06	11.19	16.23	8.14

mg/L= miligramos por litro = partes por millón
% = Porcentaje

METODOLOGIA

pH : Método Electrométrico
 Conductividad Eléctrica : Método Electrométrico
 Materia Orgánica: Walkley and Black
 Carbono Orgánico: Cálculo
 Nitrógeno Total: Método de Kjeldahl
 Fósforo Total: HACH Method 8190 Acid Persulfate Digestion Method
 Potasio Total: Fotometría de Emisión de Llama
 Relación C/N : Cálculo

Victoria Haydee Fisancho Motta
 Victoria Haydee Fisancho Motta
 Licenciada en Química GDP-CRS Nº 270
 Calle Roma Nº 227 - Santa Rosa
 M. Melgar - Arequipa



PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL DE ESTE INFORME
 EL PRESENTE INFORME, SOLO ES VALIDO PARA LA MUESTRA DE LA REFERENCIA

Pág. 1 de 1

OF. PRINCIPAL: SOR ANA DE LOS ANGELES D-207 TELF.: 054 401288 - CEL.: 95 9458551 EMAIL.: lab_laquis@hotmail.com
 PARTE POSTERIOR COLEGIO NEPTALI VALDERRAMA AMPUERO (PLAYA DE ESTACIONAMIENTO) - PAUCARPATA
 www.laboratoriolaquis.com
 AREQUIPA - PERU

Anexo 9. Datos meteorológicos registrados durante la fase campo

Estación : JORGE BASADRE , Tipo Convencional - Meteorológica

Departamento : TACNA Provincia : TACNA Distrito : TACNA
 Latitud : 18° 1' 36.8" Longitud : 70° 15' 5.5" Altitud : 538

Día/mes/año	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	Temperatura Bulbo Seco (°c)			Temperatura Bulbo Humedo (°c)			Precipitación (mm)		Dirección del Viento 13h	Velocidad del Viento 13h (m/s)
			07	13	19	07	13	19	07	19		
01-Ago-2015	19.6	12.2	12.7	18.6	13.2	11.8	15	12.2	0	0	SW	2
02-Ago-2015	20.3	11.2	11.6	18.6	13.4	11	14.8	12.2	0	0	SW	4
03-Ago-2015	22	10.2	11.4	19.8	13	11	15.8	11.8	0	0	S	2
04-Ago-2015	21.4	10	11	19.2	13.2	10.6	15.4	12.6	-888	0	SE	2
05-Ago-2015	22.7	9.8	10.8	21.2	14	10.2	17	13	0	0	S	2
06-Ago-2015	22.6	11.6	12.4	21	13.4	11.8	17.9	12.6	0	0	S	4
07-Ago-2015	23.8	10.6	11.8	22.4	13.6	11.2	18	12.8	0	0	SW	2
08-Ago-2015	21.2	12.2	12.8	20	13	12.6	16.4	12.8	1	1.6	S	5
09-Ago-2015	20.8	10.6	13.8	18.2	13	12.6	16	13	2.2	.4	SW	1
10-Ago-2015	20.6	11.2	12.8	19.8	12.8	12.6	17.2	12.7	.5	.3	SW	5
11-Ago-2015	17	12.2	12.4	15.8	13.2	12.2	15.4	12.6	.7	0	SW	3
12-Ago-2015	17.6	11.2	12	16.6	13.2	11.6	14.6	12.2	.5	0	SW	2
13-Ago-2015	14.2	11.6	12.4	13.4	12.4	12	12.8	12.2	.2	.2	SW	3
14-Ago-2015	16.8	11.4	12.5	16	13.2	12.2	14.6	12.2	.4	0	SW	1
15-Ago-2015	18.2	11.6	11.8	17.2	12.8	11	14.6	12	-888	0	SW	4
16-Ago-2015	17	11.2	11.4	16	12.6	11.2	14.2	11.8	1.4	.3	SW	4
17-Ago-2015	20.7	11.4	12	19.4	13.5	11.8	16.4	12.2	.6	0	SW	3
18-Ago-2015	19.6	12.2	12.6	18.2	13.6	12.2	16	12.8	0	0	S	1
19-Ago-2015	23.2	12.2	12.5	22.2	14	12	18.2	13	-888	0	SW	3
20-Ago-2015	21.8	11.8	12	20.6	13.5	11.7	17.2	12.3	0	0	SW	3
21-Ago-2015	20.2	12.2	12.3	18.8	13.8	12	16	12.8	0	0	S	2
22-Ago-2015	21.8	12.2	13	20.6	14.4	12.2	16.8	12.6	.5	0	SW	3
23-Ago-2015	21.6	11.8	12.8	19.6	14	12	16.6	12.8	0	0	SW	2
24-Ago-2015	21.8	12	12.8	20.8	13.8	12	16.8	12.6	0	0	SW	3
25-Ago-2015	19.4	12.2	12.5	17.8	13.8	11.7	15.2	12.8	0	0	S	3
26-Ago-2015	20	12	12.8	18.6	13	12	15.6	11.8	0	0	S	1
27-Ago-2015	20.2	10.6	11.6	19.2	13.2	11	15.8	12.4	0	0	S	3
28-Ago-2015	21.8	12	12.4	21	13.2	11.6	16	12	0	0	S	2
29-Ago-2015	22.6	10	11.8	21.8	14	11.2	16.6	12.8	0	0	SW	3
30-Ago-2015	23.2	11.8	12.4	22.8	14.2	12	16.8	13.2	0	0	SW	2
31-Ago-2015	22.8	13	13.2	22	14.2	12.6	17.8	13.2	0	0	S	3

* Fuente : SENAMHI - Dirección de Redes de Observación y Datos
 * Informacion sin Control de Calidad
 * El uso de esta informacion es bajo su entera Responsabilidad

Estación : JORGE BASADRE , Tipo Convencional - Meteorológica

Departamento : TACNA Provincia : TACNA Distrito : TACNA
 Latitud : 18° 1' 36.8" Longitud : 70° 15' 5.5" Altitud : 538

Dia/mes/año	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	Temperatura Bulbo Seco (°c)			Temperatura Bulbo Humedo (°c)			Precipitacion (mm)		Direccion del Viento 13h	Velocidad del Viento 13h (m/s)
			07	13	19	07	13	19	07	19		
01-Sep-2015	22.6	12.6	13.2	21.4	16.4	12.4	17.6	14.4	0	0	S	3
02-Sep-2015	24.2	13	14	23.6	15.2	13.2	18.4	14	0	0	SW	4
03-Sep-2015	24.6	13.8	15.6	23.8	16.6	14.4	19.2	14.6	0	0	SW	2
04-Sep-2015	22.6	13.2	13.8	21.4	15.6	13.4	17.8	14.6	0	0	S	2
05-Sep-2015	21	14	15.8	18.2	14.8	14.6	16.2	14	0	0	SW	3
06-Sep-2015	23	12.6	14.6	22.4	14.8	14	18	13.8	.1	0	SW	3
07-Sep-2015	22.6	12.2	13.6	21.2	14.8	13.4	17	13.6	.4	0	SW	3
08-Sep-2015	22.2	14.2	14.2	21.4	14.6	13.4	17	13.2	.1	0	SW	4
09-Sep-2015	21.2	13	13.8	19.8	14.2	12.8	16.2	13.2	0	0	S	1
10-Sep-2015	23.2	12.6	13	22	13.6	12.2	18	12.6	-888	0	SW	3
11-Sep-2015	23.4	11.8	12.5	22.2	14.2	11.4	17.4	13.1	0	0	SW	4
12-Sep-2015	24.2	11.5	13.4	23.6	14.2	12.7	18	13.2	0	0	WSW	5
13-Sep-2015	23.8	12.6	13.6	22.6	14.2	12.8	17	13.2	0	0	SW	3
14-Sep-2015	25.2	11.2	12.8	24.8	15.1	12.2	19	13.6	0	0	S	4
15-Sep-2015	25.6	12.2	13.4	24.8	15.2	12.8	18.8	13.8	0	0	SW	4
16-Sep-2015	21.8	13.2	13.8	20.8	15.2	13.6	17	13.8	.6	0	SE	1
17-Sep-2015	19	13	13.8	18.2	14	13.7	15.8	13.6	.5	.1	SW	4
18-Sep-2015	22	13.2	13.6	19.8	14.8	13.3	17.2	13.4	.6	0	SW	4
19-Sep-2015	22.4	13.6	14.4	21.6	15.2	13.2	17	14	0	0	SW	3
20-Sep-2015	23.4	13	15	22.8	15.6	13.8	17.8	14	-888	0	SW	4
21-Sep-2015	23.4	12.6	14.2	22.2	15.4	13.6	17.4	14	-888	0	S	3
22-Sep-2015	23.1	13.4	14	22	15.2	13.4	17.6	14	-888	0	SW	2
23-Sep-2015	23	12.8	15.8	22.2	14.2	14.4	18.2	14	.4	.5	SW	5
24-Sep-2015	21.2	12.8	13	20.2	14.4	12.8	17.2	13.2	.9	.2	SW	3
25-Sep-2015	20.2	13	13.2	19	14.4	13.1	16.4	13.2	.9	0	SW	3
26-Sep-2015	20.2	12.8	13.4	19	13.2	13	16.2	12.8	.1	.1	SW	6
27-Sep-2015	21.4	12.4	14	19.8	14.8	12.6	16.4	13.4	.1	0	SW	5
28-Sep-2015	22.4	13.2	13.5	21.8	14.5	12.4	17.2	13.2	0	0	SW	3
29-Sep-2015	24.4	13.4	13.8	23.2	14.8	12.6	18	13	0	0	S	2
30-Sep-2015	23.6	10.6	12.4	23	14.8	11.4	18.2	13.2	0	0	S	4

* Fuente : SENAMHI - Dirección de Redes de Observación y Datos
 * Información sin Control de Calidad
 * El uso de esta Información es bajo su entera Responsabilidad

Estación : JORGE BASADRE , Tipo Convencional - Meteorológica

Departamento : TACNA Provincia : TACNA Distrito : TACNA
 Latitud : 18° 1' 36.8" Longitud : 70° 15' 5.5" Altitud : 538

Día/mes/año	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	Temperatura Bulbo Seco (°c)			Temperatura Bulbo Humedo (°c)			Precipitacion (mm)		Direccion del Viento 13h	Velocidad del Viento 13h (m/s)
			07	13	19	07	13	19	07	19		
01-Oct-2015	24.6	11.6	12.4	23.8	15.4	12.2	18.8	14	-888	0	SW	4
02-Oct-2015	23.4	13.2	14.8	22.2	15.8	14.2	18.2	14.6	0	0	SW	4
03-Oct-2015	23.4	14.4	17.8	21	15.8	16.2	18	14.8	0	0	SW	4
04-Oct-2015	23.4	14	15.4	22	15.8	14.8	19	14.8	0	0	SW	2
05-Oct-2015	22	13.2	14.2	21.4	16.2	13.8	18.6	14.6	0	0	SW	4
06-Oct-2015	22.5	13.8	14.3	21.2	15.6	14	17.4	14.6	.3	0	SW	6
07-Oct-2015	22.2	14.2	14.6	21	14.6	13.7	18	14.2	.1	.3	SW	4
08-Oct-2015	19.8	12.6	13.8	17.6	14.2	13.8	16	14.1	2	.1	S	4
09-Oct-2015	23.6	13.4	14	21.8	14.2	13.8	18.2	13.7	.4	-888	S	3
10-Oct-2015	22.2	13.6	14	20.4	15	13.6	17.6	13.6	.6	0	W	2
11-Oct-2015	23.6	13.2	14.2	21.8	14.8	13.6	17.8	13.6	.3	0	SW	3
12-Oct-2015	23.4	13.2	14.6	22.4	14.8	13.4	18.2	13.8	-888	0	SW	4
13-Oct-2015	23.8	13.6	15	22.8	15.2	13.7	18.8	13.8	-888	0	S	2
14-Oct-2015	23.6	14	14.6	22.2	14.5	13.4	18.4	13.2	0	0	SW	3
15-Oct-2015	23.7	13.6	14.2	22.8	14.8	13	18	13.2	0	0	SW	2
16-Oct-2015	23.8	13.6	14.2	22.8	15.4	13.4	18.8	14.2	-888	0	SW	5
17-Oct-2015	24	14.2	15.8	23.2	15.8	14.4	19	14.6	0	0	SW	5
18-Oct-2015	29.8	14.4	18	28.4	17.2	16.2	21.8	16	0	0	S	3
19-Oct-2015	23.8	14.2	16.5	22	16	16	19.4	15.6	.1	-888	SW	5
20-Oct-2015	24.2	14.6	15	23.8	16.2	14.8	20	15.2	.7	0	SW	2
21-Oct-2015	24.8	14.2	15.6	24	16	14.6	20.4	14.8	-888	0	SW	4
22-Oct-2015	24.2	14.4	15.2	23.6	15.6	14.5	19.8	15	-888	-888	SW	4
23-Oct-2015	20	14.1	14.8	19	14.6	14.6	17.2	14.4	1.2	.3	SW	3
24-Oct-2015	26	14.2	18.2	22.4	16	17.2	17.6	15	.2	0	S	4
25-Oct-2015	24	14	15.8	23.4	16	15	19.2	14.8	0	0	SW	4
26-Oct-2015	23.8	14.6	15.4	22.4	16.2	14.8	19.2	15.2	0	0	SW	3
27-Oct-2015	22.8	15	16	21.2	16	15.2	18.4	15.2	0	0	S	3
28-Oct-2015	23.2	14.2	15	22	15.2	14.7	19	15	.1	-888	S	4
29-Oct-2015	24.6	13.1	14.6	23.4	16	14.2	19.6	15	.7	0	SW	4
30-Oct-2015	24.2	14.4	15	23	16.4	14	19.6	14.8	0	0	SW	3
31-Oct-2015	24.4	14.2	16	23	15.4	14.8	19	14.6	0	0	W	1

* Fuente : SENAMHI - Dirección de Redes de Observación y Datos
 * Informacion sin Control de Calidad
 * El uso de esta Informacion es bajo su entera Responsabilidad

Estación : JORGE BASADRE , Tipo Convencional - Meteorológica

Departamento : TACNA Provincia : TACNA Distrito : TACNA
 Latitud : 18° 1' 36.8" Longitud : 70° 15' 5.5" Altitud : 538

Dia/mes/año	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	Temperatura Bulbo Seco (°c)			Temperatura Bulbo Humedo (°c)			Precipitacion (mm)		Direccion del Viento 13h	Velocidad del Viento 13h (m/s)
			07	13	19	07	13	19	07	19		
01-Nov-2015	24.2	14	16	21	15.8	14.8	18.2	14.7	0	-888	S	2
02-Nov-2015	24.2	14.6	15	23.6	16	14.1	19.2	14.6	1.2	0	S	3
03-Nov-2015	24.2	15	16	24	16.6	14.2	19.4	15.2	0	0	S	2
04-Nov-2015	25	15	15.6	23.8	16	14.4	20	14.6	0	0	SW	4
05-Nov-2015	25.6	14	15	24.2	16	14.2	20.2	14.6	-888	0	SW	5
06-Nov-2015	24	14.6	15	23.4	15	14.2	19.4	14.2	0	0	SW	5
07-Nov-2015	25.4	14.2	15.2	24.6	15.8	14.2	19.8	14.6	0	0	SW	5
08-Nov-2015	24.6	15	15.2	24	15.8	14	19.5	14.6	0	0	SSW	5
09-Nov-2015	22	15.1	15.4	20.6	14.8	14.9	17.8	14.4	-888	-888	SW	2
10-Nov-2015	24	14.1	15.2	21.2	16	14.2	18.8	14.8	.1	0	S	2
11-Nov-2015	23.6	14.6	15.3	22.8	15.8	14.5	19	14.6	0	0	S	3
12-Nov-2015	24.2	14.7	15	22.4	16.4	14.2	19.6	15.2	0	0	S	3
13-Nov-2015	24.3	14	14.2	23.2	16.2	14	19.4	14.8	.2	0	SW	5
14-Nov-2015	22.6	15	15.8	20.8	16.2	14.8	18	15.4	0	0	S	4
15-Nov-2015	24.4	14.8	15.4	23.2	16.8	14.8	19.4	15.4	.2	0	SSW	3
16-Nov-2015	24.2	14.2	14.8	22.2	16.5	14.6	18.8	15	.1	0	S	1
17-Nov-2015	26.6	15.2	16	24.8	17.2	14.8	20.8	15.6	0	0	SSW	4
18-Nov-2015	25.4	14.8	15.8	24.6	17.2	14.8	21.2	15.6	0	0	WSW	3
19-Nov-2015	25.6	16	16.4	24.8	17	15	20	15.6	0	0	SSW	6
20-Nov-2015	24.5	15	15.2	23	17.2	14.6	20	15.8	-888	0	SSW	5
21-Nov-2015	27	14.8	16	25	16.6	14.8	20.8	15.2	0	0	SW	3
22-Nov-2015	26.2	13.6	17.2	24.8	17	15.2	20.4	15.8	0	0	SW	4
23-Nov-2015	25.6	15.2	17.3	24.2	17.2	15.8	20.2	15.6	0	0	S	4
24-Nov-2015	25.4	15.6	16.6	24.4	17.8	15.4	22.2	16.8	0	0	S	3
25-Nov-2015	26.5	15	17.8	24.6	17.7	16.2	20.8	16.2	0	0	SW	4
26-Nov-2015	26.2	14.6	16	25.6	18	15.2	21.4	16.2	0	0	SW	4
27-Nov-2015	26	15.6	16.8	24.2	17.8	15.8	20.6	16	0	0	S	4
28-Nov-2015	24.8	15	17	24	17.4	15.8	20.6	16.2	0	0	SSW	3
29-Nov-2015	26	14.6	17.2	25.2	17.2	16.2	21.6	16.2	0	0	SW	4
30-Nov-2015	26.2	14.2	16	25.6	17.2	15.6	21.8	16.2	-888	0	SSW	3

* Fuente : SENAMHI - Dirección de Redes de Observación y Datos
 * Información sin Control de Calidad
 * El uso de esta información es bajo su entera Responsabilidad

Estación : JORGE BASADRE , Tipo Convencional - Meteorológica

Departamento : TACNA Provincia : TACNA Distrito : TACNA
 Latitud : 18° 1' 36.8" Longitud : 70° 15' 5.5" Altitud : 538

Día/mes/año	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	Temperatura Bulbo Seco (°c)			Temperatura Bulbo Humedo (°c)			Precipitacion (mm)		Direccion del Viento 13h	Velocidad del Viento 13h (m/s)
			07	13	19	07	13	19	07	19		
01-Dic-2015	25	15.8	16.3	22.6	17.5	15.4	20.2	16.2	0	0	SSE	3
02-Dic-2015	26.8	15.2	16.4	24.8	17.6	15.6	21.2	16.4	.2	0	SW	4
03-Dic-2015	26.2	15.6	16	25.2	18.2	15.6	21.6	16.8	-888	0	S	3
04-Dic-2015	26.7	15.6	16.6	25.6	18.2	15.8	21.8	16.8	.1	0	SSW	6
05-Dic-2015	27.6	16	16.6	25.6	18.2	15.6	20.8	16.6	0	0	S	3
06-Dic-2015	27	16.8	17.4	26.2	18	16	21.2	16.4	0	0	SW	3
07-Dic-2015	27.6	16.5	16.7	26.4	18.2	15.9	21.2	16.6	0	0	SSW	5
08-Dic-2015	26.4	15.6	16	24.2	18.2	15.8	20.4	16.6	.7	0	SW	3
09-Dic-2015	27	17	17.4	25.8	19.2	16	20.8	17	.2	0	S	4
10-Dic-2015	27.4	16	17.6	25.8	18.7	16.5	21.4	17.2	0	0	SW	4
11-Dic-2015	27	16.1	17	25.2	19.2	16	21	17.6	0	0	SW	5
12-Dic-2015	27.4	17.6	18.2	25.8	19.2	17.4	21.8	18	0	0	SSW	4
13-Dic-2015	28.4	16.2	17.6	25.8	18.8	16.8	21.8	17.4	0	0	S	5
14-Dic-2015	26.3	16.2	17.2	25	18.2	16.8	21.2	17.2	.3	0	S	2
15-Dic-2015	27	16.2	17	26.6	18	16.4	21.8	16.4	.9	0	SW	3
16-Dic-2015	26.8	17.2	19	25.6	17.8	17	21	16	0	0	SW	4
17-Dic-2015	28.2	16.4	18.2	25.8	18.4	16.8	20.8	16.8	0	0	SSW	4
18-Dic-2015	25.6	16.6	17.4	24.6	18.5	16.2	20.8	16.6	0	0	ENE	2
19-Dic-2015	27.2	15.6	18.2	25.8	18.2	16.6	20.8	16.8	0	0	S	6
20-Dic-2015	27.4	17.4	18.2	26.2	19.2	16.8	21.2	17.6	0	0	SW	4
21-Dic-2015	26.8	17.2	18.2	25.8	18.4	16.8	21.4	16.2	0	0	S	3
22-Dic-2015	26.4	15.8	18.2	25.4	18.8	16.6	21.2	16.6	0	0	SSW	3
23-Dic-2015	27.2	15.8	17.8	25.8	18.6	16.4	21.4	16.8	0	0	SSW	4
24-Dic-2015	24.6	16.2	17.8	23.6	18.7	16.3	20.2	16.6	0	0	S	1
25-Dic-2015	28	16	18.6	27	19.2	17.2	22.4	17.6	0	0	SW	4
26-Dic-2015	27	15.8	17.8	25.4	19.2	16	22.8	17	0	0	SW	5
27-Dic-2015	27	17.2	18.8	25.4	19.8	17.6	22	18.8	0	0	SW	4
28-Dic-2015	28.4	17	18.8	27.6	19.2	17.4	23	18.6	0	0	SW	3
29-Dic-2015	27.8	17.8	18.2	26	18.6	17	22.2	17.2	0	0	SW	4
30-Dic-2015	28	16.4	17.8	26.8	18.6	16.6	22.4	17	0	0	S	3
31-Dic-2015	27.8	16.8	17.2	26.4	18.4	16.2	21.4	17	0	0	S	4

* Fuente : SENAMHI - Dirección de Redes de Observación y Datos
 * Información sin Control de Calidad
 * El uso de esta Información es bajo su entera Responsabilidad

Anexo 10. Panel de fotografías



Fotografía 1. Preparación del terreno



Fotografía 2. Germinación de pepinillo



Fotografía 3. Planta de pepinillo en desarrollo



Fotografía 4. Tutorado de pepinillo



Fotografía 5. Numero de fruto por planta



Fotografía 6. Llevado de jabas para la cosecha



Fotografía 7. Cosecha de Pepinillo



Fotografía 8. Producción de pepinillo



Fotografía 9. Peso unitario de fruto



Fotografía 10. Traslado de pepinillo al almacén