

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**



**TESIS**

**FENOLOGÍA DEL PEPINILLO (*Cucumis sativus* L.) Cv. MARKET  
MORE 76 BAJO EL SISTEMA HIDROPÓNICO, EN LA CIUDAD  
DE TINGO MARÍA - HUÁNUCO**

**Para optar el título profesional de**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**Elaborado por**

**ENZO SOLSOL RAMÍREZ**

**Tingo María – Perú**

**2019**



"Año de la Lucha contra la corrupción y la impunidad"

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 029-2019-FA-UNAS

BACHILLER : ENZO, SOLSOL RAMIREZ

TÍTULO : FENOLOGIA DEL PEPINILLO (*Cucumis sativus* L.) Cv. MARKETMORE 76 BAJO EL SISTEMA HIDROPONICO EN LA CIUDAD DE TINGO MARIA.

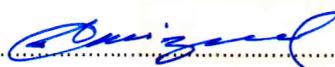
**JURADO CALIFICADOR**

PRESIDENTE : Ing. MSc. JORGE L. ADRIAZOLA DEL AGUILA  
VOCAL : Ing. Carlos M. MIRANDA ARMAS  
VOCAL : Ing. JAIME J. CHAVEZ MATIAS  
ASESOR : Ing. JORGE CERON CHAVEZ

FECHA DE SUSTENTACIÓN : 04 de octubre del 2019  
HORA DE SUSTENTACIÓN : 9:00 a.m  
LUGAR DE SUSTENTACIÓN : SALA DE AUDIOVISUALES DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

CALIFICATIVO : BUENO  
RESULTADO : APROBADO  
OBSERVACIONES A LA TESIS: EN HOJA ADJUNTA

TINGO MARÍA, 04 de octubre del 2019.

  
.....  
Ing. MSc. JORGE ADRIAZOLA DEL AGUILA  
PRESIDENTE

  
.....  
Ing. Carlos M. MIRANDA ARMAS  
VOCAL

  
.....  
Ing. JAIME J. CHAVEZ MATIAS  
VOCAL

  
.....  
Ing. JORGE CERON CHAVEZ  
ASESOR



## DEDICATORIA

A Dios todo poderoso, por su amor incomparable y servir de fuente de inspiración absoluta.

A mis padres Reynaldo Solsol Pérez y Eva Ramírez Vela por su apoyo continuo, dedicación y confianza además de sus sabios consejos para ser cada día mejor.

A mis hermosas hermanas Eva y Evelin, por su amor y confianza en innumerables situaciones de la vida

A mi amada familia; mi esposa Tatiana del Pilar Panduro Pérez e hijos Eva Camila, Mary Delia y Enzo Antonio que siempre son mi inspiración para seguir adelante.

## **AGRADECIMIENTO**

- A la Universidad Nacional Agraria de la Selva, mi Alma Mater y a los docentes de la Facultad de Agronomía quienes contribuyeron con sus conocimientos en mi formación profesional.
- Al Ing. M. Sc. Jorge Luis Adriazola Del Águila, por su dedicación a la investigación y valiosa orientación como presidente del jurado de tesis para la culminación del presente trabajo.
- Al Ing. Carlos Miguel Miranda Armas e Ing. Jaime Joseph Chávez Matías, por su valiosa colaboración y orientación como miembros de jurado de tesis.
- Al Ing. Jorge Cerón Chávez, por su colaboración como asesor del presente trabajo de investigación.
- A mis compañeros de estudios Aner Panduro Del Castillo Alain Fonseca y Luis Ozambela Torres, por su colaboración abnegada en los trabajos de campo.
- Al Ing. Erick C. Romero Carrion por su apoyo en la culminación y publicación del presente trabajo de investigación.
- A los colaboradores anónimos de la promoción 2004 que en estos momentos los nombres escapan a mi memoria.

## ÍNDICE GENERAL

	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	10
II. REVISIÓN DE LITERATURA .....	12
2.1. Generalidades sobre el cultivo de pepinillo .....	12
2.1.1. Origen.....	12
2.1.2. Importancia.....	12
2.1.3. Descripción taxonómica y botánica.....	12
2.1.4. Condiciones agroclimáticas .....	15
2.1.5. Variedades .....	16
2.1.6. Manejo de la plantación .....	17
2.1.7. Comercialización .....	23
2.1.8. Pepinillo híbrido Market More .....	24
2.2. La solución nutritiva.....	25
2.3. Control y manejo de la solución nutritiva .....	28
2.3.1. Conductividad eléctrica (C.E.) .....	28
2.3.2. pH.....	29
2.3.3. Oxigenación.....	29
2.4. Trabajos de investigación en pepinillo.....	29
III. MATERIALES Y MÉTODOS .....	32
3.1. Área experimental .....	32

3.1.1.	Ubicación.....	32
3.1.2.	Datos meteorológicos durante el experimento .....	32
3.2.	Diseño estadístico .....	33
3.2.1.	Componente de estudio.....	33
3.2.2.	Tratamiento en estudio .....	33
3.2.3.	Diseño experimental .....	33
3.2.4.	Características del área experimental.....	33
3.3.	Ejecución del experimento .....	34
3.3.1.	Instalación .....	34
3.3.2.	Instalación del sistema de riego por goteo .....	34
3.3.3.	Preparación y desinfección del sustrato.....	35
3.3.4.	Llenado de bolsas.....	35
3.3.5.	Almacigado del pepinillo .....	35
3.3.6.	Trasplante.....	36
3.3.7.	Tutorado .....	37
3.3.8.	Labores culturales .....	37
3.3.9.	Control de malezas .....	39
3.3.10.	Control de plagas y enfermedades .....	39
3.3.11.	Cosecha .....	39
3.4.	Variables a evaluar .....	40
3.4.1.	De las características de la planta .....	40
3.4.2.	De la fenología .....	41

3.4.3. Del rendimiento .....	41
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	43
4.1. Biometría de la planta .....	43
4.1.1. Biometría de la planta.....	43
4.1.2. Biometría de la hoja.....	46
4.1.3. Número de ramas por planta .....	51
4.1.4. Número de flores .....	52
4.1.5. Biometría del fruto .....	54
4.2. Del rendimiento del pepinillo .....	58
4.3. Fenología .....	59
4.3.1. Fase vegetativa .....	59
4.3.2. Fase reproductiva .....	59
V. CONCLUSIONES.....	61
VI. RECOMENDACIONES.....	62
VII. RESUMEN .....	63
VIII. BIBLIOGRAFÍA .....	65
IX. ANEXO.....	72

## ÍNDICE DE CUADROS

	Página
1. Eficiencia de aplicación de los diferentes sistemas de riego.....	20
2. Necesidades nutricionales del tomate por tonelada de cosecha.....	27
3. Datos meteorológicos registrados durante el experimento. ....	33
1. Características de la variedad Market More 76.....	24
2. Relaciones entre las concentraciones iónicas en las soluciones de aporte y drenaje en un sustrato inerte (CÁNOVAS, 1998).....	26
3. Soluciones nutritivas recomendadas por fases de cultivo, con los iones expresados en mmol/L mientras que las del complejo de micro elementos comerciales lo están en mg/L (CÁNOVAS, 1998). ....	27
4. Datos climatológicos de noviembre del 2015 a marzo del 2016.....	31
5. Descripción del tratamiento en estudio. ....	32

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
1. Diámetro del tallo: a) Incremento del diámetro de tallo durante su ciclo fenológico, b) Porcentaje del incremento del diámetro de tallo durante la fase vegetativa y reproductiva del cultivo, c) Relación del diámetro de tallo con los días después de la siembra. ....	43
2. Longitud de la rama principal: a) Incremento de la longitud de la rama durante su ciclo fenológico, b) Porcentaje del aumento de la longitud de la rama en la fase vegetativa y reproductiva del cultivo, c) Relación de la longitud de la rama con los días después de la siembra. ....	45
3. Hojas por planta: a) Emisión de hojas durante su ciclo fenológico, b) Porcentaje del total de hojas por planta durante la fase vegetativa y reproductiva del cultivo, c) Relación del número de hojas por planta con los días después de la siembra.....	47
4. a) Incremento del diámetro y longitud de la hoja de la planta durante su ciclo fenológico, b) Porcentaje del incremento del total del diámetro y longitud de la hoja.....	48
5. Longitud del zarcillo: a) Durante su ciclo fenológico, b) Porcentaje del total de la longitud del zarcillo en la fase vegetativa y reproductiva del cultivo, c) Longitud del zarcillo y días después de la siembra. ....	49
6. a) Total de ramas primarias y secundarias por planta, b) Correlación del número de ramas primarias y secundarias por planta y días. ....	50

7.	Total de flores femeninas y masculinas por planta: a) Incremento en su ciclo fenológico, b) Porcentaje de flores femeninas y masculina, c) Relación del número de flores masculinas por flores femeninas.....	52
8.	Total de frutos cosechados por planta: a) Por cosecha, b) Porcentaje de frutos del total por cosecha.....	54
9.	Registro de la primera y segunda cosecha, y promedio: a) Longitud del fruto, b) Diámetro del fruto. ....	55
10.	Peso promedio del fruto en la primera y segunda cosecha.....	56
11.	Proyección del número de frutos producidos. ....	57

## I. INTRODUCCIÓN

El pepinillo (*Cucumis sativus* L.) es una hortaliza que se cultiva en tres regiones del Perú, puede ser la hortaliza más fácil de producir en nuestra selva, es común que los pobladores consuman este tipo de pepino porque es una fuente de proteína, proveedores de sales minerales, carbohidratos y otros (ADRIÁN, 2006).

En el Valle del Alto Huallaga su cultivo se realiza del modo convencional, en campo libre, expuesto a factores limitantes para su crecimiento como las características del suelo; ya que estos vienen siendo desgastados por el mal manejo; presencia de patógenos y el clima en distintas épocas del año.

Por lo que el cultivo hidropónico se convierte en una alternativa para eliminar o disminuir estos factores limitantes que el pequeño y mediano productor puede aprovechar para realizar en cualquier época y utilizar en su totalidad cualquier área (azoteas, jardines, suelos infértiles, etc.) Sin embargo, para llevarse a cabo se requiere de mano de obra calificada, así mismo no existe información, tecnología adecuada y desarrollada para las condiciones de Ceja de Selva a pesar que la oferta ambiental es óptima para este cultivo.

Por lo tanto, la presente investigación evaluará y determinará la fenología del cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) Cv. Market More 76 bajo el sistema hidropónico a tres metros sobre el nivel del suelo en condiciones ambientales de Tingo María.

### **Objetivo general:**

1. Determinar el comportamiento fenológico del cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) Cv. Market More 76 bajo el sistema hidropónico.

**Objetivos específicos:**

1. Determinar el rendimiento por hectárea del pepinillo (*Cucumis sativus* L.) Cv. Market More 76 bajo el sistema hidropónico.
2. Determinar las fases fenológicas del cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) Cv. Market More 76 bajo el sistema hidropónico en condiciones ambientales de Tingo María.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. Generalidades sobre el cultivo de pepinillo**

#### **2.1.1. Origen**

El pepinillo, originario de las regiones tropicales del sur de Asia y ha sido cultivado en la India durante más de 3000 años. Se extendió de la India a Grecia, de allí a Roma y más tarde a China. El cultivo del pepinillo fue introducido en otras partes de Europa por los romanos; apareciendo registros de este cultivo en Francia en el siglo IX, Inglaterra en el siglo XIV y en América del Norte (porque Cristóbal Colón trajo semillas a América) a mediados del siglo XVI. Por tanto, el primer híbrido de este cultivo apareció en 1872 (AGUIRRE, 2007).

#### **2.1.2. Importancia**

El pepinillo es una planta de la familia de las Cucurbitáceas y se cultiva en tres regiones del Perú, debido a que sus características agroclimáticas le otorgan una ventaja especial en la producción de hortalizas. Esto crea la posibilidad de que se puedan cultivar y se puedan suministrar regularmente al mercado casi durante todo el año. En el Perú se cultivan 216 ha de pepinillo con un rendimiento de 10.6 t/ha (DELGADO DE LA FLOR, 1993). Los componentes del pepinillo se mencionan al ácido ascórbico y pequeñas cantidades de vitamina B, mientras que las semillas son ricas en aceites vegetales. En minerales son ricos en calcio, cloro, potasio y hierro (INFOAGRO, 2017).

#### **2.1.3. Descripción taxonómica y botánica**

##### **a. Descripción taxonómica**

Alvarado y Quiroz (1998) citado por MARIÑO (2018), indican la clasificación taxonómica del pepinillo de la forma siguiente:

Reino	: Vegetal.
Tronco	: Cormofitas.
División	: Antofitas.
Sub-división	: Angiospermas.
Clase	: Dicotiledónea.
Grupo	: Dialipétalas.
Orden	: Cucurbitales.
Familia	: Cucurbitácea.
Género	: <i>Cucumis</i> .
Especie	: <i>C. sativus</i> .

#### **b. Descripción botánica**

HOLLE y MONTES (1995) describe de forma siguiente:

- **Período vegetativo:** El pepinillo es una planta anual. Desde la germinación hasta la recolección del primer fruto, dura de 45 a 70 días, su ciclo vegetativo es corto.
- **Consistencia:** Es una planta herbácea de crecimiento y desarrollo de abundantes hojas, sus frutos, hojas y tallos están formados por una alta proporción de agua, estas plantas pueden alcanzar los 2,00 m de longitud y suelen trepar mediante zarcillos. Suele sentirse áspero al tacto.
- **Tallo:** Rara vez están ramificados, tienen bordes y esquinas y se sienten ásperos y peludos al tacto. Dependiendo de la variedad y las condiciones ambientales, el tallo central crece de 0.70 a 0.80 m. de longitud. Desde el tallo, en las axilas de las hojas, crecen las ramas laterales llamadas segunda clase. Generalmente, las variedades más tempranas tienen tallos más

cortos. Cuando las plantas crecen en condiciones desfavorables, también son muy cortas, que es una combinación de los siguientes factores: alta temperatura, falta de humedad y nutrientes. Cuando el tallo está en contacto con suelo húmedo y bien ventilado, el sistema radicular es adventicio, trepadoras mediante zarcillos, bifurcado en las esquinas, casi sin ramas y provista de vellosidades.

- **Hojas:** Las hojas tienen forma de corazón, frondosas y alternas, y su tamaño depende de las condiciones ambientales, del suelo y de los nutrientes; el haz y el envés tienen vellosidades, lo que las hace ásperas al tacto. La epidermis de las células es muy fina, por lo que su resistencia a la evaporación excesiva del agua es muy baja. La segunda característica biológica es la más importante, a la que también debe atribuirse la gran demanda de humedad del suelo y del aire por parte de las plantas.

- **Flores:** Las flores son radiales y pentámeras, unisexuales, monoicas, axilares, libres (polinizadas por insectos), dispuestas individualmente y amarillas. Se encuentra que hay más flores estaminadas o flores masculinas que flores pistiladas o flores femeninas, y generalmente nacen primero. La corola es amarilla, de 0.2 a 0.3 cm, con lóbulos oblongos lanceolados, el estambre tiene 5 filamentos muy cortos dispuestos en ciclo y soldados entre sí, las anteras miden de 3 a 4 mm de largo. Las flores femeninas son solitarias, pedúnculo de 0.1 a 0.2 cm, ovario obviamente más bajo, oblongo. Comienzan a florecer en la cuarta o sexta semana.

- **Fruto:** El fruto es una baya con una longitud de unos 5 cm a 40 cm, dependiendo de la variedad o de las buenas o desfavorables condiciones que se le ha dado al cultivo, su forma es alargada, oblonga, de piel lisa o cubierta

de espinitas blancas o negras, rasgos importantes a la hora de distinguir determinadas variedades. Antes de alcanzar la madurez, el fruto es verde y se torna amarillo claro a medida que avanza la maduración, hasta que se vuelve naranja claro cuando está completamente maduro. La pulpa es carnosas, densa, acuosa, blanca o verde. Los frutos en madurez se caracterizan por un color marrón claro cuando la planta alcanza la madurez botánica, mientras que las variedades con espinitas blancas son de color amarillo claro. El fruto para que se encuentre apto para ser consumido, dependiendo de la variedad, transcurre un aproximado de 15 días, a partir de la fecundación.

- **Semilla:** Las semillas son de color blanco lechoso con extremos afilados. Hay alrededor de 40,000 a 60,000 unidades por kilogramo de semillas, y la calidad de siembra de las semillas que maduran por primera vez es mayor. El porcentaje mínimo de germinación está entre 11 y 18 °C, y germinará rápidamente cuando se acerque a los 30 °C.

#### **2.1.4. Condiciones agroclimáticas**

##### **a. Suelo**

El pepinillo responde mejor en suelos arcillo-arenosos a francos bien drenados, pero se puede cultivar en cualquier tipo de suelo. Si el suelo no es el óptimo, en cualquier cultivo el un gran problema es el exceso de agua (encharcamiento) por lo que hay que proveer las condiciones adecuadas para un adecuado desarrollo. El pepinillo no tolera la salinidad por lo cual el pH debe estar entre 5.5 y 6.8 (ARIAS, 2007).

##### **b. Clima**

El pepinillo crece de 400 hasta 1,200 metros sobre el nivel del mar (ARIAS, 2007); es una planta muy dependiente de las temperaturas cálidas para lograr un buen desarrollo y una pronta entrada en producción (AMIGO, 2019). Es una planta que no tolera encharcamiento, por lo que se produce con precipitaciones entre los 500 y 1200 mm/año; tiene elevados requerimientos de humedad, siendo la humedad relativa óptima durante el día de, 60 a 70 % y durante la noche de 70 a 90 % (ARIAS, 2007). La temperatura ideal para el cultivo del pepinillo es entre los 20 y 30 °C. El pepinillo no necesita de temperaturas muy altas ya que se cosechan antes de que lleguen a madurar, que es entre los 70 y 100 días después de la siembra (HOLLE y MONTES, 1995).

Incluso en días cortos (menos de 12 horas de luz), este cultivo puede crecer, florecer y dar frutos con normalidad, aunque a mayor cantidad de radiación solar, mayor rendimiento. El viento es el factor decisivo en la producción de pepinillo. Los vientos que duran varias horas a velocidades superiores a 30 km/h aceleran la pérdida de agua de las plantas, reducen la humedad relativa del aire y aumentan la exigencia de agua de las plantas. Esto reduce la fecundación de los estilos florales. El viento disminuye el crecimiento, reduce la producción, daña hojas, flores y frutos. Por este motivo debe cultivarse en lugares resguardados o poner barreras rompe vientos (ARIAS, 2007).

#### **2.1.5. Variedades**

CASACA (2005), menciona que normalmente se siembran cultivares de polinización abierta o libre, sin embargo, el pepinillo es uno de los cultivos hortícolas que durante los últimos años las casas productoras de semillas han trabajado mucho en mejoramiento genético dando origen a muchos híbridos

por lo general, se siembra una variedad de polinización abierta o libre, pero el pepino es uno de los cultivos hortícolas que, en los últimos años, los productores de semillas han trabajado mucho en la mejora genética y han producido muchos híbridos. En las diferentes evaluaciones realizadas, los cultivares de polinización libre y los híbridos han presentado las siguientes características:

**a. Híbridos**

Son plantas de mejor calidad, determinada por frutos de mayor peso, de buen color y forma uniforme, resistentes al transporte. Además, presenta mayores rendimientos, mayor tolerancia a plagas y enfermedades como: perforador y mildiú. Plantas más sanas y vigorosas.

**b. Polinización libre**

Menor rendimiento; pero mayor susceptibilidad a enfermedades. Preferida por el perforador del fruto. Es de hacer notar que los materiales no se comportan igual en todos los lugares, su comportamiento va a depender de factores edafoclimáticas y manejo. Hay que tener presente que “ningún cultivar y/o híbrido es bueno para todas las condiciones y propósitos”, de aquí la importancia de las evaluaciones periódicas de los mismos.

**2.1.6. Manejo de la plantación**

**a. Semilla y almácigo**

Las semillas germinan después de 48 horas en camas calientes y, al aire libre después de cuatro a seis días después. Para acelerar la germinación, se recomienda remojar las semillas en un recipiente con agua antes de sembrar, mientras se descartan las semillas flotantes. La semilla se

acondiciona en contenedores para su pre germinado por tiempo determinado de dos a cuatro días tiempo en que comienza la emergencia de las plántulas, con esta labor se asegura la mayor cantidad de plantas vivas en el campo (HOLLE y MONTES, 1995).

#### **b. Trasplante**

Antes de realizar el trasplante se activa el sistema de riego para saturar el sustrato con la solución nutritiva lo que permitirá a las plantas de pepinillo un adecuado humedecimiento del sustrato, el trasplante se realizó durante horas de la tarde cuando las condiciones ambientales estuvieron más frescas (HOLLE y MONTES, 1995).

#### **c. Distanciamiento de siembra**

En el cultivo de pepinillo, la distancia de siembra varía con el sistema de siembra utilizado, la variedad, la textura del suelo, el sistema de riego, el medio ambiente, las prácticas culturales locales y la época. Una buena recomendación debe basarse en experimentos locales y realizarse para cada caso específico. El espaciamiento entre hileras puede variar entre 0.80 m y 1.50 m, por lo que el espaciamiento entre plantas varía entre 0.15 m y 0.50 m (CASACA, 2005).

#### **d. Tutorado**

Esta actividad debe realizarse antes de la siembra, para no dañar las plántulas de pepinillo después de la siembra, y evitar perder tiempo durante o después de la siembra para supervisar las actividades; todo esto tiene un impacto positivo en la producción, la calidad de la fruta y el control de plagas y enfermedades (ARIAS, 2007); mejora la calidad de los frutos en cuanto a forma

y color; y facilita la cosecha y permite usar mayor población de plantas. (CASACA, 2005). Es deseable dentro de lo posible usar estacas de 2 m a más. La sujeción suele hacerse con hilo de polipropileno (ahijara) sujetándole en los extremos por cabuyas amarradas en la parte superior e inferior de las estacas. Se utiliza cabuya blanca o negra, ya que son los colores que repelen (blanca) o no atraen (negro) los vectores de virus como los áfidos alados y diabroticas como lo hacen las cabuyas de diferentes colores (ARIAS, 2007).

#### **e. Polinización**

Se ha comprobado en investigaciones realizadas en diferentes centros de investigación, que no es posible lograr buenas producciones comerciales de frutos sin la presencia de insectos polinizadores. Entre los insectos, las abejas son los mejores agentes de polinización; por eso, con el objeto de cuajar las primeras flores del cultivo y no retrasar las cosechas, las abejas se deben introducir cuando aparecen las primeras flores. Se recomienda usar un mínimo de tres colmenas por manzana, bien pobladas, durante la floración. Se debe tener especial cuidado de hacer aplicaciones de insecticidas temprano por la mañana o en las últimas horas de la tarde, después de las 4:00 pm., lo más tarde posible

Las investigaciones realizadas por diferentes centros de investigación han demostrado que sin insectos polinizadores es imposible lograr una buena producción comercial de frutos. Entre los insectos, las abejas son los mejores polinizadores. Por lo tanto, para que puedan cuajar sus primeras flores sin retrasar las cosechas, las abejas deben introducirse cuando aparecen las primeras flores. Se recomienda utilizar al menos tres colmenas bien pobladas

por cada manzana durante el período de floración. Se debe prestar especial atención al uso de pesticidas lo más temprano posible por la mañana o después de las 4:00 pm de la tarde (CASACA, 2005).

#### **f. Podas**

Se debe podar todos los frutos y tallos laterales de la planta (que se entutora verticales o ligeramente inclinados) a una altura de 60 a 70 cm. A partir de esta altura se retirarán los tallos, dejando los frutos, a unos 2 m de altura aproximado, de donde cuelgan los hilos que sirven de guía para la planta y tutor a la planta. A esta altura, se pueden dejar tres tallos laterales y un tallo principal, que colgarán de alambres horizontales contiguos que sostienen los hilos del entutorado. Dado que es vulnerable a enfermedades, es necesario eliminar frutos deformados y frutos abortados que no tienen valor comercial para prevenir la sanidad del cultivo. Quitar las hojas viejas de la parte inferior de la planta ayudará a la aireación. No se recomienda quitar más de dos hojas, cada vez, después de cosechadas las frutas, y luego aplicar fungicida sobre ellas para cicatrizar (ARIAS, 2007).

#### **g. Aclareo de frutos**

Los frutos de las primeras siete a ocho hojas (60-75 cm) deben eliminarse para que la planta pueda desarrollar un sistema de raíces firme antes de iniciar la producción. Por otro lado, estos frutos bajos suelen reducir la calidad porque tocan el suelo, y además impiden el normal desarrollo de las partes aéreas y limitan el rendimiento de la parte superior de la planta. Los frutos doblados, deformados y abortados deben eliminarse lo antes posible, así como los frutos que aparecen agrupados en las axilas de determinadas variedades de

hojas, dejando un fruto en cada axila, porque esto no solo ayuda a llenar el resto del fruto, sino que también madura temprano (ARIAS, 2007).

#### **h. Problema de fisiopatías del pepinillo**

Según ARIAS (2007), las fisiopatías son las siguientes:

- **Quemados de la zona apical del pepinillo:** Se produce debido al "golpe de sol" o por excesiva transpiración.

- **Rayado de los frutos:** Son franjas longitudinales poco profundas que pueden cicatrizar rápidamente; se producen en la estación fría, con cambios bruscos de humedad y temperatura entre el día y la noche

- **Curvado y estrechamiento de la punta de los frutos:** El origen de esta alteración no está muy claro, pueden influir diversos factores como: inadecuada fertilización, deficiencia de agua, salinidad, sensibilidad de la variedad, trips, altas temperaturas, exceso de producción, etc.

- **Anieblado de frutos:** En este caso se produce un aclareo de frutos de forma natural cuando están recién cuajados: los frutos se amarillan, se arrugan y abortan. Se debe a una carga excesiva, déficit hídrico y nutrientes.

- **Amarilleo de frutos:** Parte desde la cicatriz estilar y avanza paulatinamente hasta ocupar gran parte de la parte externa del fruto. Las causas pueden ser: exceso de nitrógeno, falta de luz, exceso de potasio, conductividad muy alta en el suelo, fuertes deshidrataciones, etc.

#### **i. Control de malezas**

Cuando las malezas compiten por el agua, la luz y los nutrientes, reducen el rendimiento y el crecimiento de los cultivos; también son hospedantes de plagas y enfermedades. La competencia más crítica se da durante los

primeros 45 días de la siembra. Una vez que los cultivos han crecido, deben ser controlados con cultivadora, por lo general, este control debe ir acompañado de una operación manual para controlar las malezas sobre la hilera de plantas (CASACA, 2005).

#### **j. Cosecha**

El pepinillo se cosecha antes de que alcancen su madurez, que es a los 70 a 100 días de sembrado (HOLLE y MONTES, 1995). En este cultivo, aunque el fruto cosechado se acerca al tamaño final, aún es inmaduro, por lo que es de suma importancia capacitar a los recolectores para que reconozcan las características que requiere su mercado objetivo. Generalmente, la fruta debe ser de color verde o verde oscuro y tener una piel firme y brillante. Como ya hemos dicho, la recolección se realiza de forma manual cortando la fruta sin dañar el pedúnculo, ya que esto puede provocar lesiones en la fruta y una rápida deshidratación. Los frutos se cortan interdiarios poniéndolas en la canasta, cuidando de no dañarlas. Una vez colocada en la canasta, la fruta debe protegerse del sol y el viento, y debe ser transportada inmediatamente al galpón de empaque para continuar con el proceso de clasificación y empaque (ARIAS, 2007).

CASILIMAS *et al.* (2012), los clasifica: j.1) Madurez comercial: Es el estado de maduración del fruto requerido por el mercado y para el consumo humano, donde se han desarrollado todas sus características organolépticas, tales como sabor, color, aroma, textura, consistencia y otros. El indicador de la cosecha es cuando las espinas que presentan los frutos se blanquean y se hacen más visibles, al tocarlo se desprenden con facilidad. j.2) Madurez fisiológica: Es

el momento en que fisiológicamente todas las partes del fruto han alcanzado su máximo desarrollo y la semilla es apta para la reproducción; en este estado se cosechan los pepinillos destinados para extraer semillas.

### **2.1.7. Comercialización**

De acuerdo a Becerra (1975) citado por QUIJAITE (1995), clasifica la comercialización del pepinillo y se basa en los siguientes parámetros:

#### **a. Calidad**

En la comercialización el término "calidad" se refiere al color, forma, textura, limpieza y sanidad del producto, es decir, las hortalizas no tienen defectos, y están libre de ataque de insectos o enfermedades que puedan dañar su apariencia; por eso, el pepinillo se clasifica en: a.1) Calidad extra: los mejores productos. a.2) Calidad primera: productos de buena calidad y libre de defectos comerciales. a.3) Calidad segunda: frutos ligeramente dañados.

#### **b. Condición del fruto**

Las condiciones incluyen enfermedades de los tejidos, plagas y enfermedades, turgencia o flacidez de los tejidos, el estado de madurez, daño evidente, deformación o manchas, lo que permite notar que los pepinillos están recién cosechados o han sido cosechados durante varios días, es decir, todos los posibles defectos que cambian con el tiempo, especialmente después de la cosecha, ciertamente afectarán el valor comercial del producto.

#### **c. Apariencia del fruto**

es lo primero que impresiona a nuestra vista, por lo que es un factor de calidad de importancia, y está representado por:

- **Presentación:** Los frutos deben estar limpios, frescos, completos y sanos, y deben tener un cierto grado de madurez comercial para que puedan soportar la manipulación, transporte y conservación en buenas condiciones.

- **Color:** Los frutos deben presentar el color comercial típico de la variedad, es decir color oscuro, permitirán frutos de coloración “comercial medio”.

- **Tamaño:** Deberán presentar los siguientes tamaños:

- De 10 a 14 cm hasta 140 g.

- De 14 a 17 cm de 140 a 260 g.

- De 17 a 20 cm de 260 a 280 g.

- De 20 cm a más, más de 380 g.

- **Aspecto y sanidad:** Los frutos del pepino deben ser frescos, sin síntomas de deshidratación. La fruta debe estar sana y libre de plagas y enfermedades.

#### **2.1.8. Pepinillo híbrido Market More**

HERRADA (2007), hace mención que Market More es una variedad de alto rendimiento con frutos de buena calidad, grandes y muy blandas, muy uniformes y alargadas, con una longitud media de 20 a 25 cm y un diámetro de 4 a 5 cm, según las condiciones en que se cultivan; el extremo del pedúnculo es acuminado, el extremo superior apical es redondo, su piel es lisa, verde oscuro, espinas blancas y su ciclo vegetativo dura 70 días. Esta variedad es resistente al moho o mildiu. QUIJAITE (1995), hace mención que esta variedad tiene una media de longitud de 20 a 25 cm y diámetro de 3 a 4 cm, según las condiciones

en la que es cultivado; su cáscara es lisa verde oscuro y su ciclo vegetativo 70 días; asimismo, recomienda que la densidad de 33,333 plantas/ha. De acuerdo a BABILONIA y REÁTEGUI (1994), su floración se inicia entre los 27 y 34 días, y la cosecha entre los 43 y 50 días después de la siembra, finalizando a los 75 y 90 días. Los valores del Cuadro 1 son los resultados de SANTILLAN (2016), en su tesis producción urbana de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) mediante dos sistemas de cultivo hidropónico” en Guayaquil – Ecuador:

**Cuadro 1.** Características de la variedad Market More 76.

<b>Características</b>	<b>Resultados obtenidos</b>
Densidad de siembra	0.25x0.30 m
Problemas sanitarios	Ninguno
Altura de planta (cm)	185.80
Número de frutos por planta	4.75
Diámetro del fruto (cm)	5.21
Longitud del fruto (cm)	19.99
Peso del fruto (g)	317.25
Rendimiento (t/ha)	133.73
Costo beneficio (%)	24.78

## **2.2. La solución nutritiva**

Según CÁNOVAS (1998), la solución nutritiva debe prepararse en una cantidad y proporción adecuadas para evitar posibles deficiencias o toxicidad y competencia entre iones. Dado que la concentración de absorción de nutrientes por parte de la planta es diferente de la concentración de iones en la solución de

la raíz, tampoco tiene que ser diferente la concentración de iones en la solución de suministro. Dependiendo de cómo la planta absorba cada ión, serán más grandes o más pequeños que el entorno de las raíces. Así por ejemplo, el amonio, fosfato o potasio son iones de fácil absorción puede aportarse a una concentración inferior a la concentración de absorción, lo que reducirá su contenido en la raíz sin afectar al cultivo y reduciendo las pérdidas por lixiviación.

La concentración de absorción a lo largo del cultivo, no es constante, sino que depende principalmente de la etapa de desarrollo y las condiciones ambientales. Se sabe que a medida que aumenta la tasa de transpiración de los cultivos, la concentración tiende a disminuir, por lo que la concentración en la solución de aporte debe reducirse para evitar una acumulación excesiva en el drenaje y mayores requerimientos de lixiviación. Por lo tanto, en comparación con el invierno, las soluciones proporcionadas por la primavera y el verano son más delgadas. En cuanto a la etapa de crecimiento del cultivo, ésta también influye decisivamente en la concentración de absorción de nutrientes. Por tanto, en la etapa inicial, el cultivo muestra un vigoroso crecimiento vegetativo, lo que conlleva a una alta concentración de nitrógeno. Pero a medida que avanza la fructificación, el crecimiento se hace lento y la demanda de potasio aumenta porque la concentración absorbida de este elemento aumenta y la concentración absorbida de nitrógeno disminuye. Como se mencionó anteriormente, el cociente entre la concentración de iones en el drenaje y la concentración de iones en la solución de aporte ( $R$ ) depende de la facilidad con que las plantas absorban los iones.

**Cuadro 2.** Relaciones entre las concentraciones iónicas en las soluciones de aporte y drenaje en un sustrato inerte (CÁNOVAS, 1998).

Ión	Concentración	
	Solución de aporte (%)	Solución de drenaje
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	100	75 – 125 %
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	100	0 – 50 %
H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	100	50 – 75 %
K <sup>+</sup>	100	50 – 75 %
Ca <sup>++</sup>	100	125 – 200 %
Mg <sup>++</sup>	100	150 – 250 %
SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	100	150 – 250 %
pH	100	0.5 Ud
CE	100	1-2 Ud

Evidentemente, si la siembra se realiza en otoño-invierno, la situación será diferente y se deberá utilizar una solución más concentrada. Durante el cuajado, es necesario controlar la vitalidad de la planta para aumentar convenientemente la conductividad y promover el aporte de potasio para satisfacer la demanda del fruto. A medida que se acorta el número de días y disminuye la temperatura, aumenta el problema de la asimilación del magnesio, por lo que se recomienda aumentar la concentración para "forzar" su ingreso en la planta.

Dado que los pepinos son muy sensibles a la necrosis apical, se recomienda no descuidar el suministro de calcio, especialmente durante los períodos de alta demanda de agua. Dado que el potasio y el magnesio son antagonistas de la absorción de calcio, debe asegurarse que la relación Ca / K en el sustrato no sea inferior a 1 y la relación Ca / Mg sea de aproximadamente

2. La conductividad que se muestra en la Cuadro 3 es un valor aproximado y se ha determinado para agua de riego con una conductividad de 0.65 dS/m y una concentración de cloruro sódico de aproximado de 2 mmol/L. La concentración de amonio debe ajustarse en cualquier momento para mantener un pH adecuado (5 a 6,5) en el drenaje. Puede ser necesario realizar aportes adicionales de boro y zinc, aparte del incorporado en el complejo, para que la concentración de estos microelementos en la solución nutritiva alcance de 0.3 a 0.4 mg/L.

**Cuadro 3.** Soluciones nutritivas recomendadas por fases de cultivo, con los iones expresados en mmol/L mientras que las del complejo de micro elementos comerciales lo están en mg/L (CÁNOVAS, 1998).

<b>Fase del cultivo</b>	<b>NO<sub>3</sub><sup>-</sup></b>	<b>NH<sub>4</sub><sup>-</sup></b>	<b>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup></b>	<b>K<sup>-</sup></b>	<b>Ca<sup>-</sup></b>	<b>Mg<sup>-</sup></b>	<b>SO<sub>4</sub><sup>-</sup></b>	<b>Micros</b>	<b>CE</b>
Inicio del cultivo	9.50	1.75	1.25	4.50	3.75	1.50	1.85	25.00	1.90
Cuajado del fruto	11.00	1.00	1.50	6.00	4.00	1.80	2.00	30.00	2.10
Invierno	11.00	0.50	1.50	6.00	4.00	2.25	2.20	30.00	2.20
Primavera	8.00	1.00	1.00	4.00	3.25	1.50	1.60	25.00	1.70

### **2.3. Control y manejo de la solución nutritiva**

RODRÍGUEZ y CHANG (2012), menciona que se sabe que en realidad existen diversos factores que se deben de considerar para un adecuado control y manejo de la solución nutritiva, el cual sin lugar a dudas repercutirá de forma directa en la calidad del producto:

#### **2.3.1. Conductividad eléctrica (C.E.)**

La conductividad eléctrica indica la cantidad de sal en la solución. La conductividad eléctrica requerida para el pleno crecimiento del cultivo está en el

rango de 1.5 a 2.5 dS/m. Se recomienda que la evaluación se realice al menos una vez a la semana en las etapas de post-almacigo y la etapa de trasplante definitivo. Si la solución nutritiva excede el rango óptimo de C.E., se debe agregar agua o caso contrario renovarlo por completo. La medición se puede hacer con un medidor portátil llamado conductivímetro.

### **2.3.2. pH**

El pH indica el grado de acidez o alcalinidad de una solución. Si una solución es ácida su valor de es menor a 7, si es alcalina su valor es mayor a 7 y si es neutra su valor es 7. La disponibilidad de nutrientes varía de acuerdo al pH de la solución nutritiva. Se recomienda el uso de un medidor de pH (pHmetro) o cinta de ph para medir este parámetro. Además, se recomienda calibrar el Phmetro con soluciones buffer antes de utilizarlo.

### **2.3.3. Oxigenación**

La falta de oxigenación provoca la fermentación de la solución y la pudrición de las raíces por la aparición de microorganismos. Las raíces sanas y ricas en oxígeno deben ser blanquecinas, de lo contrario se volverán negras debido a la muerte del tejido de la raíz. La adición manual de oxígeno (agitando manualmente la solución al menos dos veces al día por algunos segundos, si la temperatura es alta se necesita mayor oxigenación) o mecánica (usando un compresor, inyectando aire durante todo el día).

## **2.4. Trabajos de investigación en pepinillo**

SAYRE (2018), en su trabajo de investigación titulado “Rendimiento y calidad de tres variedades de pepinillo (*Cucumis sativus* L.), bajo sistema hidropónico con diferentes números de planta por bolsa en Tingo María”,

presenta en sus resultados que el Híbrido Darlington obtuvo el mayor rendimiento del cultivo con 78.65 t/ha, el Híbrido Torneo 143 obtuvo 56.66 t/ha y la Variedad Market More 76 se calcula con 36.57 t/ha.

GARCÍA (2012), en su trabajo de investigación titulado “Comparativo de productividad de tres variedades de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) en el Alto Mayo”, concluyendo que el tratamiento T<sub>3</sub> (híbrido Stonewall), logró mejores resultados en las diferentes variables evaluadas como longitud de planta, número de hojas por planta, número de frutos por planta, número de frutos cosechados; Los tratamientos T<sub>2</sub> (Market More 76), y T<sub>3</sub> (Híbrido Stonewall), alcanzaron valores similares en peso de fruto, longitud de frutos y diámetros de frutos.

ACUÑA (2009), en su trabajo de investigación determinó la influencia de las fases de la luna en el comportamiento fenológico y la fase adecuada para la siembra a fin de obtener mejor rendimiento en el cultivo del pepinillo (*Cucumis sativus* L.), concluyó que las fases lunares influyeron en el rendimiento del cultivo siendo el peso del fruto independiente al rendimiento. Asimismo, el tratamiento de luna llena alcanzó un mayor rendimiento con 2595.40 doc/ha, presentando similitud estadística de 2367.41 doc/ha con cuarto menguante.

ASCENCIO (2008), en su trabajo de Investigación “Comparativo de tres fuentes y niveles de bioestimulantes vegetales en la producción de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) manejado orgánicamente en Tingo María”, muestra que la aplicación de cualquiera de los tres bioestimulantes utilizados incrementó significativamente el rendimiento y el peso por hectárea los cuales fueron en el

orden de 38.71 a 51.73 t/ha en comparación con el testigo (35.31 t/ha, como en número de frutos de 10,069 - 12,951 doc/ha.

En la investigación de HERRADA (2007), titulada “Manejo con fertirriego de pepinillo (*Cucumis sativus* L.), en dos densidades de siembra, bajo condiciones de Carabaylo – Lima”, los resultados fueron: Var. Marketmore 76 a dos plantas por golpe 446.481 doc/ha; Var. Market More 76 a una planta por golpe 184.166 doc/ha; Var. Palomar a dos plantas por golpe 502.036 doc/ha; Var. Palomar a una planta por golpe 182.098 doc/ha, siendo la variedad “Palomar” a una densidad de dos plantas por golpe en surco mellizo la que logró el mayor rendimiento.

ADVÍNCULA (2006), en su investigación titulada “Efecto de fuentes y niveles de materia orgánica en el comportamiento del pepinillo (*Cucumis sativus* L.) en dos campañas secuenciales” encontró que el humus de lombriz produjo, en las dos campañas, mayor rendimiento en peso y número de pepinillos, en comparación con el estiércol de vacuno. El testigo con fertilización inorgánica fue el tratamiento que produjo los más altos rendimientos, tanto en peso (26.97 t/ha y 28.93 t/ha) como en número (5468.8 y 5859.4 doc/ha).

En el trabajo de investigación de QUIJAITE (1995), titulado “Altas densidades de siembra en el cultivo de Pepinillo (*Cucumis sativus* L.) Var. Market More 70 en Tingo María”, comprobó el rendimiento de esta variedad de pepinillo en tres distanciamientos diferentes, en donde el distanciamiento de 1.25 m entre líneas por 0.30 m entre plantas manteniendo dos plantas por golpe, fue el que obtuvo el mejor rendimiento con una productividad de 16319 doc/ha.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Área experimental

##### 3.1.1. Ubicación

El presente trabajo de investigación se realizó en la azotea de la vivienda de la Sra. Fresia Esteban Eguzquiza, ubicada en la Asociación de viviendas Tingalés – Buenos Aires, Jirón Tucumán Mz.F - Lt.10, políticamente ubicado en la ciudad de Tingo María, distrito de Rupa- Rupa, provincia de Leoncio Prado, región de Huánuco. Asimismo, las coordenadas geográficas del área experimental son:

Longitud este : 0390716 m.

Latitud norte : 8969368 m.

Altitud : 660 msnm.

##### 3.1.2. Datos meteorológicos durante el experimento

Los datos meteorológicos se tomaron en cuenta desde el momento de la instalación del trabajo hasta el final del experimento.

**Cuadro 4.** Datos climatológicos de noviembre del 2015 a marzo del 2016.

Meses	Temperatura (°C)			Humedad relativa (%)	Precipitación (mm)	Horas de sol
	Máxima	Mínima	Media			
Noviembre	31.30	21.30	26.30	82.00	230.00	156.40
Diciembre	30.30	21.10	25.70	83.00	404.90	150.60
Enero	31.70	21.50	26.60	82.00	475.50	169.60
Febrero	30.40	21.50	26.00	84.00	406.70	125.80
Promedio	30.82	21.20	26.07	82.83	339.72	150.10

Fuente: Estación meteorológica José Abelardo Quiñones - Tingo María.

### 3.2. Diseño estadístico

#### 3.2.1. Componente de estudio

- Variedad de pepinillo Market More 76.

#### 3.2.2. Tratamiento en estudio

La instalación de las semillas se ha dado en iguales condiciones, siendo sometidas también a las mismas observaciones y análisis, por lo que no se ha llegado a designar tratamientos que los diferencien.

**Cuadro 5.** Descripción del tratamiento en estudio.

<b>Nombre</b>	<b>Genealogía/Cruce</b>
Pepinillo	Variedad Market More 76

#### 3.2.3. Diseño experimental

Se utilizó la estadística descriptiva o deductiva donde se organizó, resumió y describió el conjunto de datos de una muestra 200 plantas, para que las características del cultivo del pepinillo se expresen con evidencia.

#### 3.2.4. Características del área experimental

El croquis del área experimental (Anexo, Figura 12), se describe de la forma siguiente:

Número de plantas en la parcela	: 200.
Número de hileras	: 4
Número de plantas por hilera	: 50
Distancia entre plantas	: 0.50 m
Distancia entre hileras	: 1.00 m
Largo de parcela	: 25.00 m

Ancho de parcela	: 4.00 m
Ancho de la calle	: 1.00 m
Ancho del área experimental	: 4.00 m
Largo del área experimental	: 25.50 m
Área del experimento	: 100.00 m <sup>2</sup>

### **3.3. Ejecución del experimento**

#### **3.3.1. Instalación**

El experimento se instaló en la terraza de la vivienda de la señora Fresia Esteban Eguzquiza. La estructura fue construida con madera cubierta con malla de protección solar Raschel con un calibre de 80 % de sombra color verde. El tiempo de sombra fue permanente durante el tiempo de ejecución del experimento. Se utilizaron camas de bambú para colocar sobre ellas las bolsas de 1.00 m de largo x 0.30 m de ancho que contenían sustrato necesario para el cultivo hidropónico.

#### **3.3.2. Instalación del sistema de riego por goteo**

El cabezal del sistema de riego por goteo se construyó en una plataforma a base de bambú a una altura aproximada de 2.0 m sobre el nivel del 2do piso de la casa, sobre el cual se colocó un tanque de plástico con capacidad de 1000 litros para generar la presión de riego. Se utilizaron mangueras colocadas entre las líneas de planta de forma tal, que se distribuya a las unidades experimentales por medio de los microtubos de 5 mm de diámetro. Asimismo, la mezcla de la solución nutritiva se realizó en un balde de 20 L de capacidad con poca agua para cada una de las fuentes fertilizantes, con el propósito de evitar la formación de precipitados.

### **3.3.3. Preparación y desinfección del sustrato**

El sustrato a utilizar fue 50 % de arena de río lavado y 50% de cascarilla de arroz. La arena fue tamizada con una malla metálica para quitar las piedras grandes o cualquier otro material. Una vez colocado el sustrato sobre un plástico se procedió al proceso de desinfección utilizando una solución de hipoclorito de sodio al 10 %, durante 5 minutos. Luego de esto se realizó el lavado por tres veces hasta que se desprendiera el olor a hipoclorito de sodio, se dejó secar para después pasar al llenado del sustrato en mangas de 1 m de largo y 30 cm de ancho, para luego ser llevados y colocados en su posición definitiva a un distanciamiento de 1 m entre líneas y un distanciamiento entre plantas de 0.5 m. en el vivero del experimento. Se abrieron varios orificios a lo largo del saco para favorecer la evacuación de la solución y así evitar el ahogamiento de las raíces.

### **3.3.4. Llenado de bolsas**

Se utilizaron bolsas de polietileno de 1.0 m x 30 cm de color negro. Estas bolsas se llenaron con sustrato inerte en una proporción de 50 % de cascarilla de arroz + 50 % de arena de río, ambos sustratos mezclados. Esta medida se realizó con balde de pintura a razón de 1.50 baldes de arena de río ( $18849.6 \text{ cm}^3$ ) y 1.50 baldes de cascarilla de arroz ( $18849.6 \text{ cm}^3$ ). Finalmente se regó para la compactación del sustrato en las bolsas.

### **3.3.5. Almacigado del pepinillo**

La variedad del pepinillo Market More 76 a utilizar en el experimento fue adquirida de una tienda comercial, con un contenido de 100 g de semillas por lata (1 g de semilla tiene en promedio de 30 a 40 semillas aproximadamente). El

almácigo se realizó en contenedores con cavidades de igual capacidad, donde se depositaron las semillas una a una, por separado, con profundidad de 1 cm, cubriendo con una capa fina del sustrato. Fueron regadas con agua en la mañana y en la tarde hasta la emergencia. De esta forma, todas las plántulas cuentan con un espacio separado, de modo que tienen la misma oportunidad de obtener nutrientes del sustrato y tienen espacio (para evitar la competencia por la luz), logrando así un crecimiento más uniforme.

### **3.3.6. Trasplante**

El trasplante se hizo transportando las plántulas desde las bandejas germinadoras hacia las mangas. Se realizó a partir del día 6 después de su siembra en almácigo; fue necesario que las plántulas evidenciaran hojas verdaderas y como principal característica un tallo recio que evite el vuelco prematuro, evitando que estén excesivamente tiernas o endurecidas, para que no presente stress tras en trasplante. El distanciamiento de planta a planta fue de 0.50 m y de hilera a hilera 1 m. Las plantas estuvieron sanas y libre tanto de plagas como de enfermedades. Asimismo, tenían un elevado volumen de raíces. Las plántulas de pepinillo no resisten el trasplante a raíz desnuda, por lo que se colocaron en los agujeros previamente hechos en las bolsas de sustrato o mangas. Una vez realizada la plantación, se dio un riego para asegurar el íntimo contacto entre las plántulas y el sustrato y facilitar el anclaje de las raíces en este. Se regaron diariamente por tres veces, hasta conseguir el anclaje del sistema radicular para luego suspenderlo y realizar posteriormente el fertirriego correspondiente.

### **3.3.7. Tutorado**

Esta labor se realizó con el fin de mantener la planta erguida mejorando la aeración, dando una mayor calidad al producto y fácil control de plagas y enfermedades. Se realizó la espaldera en plano inclinado: Se utilizaron como tutores, cuerdas de rafia bien anclados de 2.50 m de longitud vertical; el tutor se sujetó en la estructura de las camas de bambú y la superficie del tinglado de forma vertical a 0.50 m del piso. La distancia de los tutores en la hilera fue de 0.5 m según la dispersión de las plantas en estudio, el tutorado se realizó luego de 7 días después del trasplante antes que las plantas comiencen a formar guía.

### **3.3.8. Labores culturales**

#### **a. Preparación de la solución nutritiva**

No existe una solución de nutrientes óptima para todos los cultivos, porque no todos los cultivos tienen los mismos requerimientos nutricionales. Sin embargo, por ser el pepinillo una solanácea como el tomate se tuvo en cuenta las recomendaciones que hace la Universidad Nacional Agraria La Molina para el cultivo del tomate que consistió en preparar dos soluciones nutritivas madres del siguiente modo:

#### **- Preparación de la solución "A" (5 L)**

##### **Para 1000 L de agua**

Nitrato de potasio = 550.00 g.

Nitrato de amonio = 350.00 g.

Superfosfato triple = 180.00 g.

#### **- Preparación de la solución concentrada "B" (2 L)**

##### **Para 1000 L de agua**

Sulfato de magnesio = 220.00 g

Quelato de hierro (6 %) = 17.00 g

- **Preparación de la solución de micronutrientes (0.5 L)**

**Para 1000 L de agua destilada o hervida**

Sulfato de manganeso = 10.00 g

Ácido bórico = 6.00 g

Sulfato de zinc = 2.20 g

Sulfato de cobre = 1.50 g

Molibdato de amonio = 0.30 g

Para el proceso de aplicación, se preparó la solución nutritiva en base a la solución concentrada A y B, en las siguientes cantidades: 5L de la solución concentrada A, 2 L de la solución concentrada B y 0.5L de solución de micronutrientes en 1000L de agua.

**b. Control y manejo de la solución nutritiva**

- **Conductividad eléctrica (C.E.)**

Esta evaluación se realizó semanalmente en las etapas de posalmacigo y trasplante definitivo con un medidor portátil denominado conductivímetro. El rango de conductividad eléctrica requerido para un adecuado crecimiento de cultivo se encuentra entre 1 .5 y 2.5 dS/m. Si la solución nutritiva supera el límite de rango óptimo de la conductividad eléctrica se debe agregar agua o en caso contrario renovarla totalmente.

- **pH**

Para el control de este parámetro se utilizó un medidor de pH (pHmetro) o cinta de pH. Se mantuvo el pH de la solución entre 6.00 a 6.50.

### **- Oxigenación**

La oxigenación se hizo manualmente, agitando la solución por algunos segundos por lo menos dos veces al día. Cuando las temperaturas fueron altas se requirió de una mayor oxigenación.

### **c. Fertirriego**

El fertirriego fue accionado manualmente, evitando la aparición de plantas con estrés hídrico. La frecuencia de riego fue todos los días de la semana entre las 7.00 a 8.00 a.m., y por las tardes entre las 5.00 a 6.00 p.m. El fertirriego se realizaba hasta la capacidad de campo de las mangas. Se inició la aplicación de la solución de nutrientes después de trasplantadas las plántulas. El consumo de solución nutritiva por el pepinillo fue constante desde el momento de trasplante hasta su senescencia teniéndose un gasto de solución nutritiva de 166.65 ml/día y 13.33 L. en toda su fase fenológica por planta.

### **3.3.9. Control de malezas**

El control de malezas se realizó de forma manual apreciándose solo en algunas bolsas sin representar daño económico.

### **3.3.10. Control de plagas y enfermedades**

La presencia de plagas y enfermedades fueron limitadas por el tipo de sistema que se manejó y se realizaron controles preventivos, como la aplicación de Fipronil a razón de 1.5mL/L agua y Cloropirifos 1.5mL/L agua.

### **3.3.11. Cosecha**

Se han realizado dos cosechas se hizo cuando los frutos estuvieron aún verdes; la primera se hizo a los 45 días después de la siembra y la segunda,

fue a los 60 días después de la siembra. Ambas cosechas se realizaron con el criterio de obtener frutos para consumo en el primer caso.

### **3.4. Variables a evaluar**

#### **3.4.1. De las características de la planta**

##### **a. Diámetro del tallo**

La primera medición realizada ha sido dos semanas después de haber sembrado las semillas. Posteriormente se han obtenido los demás valores considerando este mismo periodo hasta culminar el mes de enero, coincidiendo con la segunda y última cosecha de frutos. Para medir el diámetro se usó un vernier mecánico colocándolo entre 10 cm de altura desde la superficie.

##### **b. Longitud de rama principal**

Esta variable se ha medido en iguales periodos que el diámetro del tallo. Para su cálculo se usó una regla graduada en metros para tomar las medidas desde la base de las plantas hasta la inserción de la última hoja.

##### **c. Número de hojas**

En este caso el primer dato se obtuvo a las dos semanas de haber sembrado las semillas, con la aparición de las hojas verdaderas. Se realizó por conteo.

##### **d. Ancho de hojas**

Se calculó con una regla milimétrica, tomando la medida desde los márgenes de los lóbulos de un extremo al otro.

##### **e. Longitud de hojas**

Para la medición de esta variable se colocó la regla milimétrica desde la base hasta el ápice de la hoja.

### **3.4.2. De la fenología**

#### **a. Número de ramas primarias y secundarias**

Se realizó el conteo y anotación del número de ramas primarias y secundarias por planta cada 15 días a partir del momento del trasplante hasta la emergencia de las primeras flores. Se realizaron sólo dos conteos.

#### **b. Número de días a la floración**

Se anotó el número de días desde la siembra hasta la floración que correspondía aproximadamente entre los 23 dds.

#### **c. Número de flores femeninas y masculinas**

El número de flores femeninas y masculinas se ha obtenido por simple conteo. Las primeras flores en emerger fueron las masculinas a los 18 dds y a partir de los 23 dds aproximadamente emergieron las flores femeninas.

#### **d. Número de días desde la floración a la cosecha**

Se realizó el conteo del número de días desde el inicio de la floración (23 - 28dds), hasta el momento en que el fruto se encontrara óptimo para la cosecha (45 – 60 dds). Una vez aparecido el primer fruto la evaluación se dio cada 15 días.

### **3.4.3. Del rendimiento**

#### **a. Longitud de frutos**

Las variables respecto al fruto se han obtenido en dos fechas. La primera, aproximadamente entre los 45 y 60 días a partir de la siembra, tiempo en que se cosechan aún verdes para el consumo; la segunda, aproximadamente dos semanas después, cuando la madurez del fruto indica que las semillas

pueden ser cosechadas para realizar nueva siembra. Los frutos se retiraron con el uso de tijeras.

**b. Diámetro de frutos**

Este valor se calculó con ayuda de un vernier mecánico, siendo colocado en la parte central del fruto.

**c. Peso de frutos**

El peso se ha obtenido mediante una balanza analítica de 1 kg.

**d. Número de frutos**

Esta variable se ha calculado por simple conteo individual de los frutos de cada planta de la primera y segunda cosecha.

**e. Rendimiento del cultivo**

Para obtener este parámetro se tomaron datos del peso del fruto y se proyectaron a una tonelada por hectárea.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Biometría de la planta

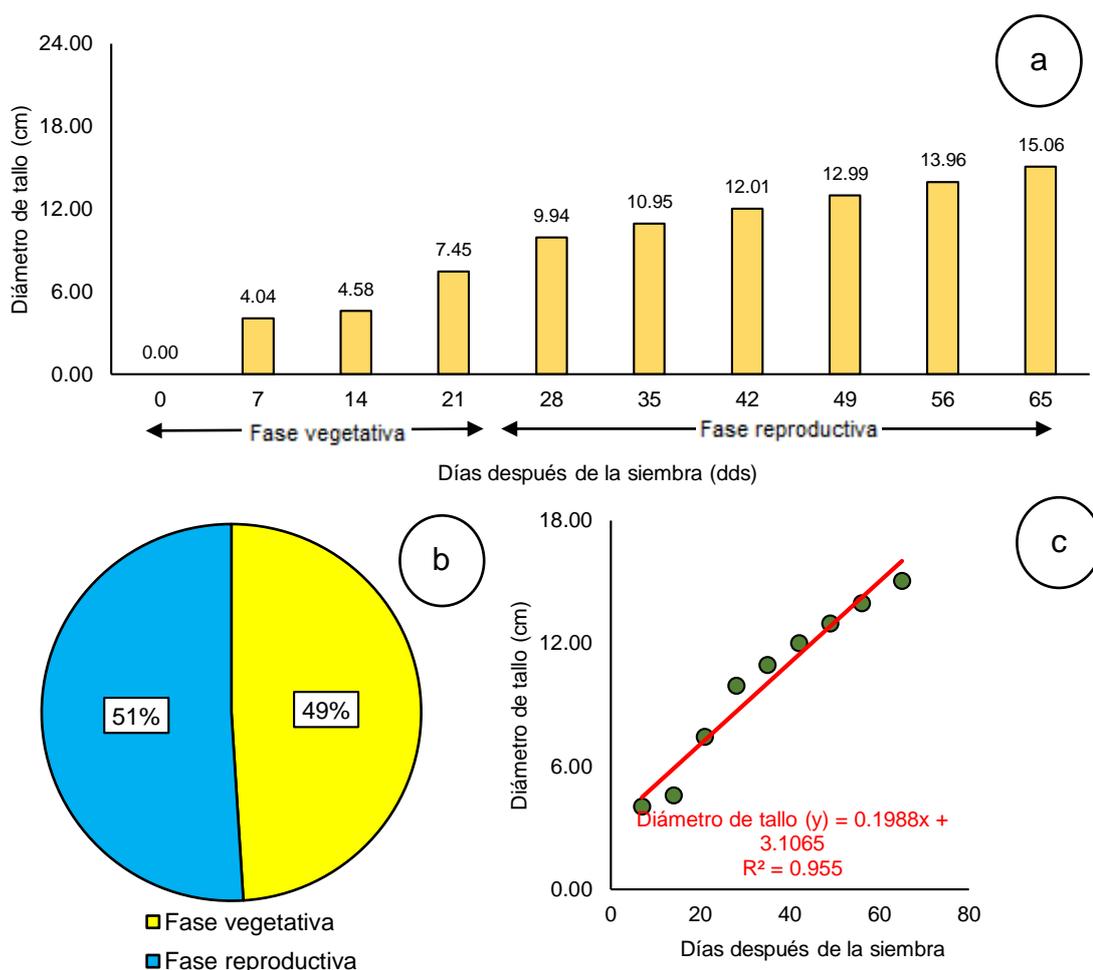
#### 4.1.1. Biometría de la planta

##### a. Diámetro del tallo

El diámetro de tallo de la planta del pepinillo (*Cucumis sativus* L.) variedad Market More 76 bajo un sistema hidropónico en Tingo María, durante los 65 días después de la siembra fue 15.06 mm (Figura 1a), diámetro de tallo similar a lo que citan autores como VALLADARES (2016), quien reportó que los diámetros plantas de pepinillo de la variedad Market More 76 alcanzan diámetros de tallo que varían 13.00 a 16.20 mm; por su parte, JARAMILLO (2016), reportó que las plantas de pepinillo de la variedad Market More alcanza en promedio 17.70 mm de diámetro de tallo; asimismo, MARCANO *et al.* (2012), reportaron que el diámetro de tallo de la planta de esta variedad en promedio alcanza 14.06 mm; aunque, estas diferencias dependen de diversos factores que condicionan el desarrollo vegetativo del pepinillo como la condición genética, manejo, sistema de producción, clima y otros.

Durante la fase vegetativa de la planta de pepinillo, el diámetro de talló desde la siembra hasta la floración alcanzó entre 7.45 a 9.94 mm (Figura 1a), equivalente al 49 % del desarrollo vegetativo del diámetro del tallo (Figura 1b) en un período de 21 a 28 días después de la siembra; mientras en la etapa reproductiva, el diámetro de tallo de la planta incrementa desde la floración hasta los 65 días; es decir, 51 % del desarrollo vegetativo del diámetro se da entre los 35 a 40 días después de la siembra (Figura 1b). Es decir, en la etapa vegetativa, la planta desarrolla más su diámetro de su tallo en menos días, debe ser porque

según BALLESTEROS *et al.* (2013), las funciones principales del tallo son de soporte para hojas, flores y frutos, como también de conducción de agua, minerales y sustancias elaboradas en las hojas. Existe correlación entre el diámetro de tallo y días después de la siembra, porque el valor del  $R^2$  es 0.955 (Figura 1c); es decir que 9.55 de cada 10 plantas aumentaron su diámetro de tallo a medida que los días después de la siembra incrementaban durante su ciclo fenológico.

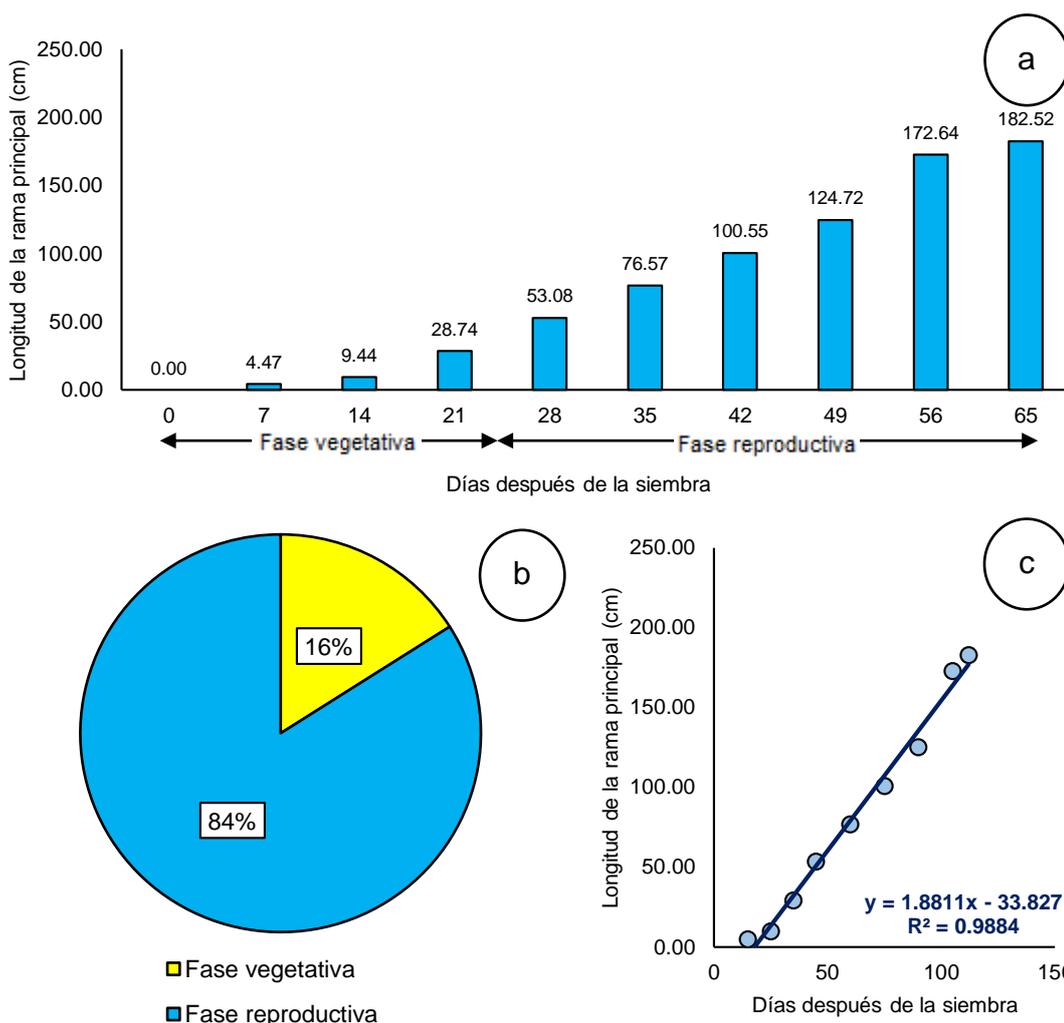


**Figura 1.** Diámetro del tallo: a) Incremento del diámetro de tallo durante su ciclo fenológico, b) Porcentaje del incremento del diámetro de tallo durante la fase vegetativa y reproductiva del cultivo, c) Relación del diámetro de tallo con los días después de la siembra.

### **b. Longitud de rama principal**

La longitud de la rama principal del pepinillo (*Cucumis sativus* L.) variedad Market More 76 bajo un sistema hidropónico, durante 65 días después de la siembra fue 1.83 m (Figura 2a), longitud de la rama es menor a los datos citados por ROSADO (2013), quien encontró que la longitud de la rama principal de la variedad Market More 76 alcanzó 2.59 m; coincidiendo con JARAMILLO (2016), quién reportó una longitud igual a 2.53 m, y con VALLADARES (2016), quien también reportó una longitud de la rama principal igual de 1.90 a 2.05 m; mientras SAYRE (2018), reportó una longitud de rama principal de 2.28 a 2.57 m. Probablemente estas diferencias son influenciados por el manejo o por las condiciones edafoclimáticas y otros factores sobre el desarrollo vegetativo.

En la fase vegetativa, la longitud de la rama principal desde la siembra hasta la floración alcanzó entre 28 a 53 cm (Figura 2a), igual al 16 % del desarrollo vegetativo de la longitud de la rama principal (Figura 2b) en 21 a 28 días después de la siembra. En la etapa reproductiva, la longitud de la rama principal incrementa desde la floración hasta los 65 días; es decir, 84 % del desarrollo vegetativo de la longitud se da entre 35 a 40 días después de la floración (Figura 2b). Es decir, la mayor parte del incremento de la longitud se da en la etapa reproductiva, coincidiendo con ROSADO (2013), quien registró que a los 30 días, esta variedad alcanzó 63.50 cm y a los 60 días alcanzó 2.50 m. También se observa que existe correlación entre la longitud de la planta y días después de la siembra, porque el valor del  $R^2$  es 0.90 (Figura 1c); es decir que 9.00 de cada 10 plantas aumentaron su longitud de la rama principal a medida que los días después de la siembra incrementaban durante su ciclo fenológico.



**Figura 2.** Longitud de la rama principal: a) Incremento de la longitud de la rama durante su ciclo fenológico, b) Porcentaje del aumento de la longitud de la rama en la fase vegetativa y reproductiva del cultivo, c) Relación de la longitud de la rama con los días después de la siembra.

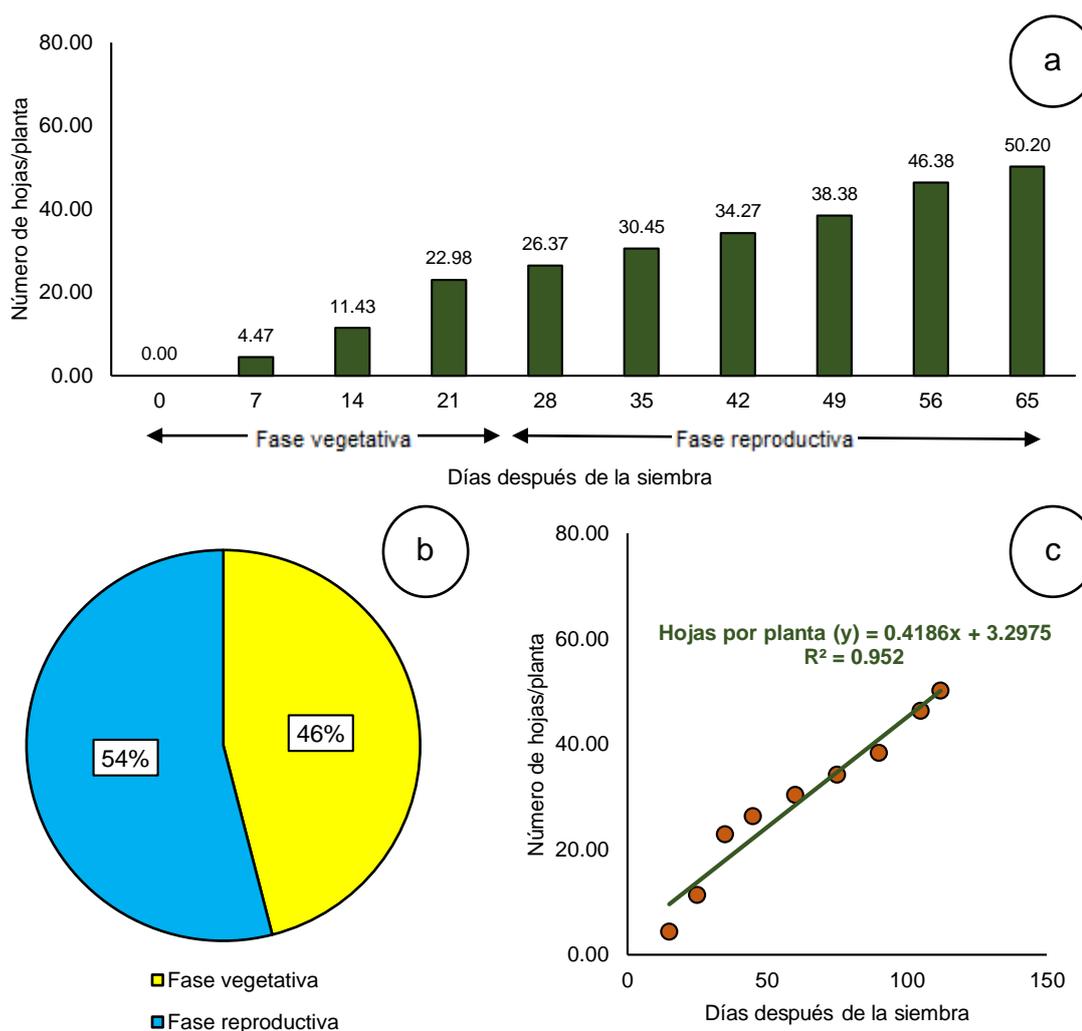
#### 4.1.2. Biometría de la hoja

##### a. Número de hojas por planta

La emisión de las hojas por planta del pepinillo (*Cucumis sativus* L.) variedad Market More 76 bajo un sistema hidropónico en Tingo María, durante los 65 días después de la siembra fue 50.20 hojas (Figura 3a); este resultado es

mayor a lo registrado por MARCANO *et al.* (2012), quienes sostienen que el promedio de hojas por planta de la variedad Market More 76 es 29.53; aunque es necesario resaltar que esta investigación se hizo en una zona con diferentes características climatológicas, lo que haya influido en la emisión de hojas, porque VALLADARES (2016), contabilizó para esta variedad un total de 155 a 177 hojas por planta. Aunque, nuestros resultados coinciden con ASCENCIO (2018), quien contabilizó en su investigación que el promedio de hojas por planta de pepinillo de la variedad Market More 76 en Tingo María varió de 48.52 a 54.35.

Las primeras hojas verdaderas por planta del pepinillo variedad Market More 76, aparecieron entre los dos a tres días después de la siembra (Figura 3a) coincidiendo con la cita de BARRAZA (2017), quien encontró que la planta de pepinillo emite sus primeras hojas verdaderas a los dos días después de la siembra. Durante la fase vegetativa de la planta de pepinillo, la emisión de las hojas por planta desde la siembra hasta la floración fue en promedio entre 23 a 26 hojas (Figura 3a), equivalente al 46 % de la emisión total durante todo el ciclo fenológico (Figura 3b) en 21 a 28 días después de la siembra. Mientras que en la etapa reproductiva, la emisión de hojas por planta se incrementa desde la floración hasta los 65 días; es decir, 54 % de la emisión de las hojas por planta se da entre 35 a 40 días después de la floración (Figura 3b). Es decir que mayor parte de la emisión de las hojas se da en la etapa importante del cultivo, porque la hoja es el principal órgano fotosintético de las planta (BALLESTEROS *et al.*, 2013). Hay correlación entre el número de hojas por planta y días después de la siembra, porque el valor del  $R^2$  es 0.95 (Figura 3c); la emisión de hojas por planta se incrementa a medida que pasan los días durante su ciclo fenológico.

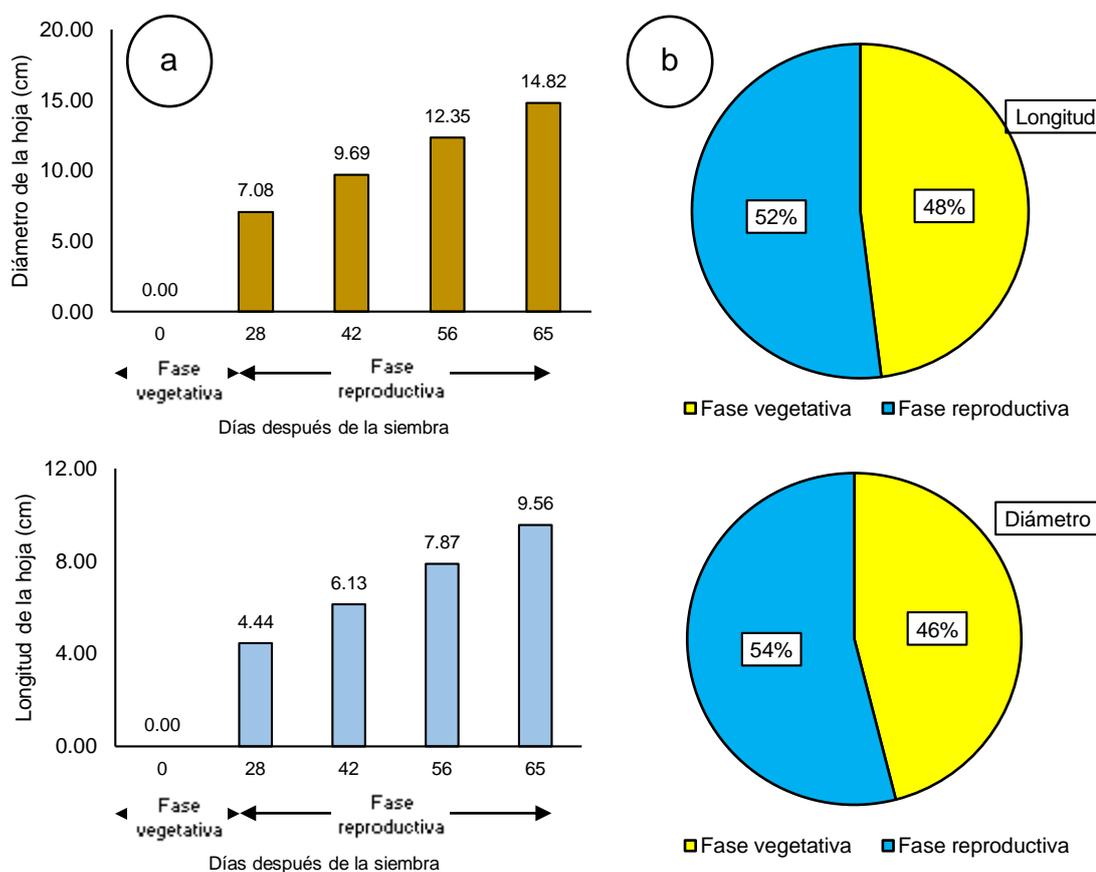


**Figura 3.** Hojas por planta: a) Emisión de hojas durante su ciclo fenológico, b) Porcentaje del total de hojas por planta durante la fase vegetativa y reproductiva del cultivo, c) Relación del número de hojas por planta con los días después de la siembra.

### b. Diámetro y longitud de la hoja

El diámetro y longitud promedio de la hoja de la planta del pepinillo (*Cucumis sativus* L.) variedad Market More 76 bajo un sistema hidropónico en Tingo María, durante los 65 días después de la siembra fue igual a 14.82 y 9.56 cm respectivamente (Figura 4a); estos resultados coinciden con MARCANO *et al.* (2012), quienes registraron valores promedios de 14 a 18 cm de diámetro por

10 y 12 cm de longitud de la hoja en dos variedades distintas. Asimismo, 48 y 46 % del desarrollo del diámetro y longitud de la hoja respectivamente se da en la fase vegetativa del cultivo (Figura 4b); es decir, un mayor desarrollo de la hoja se da entre 21 a 28 días después de la siembra (Figura 4a), porque el 52 y 54 % del desarrollo de la hoja en ambas variables se da en los posteriores 37 días.

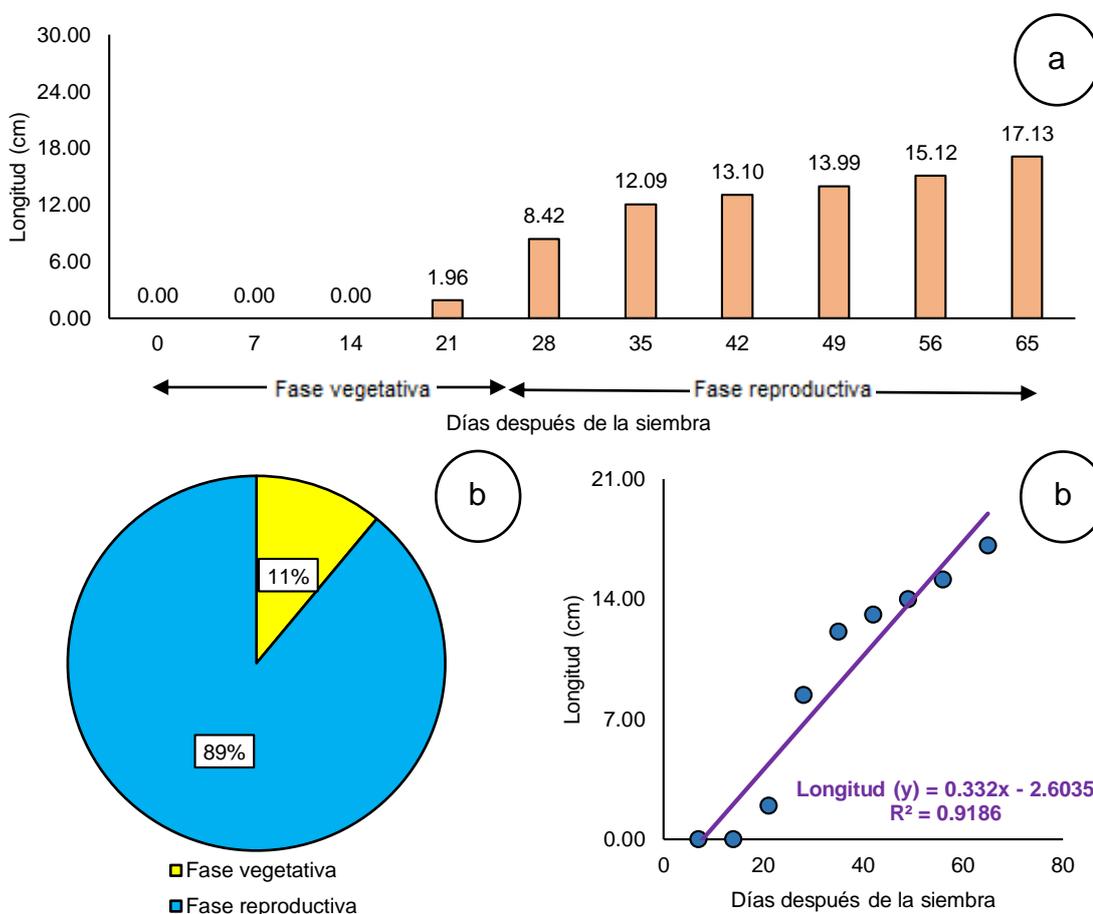


**Figura 4.** a) Incremento del diámetro y longitud de la hoja de la planta durante su ciclo fenológico, b) Porcentaje del incremento del total del diámetro y longitud de la hoja.

### c. Longitud del zarcillo

Los zarcillos de la planta de pepinillo nacen de cada nudo del tallo y sirve como medio de fijación (VELASCO, 2005) y la longitud obtenido bajo un sistema hidropónico durante los 65 días después de la siembra, fue 17.30 cm

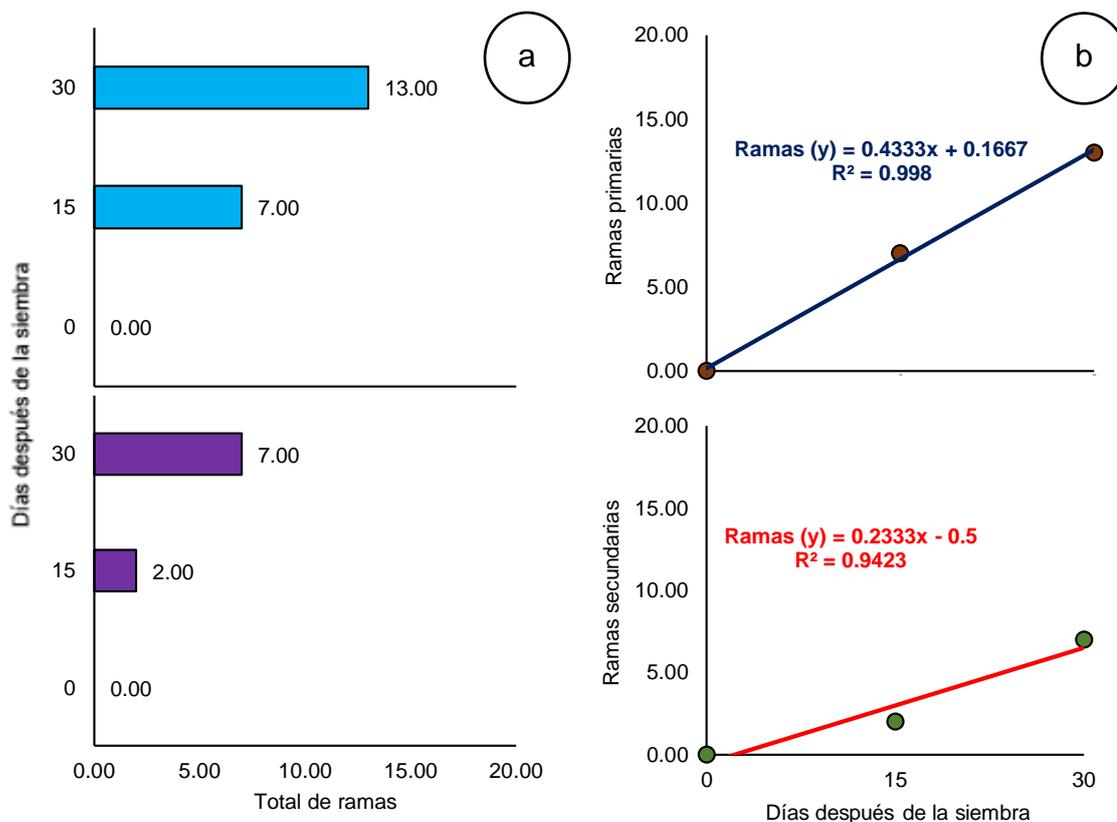
(Figura 5a), una longitud mayor a lo citado por MARCANO *et al.* (2012), quienes registraron una longitud de 15.17 cm. Asimismo, la aparición del zarcillo se dio en la fase vegetativa entre los 14 a 21 días después de la siembra (Figura 5a); PINEDO (2018), registró la aparición a los 26 días. La longitud del zarcillo en la fase vegetativa representa 11 % de su desarrollo y 89 % en la fase reproductiva (Figura 5b) sirviendo de anclaje a la planta en la floración y fructificación. Hay correlación positiva fuerte (Figura 5c), porque 9.19 de 10 plantas incrementan la longitud del zarcillo a medida que pasan los días después de la siembra.



**Figura 5.** Longitud del zarcillo: a) Durante su ciclo fenológico, b) Porcentaje del total de la longitud del zarcillo en la fase vegetativa y reproductiva del cultivo, c) Longitud del zarcillo y días después de la siembra.

### 4.1.3. Número de ramas por planta

Se contabilizó hasta los 30 días después de la siembra, un promedio de 13.00 y 7.00 ramas primarias y secundarias por planta del pepinillo; es decir, se contabilizó en una planta hay más ramas primarias que secundarias; pero, debido a que la mayoría de estudios se basa en rendimientos para este cultivo, no ha sido posible contrastar los resultados, pues en los casos revisados se han realizado actividades de poda con la finalidad de obtener un mayor rendimiento de frutos. Por otro lado, la emisión de ramas primarias y secundarias por planta, tiene correlación positiva con los días (Figura 6b), porque 9.98 y 9.42 de cada 10 plantas, incrementaron su emisión de ramas primarias y secundarias a media que transcurrían desde la siembra hasta los 30 días después de la siembra.



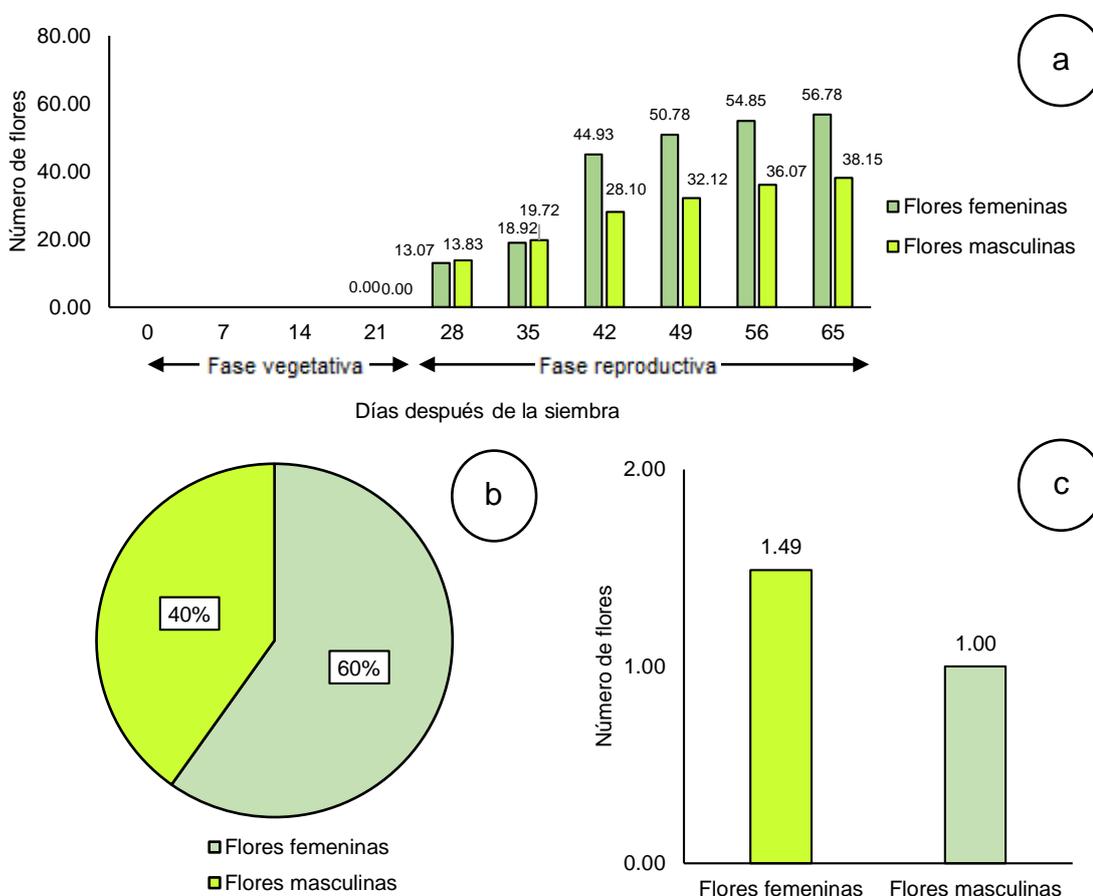
**Figura 6.** a) Total de ramas primarias y secundarias por planta, b) Correlación del número de ramas primarias y secundarias por planta y días.

#### 4.1.4. Número de flores

El número de flores femeninas y masculinas por planta del pepinillo (*Cucumis sativus* L.) variedad Market More 76 bajo un sistema hidropónico en Tingo María, durante los 65 días después de la siembra fue igual a 56.78 y 38.15 flores respectivamente (Figura 7a); haciendo un total de 94.93 flores por planta, donde 60 % del total son flores femeninas y 40 % del total son flores masculinas (Figura 7b). Asimismo, en promedio en la planta de pepinillo se encontró que por 1.00 flor masculina hay 1.49 flores femeninas (Figura 7c), porque probablemente la solución nutritiva tenga alta concentración de nitrógeno y haya influido a obtener mayor número de flores femeninas que masculinas por planta, porque según HERRADA (2017), las plantas de pepinillo con alto contenido de nitrógeno producen mayor cantidad de flores femeninas y menos flores masculinas que las plantas cultivadas en condiciones de bajo contenido de nitrógeno.

Otra razón probablemente del porque hubo mayor número de flores femeninas, se deba a la cantidad idónea de agua durante el desarrollo vegetativo del pepinillo, porque Velásquez (1994) citado por ROSADO (2013), explica que el pepinillo es muy sensible a la falta de agua porque sus raíces son tan poco profundas que un exceso moderado no afectará su desarrollo, pero la falta de agua dará lugar a más flores masculinas y bajo cuajado de flores femeninas. Otro aspecto que probablemente llegó a influir, puede deberse al sombreamiento durante el ciclo fenológico del cultivo con malla Raschell al 80 % y según HERRADA (2017), el número de flores masculinas se incrementa con el aumento de la luz solar; a medida que la luz disminuye, aumenta el número de flores femeninas y puede reducirse el número de flores masculinas.

Algunos autores que hicieron trabajos con la variedad Market More 76 como ASCENCIO (2008), encontró que el número de flores masculinas fue mayor al número de flores femeninas por planta, y el total varió de 24 a 36 flores; por su parte VALLADARES (2016), registró un total de flores por planta que varió 28 a 36 flores por planta. Estos datos citados son menores a comparación al total de flores por planta reportado en nuestra investigación (Figura 7a); aunque es inexacto un factor en específico que haya influido a obtener resultados distintos, es probablemente que se deba a diversos factores como la fertilización, manejo de sombra, época de siembra, entre otros.



**Figura 7.** Total de flores femeninas y masculinas por planta: a) Incremento en su ciclo fenológico, b) Porcentaje de flores femeninas y masculina, c) Relación del número de flores masculinas por flores femeninas.

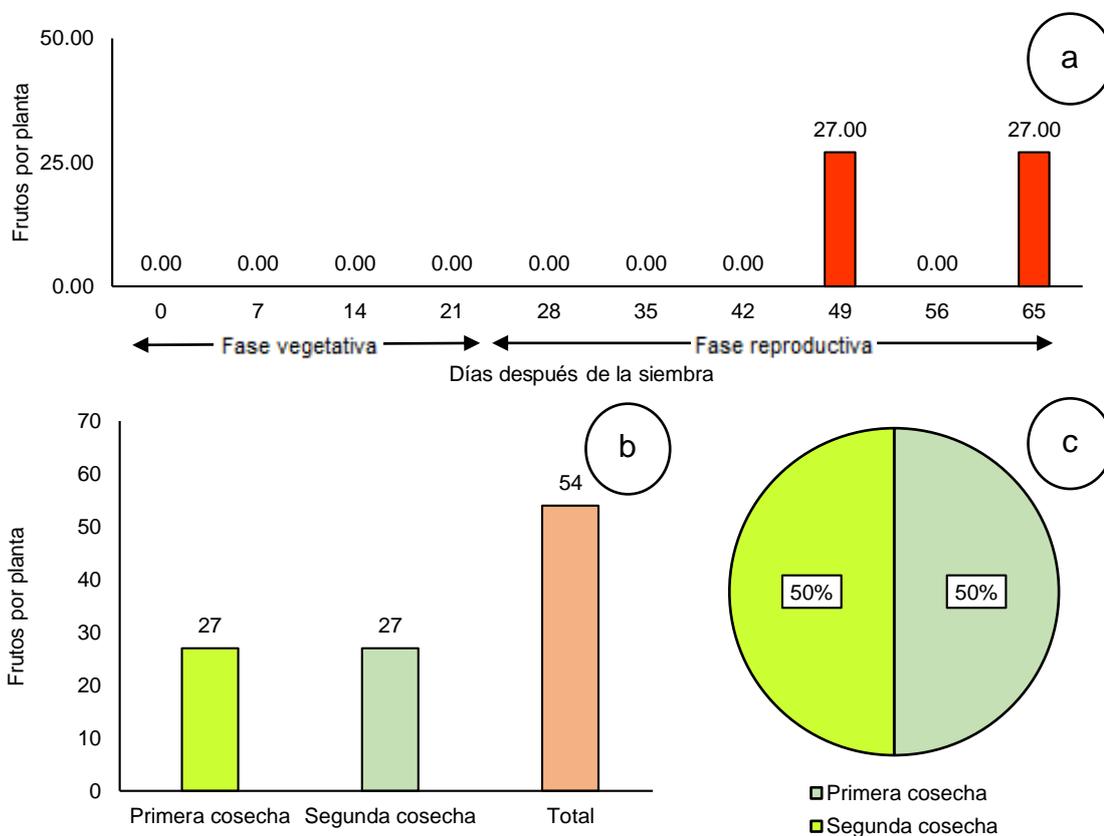
#### **4.1.5. Biometría del fruto**

##### **a. Frutos por planta**

El número de frutos cosechados por planta del pepinillo (*Cucumis sativus* L.) variedad Market More 76 bajo un sistema hidropónico en Tingo María, durante las dos cosechas realizadas que fue a los 45 y 60 días después de la siembra, fue igual a 27 y 27 frutos respectivamente (Figura 8a), haciendo un total de 54 frutos por planta (Figura 8b) durante el ciclo fenológico del cultivo. Además, el total de frutas cosechadas en la primera y segunda equivale el 50 y 50 % del total de los frutos cosechados respectivamente (Figura 8c). Por otro lado, cabe mencionar que los frutos cosechados a los 45 días después de la siembra, tenían color verde oscuro y con menor longitud a comparación de los frutos cosechados a los 60 días después de la siembra, que presentaban mayor longitud pero con el mismo color color oscuro.

Al respecto del total de frutos cosechados por planta, se obtuvo similar resultados a los citados por autores como INÁCIO (2002) y MARCANO *et al.* (2012), quienes reportan que el pepinillo puede llegarse a cosecharse en promedio de 41 y 47 frutos por planta; sin embargo, otros autores encontraron valores inferiores a nuestros resultados de la variedad Market More 76, como JARAMILLO (2016) y VALLADARES (2016), quienes registraron un total de 13 frutos por planta y un total de 12 a 20 frutos por planta respectivamente; por su parte, ROSADO (2013), registró un total de 11.05 a 11.80 frutos por planta. Otros autores como SAYRE (2018) y SANTILLÁN (2018), registraron de 8.11 y 4.75 frutos por planta respectivamente. Estas diferencias pueden deberse a diversos factores que condicionaron la producción de frutos por planta, como el manejo

del cultivo, condiciones climatológicas, fertilización orgánica e inorgánica, dosis de fertilización y otros factores, que los investigadores tomaron en cuenta, como en nuestro caso que fue bajo condiciones sumamente controladas.



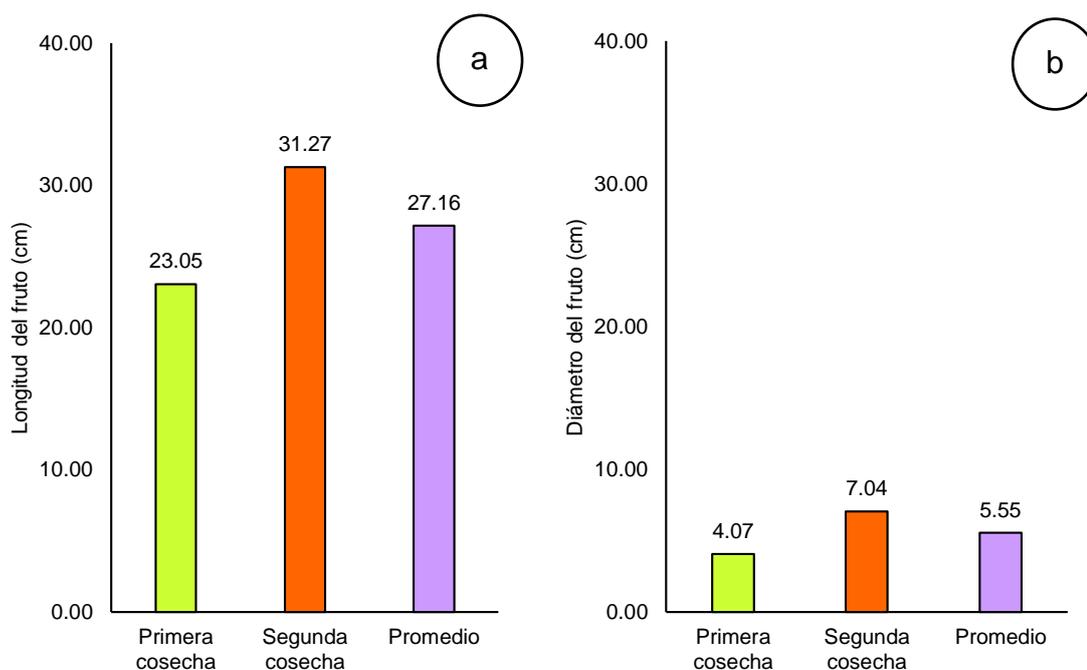
**Figura 8.** Total de frutos cosechados por planta: a) Por cosecha, b) Porcentaje de frutos del total por cosecha.

### b. Longitud y diámetro del fruto

La longitud del fruto cosechado por planta del pepinillo (*Cucumis sativus* L.) variedad Market More 76 bajo un sistema hidropónico en Tingo María, durante las dos cosechas realizadas que fue a los 45 y 60 días después de la siembra, fue en promedio igual a 23.05 y 31.27 cm respectivamente, cuya media fue igual 27.16 cm (Figura 9a), y siendo similar a la longitud del fruto de la misma variedad citado por ROSADO (2013), quien registró un promedio de 29.38 cm;

por su parte SAYRE (2018), registró un promedio de 24.92 cm, coincidiendo con ASCENCIO (2008), quién indica que los frutos de pepinillo tienen una longitud de 20 a 25 cm; sin embargo, el registró en su investigación una longitud de 20 a 23 cm. BAJAÑA (2018) encontró una longitud promedio de 19 cm; posiblemente se deba a las diferentes condiciones climáticas entre las regiones; aunque no precisa el tiempo de cosecha y otros aspectos.

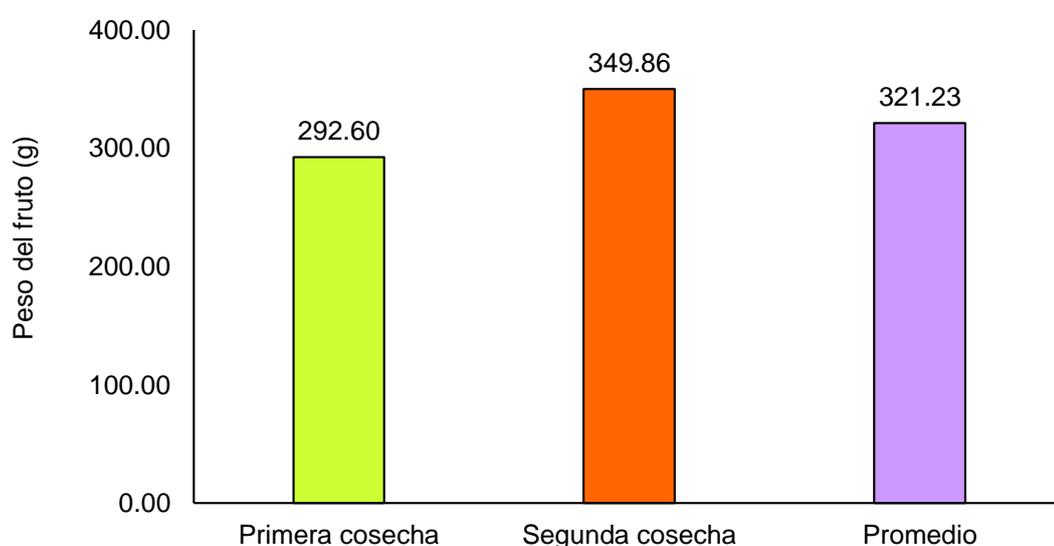
El diámetro del fruto a los 45 y 60 días después de la siembra, fue en promedio igual a 4.07 y 7.04 cm respectivamente, con una media de 5.55 cm (Figura 9b) coincidiendo con SAYRE (2018), quien registró un promedio de 6.10 cm de diámetro; mientras HERRADA (2017), registró 4.30 cm de diámetro para la variedad Market More 76; por su parte BAJAÑA, (2018) registró un promedio de 5.10 cm de diámetro en la misma variedad. Aunque ROSADO (2013), cita que el diámetro del fruto de pepinillo puede alcanzar de 7 a 8 cm.



**Figura 9.** Registro de la primera y segunda cosecha, y promedio: a) Longitud del fruto, b) Diámetro del fruto.

### c. Peso del fruto

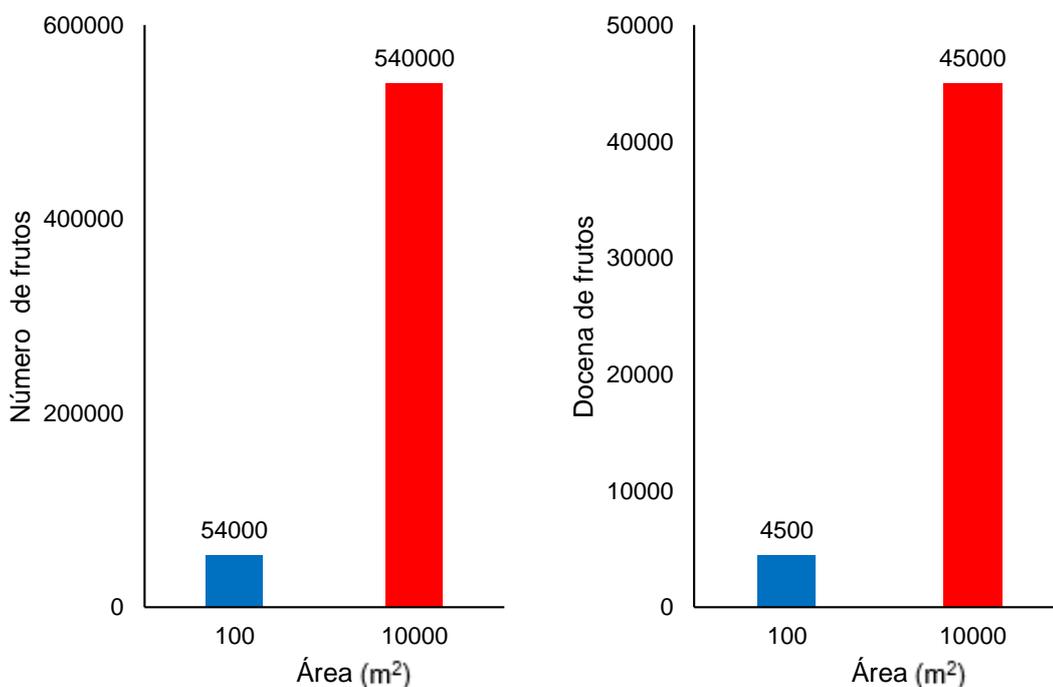
El peso del fruto del pepinillo (*Cucumis sativus* L.) variedad Market More 76 bajo un sistema hidropónico en Tingo María, cosechado durante a los 45 y 60 días después de la siembra, fue en promedio igual a 292.60 y 349.86 g respectivamente, cuya media fue igual 321.23 g (Figura 10). Se observa que el peso del fruto se incrementa al madurar, porque según LÓPEZ (2003), el fruto pasa de color verde y se torna amarillo conforme progresa su maduración, hasta alcanzar un tono amarillento naranja y la pulpa se hace más densa debido a los procesos fisiológico que ocurren en ella. Asimismo, el peso registrado fue menor a lo citado por SAYRE (2018), quien registró que el peso de fruto de la variedad Market More 76 fue 448.08 g; por su parte, JARAMILLO (2016), llegó a registrar un promedio de 637 g por fruto; y ROSADO (2013), registró un peso promedio de 624.60 g. Sin embargo, nuestros resultados fueron similares a lo obtenido por ASCENCIO (2008), quien registró un promedio de 321 a 351 g por fruto, y mayor a lo citado por SÁNCHEZ (2014), quien obtuvo 268.96 g por fruto.



**Figura 10.** Peso promedio del fruto en la primera y segunda cosecha.

#### 4.2. Del rendimiento del pepinillo

En la Figura 11, se muestra el número total de frutos producidos en el experimento, y la proyección hacia 1 ha. Teniendo en cuenta el peso del fruto es 292.60 g (Figura 10) y se obtuvo 540000 frutos/ha (Figura 10); el rendimiento sería 158 t/ha. Este resultado es mayor a los obtenidos en otras investigaciones en los que se ha calculado entre 36 a 44 t/ha aproximadamente (SAYRE, 2018; y ASCENCIO, 2008), hallándose un cálculo cercano con SANTILLÁN (2016), quien presenta una aproximación de 133.73 t/ha. La razón de la diferencia en el rendimiento está relación con el número de frutos producidos; mientras que en las investigaciones mencionadas se han registrado producciones desde 5 hasta 15 frutos por planta, en este caso la producción es mucho mayor. Además, el peso de los frutos en cambio, no llega a presentar mayores diferencias que los demás casos.



**Figura 11.** Proyección del número de frutos producidos.

### **4.3. Fenología**

#### **4.3.1. Fase vegetativa**

##### **a. Germinación**

La emergencia de las semillas inicia a los dos a tres días después de la siembra (Figura 12) coincidiendo con investigaciones hechas por LOPEZ (2003) y PINEDO (2018), quienes indican que la germinación de la semilla del pepinillo empieza a los tres o cuatro días después de la siembra. Al respecto, se logra esta efectividad porque al momento de la siembra, el sustrato debe estar completamente húmedo y así se garantiza una buena germinación de la semilla.

##### **b. Aparición de las hojas**

Las apariciones de las hojas por planta se dieron desde los cuatro a siete días después del trasplante (ddt); coincidiendo con PINEDO (2018), quien encontró que la aparición de las primeras hojas se dio a los siete días después del trasplante. Asimismo, de acuerdo a nuestros resultados, la planta alcanza una longitud de tallo de 4.47 cm y diámetro de tallo de 4.04 cm (Figura 1 y 2).

##### **c. Aparición de zarcillos**

Las apariciones de los primeros zarcillos en la planta se dieron entre los 14 a 21 días después del trasplante (Figura 5).

#### **4.3.2. Fase reproductiva**

##### **a. Floración**

La cosecha del fruto se ha realizado en dos momentos: en su estado verde, aprovechado para consumo y estado maduro, para obtención de semillas. El tiempo transcurrido desde la floración hasta las cosechas han sido de 55 y 70 días respectivamente (Figura 12); según NELSON (2003), el inicio de

la cosecha se da entre los 16 y 50 días de haberse iniciado la floración, siendo este último valor el tiempo estimado para la cosecha final. En la presente investigación los periodos transcurridos desde la floración hasta las cosechas han sido de 55 y 70 días, valores que probablemente varían dependiendo de muchos factores como el método de siembra, condiciones de cada zona y otros.

El inicio de la floración de la planta de pepinillo se dio entre 25 a 28 días desde la siembra, coincidiendo con NELSON (2003), quien sostiene que el inicio de la floración se da entre los 27 y 34 días después de la siembra, en esta investigación se ha obtenido a los 38 días; por su parte, PINEDO (2018), indica que la aparición de los botones florales y aparición de los flores del pepinillo variedad Market More 76 en Tingo María, se da entre los 26 a 32 días después de la siembra; Babilonia y Reátegui (1994) citado por SAYRE (2018), y Santacruz (2012) citado por VALLADARES (2016), coinciden que el inicio de la floración de esta variedad se da entre los 27 a 34 días después de la siembra.

Además, inicialmente es la floración masculina quien tiene mayor presencia en las primeros días de inicio de la floración; pero luego estas se ven superadas por la floración femenina y finalmente terminan predominando en la planta (Figura 7a), NELSON (2003), indica también que las flores masculinas hacen una aparición más pronta, aunque después son las flores femeninas quienes llegan a ser predominantes sobre todo en la parte superior, además de que estas están estrechamente relacionadas al número de fruto.

#### **b. Fructificación**

El fructificación entre los 45 a 60 días después del trasplante; y la senescencia se da entre los 60 a 80 días después del trasplante.

## V. CONCLUSIONES

1. La fenología del pepinillo (*Cucumis sativus* L.) variedad Market More 76 bajo un sistema hidropónico en Tingo María, duró 80 días después del trasplante. Sin embargo, hasta la primera cosecha del cultivo que fue a los 65 días después del trasplante; la longitud y diámetro del tallo fue igual 182.52 cm y 15.06 mm respectivamente; se contabilizó 50.20 hojas por planta, 13 ramas primarias y 7 ramas secundarias por plantas; se contabilizó un total de 94.13 flores, de los cuales 56.78 fueron flores femeninas y 38.15 flores masculinas; y se obtuvo 27 y 27 frutos por planta en la primera y segunda cosecha, haciendo un total de 54 frutos por planta.
2. Se calcula que en 1 ha de pepinillo se cosecharían 540 000 frutos o 45 000 docenas.
3. La etapa vegetativa consistió desde la emergencia de la semilla que duró entre dos a tres días después de la siembra; aparición de las primeras hojas que se dio entre los cuatro a siete días después del trasplante; el crecimiento de la planta hasta el inicio de la floración del cultivo fue de 23 días después del trasplante; la floración se dio entre 23 a 28 días después del trasplante; mientras que la fructificación y cosecha se dio entre los 45 a 60 días después del trasplante; y por último la maduración y senescencia duró entre los 60 a 80 días después de la siembra.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Reproducir el presente trabajo de investigación, considerando la época apropiada de siembra del cultivo de pepinillo, bajo otras condiciones ambientales.
2. Extender la investigación con esta misma variedad del cultivo, probando variables como diferentes sustratos y dosis que han mostrado eficiencia en cultivos similares.
3. Probar con la aplicación de soluciones nutritivas recomendadas en investigaciones que han mostrado mayor calidad y productividad en estos cultivos.
4. Imitar el método de producción con variedades que hayan presentado mayores resultados entre los tratamientos de diferentes investigaciones.

## VII. RESUMEN

De noviembre del año 2015 a marzo del año 2016, en Tingo María-Huánuco se evaluó la fenología del pepinillo (*Cucumis sativus* L.) cultivar Market More 76 bajo el sistema hidropónico; asimismo, se utilizó la estadística descriptiva que se organizó, resumió y describió el conjunto de datos de una muestra 200 plantas, para que las características del cultivo del pepinillo se expresen con evidencias; cuyos resultados son: La fenología del pepinillo de la variedad Market More 76 bajo un sistema hidropónico en Tingo María, duró 80 días después del trasplante. La longitud y diámetro del tallo de la rama principal fue igual 182.52 cm y 15.06 mm respectivamente; además, se contabilizó 50.20 hojas por planta, un total de 94.13 flores, de los cuales 56.78 son flores femeninas y 38.15 flores masculinas; y se obtuvo 27 y 27 frutos por planta en la primera y segunda cosecha, haciendo un total de 54 frutos por planta. Se calcula que para 1 ha de pepinillo se pueden cosechar 540,000 frutos o 45,000 docenas. La etapa vegetativa consistió desde la emergencia de la semilla que duró entre dos a tres días después de la siembra; aparición de las primeras hojas que se dio entre los cuatro a siete días después del trasplante; el crecimiento de la planta hasta el inicio de la floración del cultivo fue de 23 días después del trasplante; la floración se dio entre 23 a 28 días después del trasplante; mientras que la fructificación y cosecha se dio entre los 45 a 60 días después del trasplante; y por último la maduración y senescencia duró entre los 60 a 80 días después de la siembra.

## ABSTRACT

From november 2015 to march 2016, in Tingo María-Huánuco the cucumber phenology (*Cucumis sativus* L.) was cultivated in Market More 76 under the hydroponic system; Likewise, the descriptive statistics that were organized, summarized and described the data set of a sample 200 plants were used, so that the characteristics of the pickle culture are expressed with evidence; The results of which are: The pickle phenology of the Market More 76 variety under a hydroponic system in Tingo María, lasted 80 days after the transplant. The length and diameter of the stem of the main branch was equal 182.52 cm and 15.06 mm respectively; In addition, 50.20 leaves per plant were counted, a total of 94.13 flowers, of which 56.78 are female flowers and 38.15 male flowers; and 27 and 27 fruits per plant were obtained in the first and second harvest, making a total of 54 fruits per plant. It is estimated that for 1 ha of pickle you can harvest 540,000 fruits or 45,000 dozens. The vegetative stage consisted from the emergence of the seed that lasted between two to three days after sowing; appearance of the first leaves that occurred between four to seven days after the transplant; the growth of the plant until the beginning of the flowering of the crop was 23 days after the transplant; flowering occurred between 23 to 28 days after transplantation; while fruiting and harvesting occurred between 45 and 60 days after transplantation; and finally the maturation and senescence lasted between 60 to 80 days after sowing.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. ACUÑA, E. 2009. Evaluación de las fases lunares en la fenología y rendimiento del cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) en Tingo María. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 70 p.
2. ADRIÁN, E. 2006. Efecto de fuentes y niveles de materia orgánica en el comportamiento del pepinillo (*Cucumis sativus* L.) en dos campañas secuenciales. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 98 p.
3. AGUIRRE, C. SANDRA. LLUMIQUINGA G. MÓNICA. 2007. Comparación de Tres Híbridos de Pepinillo (*Cucumis sativus* L.) Bajo dos Métodos de Manejo y Sistemas de Cultivo, Para la Agroindustria de Pickles. Tesis para obtener el título de ingeniero agropecuario. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Ibarra - Ecuador. Marzo 2007. (<http://dspace.pucesi.edu.ec/bitstream/11010123511/1/T71793.pdf>)
4. AGUIRRE, S., y LLUMIQUINGA, M. 2007. Comparación de tres híbridos de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) bajo dos métodos de manejo y sistemas de cultivo, para la agroindustria de pickles. Tesis para optar el título de Ingeniero Agropecuario. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra. Ibarra, Ecuador. 65 p.
5. ARIAS, S. 2007. Producción de Pepinillo. Manual de Producción. Editado por USAID-RED Proyecto de Diversificación Económica Rural. La Lima, Honduras. 34 p.

6. ASCENCIO, J. 2008. Comparativo de tres fuentes y niveles de bioestimulantes vegetales en la producción de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) manejado orgánicamente en Tingo María. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 83 p.
7. BABILONIA, A., y REÁTEGUI, T. 1994. Manual teórico práctico para el cultivo de hortalizas en trópico húmedo. Manual técnico – práctico. Iquitos, Perú. 135 p.
8. BAJAÑA, A, 2018. Respuesta agronómica de cuatro híbridos de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) con activador de crecimiento enziprom. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador. 87 p.
9. BALLESTEROS, L.; ÁVILA, I.; FARÍAS, H.; RAMÍREZ, V., y ABREGO, J. 2013. Fisiología vegetal: Manual práctica de laboratorio. Editado por la Facultad de Biología - Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, México. 42 p.
10. BARRAZA, F. 2017. Crecimiento de plántulas de pepino Poinsett 76 con remoción de hojas cotiledonales. Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica, 20 (2): 469-478.
11. CÁNOVAS, F. 1998. Gestión de riegos y fertirrigación en invernadero. En: Tecnología de invernaderos II. Curso Superior de Especialización. J. Pérez-Parra; I.M. Cuadrado (Ed.) Editado por la Consejería de Agricultura y Pesca, F.I.A.P.A. y Caja Rural de Almería. Almería, España. Pp. 237-250.

12. CÁNOVAS, F. 1999. Fisiopatías en cultivos sin suelo. En: Cultivos sin suelo II. Curso superior de especialización (M. Fernández y I.M. Cuadrado). Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, Fundación para la Investigación Agraria en la Provincia de Almería y Caja Rural de Almería. Almería, España. Pp. 349-360.
13. CASACA, Á. 2005. El Cultivo del Pepinillo (*Cucumis sativus*). Editado por Proyecto de Modernización de los Servicios de Tecnología Agrícola (PROMOSTA). Guías Tecnológicas de Frutas y Vegetales. Honduras. 13 p.
14. CASILIMAS H.; MONSALVE, O.; BOJACÁ, C.; GIL, R.; VILLAGRÁN, E.; ARIAS, L., y FUENTES L. 2012. Manual de Producción de Pepino bajo Invernadero. Universidad de Bogotá. Bogotá, Colombia. 208 p.
15. GARCÍA, N. 2012. Comparativo de productividad de tres variedades de pepinillo (*Cucumis sativus L.*) en el Alto Mayo. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto. Tarapoto, Perú. 91 p.
16. HERRADA, L. 2017. Manejo con fertirriego de tres variedades de pepinillo (*Cucumis sativus L.*) en dos densidades de siembra, bajo condiciones de Carabayllo – Lima. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 126 p.
17. HOLLE, M., y MONTES, A. 1995. Manual de enseñanza para la producción de hortalizas. IICA. Primera edición. Primera reimpresión. San José, Costa Rica. 224 p.

18. INÁCIO, A. 2002. Avaliação de cultivares de pepino tipo caipira sob ambiente protegido em duas épocas de semeadura. *Bragantia* (Campinas), 61 (1): 43-48.
19. JARAMILLO, L. 2016. Evaluación agronómica de tres materiales de pepino (*Cucumis sativus* L.) cultivados en tres distancias de siembra. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador. 80 p.
20. LÓPEZ, C. 2003. Cultivo del pepinillo. Guía técnica N° 17, editado por Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA). El Salvador. 45 p.
21. MARCANO, C.; CONTRERAS, J.; JIMÉNEZ, O.; ESCALONA, A.; PÉREZ, P, y ACEVEDO, I. 2012. Crecimiento y desarrollo del cultivo pepinillo (*Cucumis sativus* L.) en la zona hortícola de Humocaro bajo, estado Lara, Venezuela. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 3 (8): 1629-1636.
22. MARCANO, C.; CONTRERAS, J.; JIMÉNEZ, O.; ESCALONA, A.; PÉREZ, P, y ACEVEDO, I. 2012. Crecimiento y desarrollo del cultivo pepinillo (*Cucumis sativus* L.) en la zona hortícola de Humocaro bajo, estado Lara, Venezuela. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 3 (8): 1629-1636.
23. MARIÑO, E. 2018. Efecto residual de benzoato de emamectina, clorraniliprole y flubendiamide en el control de *Diaphania nitidalis* Stoll (Lepidoptera, crambidae) en pepinillo (*Cucumis sativus* L.). Tesis

para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, Perú. 72 p.

24. NELSON, P. 2003. Greenhouse operation and management. Sexta Edición. Prentice Hall. Upper Saddle River, New Jersey, USA. 362 p.
25. PINEDO, E. 2018. Diagnóstico de plagas y enfermedades en tres densidades de siembra en el cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) Var. Market More en Tingo María. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 78 p.
26. QUIJAITE, J. 1995. Altas densidades de siembra en el cultivo del pepinillo (*Cucumis sativus* L.) Var. Market More 70 en Tingo María. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 88 p.
27. RODRÍGUEZ, A., y CHANG, M. 2012. Soluciones nutritivas en hidroponía: Formulación y preparación. Universidad Nacional Agraria La Molina - Centro de Investigación de Hidroponía y Nutrición Mineral - Departamento de Biología. Lima, Perú. 100 p.
28. ROSADO, M. 2013. Desarrollo morfológico y rendimiento del cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus*) mediante sistema hidropónico de sustrato sólido en el cantón Babahoyo. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador. 67 p.
29. SÁNCHEZ, F.; GONZÁLEZ, M.; MORENO, E.; PINEDO, J, y REYES, C. 2014. Dinámica nutrimental y rendimiento de pepinillo cultivado en

hidroponía con y sin recirculación de la solución nutritiva. Revista Fitotécnica Mexicana, 37 (3): 261 - 269.

30. SANTILLÁN, J. 2016. Producción urbana de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) mediante dos sistemas de cultivo hidropónico. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Guayaquil. Ecuador. 70 p.
31. SAYRE, G. 2018. Rendimiento y calidad de tres variedades de pepinillo (*Cucumis sativus* L.), bajo sistema hidropónico con diferentes números de planta por bolsa en Tingo María. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 112 p.
32. VALLADARES, F. 2016. Influencia de tres dosis crecientes de biol en comparación con tres dosis crecientes de nitrógeno en la producción del cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) para encurtido Cv. Palomar. Tesis para optar el título de Ingeniero agrónomo. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, Perú. 117 p.
33. VELASCO, P. 2005. Estudio comparativo de tres densidades de siembra de un híbrido de pepino con dos clases de tutorio. Tesis para optar el título de Ingeniero Agropecuario. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Ecuador. Guayaquil, Ecuador. Pp. 24 -25.



## **IX. ANEXO**

**Cuadro 7.** Resultados del diámetro de tallo de la planta de pepinillo.

Número de planta	Evaluaciones del diámetro de tallo (mm)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	3.92	4.77	7.09	10.70	10.72	11.63	13.27	14.24	15.69
2	3.98	4.06	7.42	10.67	11.12	11.39	13.04	14.12	16.02
3	3.79	4.30	7.16	9.54	9.96	10.64	12.08	12.87	14.42
4	3.46	3.84	6.08	9.38	10.96	11.61	11.71	12.39	14.09
5	3.59	4.25	6.51	7.61	9.12	10.61	11.47	12.05	13.03
6	3.17	3.74	7.40	11.38	12.34	14.12	14.17	15.97	17.21
7	4.16	5.06	8.74	11.64	11.94	11.98	12.13	12.59	13.26
8	3.37	4.25	7.04	10.33	12.24	13.82	14.29	16.16	16.22
9	3.30	3.73	6.22	8.28	9.66	10.44	12.38	12.67	12.83
10	3.50	3.57	6.27	8.43	8.62	10.12	10.12	11.09	12.81
11	3.29	3.75	6.95	9.41	9.66	9.92	11.03	11.92	13.41
12	4.81	5.26	8.58	9.88	10.78	12.30	14.06	15.82	17.39
13	4.00	4.88	7.80	11.59	12.02	13.08	13.75	14.08	14.15
14	3.16	3.22	5.67	7.84	8.28	8.34	9.52	9.73	11.51
15	3.77	4.24	6.29	9.94	11.17	12.45	13.35	15.07	15.96
16	4.88	4.91	7.82	9.70	11.64	12.08	12.23	12.82	14.18
17	4.29	5.07	8.09	9.24	9.75	11.26	11.67	12.45	13.46
18	3.98	4.42	7.11	8.90	9.04	10.70	11.24	11.84	12.82
19	4.84	5.52	8.18	11.50	13.33	14.76	15.74	16.96	18.83
20	4.37	4.80	7.66	10.06	10.32	11.07	11.80	13.18	14.82
21	4.99	5.60	9.07	10.62	12.39	14.03	16.02	17.82	18.76
22	4.92	5.50	8.96	10.71	12.32	13.23	14.27	15.69	16.04
23	4.73	5.55	8.17	11.06	11.56	12.89	14.33	14.52	15.15
24	4.96	5.53	7.85	10.28	10.77	11.19	13.05	15.00	15.83
25	3.54	4.39	6.83	8.96	10.23	11.09	11.77	13.63	14.41
26	4.28	4.60	7.32	10.76	11.71	13.34	13.43	14.35	15.16
27	4.23	4.61	6.76	10.67	10.89	12.38	12.50	13.63	14.83
28	3.03	3.57	6.05	8.09	8.78	10.62	11.75	12.16	12.33
29	4.97	5.47	9.19	12.31	13.58	14.88	15.92	16.02	16.50

30	4.16	5.06	7.23	9.81	11.02	11.95	13.79	14.20	15.40
31	4.89	5.62	9.58	11.57	13.10	14.10	15.50	17.47	18.99
32	3.32	3.86	6.51	8.91	9.02	10.86	12.33	12.67	13.10
33	3.29	3.54	7.25	9.28	10.61	11.66	13.21	13.65	14.90
34	3.43	4.02	6.4 2	8.16	10.09	11.19	12.85	13.97	15.62
35	4.43	5.25	7.89	10.02	11.12	12.66	12.80	12.87	14.54
36	4.51	5.41	8.55	10.07	11.59	11.86	13.02	13.94	15.70
37	3.23	4.01	7.94	9.01	9.80	11.42	12.04	12.56	14.15
38	4.79	5.18	7.85	9.55	11.09	11.87	12.01	12.19	13.35
39	3.44	4.16	6.49	7.69	9.29	10.32	11.88	12.20	13.26
40	4.95	5.87	8.56	12.01	13.01	14.74	15.80	16.68	17.47
41	3.02	3.24	5.54	7.18	8.74	10.05	10.58	12.41	14.36
42	4.89	5.59	9.45	10.57	10.89	12.64	14.28	15.16	16.90
43	4.09	4.18	7.49	9.24	10.15	10.51	11.97	13.80	14.87
44	3.61	4.01	6.12	7.67	9.39	9.74	10.15	11.92	12.81
45	3.20	3.44	6.44	10.02	10.81	12.56	14.34	14.95	16.47
46	3.06	3.34	5.65	7.79	9.48	11.46	12.05	12.29	12.34
47	4.16	4.22	6.67	10.45	11.36	12.20	13.13	14.61	16.28
48	4.56	5.39	7.46	11.36	11.89	12.64	13.97	15.81	16.34
49	4.73	5.31	8.20	10.27	11.18	11.72	11.94	12.59	12.85
50	4.44	4.98	8.02	10.84	12.01	13.06	13.37	13.67	14.86
51	4.88	5.00	8.47	11.53	12.31	14.16	14.41	16.34	16.37
52	3.95	4.76	7.45	9.35	10.01	11.07	13.07	13.94	15.37
53	4.81	5.61	9.01	12.93	14.27	14.92	15.36	17.36	18.62
54	3.33	3.85	6.72	10.29	11.29	12.49	14.02	14.51	14.64
55	4.20	4.89	7.94	10.39	11.97	12.75	13.66	15.33	15.70
56	4.08	4.21	6.58	9.15	10.31	10.77	12.54	12.87	14.22
57	3.07	3.74	7.31	10.52	11.47	11.96	13.54	14.49	16.08
58	4.89	5.25	9.09	11.97	12.55	13.99	14.02	15.49	17.25
59	4.08	4.67	8.37	10.09	12.07	13.03	14.49	14.96	16.08
60	3.58	4.51	6.77	9.22	10.18	10.21	11.04	11.73	13.58
Promedio	4.04	4.58	7.45	9.94	10.95	12.01	12.99	13.96	15.06

**Cuadro 8.** Resultados del diámetro la altura de planta de pepinillo.

Número de planta	Evaluaciones de la altura de planta (cm)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	4.30	9.52	30.87	56.70	81.44	103.12	127.97	176.44	185.50
2	4.02	10.10	27.37	55.20	78.98	106.02	130.80	174.80	182.43
3	3.36	8.01	25.29	44.30	67.36	86.82	110.40	148.69	157.68
4	3.12	6.92	25.18	51.14	80.58	98.54	122.06	170.12	180.48
5	4.58	11.37	33.49	62.01	80.80	110.05	133.48	178.20	187.38
6	5.93	12.31	35.95	59.77	86.67	112.53	134.71	180.49	193.78
7	4.98	12.04	33.49	55.40	86.93	109.32	132.53	183.24	195.26
8	5.94	11.43	32.39	60.26	84.18	109.24	132.79	183.27	191.00
9	5.99	10.81	34.19	58.26	78.28	108.71	137.10	189.85	199.72
10	3.88	9.20	27.42	50.77	71.42	94.85	112.91	162.55	169.38
11	5.17	8.97	23.56	43.73	64.10	87.52	109.08	161.02	171.97
12	5.12	8.94	28.45	51.88	79.99	107.60	134.60	181.04	189.53
13	4.74	8.27	25.85	55.64	81.97	107.19	126.36	176.71	184.88
14	4.69	10.97	27.59	51.76	71.79	97.35	120.95	172.90	185.27
15	3.49	10.25	30.31	57.59	84.57	109.36	133.33	185.50	193.89
16	5.10	10.38	34.75	60.47	80.62	103.80	130.74	181.70	193.05
17	3.26	7.71	25.00	46.17	69.09	95.93	114.19	166.21	176.27
18	4.21	10.50	32.21	58.82	82.32	99.75	125.32	168.00	175.93
19	3.14	7.18	27.07	51.35	69.28	89.56	113.20	162.45	174.90
20	4.66	7.27	29.42	57.34	79.39	96.14	118.90	174.37	184.90
21	4.48	9.85	33.97	59.47	85.58	114.73	144.94	199.32	208.02
22	4.71	10.70	36.90	61.31	89.40	117.31	143.28	196.06	202.93
23	4.12	6.82	30.95	52.33	81.81	104.45	124.72	176.54	185.93
24	5.98	11.28	24.96	53.18	74.74	95.81	120.09	168.38	177.22
25	4.22	11.46	24.91	48.66	67.88	91.32	115.67	166.89	175.72
26	4.87	10.13	29.16	58.15	82.92	107.48	134.68	180.05	187.26
27	3.36	7.24	29.07	48.71	68.11	92.08	116.59	161.18	171.71
28	4.15	9.45	33.57	57.17	77.27	106.09	126.59	173.53	182.08
29	3.48	8.30	24.98	48.85	66.30	90.85	116.46	165.01	173.46

30	4.93	10.58	28.46	56.99	79.02	98.82	124.71	162.90	169.53
31	4.42	9.75	30.98	56.67	81.54	107.68	128.57	175.39	185.13
32	4.40	7.78	30.45	56.33	80.11	105.81	131.34	178.54	189.50
33	4.12	10.98	29.64	53.24	73.76	97.42	120.37	163.63	174.35
34	3.61	8.93	32.89	55.03	82.82	106.10	135.01	183.70	195.89
35	4.98	8.03	26.32	45.09	63.40	83.44	105.44	152.42	161.71
36	5.87	11.47	28.99	54.75	78.28	100.04	122.92	171.44	179.72
37	5.70	10.69	32.52	57.78	81.97	107.07	137.26	178.33	191.28
38	5.63	9.20	28.98	50.29	74.01	94.41	122.76	173.09	181.92
39	3.52	8.37	27.52	51.42	77.97	102.32	123.17	174.85	185.23
40	5.41	10.36	24.73	49.52	69.21	93.60	117.10	158.09	168.71
41	3.22	8.86	22.56	46.46	64.71	93.39	113.92	156.92	166.24
42	3.01	7.79	20.65	45.23	69.57	91.19	116.69	161.54	170.46
43	5.14	10.58	26.71	46.06	65.09	88.80	116.64	162.62	175.94
44	5.18	10.70	30.67	58.76	84.95	113.14	141.79	194.86	204.74
45	4.94	7.01	24.22	48.95	77.79	101.34	119.95	159.25	168.83
46	4.76	10.39	33.56	56.21	76.33	93.88	114.25	167.45	175.73
47	5.19	8.48	25.07	44.44	70.69	95.00	123.60	168.06	178.67
48	5.70	8.51	24.23	54.06	82.42	112.27	135.97	187.47	199.81
49	3.55	8.13	31.89	56.27	84.11	106.80	131.89	176.51	189.29
50	3.24	5.94	23.63	48.41	72.23	95.84	123.92	174.13	184.18
51	4.00	8.99	23.69	45.31	68.24	94.26	114.82	164.89	173.89
52	4.47	9.06	27.27	49.11	67.63	95.44	120.75	167.46	177.31
53	3.76	8.58	25.45	44.93	74.91	92.44	115.30	168.16	178.20
54	3.51	7.37	29.56	56.68	77.17	98.72	116.68	163.59	173.67
55	4.75	11.66	32.62	57.67	77.68	103.35	129.93	171.74	180.95
56	5.44	10.21	30.51	54.46	74.55	101.22	125.59	173.41	186.38
57	4.93	11.89	28.13	52.50	83.80	109.31	136.57	186.39	193.48
58	3.09	7.86	29.88	53.45	78.16	97.88	122.90	167.99	177.71
59	3.77	8.82	22.38	47.82	73.70	100.31	121.56	177.04	189.30
60	4.96	12.25	32.16	54.49	74.57	98.36	127.29	172.30	186.12
Promedio	4.47	9.44	28.74	53.08	76.57	100.55	124.72	172.64	182.52

**Cuadro 9.** Resultados del número de hoja por planta de pepinillo.

Número de planta	Evaluaciones del número de hojas por planta								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	5.00	10.00	22.00	27.00	30.00	34.00	37.00	42.00	45.00
2	4.00	12.00	25.00	26.00	28.00	32.00	38.00	47.00	52.00
3	4.00	10.00	25.00	23.00	27.00	30.00	34.00	39.00	43.00
4	5.00	11.00	22.00	24.00	27.00	30.00	36.00	47.00	50.00
5	4.00	10.00	26.00	23.00	26.00	28.00	33.00	42.00	44.00
6	4.00	13.00	24.00	28.00	32.00	37.00	42.00	49.00	54.00
7	4.00	13.00	23.00	26.00	28.00	31.00	35.00	44.00	48.00
8	4.00	13.00	21.00	26.00	28.00	31.00	33.00	41.00	44.00
9	5.00	14.00	24.00	28.00	32.00	34.00	36.00	46.00	52.00
10	5.00	12.00	24.00	28.00	32.00	36.00	40.00	46.00	50.00
11	5.00	10.00	23.00	29.00	32.00	37.00	41.00	49.00	53.00
12	5.00	12.00	22.00	25.00	29.00	31.00	37.00	44.00	49.00
13	5.00	12.00	23.00	26.00	29.00	34.00	39.00	48.00	52.00
14	4.00	11.00	25.00	26.00	30.00	36.00	41.00	47.00	51.00
15	4.00	11.00	20.00	27.00	33.00	37.00	41.00	50.00	54.00
16	4.00	11.00	26.00	23.00	28.00	33.00	39.00	47.00	51.00
17	4.00	10.00	19.00	26.00	30.00	34.00	38.00	46.00	50.00
18	5.00	11.00	24.00	27.00	33.00	36.00	38.00	46.00	48.00
19	4.00	10.00	21.00	30.00	35.00	37.00	40.00	49.00	53.00
20	5.00	10.00	22.00	24.00	28.00	31.00	34.00	43.00	47.00
21	4.00	13.00	21.00	26.00	31.00	34.00	37.00	46.00	51.00
22	5.00	11.00	22.00	25.00	31.00	33.00	38.00	42.00	46.00
23	5.00	11.00	21.00	28.00	30.00	32.00	34.00	42.00	47.00
24	5.00	14.00	20.00	28.00	33.00	39.00	45.00	52.00	56.00
25	4.00	11.00	23.00	25.00	28.00	31.00	37.00	42.00	47.00
26	5.00	12.00	25.00	26.00	30.00	32.00	37.00	47.00	51.00
27	5.00	10.00	25.00	22.00	28.00	31.00	36.00	44.00	47.00
28	4.00	13.00	22.00	27.00	31.00	35.00	40.00	50.00	52.00
29	5.00	11.00	19.00	27.00	32.00	38.00	43.00	51.00	54.00

30	5.00	12.00	22.00	27.00	31.00	36.00	40.00	49.00	53.00
31	4.00	10.00	22.00	26.00	30.00	35.00	40.00	46.00	51.00
32	5.00	9.00	22.00	28.00	31.00	37.00	42.00	50.00	52.00
33	5.00	14.00	21.00	27.00	33.00	38.00	40.00	47.00	51.00
34	4.00	11.00	22.00	26.00	30.00	33.00	38.00	48.00	50.00
35	5.00	13.00	25.00	29.00	35.00	40.00	44.00	50.00	54.00
36	4.00	11.00	21.00	23.00	25.00	27.00	31.00	38.00	42.00
37	5.00	10.00	23.00	28.00	32.00	34.00	36.00	43.00	47.00
38	4.00	12.00	25.00	28.00	34.00	40.00	42.00	50.00	52.00
39	4.00	13.00	24.00	27.00	31.00	36.00	41.00	49.00	51.00
40	5.00	13.00	23.00	24.00	28.00	32.00	36.00	44.00	48.00
41	4.00	12.00	24.00	27.00	32.00	35.00	40.00	50.00	54.00
42	4.00	12.00	27.00	26.00	31.00	33.00	37.00	48.00	53.00
43	4.00	11.00	24.00	30.00	35.00	38.00	41.00	50.00	53.00
44	4.00	11.00	27.00	26.00	28.00	34.00	38.00	46.00	52.00
45	4.00	10.00	26.00	23.00	28.00	31.00	36.00	45.00	50.00
46	5.00	13.00	23.00	28.00	32.00	35.00	39.00	48.00	51.00
47	4.00	10.00	21.00	24.00	28.00	32.00	37.00	45.00	48.00
48	4.00	12.00	25.00	26.00	29.00	33.00	37.00	46.00	49.00
49	4.00	11.00	24.00	28.00	34.00	38.00	41.00	49.00	54.00
50	4.00	12.00	24.00	26.00	29.00	34.00	37.00	45.00	47.00
51	5.00	13.00	19.00	27.00	33.00	37.00	41.00	48.00	53.00
52	4.00	11.00	24.00	25.00	28.00	33.00	36.00	43.00	45.00
53	4.00	10.00	20.00	26.00	31.00	34.00	38.00	46.00	51.00
54	5.00	12.00	24.00	31.00	34.00	36.00	40.00	47.00	51.00
55	4.00	11.00	23.00	26.00	28.00	32.00	36.00	46.00	51.00
56	5.00	10.00	26.00	24.00	27.00	31.00	34.00	42.00	44.00
57	5.00	12.00	24.00	23.00	27.00	32.00	36.00	41.00	46.00
58	5.00	9.00	22.00	30.00	34.00	38.00	41.00	51.00	55.00
59	5.00	11.00	22.00	30.00	36.00	41.00	47.00	53.00	57.00
60	4.00	13.00	21.00	27.00	32.00	37.00	42.00	52.00	56.00
Promedio	4.47	11.43	22.98	26.37	30.45	34.27	38.38	46.38	50.20

**Cuadro 10.** Resultados de la longitud y diámetro de la hoja del pepinillo.

Número de planta	Evaluaciones de longitud (cm)				Evaluaciones del diámetro (cm)			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1	2.00	5.33	6.67	8.67	3.58	8.11	10.18	13.32
2	5.33	7.33	8.67	10.00	8.25	11.46	13.48	15.56
3	6.67	8.00	9.33	11.33	10.14	12.48	14.93	17.27
4	3.33	5.33	7.33	9.33	5.70	8.37	11.56	14.72
5	4.00	5.33	6.67	8.67	6.17	8.61	10.79	13.24
6	5.33	6.67	8.67	10.67	8.75	10.69	13.37	16.96
7	4.67	6.67	8.67	10.00	7.20	10.18	13.62	15.93
8	4.67	6.67	8.67	10.00	7.68	10.33	13.42	15.58
9	5.33	7.33	9.33	10.67	8.24	11.61	14.07	16.04
10	6.00	7.33	9.33	10.67	9.47	11.03	14.08	16.41
11	3.33	4.67	6.67	8.67	5.64	7.69	10.28	13.25
12	7.33	8.67	10.67	12.00	11.08	13.48	16.27	18.61
13	2.67	4.00	6.00	8.00	4.27	6.10	9.64	12.29
14	6.67	8.00	9.33	11.33	10.51	12.06	14.98	17.79
15	3.33	5.33	7.33	8.67	5.47	8.61	11.76	13.20
16	4.00	6.00	7.33	8.67	6.68	9.83	11.88	13.27
17	2.00	4.00	6.00	8.00	3.21	6.22	9.24	12.37
18	3.33	4.67	6.67	8.67	5.68	7.11	10.95	13.91
19	6.00	7.33	9.33	10.67	9.33	11.61	14.38	16.21
20	6.00	7.33	9.33	11.33	9.58	11.31	14.26	17.10
21	3.33	4.67	6.67	8.00	5.40	7.72	10.58	12.59
22	4.67	6.00	7.33	8.67	7.43	9.11	11.57	13.63
23	2.67	4.67	6.67	8.67	4.51	7.36	10.35	13.31
24	3.33	5.33	7.33	9.33	5.02	8.92	11.99	14.57
25	3.33	4.67	6.67	8.00	5.30	7.44	10.57	12.76
26	4.00	5.33	7.33	8.67	6.25	8.99	11.69	13.01
27	4.00	5.33	6.67	8.67	6.28	8.16	10.08	13.23

28	4.00	6.00	8.00	9.33	6.13	9.16	12.77	14.93
29	2.67	4.67	6.00	8.00	4.24	7.72	9.63	12.52
30	6.67	8.67	10.00	12.00	10.65	13.03	15.39	18.70
31	2.67	4.67	6.67	8.67	4.18	7.65	10.88	13.71
32	2.00	4.00	6.00	8.00	3.16	6.99	9.00	12.05
33	3.33	4.67	6.67	8.67	5.50	7.34	10.07	13.91
34	6.00	7.33	8.67	10.00	9.05	11.39	13.82	15.45
35	4.00	5.33	6.67	8.67	6.68	8.51	10.30	13.82
36	2.67	4.00	6.00	8.00	4.20	6.61	9.96	12.36
37	3.33	4.67	6.67	8.67	5.51	7.72	10.74	13.29
38	3.33	4.67	6.00	8.00	5.13	7.75	9.77	12.11
39	6.67	8.00	10.00	11.33	10.14	12.43	15.46	17.91
40	4.67	6.67	8.00	9.33	7.84	10.43	12.61	14.60
41	2.67	4.67	6.67	8.67	4.01	7.50	10.33	13.29
42	4.67	6.00	8.00	10.00	7.18	9.58	12.94	15.25
43	4.00	5.33	6.67	8.00	6.67	8.98	10.94	12.16
44	5.33	7.33	8.67	10.67	8.72	11.88	13.33	16.83
45	4.00	6.00	7.33	8.67	6.19	9.36	11.55	13.93
46	5.33	7.33	9.33	11.33	8.09	11.17	14.10	17.42
47	6.67	8.00	9.33	10.67	10.72	12.64	14.70	16.83
48	6.00	8.00	9.33	10.67	9.31	12.69	14.52	16.12
49	5.33	7.33	9.33	10.67	8.55	11.86	14.35	16.13
50	6.67	8.00	10.00	11.33	10.94	12.88	15.11	17.15
51	6.00	8.00	10.00	11.33	9.97	12.66	15.99	17.94
52	6.00	8.00	10.00	11.33	9.05	12.25	15.82	17.14
53	2.67	4.67	6.00	8.00	4.28	7.96	9.58	12.41
54	6.67	8.67	10.00	11.33	10.64	13.61	15.77	17.05
55	3.33	4.67	6.00	8.00	5.77	7.18	9.87	13.00
56	5.33	6.67	8.67	10.67	8.73	10.08	13.41	16.93
57	3.33	5.33	7.33	8.67	5.56	8.95	11.26	13.45
Promedio	4.44	6.13	7.87	9.56	7.08	9.69	12.35	14.82

**Cuadro 11.** Resultados de la longitud del zarcillo del pepinillo.

Número de planta	Evaluaciones de la longitud del zarcillo (cm)						
	1	2	3	4	5	6	7
1	2.94	9.94	12.93	14.59	15.72	16.57	19.24
2	1.46	7.46	12.30	13.35	13.88	14.89	15.79
3	2.82	9.82	12.88	14.39	15.27	16.58	19.81
4	2.79	9.79	13.01	14.17	14.52	15.23	16.98
5	2.83	8.83	10.96	11.55	12.27	13.13	15.21
6	1.63	9.63	12.08	12.87	14.22	16.03	18.26
7	2.27	8.27	11.45	12.12	12.61	13.81	15.54
8	1.06	7.06	9.51	11.09	11.43	12.87	14.72
9	1.89	7.89	11.44	12.64	13.58	15.41	16.75
10	2.58	10.58	15.15	16.63	17.39	18.99	21.61
11	1.58	9.58	14.43	15.78	16.80	18.25	20.10
12	1.80	9.80	12.06	12.87	14.46	15.23	17.36
13	2.18	10.18	13.16	13.86	15.38	16.93	20.15
14	2.80	10.80	13.40	13.80	15.23	15.97	18.02
15	1.41	7.41	10.68	11.09	11.53	12.82	14.72
16	1.04	6.04	9.63	10.50	12.11	13.21	15.07
17	2.02	10.02	13.93	14.33	16.06	17.29	18.23
18	1.31	7.31	11.27	12.29	12.88	14.33	16.71
19	2.97	8.97	13.95	14.81	15.55	17.50	18.59
20	1.20	9.20	11.59	12.70	13.49	14.07	16.30
21	2.71	7.71	12.51	12.96	13.51	14.85	16.91
22	1.00	7.00	11.69	13.38	13.85	13.99	15.82
23	1.82	8.82	12.45	13.06	14.17	15.15	18.33
24	2.65	9.65	12.62	13.35	14.61	16.11	17.57
25	1.21	8.21	12.40	13.89	14.31	15.07	17.11
26	1.46	9.46	12.57	13.27	13.67	14.83	16.33
27	1.32	7.32	11.69	13.02	14.03	15.58	17.81
28	2.38	8.38	12.97	13.72	14.35	15.10	16.24
29	1.02	6.02	9.98	10.36	10.99	11.87	15.44

30	1.09	7.09	9.65	10.99	12.11	13.60	15.67
31	1.83	6.83	10.62	10.87	11.86	12.75	14.54
32	1.01	6.01	10.91	11.89	13.19	14.40	17.45
33	1.34	7.34	11.62	12.64	13.27	13.82	15.30
34	2.99	9.99	14.47	15.09	16.60	17.07	18.14
35	1.29	7.29	12.13	13.41	15.06	15.78	17.63
36	1.56	6.56	9.03	9.46	10.77	12.23	14.92
37	1.84	8.84	13.58	14.95	15.51	16.59	18.68
38	1.96	7.96	10.26	11.48	11.96	13.06	14.56
39	2.83	9.83	14.06	15.11	15.31	16.61	19.18
40	2.60	10.60	12.74	13.46	13.83	14.33	16.63
41	2.97	10.97	14.68	15.57	16.18	17.62	19.83
42	2.84	10.84	15.08	16.56	17.54	18.66	20.63
43	2.87	8.87	11.89	12.89	13.82	14.61	16.21
44	1.73	9.73	11.86	13.28	13.67	14.93	17.50
45	1.47	6.47	8.87	9.89	11.42	12.09	14.76
46	1.19	6.19	9.83	11.42	12.31	13.32	15.21
47	1.35	6.35	9.85	11.22	11.73	13.16	15.70
48	2.42	8.42	11.90	13.60	14.63	15.74	17.54
49	2.94	7.94	11.76	13.13	13.78	14.83	16.42
50	1.30	8.30	12.41	14.09	14.79	16.44	18.67
51	2.86	7.86	12.56	14.08	15.38	16.35	18.14
52	2.51	7.51	11.85	13.30	14.09	15.60	17.60
53	2.56	10.56	14.44	15.37	16.88	18.16	20.97
54	1.64	9.64	13.29	13.98	15.12	16.53	18.47
55	2.27	8.27	13.09	13.89	15.21	16.92	17.81
56	1.91	9.91	13.09	13.56	13.75	15.33	16.38
57	1.77	6.77	10.78	11.90	12.41	13.16	16.07
58	1.39	6.39	10.42	11.38	12.14	12.63	13.18
59	1.35	6.35	10.43	11.16	11.74	12.52	14.86
60	1.61	8.61	13.46	14.19	15.64	16.74	18.43
Promedio	1.96	8.42	12.09	13.10	13.99	15.12	17.13

**Cuadro 12.** Resultados del número de flores femeninas del pepinillo.

Número de planta	Evaluaciones del número de flores femeninas						
	1	2	3	4	5	6	7
1	6.00	14.00	21.00	47.00	52.00	52.00	55.00
2	9.00	13.00	19.00	49.00	56.00	60.00	61.00
3	6.00	15.00	20.00	49.00	53.00	59.00	61.00
4	8.00	12.00	20.00	47.00	53.00	59.00	60.00
5	8.00	12.00	16.00	42.00	44.00	49.00	50.00
6	6.00	13.00	17.00	44.00	51.00	55.00	57.00
7	5.00	11.00	16.00	48.00	55.00	61.00	62.00
8	5.00	14.00	19.00	42.00	48.00	53.00	54.00
9	7.00	10.00	17.00	43.00	48.00	54.00	57.00
10	5.00	14.00	21.00	43.00	50.00	54.00	55.00
11	6.00	12.00	18.00	45.00	50.00	54.00	55.00
12	8.00	14.00	20.00	43.00	49.00	53.00	55.00
13	7.00	12.00	18.00	44.00	52.00	55.00	58.00
14	8.00	14.00	19.00	42.00	47.00	50.00	53.00
15	7.00	14.00	22.00	47.00	54.00	56.00	57.00
16	8.00	14.00	20.00	48.00	55.00	61.00	62.00
17	6.00	13.00	20.00	45.00	51.00	55.00	56.00
18	6.00	14.00	21.00	46.00	52.00	57.00	60.00
19	9.00	15.00	20.00	46.00	51.00	58.00	60.00
20	6.00	12.00	17.00	45.00	51.00	56.00	59.00
21	6.00	15.00	20.00	48.00	53.00	59.00	61.00
22	7.00	11.00	17.00	44.00	48.00	52.00	54.00
23	9.00	13.00	18.00	44.00	50.00	56.00	57.00
24	6.00	14.00	20.00	44.00	51.00	53.00	56.00
25	7.00	12.00	19.00	44.00	51.00	54.00	56.00
26	6.00	12.00	17.00	45.00	51.00	57.00	60.00
27	8.00	14.00	19.00	48.00	52.00	55.00	56.00
28	8.00	14.00	22.00	45.00	49.00	55.00	57.00
29	8.00	15.00	22.00	43.00	50.00	56.00	57.00

30	5.00	12.00	16.00	48.00	55.00	60.00	63.00
31	6.00	10.00	17.00	41.00	45.00	52.00	55.00
32	7.00	14.00	18.00	45.00	48.00	51.00	53.00
33	8.00	13.00	19.00	45.00	55.00	61.00	63.00
34	8.00	11.00	17.00	40.00	47.00	53.00	55.00
35	6.00	12.00	19.00	44.00	51.00	55.00	56.00
36	8.00	15.00	19.00	44.00	51.00	56.00	58.00
37	8.00	11.00	15.00	43.00	49.00	53.00	55.00
38	8.00	13.00	20.00	45.00	53.00	57.00	59.00
39	6.00	12.00	20.00	44.00	50.00	54.00	56.00
40	5.00	12.00	17.00	43.00	50.00	55.00	58.00
41	7.00	13.00	19.00	45.00	52.00	54.00	56.00
42	8.00	14.00	18.00	43.00	51.00	52.00	53.00
43	7.00	15.00	21.00	48.00	52.00	56.00	58.00
44	8.00	14.00	21.00	44.00	52.00	55.00	57.00
45	7.00	15.00	19.00	48.00	55.00	56.00	58.00
46	9.00	14.00	19.00	42.00	46.00	51.00	54.00
47	8.00	13.00	20.00	46.00	49.00	53.00	54.00
48	7.00	14.00	20.00	50.00	53.00	57.00	60.00
49	6.00	11.00	16.00	38.00	46.00	47.00	49.00
50	9.00	16.00	20.00	47.00	54.00	58.00	59.00
51	5.00	13.00	19.00	42.00	48.00	54.00	55.00
52	6.00	12.00	19.00	47.00	53.00	55.00	57.00
53	6.00	13.00	19.00	50.00	55.00	58.00	59.00
54	7.00	14.00	18.00	46.00	51.00	53.00	55.00
55	7.00	10.00	16.00	44.00	50.00	50.00	52.00
56	9.00	13.00	18.00	47.00	52.00	55.00	57.00
57	7.00	15.00	22.00	45.00	51.00	53.00	54.00
58	7.00	13.00	21.00	44.00	49.00	53.00	56.00
59	6.00	13.00	21.00	42.00	47.00	50.00	53.00
60	7.00	12.00	17.00	46.00	50.00	56.00	59.00
Promedio	6.98	13.07	18.92	44.93	50.78	54.85	56.78

**Cuadro 13.** Resultados del número de flores masculinas del pepinillo.

Número de planta	Evaluaciones del número de flores masculinas						
	1	2	3	4	5	6	7
1	6.00	12.00	18.00	30.00	36.00	41.00	43.00
2	10.00	13.00	20.00	29.00	32.00	34.00	36.00
3	10.00	15.00	21.00	29.00	33.00	37.00	38.00
4	10.00	16.00	21.00	30.00	34.00	39.00	40.00
5	8.00	14.00	22.00	28.00	32.00	35.00	38.00
6	10.00	12.00	17.00	29.00	31.00	37.00	40.00
7	9.00	13.00	19.00	29.00	33.00	35.00	36.00
8	6.00	16.00	21.00	28.00	30.00	34.00	35.00
9	5.00	12.00	18.00	22.00	25.00	28.00	29.00
10	8.00	16.00	20.00	29.00	33.00	37.00	39.00
11	10.00	13.00	18.00	26.00	30.00	34.00	37.00
12	8.00	15.00	23.00	28.00	32.00	35.00	38.00
13	7.00	11.00	18.00	31.00	34.00	37.00	39.00
14	8.00	14.00	21.00	25.00	30.00	35.00	36.00
15	11.00	18.00	24.00	30.00	36.00	40.00	43.00
16	6.00	13.00	21.00	29.00	32.00	36.00	39.00
17	6.00	12.00	16.00	25.00	28.00	32.00	35.00
18	7.00	13.00	18.00	29.00	33.00	37.00	38.00
19	9.00	14.00	21.00	32.00	35.00	39.00	42.00
20	5.00	12.00	16.00	28.00	31.00	35.00	37.00
21	10.00	14.00	18.00	28.00	30.00	36.00	39.00
22	9.00	12.00	17.00	32.00	37.00	42.00	44.00
23	8.00	15.00	19.00	31.00	35.00	39.00	41.00
24	5.00	15.00	21.00	28.00	32.00	36.00	39.00
25	8.00	13.00	19.00	27.00	29.00	34.00	36.00
26	7.00	14.00	21.00	26.00	31.00	36.00	39.00
27	9.00	12.00	16.00	29.00	35.00	39.00	42.00
28	9.00	15.00	20.00	26.00	30.00	32.00	34.00
29	8.00	15.00	21.00	28.00	34.00	36.00	39.00

30	8.00	13.00	21.00	27.00	30.00	33.00	36.00
31	8.00	11.00	19.00	25.00	28.00	33.00	35.00
32	7.00	16.00	24.00	28.00	33.00	37.00	39.00
33	9.00	13.00	18.00	30.00	34.00	38.00	40.00
34	10.00	12.00	18.00	24.00	26.00	29.00	32.00
35	9.00	13.00	21.00	25.00	28.00	33.00	36.00
36	10.00	13.00	18.00	27.00	32.00	34.00	35.00
37	7.00	13.00	19.00	28.00	32.00	37.00	38.00
38	8.00	13.00	18.00	25.00	28.00	33.00	35.00
39	8.00	12.00	18.00	27.00	32.00	35.00	37.00
40	9.00	10.00	14.00	28.00	34.00	37.00	40.00
41	7.00	17.00	23.00	29.00	31.00	37.00	39.00
42	9.00	16.00	20.00	27.00	31.00	37.00	38.00
43	9.00	18.00	25.00	32.00	36.00	38.00	40.00
44	8.00	15.00	21.00	29.00	34.00	38.00	39.00
45	6.00	16.00	21.00	32.00	36.00	39.00	42.00
46	9.00	14.00	21.00	28.00	34.00	38.00	39.00
47	11.00	17.00	21.00	31.00	37.00	41.00	43.00
48	10.00	13.00	17.00	28.00	33.00	38.00	39.00
49	7.00	15.00	22.00	27.00	31.00	34.00	36.00
50	11.00	18.00	26.00	31.00	36.00	40.00	42.00
51	7.00	13.00	19.00	23.00	27.00	30.00	32.00
52	6.00	12.00	18.00	30.00	33.00	39.00	40.00
53	5.00	14.00	22.00	30.00	34.00	38.00	39.00
54	9.00	14.00	20.00	28.00	33.00	38.00	41.00
55	8.00	10.00	17.00	26.00	31.00	35.00	37.00
56	7.00	16.00	21.00	27.00	30.00	34.00	37.00
57	11.00	13.00	20.00	26.00	30.00	34.00	35.00
58	7.00	12.00	17.00	29.00	34.00	38.00	40.00
59	7.00	15.00	19.00	26.00	29.00	32.00	35.00
60	7.00	14.00	20.00	32.00	37.00	40.00	42.00
Promedio	8.10	13.83	19.72	28.10	32.12	36.07	38.15

**Cuadro 14.** Resultados del número de frutos del pepinillo.

Número de planta	Evaluaciones del número de frutos						
	1	2	3	4	5	6	7
1	6.00	11.00	21.00	42.00	44.00	48.00	50.00
2	4.00	9.00	20.00	39.00	43.00	47.00	50.00
3	4.00	9.00	20.00	38.00	41.00	45.00	46.00
4	4.00	9.00	18.00	37.00	40.00	44.00	45.00
5	5.00	10.00	19.00	38.00	42.00	46.00	47.00
6	5.00	11.00	23.00	47.00	51.00	53.00	55.00
7	4.00	9.00	18.00	36.00	38.00	41.00	44.00
8	4.00	10.00	22.00	46.00	50.00	53.00	55.00
9	6.00	11.00	23.00	41.00	43.00	46.00	47.00
10	4.00	10.00	23.00	47.00	51.00	54.00	57.00
11	5.00	12.00	21.00	41.00	44.00	48.00	51.00
12	5.00	10.00	19.00	43.00	46.00	50.00	51.00
13	5.00	10.00	22.00	40.00	44.00	48.00	51.00
14	4.00	9.00	18.00	36.00	39.00	43.00	44.00
15	4.00	9.00	21.00	43.00	45.00	49.00	52.00
16	6.00	11.00	23.00	44.00	48.00	52.00	55.00
17	5.00	11.00	22.00	42.00	45.00	48.00	50.00
18	4.00	9.00	19.00	38.00	42.00	46.00	49.00
19	4.00	9.00	22.00	40.00	42.00	44.00	47.00
20	5.00	10.00	20.00	38.00	41.00	43.00	45.00
21	4.00	10.00	23.00	43.00	45.00	48.00	51.00
22	5.00	12.00	25.00	47.00	51.00	54.00	56.00
23	5.00	12.00	25.00	47.00	51.00	53.00	56.00
24	5.00	12.00	25.00	47.00	49.00	51.00	54.00
25	5.00	10.00	20.00	43.00	47.00	49.00	51.00
26	4.00	11.00	24.00	43.00	47.00	49.00	51.00
27	5.00	12.00	22.00	43.00	45.00	48.00	50.00
28	6.00	13.00	25.00	43.00	46.00	50.00	52.00
29	5.00	12.00	22.00	43.00	46.00	49.00	51.00

30	6.00	13.00	23.00	41.00	45.00	47.00	50.00
31	5.00	12.00	24.00	44.00	48.00	51.00	52.00
32	6.00	12.00	23.00	43.00	47.00	50.00	53.00
33	6.00	13.00	22.00	42.00	45.00	47.00	48.00
34	6.00	13.00	25.00	45.00	47.00	49.00	52.00
35	5.00	10.00	21.00	41.00	45.00	48.00	50.00
36	4.00	11.00	23.00	47.00	50.00	53.00	56.00
37	5.00	10.00	23.00	47.00	50.00	53.00	55.00
38	5.00	12.00	21.00	43.00	46.00	50.00	52.00
39	6.00	13.00	26.00	46.00	49.00	51.00	54.00
40	4.00	9.00	19.00	37.00	41.00	43.00	46.00
41	6.00	11.00	24.00	48.00	51.00	55.00	56.00
42	4.00	11.00	23.00	43.00	45.00	48.00	50.00
43	4.00	11.00	24.00	43.00	46.00	48.00	50.00
44	6.00	11.00	20.00	44.00	48.00	50.00	51.00
45	4.00	9.00	19.00	40.00	44.00	46.00	47.00
46	5.00	11.00	24.00	42.00	46.00	50.00	51.00
47	6.00	11.00	20.00	38.00	40.00	42.00	43.00
48	6.00	13.00	23.00	42.00	46.00	50.00	53.00
49	4.00	11.00	22.00	45.00	47.00	49.00	51.00
50	4.00	9.00	19.00	43.00	45.00	47.00	49.00
51	5.00	12.00	22.00	43.00	47.00	51.00	52.00
52	6.00	13.00	25.00	49.00	51.00	55.00	58.00
53	4.00	11.00	20.00	43.00	47.00	50.00	51.00
54	6.00	12.00	25.00	49.00	52.00	56.00	58.00
55	6.00	13.00	22.00	43.00	45.00	47.00	50.00
56	4.00	9.00	18.00	38.00	42.00	45.00	46.00
57	5.00	12.00	22.00	46.00	50.00	52.00	53.00
58	6.00	11.00	20.00	39.00	42.00	46.00	49.00
59	4.00	9.00	20.00	44.00	48.00	50.00	52.00
60	4.00	11.00	22.00	45.00	49.00	53.00	55.00
Promedio	4.90	10.87	21.82	42.63	45.83	48.85	50.93

**Cuadro 15.** Resultados del peso, longitud y diámetro del fruto de pepinillo.

Número de planta	Peso (g)		Longitud (cm)		Diámetro (cm)	
	1	2	1	2	1	2
1	279.75	347.94	22.18	32.87	4.92	6.88
2	291.94	355.27	26.73	35.01	4.94	7.91
3	280.76	332.02	21.18	34.49	4.48	7.02
4	270.30	327.70	26.12	28.54	5.15	6.98
5	310.55	375.81	22.87	32.82	4.51	7.44
6	280.36	326.60	20.55	28.14	5.18	6.97
7	300.88	343.51	26.14	33.89	4.21	7.74
8	297.09	366.37	23.87	32.89	4.98	7.61
9	274.32	330.24	20.39	29.87	4.44	7.63
10	275.96	321.58	19.15	34.47	4.37	7.68
11	313.99	383.94	20.72	27.11	4.16	7.58
12	308.07	367.26	19.95	27.52	5.01	7.14
13	304.26	353.55	24.30	32.69	5.16	7.88
14	293.54	354.31	24.05	31.94	4.33	7.54
15	320.64	375.74	20.73	29.42	4.96	7.13
16	313.52	378.68	21.89	29.44	5.19	7.83
17	285.49	348.25	18.03	32.33	5.14	7.62
18	296.96	354.91	27.33	33.76	4.22	6.73
19	280.54	338.24	21.55	34.15	4.36	6.87
20	283.48	345.67	22.79	33.08	5.04	7.93
21	300.02	352.57	23.57	30.63	4.55	6.90
22	316.51	370.86	26.25	33.41	4.59	7.86
23	278.94	320.80	23.80	27.14	4.47	7.37
24	302.87	373.49	22.06	29.05	5.08	7.98
25	275.80	323.52	19.18	28.02	5.01	7.94
26	301.53	354.28	27.25	29.51	4.47	7.28
27	315.26	383.01	22.72	28.37	4.72	7.86
28	298.37	347.12	22.30	31.04	4.60	7.08
29	303.75	362.02	21.12	33.09	4.74	7.57

30	275.14	320.40	27.45	33.31	5.08	7.32
31	274.37	333.13	22.60	27.12	4.08	7.28
32	318.32	388.95	26.80	34.05	4.55	6.79
33	312.84	357.05	20.71	32.37	4.65	7.62
34	293.66	360.90	27.25	28.16	4.49	7.08
35	294.61	359.28	23.54	29.45	5.05	7.60
36	271.31	341.41	25.69	34.05	4.60	7.86
37	295.00	352.43	23.98	35.51	4.53	6.87
38	278.36	336.04	19.35	31.96	5.10	7.17
39	299.43	362.06	19.40	27.87	4.20	7.64
40	279.03	327.56	25.60	31.23	4.52	7.42
41	282.30	350.21	26.64	29.31	5.02	6.79
42	288.40	341.45	20.45	34.03	4.09	7.48
43	274.24	315.44	22.15	34.02	4.93	6.98
44	292.56	340.02	26.80	28.32	4.01	8.49
45	274.34	338.97	24.50	32.53	5.11	7.71
46	282.97	332.03	21.30	27.71	4.13	7.76
47	285.33	331.92	24.01	32.63	4.64	6.98
48	290.90	334.07	20.52	30.40	5.20	6.87
49	287.55	344.71	26.24	27.22	4.23	7.03
50	277.71	342.44	24.97	32.17	4.71	7.05
51	305.27	369.28	22.11	28.06	4.55	6.88
52	318.89	380.15	25.85	33.61	5.06	7.65
53	280.24	344.69	22.54	35.91	4.40	7.41
54	275.28	325.82	21.69	31.82	4.01	6.89
55	296.67	363.23	19.40	31.34	4.04	7.91
56	319.10	360.84	24.28	32.94	5.13	7.55
57	303.11	360.16	21.35	27.04	4.60	6.87
58	274.54	338.11	23.83	28.26	4.69	7.62
59	290.04	344.83	22.32	34.87	4.48	7.15
60	309.17	378.79	21.19	34.15	4.46	7.23
Promedio	292.60	349.86	23.05	31.27	4.66	7.38

**Cuadro 16.** Cálculo de gasto de solución nutritiva en la fenología del pepinillo.

- Gasto mensual de solución nutritiva en 200 plantas.

L/solución	Días
1000	30
x	1
x	= 33.33 L

- Gasto de solución nutritiva en una planta/día.

L/solución/día	Número de plantas
33.33	200
x	1
x	= 0.16665 L
x	= 166.67 mL.

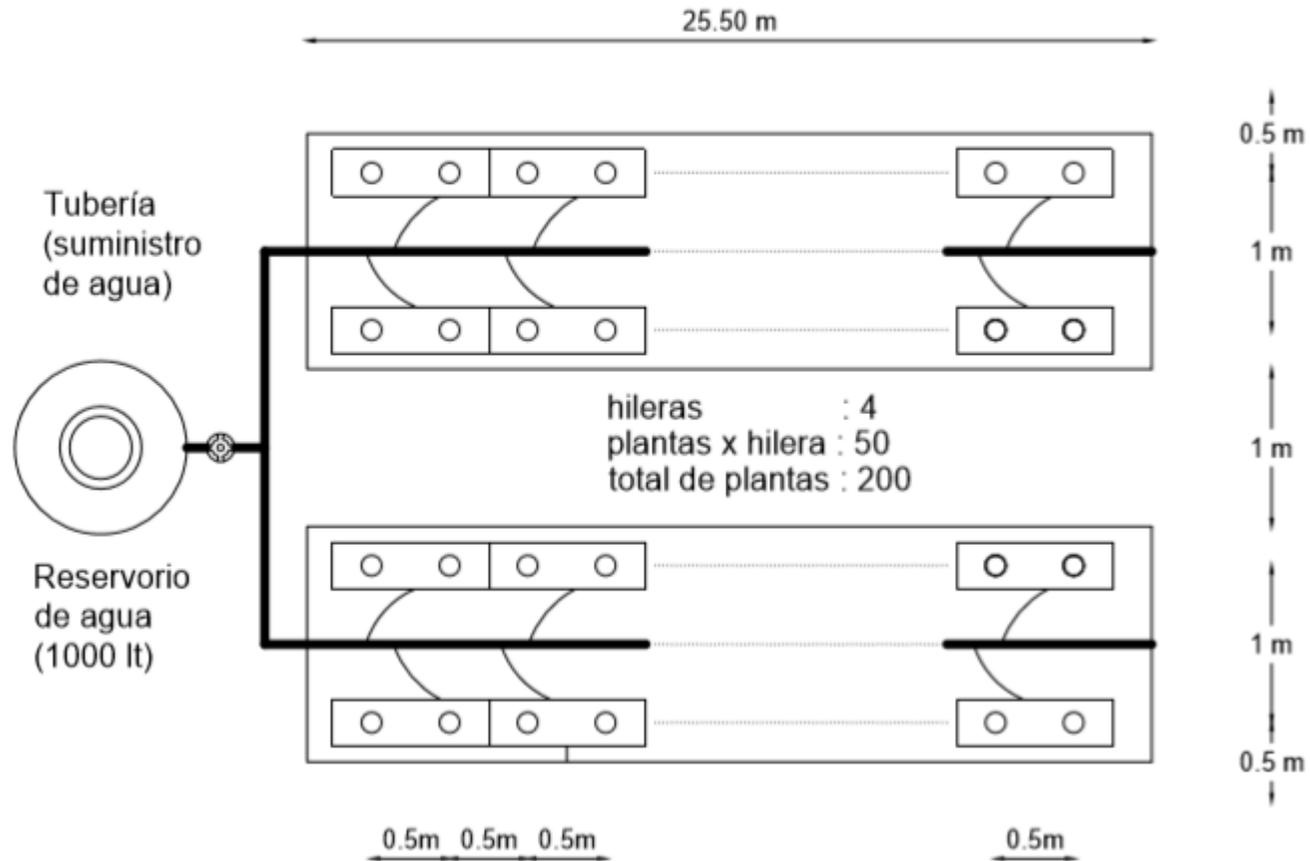
- Gasto de solución nutritiva en la fase vegetativa y reproductiva de una planta de pepinillo hasta los 65 ddt.

L/solución	Días
0.16665	1
x	65
x	= 10.83 L.

- Gasto de solución nutritiva en la fenología del pepinillo 80 ddt.

L/solución	Días
0.16665	1
x	80
x	= 13.33 L.

## Esquema de instalación del experimento



**Figura 12.** Croquis de la parcela experimental.



**Figura 13.** Actividades de manejo del cultivo durante el experimento.



**Figura 14.** Aplicación de un fertilizante foliar.



**Figura 15.** Visita del asesor de tesis: Ing. Jorge Cerón Chávez.



**Figura 16.** Floración del pepinillo.