



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA INGENIERIA AGROPECUARIA

TESIS

**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE PEPINO
(*Cucumis sativus. L.*). CON DIFERENTES ABONOS ORGÁNICOS
EN EL COLEGIO PUEBLO NUEVO CANTON EL EMPALME, AÑO
2014**

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

AUTOR

GALO MAURICIO VILLAVICENCIO VIVAS

DIRECTORA DE TESIS

ING. MARÍA DEL CARMEN SAMANIEGO ARMIJOS, MSc

Quevedo - Ecuador

2015

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **GALO MAURICIO VILLAVICENCIO VIVAS** declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Galo Mauricio Villavicencio Vivas

CERTIFICACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS

La suscrita, Ing. María del Carmen Samaniego Armijos MSc., Catedrática de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica:

Que el egresado Galo Mauricio Villavicencio Vivas realizó la tesis de grado titulada: “COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE PEPINO (*Cucumis sativus. L.*) CON DIFERENTES ABONOS ORGÁNICOS EN EL COLEGIO PUEBLO NUEVO CANTON EL EMPALME, AÑO 2014”, el mismo que cumplió con todas las disposiciones respectivas para el efecto.

Ing. MARÍA DEL CARMEN SAMANIEGO ARMIJOS, MSc
DIRECTORA DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
PROGRAMA CARRERA AGROPECUARIA

Tesis presentada al Honorable Consejo Directivo de la Unidad de Estudios a Distancia como requisito previo para la obtención del título de:
INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE PEPINO (*Cucumis sativus. L.*) CON DIFERENTES ABONOS ORGÁNICOS EN EL COLEGIO PUEBLO NUEVO CANTÓN EL EMPALME, AÑO 2014”,

AUTOR:

GALO MAURICIO VILLAVICENCIO VIVAS

APROBADO:

Ing. Freddy Javier Guevara Santana, MSc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Freddy Agustin Sabando Avila, MSc
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

Lcd. Héctor Esteban Castillo Vera, MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

Quevedo - Ecuador
2015

AGRADECIMIENTO

Dejo constancia de mi agradecimiento a las siguientes personas:

Ing. Roque Vivas Moreira, MSc. Rector de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo por su disposición y contribución a la formación de la Unidad de Estudios a Distancia.

Ing. Guadalupe Del Pilar Murillo de Luna, MSc. Vicerrectora Administrativa de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, por su inmutable trabajo ha logrado excelentes resultados en favor de la educación.

Ing. Dominga Rodríguez Angulo, MSc. Directora de la Unidad de Estudios a Distancia, por su arduo trabajo y valioso aporte a favor de la comunidad estudiantil.

A la Ing. María del Carmen Samaniego Armijos MSc., quien cumplió de forma desinteresada con sus conocimientos para guiarme en el desarrollo y culminación de mi tesis.

A los catedráticos de Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Unidad de Estudios a Distancia, Modalidad Semipresencial, quienes depositaron su confianza en nosotros, entregándonos su amistad y conocimientos y la predisposición para formarnos académica y científicamente.

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a Dios que siempre está con nosotros en el momento en que lo necesitamos sin excusa para brindarnos su apoyo.

A mis padres y hermanos quienes permanentemente me brindaron la fuerza suficiente y quienes fueron un pilar fundamental, que contribuyeron incondicionalmente para poder lograr mis metas y objetivos propuestos.

A todos los docentes que de una u otra manera me acompañaron en el transcurso de mis estudios, quienes sin escatimar esfuerzos nos brindaron su orientación con profesionalismo y ética en la obtención de nuestros conocimientos.

A mis amigos, compañeros y todos que de una u otra manera contribuyeron con su apoyo, ánimo y anhelo de conseguir mi meta profesional.

Galo

ÍNDICE

Capítulo	Página
PORTADA	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHO	ii
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS	iii
TRIBUNAL DE TESIS	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE CUADROS	xi
ÍNDICE DE ANEXO	xiii
RESUMEN EJECUTIVO	xiv
ABSTRACT	xv

CAPÍTULO I

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1. Introducción.....	2
1.2. Objetivos	3
1.2.1. General	3
1.2.2. Específicos.....	3
1.3. Hipótesis	3

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO.....	4
2. Fundamentación Teórica	5
2.1. Generalidades del Cultivo del Pepino (Ucumis Sativus L)	5
2.1.1. Taxonomía y Descripción	5
2.1.2. Composición química del pepino	5
2.1.3. Requerimientos Agroclimáticos	6
2.1.3.1. Temperatura.....	6
2.1.3.2. Humedad	7
2.1.3.3. Luminosidad.....	7
2.1.3.4. Suelo.....	7

2.1.4.	Descripción Botánica del Cultivo del Pepino.	8
2.1.4.1.	Sistema Radicular.....	8
2.1.4.2.	Tallo	8
2.1.4.3.	Hoja	9
2.1.4.4.	Flores	10
2.1.4.5.	Fruto	11
2.1.4.6.	Semillas	12
2.1.5.	Manejo del Cultivo	13
2.1.5.1.	Labores Culturales	13
2.1.5.1.1.	Tutorio	13
2.1.5.1.2.	Poda	13
2.1.5.1.3.	Aclareo de Frutos	14
2.1.5.2.	Riego	14
2.1.5.3.	Cosecha	15
2.1.6.	Híbridos	15
2.1.6.1.	Híbridos Slice Max	16
2.1.7.	Principales Plagas	17
2.1.7.1.	Gusanos de Suelo	17
2.1.7.2.	Nematodos	18
2.1.7.3.	Sinfilidos	18
2.1.7.4.	Trips (Frankliniella Occidentails)	19
2.1.7.5.	Minadores (Liriomiza Spp.)	19
2.1.7.6.	Mosca Blanca	19
2.1.7.7.	Afidos o Pulgares	20
2.1.7.8.	Diabrotica	20
2.1.7.9.	Lepidópteros	21
2.1.7.9.1.	Gusanos Cogolleros (Spodoptera spp.) (Heliiothis spp.)	21
2.1.7.9.2.	Gusanos barrenadores (<i>Diaphania</i> spp.)	21
2.1.8.	Principales Enfermedades	21
2.1.8.1.	Mildeu lanoso (<i>Pseudoperonospora cubensis</i>)	22
2.1.8.2.	Mildeu polvoso (<i>Sphaerotheca Fuligineae</i> y <i>Erysiphe Cichoracearum</i>)	22
2.1.8.3.	Damping off	22
2.1.8.4.	Mancha Angular.....	23

2.2.	Agricultura Orgánica.....	23
2.2.1.	Abonos Orgánicos.....	24
2.2.1.1.	Humus.....	24
2.2.1.2.	Dunger (Jacinto de Agua)	25
2.2.1.3.	Biol.....	26
2.3.	Extracto de Neem	26
2.4.	Investigaciones Relacionadas	27
2.4.1.	Niveles de Gallinaza y humis de lombriz en el rendimiento De pepino (Cucumis sativus L.) Arenillas – Ecuador	27
2.4.2.	Influencia de los abonos orgánicos en la productividad del Cultivo de pepino (Cucumis Sativus L.)	27

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	29	
3.	Materiales y Métodos.....	30
3.1.	Localización y Duración de la Investigación	30
3.2.	Características Climatológicas	30
3.3.	Materiales y Equipos... ..	31
3.4.	Tipo de Investigación	33
3.5.	Tratamientos	33
3.6.	Unidades Experimentales.....	33
3.7.	Delineamiento Experimental.....	34
3.8.	Diseño Experimental.....	34
3.9.	Análisis Estadístico.....	34
3.10.	Mediciones Evaluadas.....	35
3.10.1.	Altura de Planta (cm) cada 15 días en campo.....	35
3.10.2.	Días a la floración	35
3.10.3.	Número de Frutos por planta por Cosecha	35
3.10.4.	Longitud de Fruto (cm) a la Cosecha	35
3.10.5.	Diámetro del Fruto (cm) a la Cosecha	36
3.10.6.	Peso de Fruto (g).....	36
3.10.7.	Rendimiento Frutos por Hectárea.....	36
3.11.	Análisis Económico.....	36

3.11.1.	Rentabilidad.....	36
3.11.2.	Ingreso Bruto	37
3.11.3.	Costos Totales.....	37
3.11.4.	Beneficio Neto	37
3.12.	Manejo de la Investigación.....	37

CAPITULO IV

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	41	
4.	Resultados y Discusión	42
4.1.	Análisis de los Resultados	42
4.1.1.	Altura de la Planta a los 15; 30; 45 y 60 días	42
4.1.2.	Días a la Floración	43
4.1.3.	Días a la Cosecha	43
4.1.4.	Número de Frutos por Planta	44
4.1.5.	Longitud del Fruto (cm)	45
4.1.6.	Diámetro del Fruto (cm).....	46
4.1.7.	Peso del Fruto (g)	47
4.1.8.	Número de Frutos por Hectárea	48
4.2.	Costo de Producción y Análisis Económico	49
4.3.	Discusión	51

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	52	
5.	Conclusiones y Recomendaciones.....	53
5.1.	Conclusiones	53
5.2.	Recomendaciones	54

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA	55	
6.1.	Citas bibliográficas.....	56

CAPÍTULO VII

ANEXOS	59
---------------------	-----------

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Condiciones meteorológicas del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (<i>cucumis sativus. l</i>), con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014	30
2. Materiales y equipos del comportamiento agronómico del cultivo de Pepino (<i>cucumis sativus. l</i>), con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.....	31
3. Tratamientos	33
4. Esquema del experimento del cultivo de pepino (<i>cucumis sativus. l</i>), con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.....	33
5. Delineación Experimental del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (<i>cucumis sativus. l</i>), con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014	34
6. Esquema del análisis de varianza	34
7. Altura e la planta cada 15 días del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (<i>cucumis sativus. l</i>), con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.....	42
8. Días a la floración del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (<i>cucumis sativus. l</i>), con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.....	43
9. Días a la cosecha del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (<i>cucumis sativus. l</i>), con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.....	44

10.	Número de frutos por planta del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (<i>cucumis sativus. l</i>), con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.....	45
11.	Longitud del fruto del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (<i>cucumis sativus. l</i>), con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.....	46
12.	Diámetro del fruto del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (<i>cucumis sativus. l</i>), con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.....	47
13.	Peso del fruto del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (<i>cucumis sativus. l</i>), con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.....	48
14.	Número de frutos por hectárea del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (<i>cucumis sativus. l</i>), con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014	49
15.	Relación beneficio costo comportamiento agronómico del cultivo de pepino (<i>cucumis sativus. l</i>), con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014	50

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo		Página
1	Ubicación del ensayo	60
2	Reporte del Análisis del Suelo	61
3	Reporte del Análisis del Suelo	62
4	Reporte del Análisis de Agua	63
5	Reporte del análisis de agua.....	64
6	Reporte del Análisis de Agua	65
7	Reporte del Análisis del Abono.....	66
8	Estadísticas de Varianza.....	67-73
9	Fotografías de las actividades en el ensayo	74-76

RESUMEN EJECUTIVO

La investigación comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*. L) con diferentes abonos orgánicos se desarrolló en el Colegio Pueblo Nuevo, parroquia La Guayas, cantón El Empalme. Cuya ubicación geográfica es de 1° 59' 25' latitud sur y 79° 34' 19' de longitud oeste. El ensayo tuvo una duración de 120 días y se evaluó diferentes dosis de abonos orgánicos. Se utilizó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (D.B.C.A.), con siete tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento. Para determinar la diferencia estadística se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 0.05% de probabilidad; la unidad experimental estuvo integrada por veinte plantas. Al calcular la variable altura de la planta encontramos diferencias significativas que se ven en los diferentes días de evaluación, la mayor altura de la planta a los 15, 30, 45 y 60 días lo obtuvo el tratamiento 5kg de Dunger con 14.30; 77.45; 158.00 y 202.09 en su orden. Los tratamiento que demostró mejores resultados a los días de floración fueron el humus 5kg y Dunger 1kg. El tratamiento más prematuro a la cosecha fue el humus 5kg. El tratamiento que obtuvo los mejores resultados en el número de frutos por planta fue humus 5kg con la cantidad de 6.29. Los resultados más bajos los obtuvo el tratamiento sin abono con una longitud promedio de 19.51 y los tratamientos que expresaron su mayor resultado fueron, dunger 5kg con una longitud promedio de 25.39 y humus 5kg con una longitud promedio de 25.09 los demás tratamientos no presentaron diferencia significativa. El diámetro del fruto no presento diferencias significativas entre los tratamientos ensayados. El tratamiento que demostró el mejor peso fue Dunger 5kg con un peso de 468.16. En el cuadro 16 observamos que el mayor costo total lo presento el tratamiento Dunger 5kg. Con \$69.56 y el menor costo lo obtuvo el tratamiento sin abono con \$33.00El que demostró el mayor ingreso bruto fue el tratamiento Humus 5kg. Con \$101.80 y el arrojó el menor ingreso fue el tratamiento Sin Abono con un valor de \$79.80El mayor beneficio neto lo arrojó el tratamiento Sin Abono con un valor de \$46.80 y el que logró el menor fue el tratamiento Dunger 5kg con un valor de \$22.84.

ABSTRACT

The agronomic performance of crop cucumber (*Cucumis sativus*. L) research with different organic fertilizers developed in Pueblo Nuevo College, parish El Guayas, Canton El Empalme. Whose geographical location is $1^{\circ} 59' 25''$ south latitude and $79^{\circ} 34' 19''$ west longitude. The trial lasted 120 days and different doses of manure were evaluated. The Design of Randomized Complete Block (RCBD) with seven treatments and four replicates per treatment was used. To determine the statistical difference test Tukey multiple range up to 95% was used; the experimental unit consisted of twenty plants. When calculating the variable plant height significant differences were seen in the different days of assessment, most plant height at 15, 30, 45 and 60 days was obtained by treatment with 5kg of Dungure 14.30; 77.45; 158.00 and 202.09 in your order. The treatment showed better results on flowering were humus Dungure 5kg and 1kg. The more premature harvest treatment was the humus 5kg the treatment was the best performer in the number of fruits per plant was humus 5kg. With the amount of 6.29. The lowest results obtained them without fertilizer treatment with average length of 19.51 and treatments were expressed higher result, Dungure 5kg an average length of 25.39 and humus 5kg with a 25.09 average length of the other treatments showed no significant difference. Fruit diameter showed no significant differences between the treatments tested. Treatment which showed the best 5 kg weight was Dungure weighing 468.16. In Table 16 we note that the higher total cost had the treatment Dungure 5kg. With \$ 69.56 and the lowest cost is obtained treatment without fertilizer with \$ 33.00EI which showed the highest gross income was Humus 5kg treatment. With \$ 101.80 and during the lower income was the treatment without fertilizer with a value of \$ 79.80EI greatest net benefit threw him treatment without fertilizer with a value of \$ 46.80 and it has the lowest was treatment Dungure 5kg with a value of \$ 22.84.

CAPITULO I
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1. Introducción

El cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*), pertenece a la familia de las cucurbitáceas. Su origen se sitúa en la zona tropical de África, es considerada muy importante porque tiene gran contenido de nutrientes, así como también fibra, vitamina A y C, entre otras.

Esta hortaliza se la puede cultivar en la región cálida de los valles de la sierra y en la región tropical. Es un producto importante que puede ser exportado, pero hay que tener en cuenta el tipo de variedades e híbridos a sembrar. Y además la calidad, cantidad y continuidad en el mercado.

Sin embargo, el desarrollo de la agricultura en Ecuador, no ha tenido una macro tecnificación, razón por la cual es común observar a los agricultores cultivar sus tierras en forma tradicional o artesanal sin técnicas avanzadas para la producción y productividad; con escasos o ningún estudio para mejorar el rendimiento de los cultivos, siendo esto un limitante a tomarse en consideración permanente.

EL uso constante de agroquímicos, representa uno de los mayores problemas en la agricultura convencional, pues se los emplea sin un control causando así el deterioro del suelo, provocando además que muchos nutrientes no lleguen a ser tomados por las raíces. En la actualidad se requieren de nuevas alternativas y propuestas, que hagan énfasis en la importancia del uso e implementación de abonos orgánicos, que logren restaurar en parte los suelos y mejorar su actividad microbiana, para obtener cosechas de buena calidad y libres de contaminantes.

Enseñando a los agricultores nuevas técnicas de como producir hortalizas de manera orgánica y demostrándole las nuevas semillas de pepino (*Cucumis sativus L.*) modificadas o mejoradas que son híbridos mucho más resistentes a plagas, enfermedades y que se adaptan mejor a la zona.

1.2. Objetivos

1.2.1. General

1. Comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus. L*), con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo del cantón El Empalme Año 2014.

1.2.2. Específicos

1. Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus. L*).
2. Determinar qué nivel de abono orgánico será mejor en la producción del cultivo de pepino.
3. Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio

1.3. Hipótesis

1. Utilizando abono orgánico humus de lombriz 5kg se obtendrá mayor producción de pepino.

CAPITULO II
MARCO TEÒRICO

2. Fundamentación Teórica

2.1. Generalidades del Cultivo del Pepino (*Cucumis sativus. L*)

El pepino (*Cucumis sativus. L*) es originario de las regiones tropicales del sur de Asia, siendo cultivado en la India desde hace más de 3000 años. De la India se extiende a Grecia y de ahí a Roma y posteriormente se introdujo en China. El cultivo de pepino fue introducido por los romanos en otras partes de Europa; aparecen registros de este cultivo en Francia en el siglo IX, en Inglaterra en el siglo XIV y en Norteamérica a mediados del siglo XVI, ya que Cristóbal Colón llevó semillas a América. Actualmente se cultiva en todos los países del mundo donde las condiciones climáticas son favorables (**Infoagro, 2010**).

2.1.1. Taxonomía y Descripción

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Cucurbitales
Familia:	Cucurbitaceae
Género:	Cucumis
Especie:	C. sativus
Nombre Científico	: <i>Cucumis sativus L.</i>

(**Infoagro, 2010**)

2.1.2. Composición química del pepino

Agua	96%
Hidratos de carbono	2% (fibra 0, 5%)
Proteínas	0, 7%
Grasas	0, 2%
Sodio	8mg /100 g

Potasio	140mg /100 g
Fósforo	22mg /100 g
Calcio	17mg /100 g
Hierro	0, 3mg /100 g
Retinol (Vit. A)	2mg /100 g
Ác. ascórbico (Vit. C)	11mg /100 g
Tiamina (Vit. B1)	0, 03mg /100 g
Riboflavina (Vit. B2)	0, 03mg /100 g
Ác. fólico (Vit. B3)	16 microgramos /100 g

(Lopez Zamora, 2009)

2.1.3. Requerimientos agroclimáticos

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación de uno de estos incide sobre el resto. Los cuales se mencionan a continuación:

2.1.3.1. Temperatura

El cultivo de pepino es menos exigente en calor. Las temperaturas que requiere durante el día oscilan entre 20°C y 30°C apenas tienen incidencia sobre la producción, aunque a mayor temperatura durante el día, hasta 25°C, mayor es la producción precoz. Por encima de los 30°C se observan desequilibrios en las plantas que afectan directamente a los procesos de fotosíntesis y respiración. Las temperaturas nocturnas iguales o inferiores a 17°C ocasionan malformaciones en hojas y frutos. El umbral mínimo crítico nocturno es de 12°C y a 1°C se produce la helada de la planta **(Moroto, 2008)**.

El pepino es un cultivo apropiado para regiones de temperatura media cálida, o sea, entre 18 a 28 °C. a medida que la temperatura es más baja, se disminuye el porcentaje de germinación de la semilla y la planta está expuesta al ataque

de hongos, especialmente de los causantes de los mildew veloso y pulverulento **(Duran R, 2009)**.

2.1.3.2. Humedad

Las plantas de pepino son exigentes al balance de humedad del suelo, debido a su sistema radical de débil desarrollo y a las características de la cutícula de sus hojas, lo cual es de gran importancia biológica. Para que se produzca un buen desarrollo de las plantas y una fructificación normal, la humedad del suelo debe ser de 70-80% de la capacidad de campo **(Moroto, 2008)**.

2.1.3.3. Luminosidad

El pepino es una planta que crece, florece y fructifica con normalidad incluso en días cortos (con menos de 12 horas de luz), aunque también soporta elevadas intensidades luminosas y a mayor cantidad de radiación solar, mayor es la producción **(Moroto, 2008)**.

2.1.3.4. Suelo

El pepino puede cultivarse en cualquier tipo de suelo de estructura suelta, bien drenado y con suficiente materia orgánica. Es una planta medianamente tolerante a la salinidad (algo menos que el melón), de forma que si la concentración de sales en el suelo es demasiado elevada las plantas absorben con dificultad el agua de riego, el crecimiento es más lento, el tallo se debilita, las hojas son más pequeñas y de color oscuro y los frutos obtenidos serán torcidos. Si la concentración de sales es demasiado baja el resultado se invertirá, dando plantas más frondosas, que presentan mayor sensibilidad a diversas enfermedades. El pH óptimo oscila entre 5.5 y 7 **(Moroto, 2008)**.

Se adapta a suelos con estructura areno arcillosa, bien drenados y con un pH entre 5.5 y 6.7 **(Villavicencio & Vásquez, 2008)**.

2.1.4. Descripción Botánica del Cultivo del Pepino.

2.1.4.1. Sistema Radicular

El pepino posee un sistema radical muy potente y extenso con una raíz principal pivotante que alcanza los 60 cm de profundidad, hasta más de 1 metro en cultivos sueltos y profundos. De dicha raíz se ramifican numerosas raíces secundarias muy finas que se extienden superficialmente en cultivos enarenados donde el agua y fertilizantes están muy próximos, en una franja de tierra de unos 40-50cm de profundidad **(Reche Mármol, 2010)**.

La raíz de pepino es de rápido crecimiento. También, y dependiendo del tipo de suelos, las raíces pueden alcanzar más o menos longitud, más de 1 metro; sin embargo, en terrenos arcillosos el desarrollo es más reducido, no así en terrenos sueltos en donde el sistema es más denso. El mayor porcentaje de raíces se encuentra entre los 30 y 40 cm de profundidad por debajo de la arena en suelos enarenados y sobre todo en la franja intermedia entre la materia orgánica y la arena y en la primera capa de tierra, y de 20-25 cm de profundidad en terrenos sin arena. También en terrenos enarenados el crecimiento del sistema radicular produce mayor concentración de raíces en dicha franja aireada y mullida, siendo muy adecuados para el pepino los terrenos recién retranqueados, por la mayor soltura del suelo **(Reche Mármol, 2010)**.

El sistema radicular consiste en una raíz principal que alcanza de 1.0 a 1.20 cm de largo, ramificándose en todas las direcciones, principalmente entre los primeros 25 o 30 cm del suelo **(Lopez Zamora, 2009)**.

2.1.4.2. Tallo

Los tallos del pepino son anuales y herbáceos. Poseen crecimiento indeterminado, muy ramificado, de color verde, de sección cuadrangular o

cilíndrica en plantas jóvenes y en los tallos cercanos a los brotes terminales, endurecido y recubierto de débiles formaciones pelosas cuya vellosidad, tanto en los tallos principales como en los secundarios, son ásperos al tacto. Dicha vellosidad está formada por pequeños pelos punzantes que hace desagradable el tacto. El tallo del pepino en la zona del cuello en contacto con el suelo posee la propiedad, al igual que el tomate, de emitir nuevas raíces secundarias que pueden resultar de utilidad durante el aporcado **(Reche Mármol, 2010)**.

También es rastrero si se le deja crecer libremente, o trepador si se le facilita el tutor correspondiente aprovechando los zarcillos sencillos que nacen en los nudos del tallo opuestos a las hojas. Estos zarcillos pueden alcanzar longitudes de entre 15 y 25 cm, con gran facilidad de liarse en las cintas utilizadas para el entutorado o de cualquier otro material que encuentren a su paso. En el tallo principal se insertan las hojas de cuyas axilas brotarán las ramificaciones secundarias, las flores y los zarcillos opuestos a las hojas. La longitud de los entrenudos en plantas adultas suele estar alrededor de los 10 cm **(Reche Mármol, 2010)**.

Es una guía con zarcillos con un eje principal que da origen a varias ramas laterales, principalmente en la base, entre los primeros 20 y 30 cm, dividiéndose en ramas laterales primarias y secundarias. Son tallos que pueden alcanzar hasta 3.5 m de longitud en condiciones normales. Los zarcillos ayudan a la planta a sujetarse a las superficies **(Lopez Zamora, 2009)**.

2.1.4.3. Hoja

Las hojas son pecioladas, con pecíolo largo y hendido, grandes, palminervias, acorazonadas, opuestas a los zarcillos, simples, alternas, de limbo lobulado, divididas en 3-4 lóbulos más o menos pronunciados, siempre el central más puntiagudo, dependiendo de la variedad, y que a veces no se aprecian notablemente. Bordes suavemente dentados, recubiertas de una vellosidad fina, de tacto áspero sobre todo en hojas viejas y con nervios muy

pronunciados por el envés. Las hojas de pepino se desarrollan en cada nudo del tallo junto a los zarcillos, son de color verde claro cuando son jóvenes y de tono algo más oscuro y más quebradizas las más bajas de la planta, y las que son más afectadas por las plagas y enfermedades, principalmente por la mosca minadora. De las axilas de cada hoja con el tallo principal nacen los brotes laterales de segundo orden y una o más flores **(Reche Mármol, 2010)**.

Al principio del ciclo de la planta, a los 7 días, ya se aprecian las dos primeras hojas verdaderas, aproximadamente a los 15 a 20 días de la germinación. Las hojas verdaderas, a partir de la 3ª y 4ª hoja crecen rápido, no así las dos primeras que quedan empequeñecidas, más afectadas por plagas, desarrollándose aún más las hojas superiores. A partir de los 50-60 cm de altura el volumen de la planta simula claramente la forma geométrica de un cono **(Reche Mármol, 2010)**.

Son simples acorazonadas, pecioladas, palmonervadas, alternas, pero a los zarcillos, son ásperas y poseen de 3 a 5 lóbulos angulados y triangulares, epidermis con cutícula delgada que minimiza la triangulación excesiva **(Lopez Zamora, 2009)**.

2.1.4.4. Flores

En las axilas de las hojas nacen flores gamopétalas, masculinas y femeninas, flores unisexuales en plantas monoicas. Estas, una vez polinizadas, darán origen al fruto, diferenciándose fácilmente unas de otras porque las femeninas poseen un ovario ínfero que se aprecia notablemente por un diminuto pepino cubierto de vellosidad y que se desarrolla antes de la floración.

Las flores del pepino son de color amarillo oro intenso, de corto pedúnculo, solitarias las femeninas y agrupadas las masculinas, a veces en parejas y también hasta tres flores por nudo **(Reche Mármol, 2010)**.

La corola es el segundo verticilo del periantio con antófilos o pétalos, gamopétala, simetría actinomorfa o regular, ovario fusiforme adherente al cáliz y éste solidario a la corola de 5 pétalos, de 3-4 cm de diámetro **(Reche Mármol, 2010)**.

El cáliz de la flor de pepino es el verticilo más externo, sus antófilos o sépalos son de color verde, delgados, separados y puntiagudos. Por tener sólo un plano de simetría es zigomorfo o irregular, caedizo cuando se marchita la flor. Las flores masculinas poseen pedúnculos muy delgados, los estambres unidos por sus anteras, todos ellos integrados en la base de la corola sin apreciarse visiblemente **(Reche Mármol, 2010)**.

2.1.4.5. Fruto

Es un pepónide procedente de un ovario ínfero, de forma más o menos cilíndrica y alargada, de sección circular, de peso y tamaño variable, de color verde claro al principio para luego tomar color verde más oscuro y amarillento en su madurez fisiológica, que no tiene valor comercial, en cuyo interior y a lo largo del fruto se encuentran las semillas. Su piel puede ser lisa, con o sin estrías, con espinas o sin ellas y de piel rugosa y muy fina. La pulpa es de color blanquecina, acuosa, refrescante, y en algunas variedades de sabor algo amargo, característica poco apreciada para el consumidor actual y para la exportación **(Reche Mármol, 2010)**.

Hay que recordar que los pepinos fecundados proceden del desarrollo y engrosamiento del ovario en plantas monoicas, sus semillas se aprecian notablemente, aunque vacías y muy tiernas cuando los frutos no son polinizados, como ocurre en plantas ginoicas **(Reche Mármol, 2010)**.

Estas plantas con frutos partenocárpicos son variedades de frutos largos que proceden de variedades de floración totalmente femenina, que no necesitan ser fecundadas por el polen de las flores masculinas. Si estas flores se polinizan

por flores masculinas o por insectos, los óvulos fecundados se desarrollan y aparecen frutos deformes al existir diferencias de crecimiento en la parte fecundada, formándose frutos deformados, en forma de maza, que no son comerciales por agruparse las semillas formadas en su extremo opuesto al pedúnculo **(Reche Mármol, 2010)**.

Se considera como una boya falsa (pepónide), alargado, cilíndrico, mide de 15 a 35 cm de longitud, según el cultivo. Es un fruto carnoso color blanco en su interior de color verde oscuro o claro, ásperos y verrugosos; en el estadio joven los frutos presentan en la superficie espinas falsas de color blanco o negro, cerosas; en su estadio juvenil que con el tiempo se caen, en el punto óptimo de la cosecha y en su estadio de madurez presentan un color amarillo **(Lopez Zamora, 2009)**.

2.1.4.6. Semillas

Son el resultado de los óvulos fecundados y maduros contenidos en el fruto. La semilla de pepino se compone de los tegumentos que las protegen, de las sustancias nutritivas y del embrión. Este último es la parte más importante, ya que de él depende la germinación, crecimiento y desarrollo de la nueva planta **(Reche Mármol, 2010)**.

Las semillas de pepino son algo más pequeñas que las del melón, ovales, inmaduras, aplastadas, lisas y de color amarillento blanquecino, terminadas en un extremo más agudo. Un gramo contiene unas 30-45 semillas, dependiendo del tipo de pepino y de la variedad, menor de 10 mm de largas y 0,3 - 0,5 cm de ancho. Su facultad germinativa dura aproximadamente 4-5 años, aunque para la siembra es preferible semillas que no hayan rebasado los 2-3 años. La germinación tiene lugar a los 2 a 5 días en lugares protegidos y semilleros de turba, y algunos días más si es al aire libre y en terreno de asiento **(Reche Mármol, 2010)**.

2.1.5. Manejo del Cultivo

2.1.5.1. Labores Culturales

2.1.5.1.1. Tutoreo

Es una práctica imprescindible para mantener la planta erguida, mejorando la aireación general de esta y favoreciendo el aprovechamiento de la radiación y la realización de las labores culturales (detallados, recolección, etc.). Todo ello repercutirá en la producción final, calidad del fruto y control de las enfermedades. La sujeción suele realizarse con hilo de polipropileno (rafia) sujeto de un extremo a la zona basal de la planta (liado, anudado o sujeto mediante anillas) y de otro a un alambre situado a determinada altura por encima de la planta. Conforme la planta va creciendo se va liando o sujetando al hilo tutor mediante anillas, hasta que la planta alcance el alambre. A partir de ese momento se dirige la planta hasta otro alambre situado aproximadamente a 0.5 m, dejando colgar la guía y uno o varios brotes secundarios (**Infoagro, 2010**).

Esta actividad debe hacerse antes de la siembra para evitar dañar las plántulas de pepino después de la siembra y también evitar pérdida de tiempo en supervisión de actividades durante o después de la siembra. El tutorado se ha generalizado como una práctica imprescindible para mantener la planta erguida, mejorando la aeración general y aprovechando de mejor manera la radiación y la realización de las labores culturales con mucha mayor eficiencia. Todo esto repercute positivamente en la producción, calidad de fruta, y control de plagas y enfermedades (**Arias, 2007**).

2.1.5.1.2. Poda

En el caso de dejar caer la planta tras pasar el alambre para coger los frutos de los tallos secundarios, se recomienda no despuntar el tallo principal hasta que

éste alcance unos 40 cm del suelo, permitiendo únicamente el desarrollo de dos tallos secundarios, eliminando todos los demás. Normalmente se suele realizar en variedades muy vigorosas. Se realiza a los pocos días del trasplante debido al rápido crecimiento de la planta, con la eliminación de brotes secundarios y frutos hasta una altura de 60 cm (**Infoagro, 2010**).

2.1.5.1.3. Aclareo de frutos

Deben limpiarse de frutos las primeras 7-8 hojas (60-75 cm), de forma que la planta pueda desarrollar un sistema radicular fuerte antes de entrar en producción. Estos frutos bajos suelen ser de baja calidad, pues tocan el suelo, además de impedir el desarrollo normal de parte aérea y limita la producción de la parte superior de la planta. Los frutos curvados, malformados y abortados deben ser eliminados cuanto antes, al igual que aquellos que aparecen agrupados en las axilas de las hojas de algunas variedades, consiste en dejar un solo fruto por axila, ya que esto facilita el llenado de los restantes, y finalmente de dar también mayor precocidad (**Infoagro, 2010**).

2.1.5.2. Riego

El pepino es una planta que necesita buena disponibilidad de agua en el ámbito radicular para obtener altas producciones; el contenido de humedad en el suelo debe mantenerse a niveles cercanos a la capacidad de campo; la cantidad de agua debe proporcionarse de acuerdo: a la edad del cultivo y la evapotranspiración potencial del lugar donde este el cultivo.

Debe evitarse el encharcado o inundado del suelo, el control de agua en el suelo es vital para un buen desarrollo del cultivo y para el manejo óptimo de los fertilizantes. Si la planta presenta un déficit de agua, el pepino retrasa su desarrollo y se observan plantas menos vigorosas, lo que conlleva a un menor rendimiento. Los periodos críticos de riego en el cultivo de pepino son: durante la germinación de la semilla, la floración y en la formación de frutos. Se

recomienda aplicar el agua en estos periodos en forma oportuna y controlada **(Lopez Zamora, 2009)**.

Es necesario hacer un riego presiembra profundo un par de días antes de la siembra para uniformar la humedad en el suelo y facilitar la siembra al no existir encharcado durante esta actividad. Posteriormente debe de mantenerse la humedad del suelo tomando en cuenta la evapo-transpiración diaria de la zona. Es importante revisar la humedad del suelo utilizando las manos para determinar la humedad óptima y no errar con la cantidad de riego **(Arias, 2007)**.

2.1.5.3. Cosecha

Respecto a la cosecha de pepino tanto para consumo fresco como para pepinillo los indicadores que se utilizan son la longitud del fruto y el tiempo. De 65-70 días para pepinillo, al cual le puede dar hasta 20 cortes cosechando diario. De 90-120 días para pepino fresco, se reportan un promedio de 5 cortes. De acuerdo con la longitud del fruto, el pepinillo se cosecha cuando tienen un promedio de longitud de entre 5-12 cm y el pepino fresco de 15-20 cm. No debe dejar en la planta frutos de color amarillo, pues evitaran el desarrollo de los más pequeños **(Infoagro, 2010)**.

2.1.6. Híbridos

En Biología se llama híbrido al organismo vivo, ya sea animal o vegetal, que es el resultado de la cruce de dos organismos de especies, razas o subespecies diferentes, o en su defecto, de alguna o más cualidades distintas.

Generalmente, los organismos híbridos que ostentan el mencionado origen líneas arriba mencionado nacen estériles, aunque, como contrapartida, este tipo de organismos resultan ser mucho más productivos y fuertes como

consecuencia de la diferente combinación de sus progenitores y entonces, más idóneos que ellos en lo que respecta a la explotación.

Planta producida por la fecundación cruzada de dos especies o de dos variedades de una especie, para conferir unas propiedades determinadas **(Infojardin, 2011)**.

2.1.6.1. Híbrido Slice Max

Este pepino híbrido tipo americano ha mostrado excelentes características de rendimiento en campos comerciales. De maduración precoz y buena concentración de cosecha, con frutos grandes, rectos y lisos de excelente presentación y sabor. Se desempeña muy bien en condiciones de la costa peruana. Ideal por su adaptabilidad y fruto de alta calidad.

Ficha Técnica

Planta: Vigorosa, de porte medio con buena cobertura foliar, floración predominante femenina y concentrada.

Frutos: Liso, recto y cilíndrico, de color verde oscuro, de tamaño promedio entre 20 a 25cms de largo.

Días a cosecha: Precoz. De 50 a 55 días en siembra de verano, de 60 a 75 días en condiciones de invierno/primavera.

Tolerancia: Tolerancia a Mildiu.

Recomendaciones Agronómicas

Densidad: de siembra: de 16000 a 18000 por hectárea.

Distanciamiento: camas de 1.2 mts. Por 0.50 mts. Entre plantas.

Requerimiento del cultivo: suelos fértiles con alto contenido de materia orgánica.

Época de siembra: Todo el año preferiblemente en primavera.

Características

- Planta de buena cobertura foliar.
- Precocidad.
- Excelente cuajado, 6 a 7 frutos por planta.
- Frutos grandes y uniformes durante toda la cosecha.
- Mayor cantidad de frutos de primera.
- Cosecha concentrada.

Beneficios

- Protege el fruto de escaldaduras.
- Pronto retorno de la inversión.
- Mayor ingreso.
- Mejor valor comercial.
- Alta rentabilidad.
- Menor costo de mano de obra.

(TQC, 2012)

2.1.7. Principales Plagas

2.1.7.1. Gusanos de Suelo

Como en todos los cultivos las plagas de suelo que afectan son gallina ciega, gusano alambre, sinfilido, gusano cuerudo y nematodos. Para determinar la

presencia de estas plagas en el suelo se debe hacer un muestreo de campo. El número de muestras es 25 por hectárea al azar. Cada muestra debe tener 30 x 30 x 30 cm. de profundidad. El nivel crítico para gallina ciega es de 0.50 larvas medianas, ó 0.25 larvas grandes en las 25 muestras. Para el gusano alambre, el nivel crítico es de 3 a 4 larvas por muestra. Para sinfilidos el nivel crítico es encontrar uno, pues lo podemos considerar como el piojo de la raíz. Para el gusano cuerudo el nivel crítico es de 5 larvas por muestra. Para el control de los tres primeros existen productos químicos y biológicos como Beauveria y Metarhizium que controlan muy bien cuando las aplicaciones se hacen en forma correcta (**Arias, 2007**).

2.1.7.2. Nematodos

Son gusanitos microscópicos de unos 0.2 milímetros. Es una plaga bastante desconocida para muchos. Hay varios géneros de nematodos: *Meloidogyne* sp., *Pratylenchus* sp., *Ditylenchus* sp. Dañan las raíces de una multitud de plantas al introducirse en ellas absorbiendo sus jugos. El género que nosotros reconocemos hoy en día es el *Meloidogyne* sp. por el daño peculiar que ocasiona en las raíces que es en forma de agallas. También tenemos el daño de los otros géneros que generalmente son confundidos con enfermedades de suelo por su aspecto en forma de pudrición (**Arias, 2007**).

2.1.7.3. Sinfilidos

Son habitantes naturales del suelo, y frecuentemente pasan desapercibidos por su pequeño tamaño y por su comportamiento escurridizo en el suelo. Sin embargo, en los últimos años han tomado importancia como plaga de suelo debido al daño que ocasionan al atacar plantas recién germinadas. Se alimentan de los pelos absorbentes y las puntas de las raíces, dificultando la absorción de agua, nutrientes del suelo y atrofiando las raíces. La planta generalmente responde al daño emitiendo numerosas raíces secundarias, las cuales son atacadas también. La agresividad con que ésta plaga ataca, ha

obligado a las diferentes empresas a tomar medidas extremas para controlarlos sobre todo porque no existe mucha información sobre esta plaga (**Arias, 2007**).

2.1.7.4. Trips. (*Frankliniella Occidentalis*)

Los adultos colonizan los cultivos realizando la puesta en los tejidos jóvenes, hojas, frutas y flores (son florícolas). Aquí se encuentran los mayores niveles de población tanto de adultos como de ninfas. El 80% de las poblaciones son hembras y pueden llegar hasta 10 generaciones al año. Se esconden en lugares difíciles de alcanzar. La ninfa es la que causa el mayor daño, pues sale y se alimenta de la planta raspando y chupando; luego cae al suelo para empupar por un periodo de 15 a 30 días (**Arias, 2007**).

2.1.7.5. Minadores. (*Liriomiza spp.*)

Existen varias especies de minadores, entre ellos: *Liriomiza trifolii*, *L.bryonidiae*, *L.strigata* y *L.huidobrensis*. Las hembras adultas realizan las posturas dentro del tejido de las hojas jóvenes, donde se desarrolla la larva que se alimenta del parénquima, ocasionando las galerías que son típicas de esta plaga. Una vez terminado el ciclo de vida, la larva sale de la hoja y cae al suelo a empupar para finalmente empezar una nueva generación de adultos (**Arias, 2007**).

2.1.7.6. Mosca Blanca

Dos de los géneros que afectan el cultivo son *Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia tabaci*. Los adultos colonizan las partes jóvenes de la planta, realizando las posturas en el envés de la hoja, de donde emergen las primeras ninfas que son móviles. Tras fijarse en la planta pasan por tres estados ninfales y uno de pupa. Los daños directos como amarillamiento y debilitamiento de la planta son ocasionados por ninfas y adultos al alimentarse absorbiendo la sabia de las hojas. Los daños indirectos se deben a la formación de fumagina sobre la melaza que producen al alimentarse, manchando y dañando los frutos,

así como dificultando el normal desarrollo de las plantas. Otro daño indirecto y más importante es la transmisión de virus (geminivirus). Las especies del género *Trialeurodes* son trasmisoras del virus (geminivirus) del amarillamiento de las cucurbitáceas (CYMV). Las especies del género *Bemisia* son trasmisoras de la mayor cantidad de virus en cultivos hortícolas y en la actualidad actúa como trasmisora del virus del rizado amarillo del tomate, el virus del mosaico del pepino (CMV) y el virus del mosaico de la calabacita (SqMV) (Arias, 2007).

2.1.7.7. Afidos o Pulgones

Las especies que causan los mayores problemas son *Aphis gossypii* y *Myzus persicae*. Estas son comunes en la mayoría de las plantaciones y presentan un polimorfismo, con hembras aladas y ápteras. La ninfa nunca tiene alas. La reproducción en los trópicos es normalmente partenogenética y vivípara (donde la hembra pare ninfas funcionales) aunque si las temperaturas bajan y la duración del día se corte, reproducción cambia a ser sexual. Esta forma de reproducción partenogenética y vivípara significa que las poblaciones de áfidos aumentan muy rápidos. También, son insectos muy migratorios, buscando recursos para las colonias nuevas (Arias, 2007).

2.1.7.8. Diabrotica

La diabrotica es una plaga generalizada que puede causar daños severos a los pepinos. El escarabajo pertenece al género *Diabrotica* y ataca semilleros jóvenes, dañan las raíces, transmiten enfermedades y reducen la formación de frutos. Estos escarabajos pueden atacar durante cualquiera de las etapas de crecimiento de la planta y se alimentan de flores, raíces, frutas y follaje. Además, tienen la capacidad de transmitir marchites bacteriana y enfermedades virales incluyendo el virus del mosaico de la calabaza (SqMV, por sus siglas en inglés). Los adultos miden aproximadamente 5 mm de largo y son amarillos con rayas negras o puntos (Arias, 2007).

2.1.7.9. Lepidópteros

2.1.7.9.1. Gusanos cogolleros (*Spodoptera* spp.) (*Heliothis* spp.)

A los gusanos *Spodoptera* spp y los *Heliothis* spp, se les conoce como gusanos cogolleros o gusanos soldados. Son capaces de dañar todo tipo de cultivo, especialmente a las dicotiledóneas. En el pepino el daño empieza desde que nace, pues son migratorios y pueden llegar de otros cultivos, o de malezas como bledo (*Amaranthus* spp) y la verdolaga (*Portulaca* spp).

Generalmente los productores le llaman gusano nochero pues se protege debajo de la tierra, terrones y hojas secas durante el día y sale a comer por la noche. Los daños son generales en plantas recién germinadas y en una noche pueden cortar completamente la planta. En cultivos ya establecidos son capaces de defoliar, perforar frutos y guías (**Arias, 2007**).

2.1.7.9.2. Gusanos barrenadores (*Diaphania* spp.)

Esta clase se le conoce como gusanos barrenadores o perforadores. Es de gran importancia identificarlos y hacer un control apropiado debido a que la tolerancia de esta plaga en la fruta ya empacada es cero. Los barrenados son capaces de hacer daño en todos los estadios del cultivo (**Arias, 2007**).

2.1.8. Principales Enfermedades

Este cultivo es atacado por enfermedades fungosas y bacterianas las cuales aparecen cuando las condiciones ambientales son propicias para su desarrollo y generalmente cuando existen cambios de estados (de estado vegetativo a floración) en el cultivo. Las más comunes son:

2.1.8.1. Mildew lanoso (*Pseudoperonospora cubensis*)

El mildew lanoso es causado por el hongo *Pseudoperonospora cubensis*. Es de las enfermedades foliares más importantes y las condiciones propicias para su desarrollo son cuando la humedad se mantiene por periodos prolongados de tiempo. Esta es la razón por la cual el mildew lanoso causa tanto problema ya que sólo necesita el rocío de la noche para activarse y desarrollarse. Tiene la facilidad de sobrevivir en plantas hospederas silvestres de la familia de las cucurbitáceas (Arias, 2007).

2.1.8.2. Mildew polvoso (*Sphaerotheca Fuligineae* y *Erysiphe Cichoracearum*)

Esta enfermedad en pepino no es tan agresiva porque este cultivo tiene un grado mayor de resistencia que las otras cucurbitáceas, pero si se le puede encontrar en ocasiones cuando las condiciones ambientales son favorables. Los síntomas se desarrollan primero en las hojas más viejas de la planta. Se ven manchas pequeñas blanquecinas, de forma circular y aspecto polvoriento (talcoso). El hongo se desarrolla tanto en las hojas como en los pecíolos y tallos (Arias, 2007).

2.1.8.3. Damping Off

Es una enfermedad comúnmente ocasionada por un complejo de hongos del suelo donde se encuentran *Phytophthora* spp., *Pythium* spp. y *Fusarium* spp. Estos patógenos son habitantes naturales del suelo, por lo que se encuentran prácticamente en todo el país. Dentro de los síntomas más comunes se encuentran: fallas en la germinación, las plantas recién emergidas se marchitan rápidamente y se observa un estrangulamiento del cuello. En plantas adultas, se pueden observar pudriciones de los frutos en contacto con el suelo. Para un mejor control de la enfermedad, evitar: exceso de humedad, suelos mal

preparados y/o con mal drenaje. La rotación de cultivos y riegos ligeros ayuda a evitar esta enfermedad **(Arias, 2007)**.

2.1.8.4. Mancha Angular

Mancha angular es una enfermedad bacteriana. En el pepino los síntomas de esta enfermedad se presentan en el punto angular de la hoja. Las lesiones en el follaje comienzan como puntos húmedos y al darle vuelta a la hoja se ven de un color gris acuoso. Los puntos pueden desarrollar inicialmente un halo amarillo. Mientras que el tejido afectado se seca, el tejido fino interno se rompe y cae hacia fuera, dando un aspecto andrajoso a la hoja. Las lesiones son delimitadas por las venas quedando en forma angular (de aquí su nombre). Las lesiones de la fruta son superficiales **(Arias, 2007)**.

2.2. Agricultura Orgánica

Los tecnócratas contemporáneos ostentaron el falso o dudoso privilegio de tener un papel único y sin precedentes en el desarrollo de la agricultura industrial para el logro del bienestar humano; sin embargo, los mismos son la especie que más ha desarrollado el poder de cometer un suicidio colectivo y de destruir toda la vida en la tierra a partir del invento, la producción y aplicación de tecnología (máquinas, venenos, fertilizante, etc.) inadecuada y de origen bélico en los ecosistemas agrarios **(Restrepo Rivera, 2007)**.

La agricultura orgánica es entregarse a la tarea de desenterrar y rescatar el viejo paradigma (no agotado) de las sociedades agrarias que practicaron y garantizaron durante mucho tiempo la autodeterminación alimentaria de sus comunidades, a través del diseño de auténticos modelos de emprendimientos familiares rurales, donde conjugaron sabiduría y habilidades para garantizar la sostenibilidad y el respeto por la naturaleza, esta misma agricultura, es mucho más que una simple revolución en las técnicas agrícolas de producción. Es la

fundación práctica de un movimiento espiritual, de una revolución, para cambiar la forma de vivir de los seres humanos”(Restrepo Rivera, 2007).

2.2.1. Abonos Orgánicos

Los abonos orgánicos son sustancias que están constituidas por desechos de origen animal, vegetal o mixto que se añaden al suelo con el objeto de mejorar sus características físicas, biológicas y químicas. Estos pueden consistir en residuos de cultivos dejados en el campo después de la cosecha; cultivos para abonos en verde (principalmente leguminosas fijadoras de nitrógeno); restos orgánicos de la explotación agropecuaria (estiércol, purín); restos orgánicos del procesamiento de productos agrícolas; desechos domésticos, (basuras de vivienda, excretas); compost preparado con las mezclas de los compuestos antes mencionados **(Infoagro, 2011)**.

Esta clase de abonos no sólo aporta al suelo materiales nutritivos, sino que además influye favorablemente en la estructura del suelo. Asimismo, aportan nutrientes y modifican la población de microorganismos en general, de esta manera se asegura la formación de agregados que permiten una mayor retención de agua, intercambio de gases y nutrientes, a nivel de las raíces de las plantas **(Infoagro, 2011)**.

2.2.1.1. Humus

Es una sustancia compuesta por productos orgánicos, de naturaleza coloidal, que proviene de la descomposición de los restos orgánicos (hongos y bacterias). Se caracteriza por su color negruzco debido a la gran cantidad de carbono que contiene. Se encuentra principalmente en las partes altas de los suelos con actividad orgánica. Los elementos orgánicos que componen el humus son muy estables, es decir, su grado de descomposición es tan elevado que ya no se descomponen más y no sufren transformaciones considerables **(INIA, 2008)**.

El humus se define en sí mismo como un mejorador de la estructura de los suelos, gracias básicamente a su contenido orgánico y más concretamente a su fracción húmica. Es por ello por lo que mejora ostensiblemente (en torno al 15-20%) la capacidad de retención de agua e intercambio catiónico de suelo pobres y poco estructurados (suelos arenosos), del mismo modo que favorece el drenaje y la aireación de suelos excesivamente compactados (suelos arcillosos) **(Castillo, 2014)**.

2.2.1.2. Dunger (Jacinto de Agua)

Es un abono 100% Orgánico y Natural proveniente del Jacinto de Agua y que por su alto contenido de Materia Orgánica y Fitohormonas actúa como fertilizante natural proporcionando el desarrollo e incremento del fitoplancton y zooplancton, promoviendo el crecimiento y reproducción de las diatomeas.

Es energía que estimula la reproducción de microorganismos beneficiosos en los suelos, rhizobium y pseudomonas.

Es utilizado en la biorecuperación de suelos infértiles, contaminados y agotados.

Tiende a fijar los niveles de elementos pesados en el suelo evitando su traslocación a los animales y plantas o bien su lixiviación hacia capas inferiores.

Bioestimulante Dunger logra el equilibrio biológico del suelo, logrando la recuperación de la fertilidad del mismo.

Incorpora nutrientes y microorganismos asimilables por la microflora del suelo. Regulariza el pH y mejora la estructura físico-química del suelo.

Inicia el equilibrio en los niveles de macro nutrientes y micro elementos de los suelos.

Como sustrato promueve la germinación de nuevas algas ya que contiene ácidos húmicos, enzimas de crecimiento, hormonas naturales y vitaminas **(Dungersa, 2010)**.

2.2.1.3. Biol

Una de las alternativas de fertilización foliar son los bioles. Los abonos líquidos o bioles son una estrategia que permite aprovechar el estiércol de los animales, sometidos a un proceso de fermentación anaeróbica, dan como resultado un fertilizante foliar que contiene principios hormonales vegetales (auxinas y giberelinas). Investigaciones realizadas, permiten comprobar que aplicados foliarmente a los cultivos en una concentración entre 20 y 50% se estimula el crecimiento, se mejora la calidad de los productos e incluso tienen cierto efecto repelente contra las plagas. Estos abonos orgánicos líquidos son ricos en nitrógeno amoniacal, en hormonas, vitaminas y aminoácidos. Estas sustancias permiten regular el metabolismo vegetal y además pueden ser un buen complemento a la fertilización integral aplicada al suelo **(Basaure, 2006)**.

2.3. Extracto de Neem

El árbol de neem o nim es una especie poco conocida, su nombre científico es *Azadirachta indica* y sus orígenes se encuentran en la India oriental, actualmente crece en regiones del sureste asiático y algunas otras zonas de las regiones tropicales. Las hojas del árbol de neem contienen una gran cantidad de compuestos fitoquímicos, la mayoría son exclusivos de ésta especie. Cada fitoquímico según estudios realizados tiene una función especial, en éste sentido, su componente azadiractina aparece como una materia activa de origen natural muy eficaz como fortificante, preventivo e insecticida ecológico. Ésta actúa en los insectos bloqueando la producción de ecdisona; de esta forma altera su delicado equilibrio hormonal con los siguientes efectos: efecto antialimentario, inhibidor de crecimiento, disminuye la fecundidad y la oviposición, disminuye los niveles de proteínas y aminoácidos

en la hemolinfa e interfiere en la síntesis de quitina, entre otros. En resumen, los insectos que se alimentan de plantas a las que se les ha tratado con éste tipo de repelente ecológico dejan de comer y de poner huevos, por lo que en pocos días desaparece la plaga (**Ecológico, 2014**).

2.4. Investigaciones Relacionadas

2.4.1. Niveles de gallinaza y humus de lombriz en el rendimiento de pepino (*Cucumis sativus L.*) arenillas ecuador

Para evaluar el efecto de niveles de gallinaza y humus de lombriz en el rendimiento de pepino. (*Cucumis sativus L.*) Arenillas Ecuador, Los tratamientos fueron T1 Humus de Lombriz 3.500 Kg/ha, T2 Humus de lombriz 4.500 kg/ha, T3 Gallinaza 3.500 Kg/ha y T4 Gallinaza 4.500 Kg/ha, los mismos que se dispusieron en un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con cuatro repeticiones. Para determinar diferencias entre los tratamientos, se utilizó la prueba de rango múltiple de Tukey al 0.05% de probabilidad, y se efectuó el análisis económico a los tratamientos. De los resultados de la investigación realizada se tiene que: el mayor rendimiento de fruto 170.61 kilos por parcela y 85.305,28 kilos por hectárea lo presenta el tratamiento T3 (Gallinaza 3 500 Kg/ha). La mayor utilidad \$ 9.172,04 USD se tiene con el tratamiento; el resto de tratamientos igualmente son muy rentables y generan una relación beneficio/costo sobre 2.40 (**Cruz Cando, 2015**).

2.4.2. Influencia de los abonos orgánicos en la productividad del cultivo de pepino (*Cucumissativus L.*)

La investigación se realizó durante la época de verano del 2010 (octubre diciembre) en el campo experimental del área orgánica de la ESPAM-MFL. Con el objetivo de contribuir en la generación de una alternativa que mejore la productividad del cultivo de pepino Humocaro, mediante el uso de abonos

orgánicos; Se evaluaron los abonos Zumsil, Fossil Shell Agro, Ecofungi y Humus (testigo). El experimento se condujo con un Diseño de Bloque Completo al Azar (unifactorial), con cinco replicas.

Se analizó estadísticamente las variables, altura de planta a los 20 días, diámetro de tallo a los 20 días, números de frutos/planta, número de frutos/hectárea, longitud de frutos (cm), diámetro de fruto (cm), peso de fruto (gr), peso de fruto/hectárea (kg), en las cuales no se encontró diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, con valores promedios acorde con las características, agronómicas del material experimental sobre todo de producción, destacándose las variantes Zumsil y el Humus.

En las variables complementarias: análisis químico y biológico del suelo, días a la floración, días a la cosecha y ciclo de producción, los parámetros no difieren entre los tratamientos estudiados. El tratamiento con mejor Tasa de Retorno Marginal fu el Humus con 756,33 % (**Mora & Molina, 2010**).

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3. Materiales y Métodos

3.1. Localización y Duración de la Investigación

La presente investigación se desarrolló en el Colegio Pueblo Nuevo, parroquia La Guayas, cantón El Empalme, provincia El Guayas. Su ubicación geográfica es de 1° 59' 25' latitud sur y 79° 34' 19' de longitud oeste. El ensayo inicio en el mes de Agosto y tuvo una duración de 120 días.

3.2. Características Climatológicas

A continuación se presenta las condiciones meteorológicas del lugar de la investigación, se detallan en el Cuadro 1.

CUADRO 1. Condiciones meteorológicas del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*cucumis sativus. l*), con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014

Parámetros	Promedios
Altitud (m.s.n.m.)	73
Temperatura (°C)	25.02
Humedad relativa (%)	84.33
Heliofanía horas/luz/año	768.10
Precipitación mm/año	1551.00
Topografía	regular

Fuente: Departamento Agro meteorológico de INIAP - Pichilingue 2014.

3.3. Materiales y Equipos

En el actual trabajo investigativo, los materiales y equipos que se utilizó detallamos a continuación. Cuadro 2.

CUADRO 2. Materiales y equipos del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*cucumis sativus. l*), con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014

Detalle	Cantidad
Alquiler de terreno m2	368
Monocultor	3
Análisis de suelo	1
Análisis de agua	1
Análisis de abono	2
Jornales	18
Bandejas	3
Sustrato	2
Semillas de pepino (<i>Cucumis sativus. L</i>)	580
Humus de lombriz	10.37
Dunger Compost	10.37
Newfol plus (g.)	120
Newfol ca (cc.)	120
Extracto de Neem	44
Nakar	140
Phyton	400
Cinta de goteo	290
Tubo de 50mm	7
Tee de 50 mm	2
Válvula de 50 mm	1
Adaptador de 25 mm	40
Caña guadua	140
Alambre	20
	31

Piolas	1
Lona de polipropileno	15
Malla	25
Plástico amarillo (metro)	1
Gigantografía del Proyecto	1
Tableros de identificación de parcelas	32
Gigantografía identificación Tesis	1
Bomba de mochila	1
Rastrillos	1
Azadón	1
Excavadora	1
Fluxómetro	1
Balanza digital	1
Calibrador	1
Machete	1
Tijera de podar	1
Fundas	1
Baldes	1
Lápiz	1
Cd regrabable	3
Esferográficos	2
Cámara de fotos	1
Internet	60
Pendray	1
Borrador	1
Hojas A4	1
Cartuchos de tinta impresora	1
Cuadernos	1

3.4. Tipo de Investigación

Desarrollo del conocimiento y tecnologías de agricultura alternativa aplicable a las condiciones del trópico húmedo y semi-húmedo del litoral Ecuatoriano.

3.5. Tratamientos

Cuadro 3. Tratamientos

Tratamientos	Dosificaciones
T1	1kg de humus
T2	3 kg de humus
T3	5kg de humus
T4	1kg de Dunger
T5	3 kg de Dunger
T6	5kg de Dunger
T7	Sin Abono

3.6. Unidades Experimentales

CUADRO 4. Esquema del experimento del cultivo de pepino (*cucumis sativus*.), con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014

Tratamientos	Repeticiones	# de plantas/UE	Total plantas
T1	4	20	80
T2	4	20	80
T3	4	20	80
T4	4	20	80
T5	4	20	80
T6	4	20	80
T7	4	20	80
TOTAL			560

3.7. Delineamiento Experimental

CUADRO 5. Delineación experimental del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*cucumis sativus. l*), con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014

Descripción	Cantidad
Número de tratamientos	7
Número de repeticiones	4
Número de Unidades Experimentales	28
Largo de parcela (m)	2
Ancho de parcela (m)	3.60
Total de parcela m ²	7.20
Distancia de siembra m ²	0.50 x 1.20
Plantas por UE	20
Área total de la UE m ²	368.00

3.8. Diseño Experimental

Se utilizó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (D.B.C.A.), con siete tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento.

3.9. Análisis Estadístico

Para determinar la diferencia estadística se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 0.05% de probabilidad. El programa estadístico que se utilizó fue el ANDEVA. Cuadro 6.

CUADRO 6. Esquema del análisis de varianza

Fuente de variación	Fórmula	Grados de libertad
Repeticiones	r-1	3
Tratamientos	t-1	6
Error	(t-1) (r-1)	18
Total	t.r-1	27

3.10. Mediciones Evaluadas

3.10.1. Altura de Planta (cm) cada 15 días en campo

Se utilizaron seis plantas tomadas del área útil de cada uno de los tratamientos, midiendo desde la base del tallo hasta el punto principal de crecimiento de cada planta de pepino, empleando un flexómetro cuyo valor se expresó en centímetros. Se evaluó a los 15-30-45-60.

3.10.2. Días a la floración

Para esta variable se consideró el número de días transcurridos desde la siembra de la semilla hasta cuando las plantas de pepino tuvieron una floración mayor al 50%, la observación se realizó en las réplicas de cada tratamiento en estudio.

3.10.3. Número de Frutos por Planta por Cosecha

Al respecto se marcaron dentro del área útil seis plantas y se procedió a contar el número de frutos cosechados en cada cosecha (se ejecutó la cosecha cada ocho días), posteriormente se los dividió para el número de plantas (6) obteniéndose el promedio de números de frutos por planta para cada tratamiento y por cada cosecha.

3.10.4. Longitud de Fruto (cm) a la Cosecha

Los frutos cosechados en las seis plantas de la parcela útil se utilizaron para medir esta variable, se realizó mediante el empleo de un flexómetro, cuyo resultado se expresó en centímetros.

3.10.5. Diámetro del Fruto (cm) a la Cosecha

Los frutos evaluados en la variable anterior sirvieron para la toma de datos de esta repuesta experimental, la medida se la realizó en la mitad del fruto empleando el calibrador pie de rey, expresando en centímetros los resultados.

3.10.6. Peso de Fruto (g)

De las seis plantas que fueron cosechadas de la parcela útil, se cogieron todos los frutos comerciales y luego se los peso en una balanza de precisión uno a uno, la misma que se la realizó en cada pase de cosecha y se obtuvo los resultados en g/fruto.

3.10.7. Rendimiento frutos por hectárea

Y finalmente, una vez que cosecharon los frutos de las parcela en cada pase de cosecha, se procedió a contar el total de frutos recolectado. Del mismo modo, estos resultados permitieron realizar el cálculo del rendimiento por hectárea de los diferentes tratamientos en estudio.

3.11. Análisis Económico

Para realizar el análisis económico de los tratamientos, se consideró los ingresos brutos, costo total, y beneficio neto.

3.11.1. Rentabilidad

Se obtuvo del beneficio neto, dividido para el costo total y el resultado multiplicado por 100, utilizando la siguiente fórmula.

$$R (b/c) = \frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Costo Total}} \times 100$$

3.11.2. Ingreso Bruto

Se lo obtuvo de los valores totales obtenidos por la venta de los pepinos de cada tratamiento, multiplicado por el precio de la unidad de pepino en el mercado.

3.11.3. Costos Totales

Se obtuvo de la suma de los costos fijos y de los costos variables.

3.11.4. Beneficio neto

Se lo registró a partir de la diferencia entre los ingresos brutos y los costos totales de los tratamientos.

3.12. Manejo de la Investigación

Se inspeccionó el terreno tomando en cuenta la topografía, textura y estructura del suelo, fácil acceso al lugar, acceso al riego y que el lugar tenga las condiciones agro-ecológicas para el desarrollo del cultivo. Luego se midió el área física para determinar la superficie disponible para la investigación.

Para el análisis físico-químico de macro y micro nutrientes del suelo se tomó una muestra de cada parcela, hasta completar 2 kilos de muestra en total, a una profundidad de 0-30 centímetros. El análisis se realizó en el Laboratorio de Suelos de INIAP Estación Experimental "Pichilingue".

Se cumplió con el análisis físico-químico del agua freática (pozo) a utilizar en el riego del cultivo, estos análisis se lo realizaron en el Laboratorio de Análisis Químico Agropecuario "AGROLAB"

De igual manera se tomó una muestra de los abonos en estudio para para realizar el análisis físico-químico de macro y micro nutrientes. El análisis se

cometió en el Laboratorio de Suelos de INIAP. Estación Experimental “Pichilingue”.

Para llevar a efecto esta investigación primeramente se limpió el terreno de toda maleza y desechos no deseados, posteriormente se ejecutó un arado con un motocultor.

Una vez preparado el terreno se procedió a desinfectarlo con **Nakar**, usando 70cc en 20 litros de agua, esto se lo realizó 45 días de anticipación a la siembra.

Se desarrolló el trazado de las parcelas, con la ayuda de estacas, piolas y cinta métrica, ubicando sus respectivos letreros para dejar establecido el modelo experimental.

El riego se lo plasmó por goteo, con la ayuda de una cisterna, tuberías principales y secundarias, cintas por goteo, la cantidad de agua fue de acuerdo a las situaciones edafoclimáticas, hasta que el suelo se quedó en capacidad de campo.

El abono orgánico se lo aplicó en el terreno 30 días antes del trasplante y siembra del cultivo. Se realizó con los productos motivo de estudio (Humus y Dunger en sus diferentes dosis).

Para asegurar la cantidad de plantas se ejecutaron semilleros en bandejas de germinación de espuma flex, con sustrato para germinación (turba), de forma manual se llenando a ras los hoyos de las bandejas, luego se ubicó una semilla por hoyo de forma manual, luego se lo regó hasta q la turba quedara a capacidad de campo, de ahí se lo tapó con un plástico negro durante 3 días, luego se retiró el plástico se lo continuó regando diariamente hasta quedar en capacidad de campo hasta los 10 días.

A los 10 días de la siembra del semillero se cumplió con el trasplante, un día antes se procedió a regar el terreno para dejarlo en capacidad de campo, el

trasplante de lo ejecuto en las horas de la mañana, se colocó una planta por sitio, en campo.

A los 10 días después del trasplante se aplicaron los foliares que fueron:

- Newfol-plus, 40g en 20 litros de agua a los 10, 30 y 60 días.
- Newfol-cal, 40cc en 20 litros de agua a los 15 40 y 70 días. Es se lo realizo con una bomba de mochila.

Para prevenir el ataque de larvas de lepidópteros y hongos, se hicieron aplicaciones foliares y al suelo con:

Extracto de Neem (insecticida), se utilizó 50 gramos de hojas secas y molidas por cada litro de agua; luego se pone a hervir por un lapso de 1 hora, posteriormente se la deja en reposo de 10 a 12 horas para que las sustancias puedan desprenderse bien. Antes de la aplicación con equipo es necesario filtrar la mezcla para que no se tapen las boquillas, la dosis a aplicada fue de 4 litros en 16 litros de agua cada 8 días.

Phyton (fungicida), con una dosis de 200 cc en 20 litros de agua esta se la empleo a los 20 y 60 como preventiva.

Para prevenir el ataque de otras plagas se aplicó lo siguiente:

- Se colocaron trampas a base de pandas plásticas amarillas.
- Hojas de tabaco usadas como repelente para el control de plagas.

A los 12 días después de la siembra, se procedió a cortar cañas de 2.40 metros de longitud, en la dirección de cada hilera se efectuaron los huecos con la ayuda de unas excavadora manual a una profundidad de 0.40 metros, se colocaron las cañas guaduas quedando de 2.00 metros de altura, en la que se colocó como cordel alambre No 8. La sujeción se cometió con piola de

polipropileno, sujeto a un extremo a la zona basal de la planta y de otra al alambre.

La primera poda fue a los 15 días, se eliminaron las hojas cotiledonarias, a los 30 días se perpetró la poda de las yemas apicales dejando únicamente la guía principal, la tercera poda a los 40 días para eliminar hojas bajas, y después de cada cosecha se eliminaron frutos deformes, pequeños y enfermos. El aporque se ejecutó manual, de acuerdo a las necesidades presentes del cultivo.

El control de maleza se efectuó cada 15 días en forma manual, la cual se la realizó con un machete.

La cosecha se la cumplió manualmente cuando los frutos alcanzaron su tamaño y maduración, la misma se cometió con la ayuda de una tijera de podar, efectuando un corte en el pedúnculo del fruto dejando a ras los frutos.

Se recolectaron los frutos por separado, tanto las plantas que estaban siendo evaluadas como las no evaluadas.

CAPITULO IV
RESULTADO Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis de los resultados

4.1.1. Altura de la Planta a los 15; 30; 45 y 60 días.

Al efectuar el análisis de varianza encontramos diferencias significativas entre los tratamientos utilizando la prueba de rangos múltiples de tukey al ($P < 0.05$). Al calcular la variable altura de la planta encontramos diferencias significativas que se ven en los diferentes días de evaluación, la mayor altura de la planta a los 15, 30, 45 y 60 días lo obtuvo el tratamiento 5kg de Dunger con 14.30; 77.45; 158.00 y 202.09 cm en su orden, mientras q el tratamiento que presento el menor tamaño fue el Sin Abono, que a los 60 días obtuvo una altura de 188.83 cm.

Los resultados obtenidos fueron superiores a los reportes de **Cruz (2015)**, la mayor altura de la planta a los 60 días la presento el tratamiento de gallinaza con 144.75.

CUADRO 7. Altura de la planta cada 15 días del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*cucumis sativus. l*), con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014

Dosis	Altura de planta			
	15	30	45	60
1kg de Humus	13.74 ab	73.23 ab	152.89 ab	192.32 ab
3kg de Humus	13.76 ab	74.54 bc	154.33 bc	193.76 bc
5kg de Humus	13.91 ab	76.70 d	156.50 de	196.17 c
1kg de Dunger	13.74 ab	74.26 bc	153.56 abc	193.48 bc
3kg de Dunger	14.06 ab	75.23 c	155.02 cd	194.45 bc
5kg de Dunger	14.30 b	77.45 d	158.00 e	202.09 c
Sin Abono	13.53 a	72.53 a	152.32 a	188.83 ab
CV (%)	2.38	0.77	0.49	0.83

*Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

4.1.2. Días a la Floración.

De acuerdo a los estudios estadísticos conseguidos de la presente investigación con relación a la variable días de floración se establece que si existe discrepancia estadística entre los tratamientos evaluados, utilizando la prueba de rangos múltiples de tukey al ($P < 0.05$).

Los tratamiento que demostró mejores resultados a los días de floración fueron el humus 5kg y dunger 1kg, los resultados más bajos los obtuvieron los tratamientos sin abono y humus 1kg, los otros tratamientos no presentaron diferencia significativa. Cuadro 7.

CUADRO 8. Días a la floración del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*cucumis sativus. l*), con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014

Tratamientos	Días a la floración
5kg de humus	32.25 a
1kg de Dunger	32.50 a b
5kg de Dunger	33.00 b c
3kg de humus	33.00 b c
3kg de Dunger	33.00 b c
1kg de humus	33.25 c
Sin Abono	36.00 d
CV (%)	0.91

*Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

4.1.3. Días a la Cosecha

El análisis estadístico de los resultados de la variable días a la cosecha obtenidos en esta indagación, manifiesta que si concurren diferencias estadísticas para los tratamientos evaluados.

El tratamiento más prematuro a la cosecha fue el humus 5kg, mientras que el tratamiento que rezago su cosecha fue el sin abono, los otros tratamientos no presentaron diferencia significativa. Cuadro 8.

Se presentó precocidad a la cosecha ya que este híbrido está listo a cosecha entre los 50 a 55 días y obtuvimos en nuestro estudio un promedio de 47 días a cosecha.

CUADRO 9. Días a la cosecha del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*cucumis sativus. l*), con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014

Tratamientos	Días a la cosecha
5kg de humus	46.25 a
3kg de humus	47.00 b
5kg de Dunger	47.00 b
3kg de Dunger	47.00 b
1kg de Dunger	47.00 b
1kg de humus	47.25 b
Sin Abono	50.00 c
CV (%)	0.52

*Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

4.1.4. Número de frutos por planta

El análisis estadístico de los resultados conseguidos en la sondeo de la variable número de frutos por planta, se señala que si existen diferencias estadísticas para los tratamientos en estudio.

El tratamiento que obtuvo los mejores resultados en el número de frutos por planta fue humus 5kg. Con la cantidad de 6.29, mientras que los que obtuvieron el menor número de frutos fueron los tratamientos sin abono con 4.46 y humus 1kg con 5.08.

Los datos obtenidos fueron superiores a los resultados de **Mora y Molina (2010)**, cuyo promedio de frutos fue de 4.5 y fueron inferiores a las deducciones de **Cruz (2015)**, Estos antecedentes coinciden con las especificaciones de este híbrido con un promedio de 6-7 frutos por planta.

CUADRO 10. Número de frutos por planta del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*cucumis sativus. l*), con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014

Tratamientos	Número de frutos x cosecha					Total
	I	II	III	IV	V	
1kg de humus	0.79 a	1.21 a	0.96 a	1.25 a	0.92 a	5.13 ab
3kg de humus	1.00 a	1.33 a	1.08 a	1.25 a	0.83 a	5.50 ab
5kg de humus	1.08 a	1.46 a	1.33 a	1.46 a	0.96 a	6.29 a
1kg de Dunger	0.79 a	1.33 a	1.00 a	1.29 a	0.75 a	5.17 ab
3kg de Dunger	1.00 a	1.25 a	0.88 a	1.38 a	0.75 a	5.25 ab
5kg de Dunger	0.96 a	1.42 a	0.96 a	1.33 a	0.83 a	5.50 ab
Sin Abono	0.67 a	1.13 a	0.88 a	1.13 a	0.67 a	4.46 b
CV (%)	24.50	11.45	26.85	13.73	20.23	9.33

*Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

4.1.5. Longitud del Fruto (cm)

Las deducciones estadísticas alcanzadas en esta investigación de la variable longitud del fruto arrojaron diferencias estadísticas en los tratamientos evaluados. Los resultados más bajos los obtuvo el tratamiento sin abono con una longitud promedio de 19.51 cm y los tratamientos que expresaron su mayor resultado fueron, dunger 5kg con una longitud promedio de 25.39 cm y humus 5kg con una longitud promedio de 25.09 cm los demás tratamientos no presentaron diferencia significativa.

Los antecedentes conseguidos en longitud del fruto fueron superiores a **Mora y Molina (2010)**, cuyo mejor resultado lo consiguió el tratamiento zumsil con

19.55 cm y asimismo fueron superior a **Cruz (2015)**, quien el mayor resultado lo obtuvo el tratamiento de gallinaza con 24.08 cm.

CUADRO 11. Longitud del fruto del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*cucumis sativus. l*), con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014

Tratamientos	Longitud del fruto (cm)
Sin Abono	19.51 a
1kg de humus	22.87 b
1kg de Dunger	23.37 b
3kg de Dunger	23.66 b
3kg de humus	23.75 b
5kg de humus	25.09 b
5kg de Dunger	25.39 b
CV (%)	5.81

*Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

4.1.6. Diámetro del fruto (cm)

La variable diámetro del fruto en el análisis estadístico de los tratamientos en estudio, no presento diferencia significativa.

Los estudios estadísticos alcanzados en esta investigación de la variable diámetro del fruto manifiestan que no concurre diferencia estadística para los tratamientos evaluados.

Resultados que son superiores a los de **Mora y Molina (2010)**, con el tratamiento Fossil Shell Agro alcanzó los mejores resultados con 5.35 cm. Y fueron inferiores a **Cruz (2015)**, quien logro con el tratamiento Gallinaza un diámetro del fruto de 6.42 cm.

CUADRO 12. Diámetro del fruto del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*cucumis sativus. l*), con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014

Tratamientos	Diámetro del fruto (cm)
Sin Abono	5.41 a
3kg de humus	5.55 a
5kg de humus	5.62 a
5kg de Dunger	5.69 a
1kg de humus	5.75 a
1kg de Dunger	5.76 a
3kg de Dunger	5.88 a
CV (%)	4.19

*Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

4.1.7. Peso del Fruto (g)

En el tratamiento en estudio de la variable peso del fruto, el análisis estadístico presento diferencias significativas.

El resultado más bajo en el peso promedio del fruto fue del tratamiento sin abono con peso de 321.79 g, el tratamiento que demostró el mejor peso fue Dunger 5kg con un peso de 468.16.

Resultados que son mayores a **Mora y Molina (2010)**, ganando el mayor resultado con el tratamiento Fossil Shell Agro con un peso de 325.59 g. Pero sin embargo son inferiores a **Cruz (2015)**, quien logro los mejores resultados con el tratamiento gallinaza con 702.13 g.

CUADRO 13. Peso del fruto del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*cucumis sativus. l*), con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014

Tratamientos	Peso del fruto (g)
Sin Abono	321.79 a
1kg de humus	417.84 b
3kg de humus	426.33 b
1kg de Dunger	428.56 b
3kg de Dunger	450.80 b
5kg de humus	452.12 b
5kg de Dunger	468.16 b
CV (%)	7.43

*Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

4.1.8. Número de Frutos por Hectárea

La investigación estadístico de los resultados adquiridos en la variable número de frutos por hectárea que se obtiene en el cuadro 13, muestra diferencia estadística para los tratamientos en evaluados.

El tratamiento que obtuvo los mejores resultados en el número de frutos por hectárea fue humus 5kg. Con la cantidad de 104875.02, mientras que los que obtuvieron el menor número de frutos fueron los tratamientos sin abono con 74291.68 y humus 1kg con 84708.35 los otros tratamientos no obtuvieron discrepancia significativa en sus resultados.

CUADRO 14. Número de frutos por hectárea del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*cucumis sativus. l*), con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014

Tratamientos	Número de frutos por hectárea
Sin Abono	74291.68 a
1kg de humus	84708.35 a
1kg de Dunger	86125.02 a b
3kg de Dunger	87500.02 a b
5kg de Dunger	91666.69 a b
3kg de humus	91666.69 a b
5kg de humus	104875.00 b
CV (%)	9.32

*Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

4.2. Costos de producción y análisis económico

En el cuadro 13 observamos que el mayor costo total lo presento el tratamiento Dunger 5kg. Con \$69.56 y el menor costo lo obtuvo el tratamiento sin abono con \$33.00.

El que demostró el mayor ingreso bruto fue el tratamiento Humus 5kg. Con \$101.80 y el arrojó el menor ingreso fue el tratamiento Sin Abono con un valor de \$79.80.

El mayor beneficio neto lo arrojó el tratamiento Sin Abono con un valor de \$46.80 y el que logró el menor fue el tratamiento Dunger 5kg. Con un valor de \$22.84.

CUADRO 15. Relación beneficio costo comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*cucumis sativus. l*), con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014

Detalle	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Alquiler de terreno	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58
Monocultor	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43
Análisis de suelo	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Análisis de agua	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Análisis de abono	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71
Mantenimiento y jornales	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	5.00
Bandejas	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69
Sustrato	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14
Semillas de pepino	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49
Humus de lombriz	4.90	14.69	24.48	0.00	0.00	0.00	0.00
Dunger Compost	0.00	0.00	0.00	6.91	20.74	34.56	0.00
Newfol plus	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84
Newfol ca	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Extracto de Neem	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31
Nakar	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
Phyton	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76
Riego	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26
Materiales y Herramientas	12.46	12.46	12.46	12.46	12.46	12.46	12.46
COSTOS TOTALES	39.90	49.69	59.48	41.91	55.74	69.56	33.00
frutos cosechados	421	445	509	410	439	462	399
Precio unitario	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
INGRESO BRUTO	84.20	89.00	101.80	82.00	87.80	92.40	79.80
BENEFICIO NETO	44.30	39.31	42.32	40.09	32.06	22.84	46.80
R B/C	1.11	0.79	0.71	0.96	0.58	0.33	1.42

4.3. Discusión

Con los resultados obtenidos en esta investigación se acepta la hipótesis: Utilizando abono orgánico humus de lombriz 5kg se obtendrá mayor producción de pepino.

De la misma manera su costo de producción fue elevado.

CAPITULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

En base a los resultados se llegó a las siguientes conclusiones:

- Utilizando Dunger 5kg se alcanzó la mayor altura de la planta con un promedio de 202.09 cm.
- Con Humus 5kg se logró mayor precocidad en la floración con un promedio de 32.25 días y de la misma manera fue el más prematuro a la cosecha.
- El mayor número de frutos fue para el tratamiento Humus 5 kg. Con un promedio de 6.25 frutos por planta.
- Empleando Dunger 5 kg se superó a los demás tratamientos en variables de longitud del fruto.
- En la variable, diámetro del fruto no adquirió diferencia significativa.
- El mayor peso del fruto es para el tratamiento Dunger 5kg, con un peso promedio de 468.16 gramos.
- El tratamiento Sin abono tiene el costo total más bajo con \$33.00, y el menor rendimiento de frutos con 399 unidades, pero fue el que alcanzó el mayor ingreso bruto con un valor de \$79.80 y de tal manera su beneficio neto fue superior a los demás tratamientos con un valor de \$46.80.

5.2. Recomendaciones

En función de las conclusiones obtenidas, se recomienda:

- Utilizando Humus 5 kg. Se obtiene mayor producción y como alternativa en suelos con abundante materia orgánica no aplicar abono.
- Realizar ensayos de este tipo en otros lugares, con diferentes condiciones agroclimáticas, suelos que tienen un bajo porcentaje de materia orgánica, para determinar el comportamiento de los abonos orgánicos Humus y Dungen.

CAPITULO VI
BIBLIOGRAFIA

6. Citas Bibliográficas

Arias, S. (2007). Manual de Producción de Pepino. *USAID-RED*.

Basaure, P. (2006). *Cepac*. Consultado al 2 de junio del 2014. Obtenido de www.cepac.org.bo/moduloscafe/.../Conf%20Biofermentadores.pdf.

Castillo, A. (25 de Marzo de 2014). *Castillo Arnedo*. Consultado al 6 de junio del 2014. Obtenido de <http://www.castilloarnedo.com/la-lombricultura-y-el-humus/>

Cruz Cando, S. A. (2015). Tesis Universitaria. *Niveles de gallinaza y humus de lombriz en el rendimiento de pepino (Cucumis sativus L). Arenillas Ecuador*. Quecedo, Los Rios, Ecuador.

Dungersa. (2010). *Dungersa*. Consultado al 11 de Junio del 2014. Obtenido de www.dungersa.com

Duran Ramirez, F. (2009). *Cultivos Rentables de Clima Calido*. Bogota: Primera Edición.

Ecológico, F. (19 de Septiembre de 2014). *facilísimo*. Consultado al 5 de Noviembre del 2014. Obtenido de http://ecologia.facilísimo.com/blogs/agricultura-ecologica/soluciones-de-insecticidas-ecologicos-en-base-a-aceite-de-neem_1198305.html

Holguin Sellan, M. A. (2013). Tesis de Grado . *Comportamiento Agronómico y de Producción de Cuatro Hortalizas de Fruto con Tres Abonos Orgánicos en la Hacienda Tecnilandia*. Quevedo, Los Rios, Ecuador.

Infoagro. (2010). Consultado al 19 de Junio del 2014. Obtenido de http://www.infoagro.com/abonos/abonos_organicos_guaviare.htm

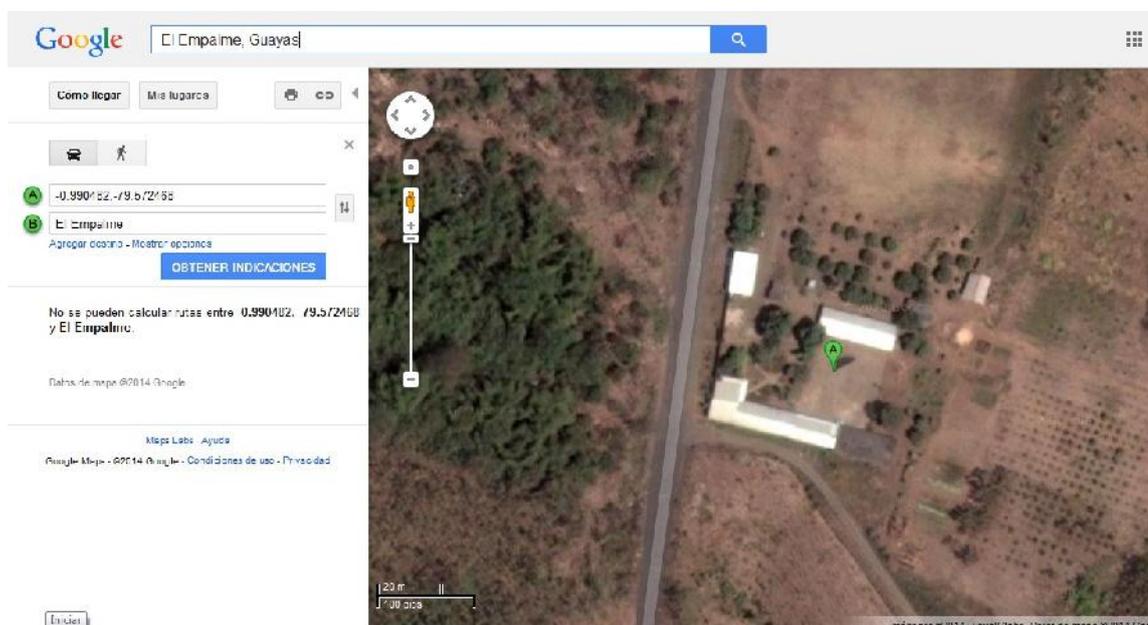
- Infoagro. (2012).** *Infoagro*. Consultado al 25 de Junio del 2014. Obtenido de Infoagro: http://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_pepino__parte_i_.asp
- Infojardin. (2011).** *Infojardin*. Consultado al 8 de Julio del 2014. Obtenido de. <http://www.infojardin.net/glosario/heterogamo/hibrido.htm>.
- INIA. (2008).** Producción y uso del Humus de Lombriz. *Instituto Nacional de Investigación Agraria*.
- Lopez Zamora, C. M. (2009).** *Centa*. Consultado al 15 de julio del 2014 Obtenido de Centa: <http://www.centa.gob.sv/docs/guias/hortalizas/Guia%20Pepino%202003.pdf>
- Mora, F. A., & Molina, D. J. (2010).** Tesis de Grado. *Influencia de los Abonos Orgánicos en la Productividad del Cultivo de Pepino(Cucumissativus L.)*. Calceta, Ecuador.
- Moroto, L. (2008).** Manejo del Cultivo de Pepino. *Agricola*, 87-90.
- Reche Mármol, J. (2010).** Cultivo de Pepino en Invernadero. *Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural*.
- Restrepo Rivera, J. (Enero de 2007).** Manual Practico. *El A, B, C de la Agricultura Organica y Harina de Roca*. Consultado al 20 de Julio del 2014 Obtenido de http://www.utn.org.mx/docs_pdf/capacitacion_tecnica_2009/manuales/agricultura_ecologica/manual_practico_abc_agricultura_organica.pdf
- TQC. (2012).** *Tecnología Quimca y Comercial*. Consultado al 28 de Julio del 2014 Obtenido de Tecnología Quimca y Comercial:

<http://www.tqc.com.pe/wp-content/uploads/2012/01/pepino-SLICE-MAX.pdf>

Villavicencio, A., & Vásquez, W. (2008). *Guía Técnica de Cultivos*. Quito: Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias.

CAPÍTULO VII
ANEXOS

Anexo 1: Ubicación del ensayo



Anexo 2: Reporte del Análisis del Suelo

ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"

LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS

Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24

Quevedo - Ecuador Teléf: 052 783044 suelos.ctcp@iniap.gob.ec



REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO

Nombre : Luna Ricardo Sr.
 Dirección :
 Ciudad : Quevedo
 Teléfono :
 Fax :

DATOS DE LA PROPIEDAD

Nombre : Colegio Pueblo Nuevo
 Provincia : Guayas
 Cantón : El Empalme
 Parroquia :
 Ubicación :

PARA USO DEL LABORATORIO

Cultivo Actual : Hortalizas
 N° Reporte : 004472
 Fecha de Muestreo : 21/05/2014
 Fecha de Ingreso : 21/05/2014
 Fecha de Salida : 03/06/2014

N° Muest. Laborat.	Datos del Lote		ppm				meq/100ml				ppm			
	Identificación	Area	NH ₄	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B	
71417	Muestra 1		14	28	0,82	10	1,6	17	9,9	11,6	171	4,1	0,14	



INTERPRETACION		Elementos de N a B	
pH	6,1 LAc	B	Bajo
MAC	May Acido	M	Medio
LAc	Liger. Acido	A	Alto
PN	Prac. Neutro		
N	Neutro		
MeAl	Media. Alcalino		
Al	Alcalino		
RC	Requiere Cal		

METODOLOGIA USADA	EXTRACTANTES
pH = Suelo: agua (1,2,5)	Olson Modificado
N,P,B = Colorimetría	N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn
S = Turbidimetría	Fosfato de Calcio Mombásico
K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn = Absorción atómica	B,S

L. Luna Ricardo Sr.
 LIDER DPTO. N.A.C. SUELOS Y AGUAS

F. J. J. J.
 RESPONSABLE LABORATORIO

de acuerdo con el protocolo de trabajo de laboratorio
 por los métodos de análisis de suelos y aguas
 (Código de Barras en los reportes)

Anexo 3: Reporte del Análisis del Suelo

ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"

LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS

Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24

Quevedo - Ecuador Teléf: 052 783044 suelos.eetp@iniap.gob.ec



REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO

Nombre : Luna Ricardo Sr.
 Dirección :
 Ciudad : Quevedo
 Teléfono :
 Fax :

DATOS DE LA PROPIEDAD

Nombre : Colegio Pueblo Nuevo
 Provincia : Guayas
 Cantón : El Empalme
 Parroquia :
 Ubicación :

PARA USO DEL LABORATORIO

Cultivo Actual : Hortalizas
 N° de Reporte : 004472
 Fecha de Muestreo : 21/05/2014
 Fecha de Ingreso : 21/05/2014
 Fecha de Salida : 03/06/2014

N° Muest. Laborat.	meq/100ml			dS/m		C.E.		M.O.		(meq/l)½		ppm		Textura (%)		Clase Textural
	Al+H	Al	Na	Ca	Mg	K	Σ Bases	Ca	Mg	K	RAS	CI	Arena	Limo	Arellita	
71417				6,2	1,95	14,15	12,42	1,0	B				33	49	19	Franco



Al+H, Al y Na		NS		LS		MS		C.E.		M.O. y CI	
B	M	NS	LS	MS	MS	S	S	B	M	A	A
= Bajo	= Medio	= No Salino	= Lig. Salino	= Muy Salino	= Salino	= Bajo	= Medio	= Alto			

Al+H		C.E.		M.O.	

RAS		C.E.		M.O.	

M.O. y CI	

C.E.	

M.O.	

Al+H	

El presente es un informe de laboratorio
 por las áreas de suelos y aguas
 en cumplimiento de la Ley Orgánica de
 Transparencia y Acceso a la Información Pública
 L.O.A.I.P. 2016

X W. *[Signature]*
 LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

+ *[Signature]*
 RESPONSABLE LABORATORIO

METODOLOGIA USADA	
C.E.	= Conductímetro
M.O.	= Titulación de Walkley Black
Al+H	= Titulación con NaOH

Anexo 4: Reporte del Análisis de Agua



RESULTADOS: ANALISIS MICROBIOLOGICO:

Datos del cliente	Referencia
Solicitante : Colegio Pueblo Nuevo	Número de muestra: 493
Tipo de muestra: Agua para consumo humano y riego	Fecha ingreso: 22/05/2014
Identificación: Muestra 2	Fecha de impresión: 12/06/2014
Sitio del muestreo:	Fecha de entrega: 12/06/2014

IDENTIFICACIÓN : **COLEGIO PUEBLO NUEVO
MUESTRA N° 2 EL EMPALME**

Número de unidades : 1 unidad botella de plástico
Volumen de muestra : 1000 cc.
Sitio de muestreo : No declara
Responsable de muestreo : Particular

ARACTERISTICAS SENSORIALES

PARAMETRO DE IDENTIFICACIÓN	RESULTADO	Normas : NTE INEN 1 108: 2010
Características organolépticas	Aspecto claro natural	Aspecto claro no objetable
Cloro residual (Cl ₂) mg / l	< 0.1	0.3 - 1.5
pH	6,09	6-9

Anexo 5: Reporte del análisis de agua



ANALISIS MICROBIOLÓGICO:

PARAMETRO DE IDENTIFICACIÓN	RESULTADO	METODO
Investigación y recuento de coliformes fecales (ufc /100 ml)	Ausencia	S. M. 9222 Filtración por membrana
Investigación y recuento de estreptococos del grupo D de Lancefield (ufc /100ml)	⁽²⁾ 70	S. M. 9222 Filtración por membrana
Investigación y recuento de pseudomona aeruginosa (ufc /100 ml)	⁽³⁾ 30	S. M. 9222 Filtración por membrana

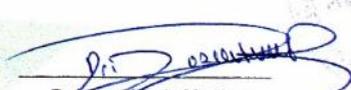
La muestra analizada, No cumple con el criterio referencial de las normas: NTE INEN 1 108:2010, NTE INEN 2200:2008, para aguas de consumo humano.

Requisitos

^{(2),(3)}: presencia de indicadores de contaminación biológica

El agua requiere mejorar el proceso de desinfección

Atentamente


Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA



Anexo 6: Reporte del Análisis de Agua

	ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE" LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24 Quevedo - Ecuador Teléf: 052 783044 suelos.eetp@iniap.gob.ec
---	---

REPORTE DE ANALISIS DE AGUAS

DATOS DEL PROPIETARIO Nombre : Luna Ricardo Ing. Dirección : Ciudad : Quevedo Teléfono : Fax :	DATOS DE LA PROPIEDAD Nombre : Colegio Pueblo Nuevo Provincia : Guayas Cantón : El Empalme Parroquia : Ubicación :
--	--

DATOS DEL LOTE Superficie : Identificación : Pueblo Nuevo	PARA USO DEL LABORATORIO N° Reporte : 004472 N° Muestra Lab. : 769 Fecha de Muestreo : 21/05/2014 Fecha de Ingreso : 21/05/2014 Fecha de Reporte : 27/05/2014
--	---

Parámetro	Unidad	Contenido	Interpretación
CE	dS/m	0,15	Normal(Sin Restricciones en el uso)
TSD	mg/l	70,00	Normal(Sin Restricciones en el uso)
Ca	mg/l	15,70	Normal(Sin Restricciones en el uso)
Mg	mg/l	3,10	Normal(Sin Restricciones en el uso)
Na	mg/l	7,53	Normal(Sin Restricciones en el uso)
K	mg/l	4,05	Normal(Sin Restricciones en el uso)
CO ₃	mg/l	0,00	Normal(Sin Restricciones en el uso)
HCO ₃	mg/l	22,00	Normal(Sin Restricciones en el uso)
Cl	mg/l	38,50	Normal(Sin Restricciones en el uso)
SO ₄	mg/l	0,70	Normal(Sin Restricciones en el uso)
NO ₃	mg/l	0,00	Normal(Sin Restricciones en el uso)
Fe	mg/l	0,03	Normal(Sin Restricciones en el uso)
B	mg/l	0,02	Normal(Sin Restricciones en el uso)
pH		6,80	Normal (Sin Restricciones)
RAS	(meq/l)½	0,45	Normal(Sin Restricciones en el uso)
Dureza	mg/l	52	Blanda

Interpretación de pH
 pH < 4,5 ó pH > 8 (Severa restricción en el uso)

Unidades:
 dS/m = deciSiemens/metro
 mg/l = miligramos/litro = ppm
 meq/l = miliequivalentes/litro
 (meq/l)½ = raíz cuadrada de meq/l
 ppm = partes por millón

OBSERVACIONES
 Cl Agua de baja salinidad, apta para el riego en todos los casos. Pueden existir problemas solamente en suelos de muy baja permeabilidad. Si Agua con bajo contenido en sodio. Sin embargo, pueden presentarse problemas con cultivos muy sensib



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Anexo 7: Reporte del Análisis del Abono

INIRP

ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS

Km 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24
 Quevedo - Ecuador Teléfono : 750966 Fax : 750 967

Nombre del Propietario :	María del Carmen Samaniego Ing.	Telef :	004586
Nombre de la Propiedad :	Sin Nombre	Cultivo : Abonos	Fecha de muestreo : 18/07/2014
Localización :	Quevedo	Los Ríos	Fecha de ingreso: 18/07/2014
	Parroquia	Cantón	Provincia
			Fecha salida resultados: 28/07/2014
			Reporte N° : 004586

RESULTADOS E INTERPRETACION DE ANÁLISIS ESPECIAL DE ABONOS

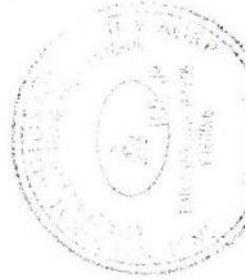
Número de Laboratorio	Identificación de las Muestras	Concentración %								ppm			
		Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Azufre	Boro	Zinc	Cobre	Hierro	Manganeso	
53083	Abono 1 Dunger	1.8	0.19	0.50	1.18	0.30	0.17	37	62	24	987	587	
53084	Abono 2 Humus	1.7	0.42	0.41	2.58	1.02	0.28	47	93	25	914	333	

Observaciones:

X *W. Francisco Mite*
 Ing. Francisco Mite
 JEFE DEPARTAMENTO

S. P. P. P.
 LABORATORISTA

La muestra será guardada en el laboratorio
 por un mes, tiempo en el que se aceptarán
 cambios en los resultados



Anexo 8: Estadísticas de Varianza

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ALT PLANT 15D	28	0,46	0,18	2,38

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	1,64	9	0,18	1,68	0,1676
BLOQUE	0,08	3	0,03	0,25	0,8591
TRATAMIENTOS	1,56	6	0,26	2,39	0,0710
Error	1,96	18	0,11		
Total	3,60	27			

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,49856

Error: 0,1089 gl: 18

BLOQUE	Medias	n	
1,00	13,81	7	A
4,00	13,82	7	A
3,00	13,87	7	A
2,00	13,95	7	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,77108

Error: 0,1089 gl: 18

TRATAMIENTOS	Medias	n	
Sin Abono	13,53	4	A
1kg de Dunger	13,74	4	A B
1kg de humus	13,74	4	A B
3kg de humus	13,76	4	A B
5kg de humus	13,91	4	A B
3kg de Dunger	14,06	4	A B
5kg de Dunger	14,30	4	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ALT PLANT 30D	28	0,93	0,89	0,77

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	75,78	9	8,42	25,07	<0,0001
BLOQUE	0,56	3	0,19	0,56	0,6488
TRATAMIENTOS	75,21	6	12,54	37,32	<0,0001
Error	6,05	18	0,34		
Total	81,82	27			

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,87554

Error: 0,3359 gl: 18

BLOQUE	Medias	n			
2,00	74,69	7			
1,00	74,72	7			
3,00	74,95	7			
4,00	75,02	7			

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 1,35411

Error: 0,3359 gl: 18

TRATAMIENTOS	Medias	n				
Sin Abono	72,53	4	A			
1kg de humus	73,23	4	A	B		
1kg de Dunger	74,26	4		B	C	
3kg de humus	74,54	4		B	C	
3kg de Dunger	75,23	4			C	
5kg de humus	76,70	4				D
5kg de Dunger	77,45	4				D

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ALT PLANT 45D	28	0,93	0,90	0,49

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	140,52	9	15,61	27,21	<0,0001
BLOQUE	42,38	3	14,13	24,62	<0,0001
TRATAMIENTOS	98,14	6	16,36	28,50	<0,0001
Error	10,33	18	0,57		
Total	150,85	27			

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 1,14441

Error: 0,5738 gl: 18

BLOQUE	Medias	n			
1,00	153,32	7	A		
2,00	153,86	7	A	B	
4,00	154,91	7		B	
3,00	156,55	7			C

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 1,76996

Error: 0,5738 gl: 18

TRATAMIENTOS	Medias	n					
Sin Abono	152,32	4	A				
1kg de humus	152,89	4	A	B			
1kg de Dunger	153,56	4	A	B	C		
3kg de humus	154,33	4		B	C		
3kg de Dunger	155,02	4			C	D	
5kg de humus	156,50	4				D	E
5kg de Dunger	158,00	4					E

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Análisis de la varianza

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
ALT PLANT 60D	28	0,91	0,86	0,83

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	452,46	9	50,27	19,12	<0,0001
BLOQUE	56,87	3	18,96	7,21	0,0022
TRATAMIENTOS	395,59	6	65,93	25,07	<0,0001
Error	47,33	18	2,63		
Total	499,79	27			

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 2,44983

Error: 2,6297 gl: 18

<u>BLOQUE</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>			
1,00	192,24	7	A		
2,00	194,46	7	A		B
4,00	194,85	7			B
3,00	196,21	7			B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 3,78892

Error: 2,6297 gl: 18

<u>TRATAMIENTOS</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>				
Sin Abono	188,83	4	A			
1kg de humus	192,32	4	A		B	
1kg de Dunger	193,48	4			B	C
3kg de humus	193,76	4			B	C
3kg de Dunger	194,45	4			B	C
5kg de humus	196,17	4				C
5kg de Dunger	202,09	4				D

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Análisis de la varianza

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
DIA FLORA	28	0,96	0,94	0,91

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	38,07	9	4,23	46,35	<0,0001
BLOQUE	0,86	3	0,29	3,13	0,0514
TRATAMIENTOS	37,21	6	6,20	67,96	<0,0001
Error	1,64	18	0,09		
Total	39,71	27			

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,45640

Error: 0,0913 gl: 18

<u>BLOQUE</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>		
4,00	33,14	7	A	
3,00	33,14	7	A	
2,00	33,29	7	A	
1,00	33,57	7	A	

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,70588

Error: 0,0913 gl: 18

TRATAMIENTOS	Medias	n			
5kg de humus	32,25	4	A		
1kg de Dunger	32,50	4	A	B	
5kg de Dunger	33,00	4		B	C
3kg de humus	33,00	4		B	C
3kg de Dunger	33,00	4		B	C
1kg de humus	33,25	4			C
Sin Abono	36,00	4			D

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DIA COSECHA	28	0,97	0,96	0,52

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	35,36	9	3,93	66,00	<0,0001
BLOQUE	0,43	3	0,14	2,40	0,1016
TRATAMIENTOS	34,93	6	5,82	97,80	<0,0001
Error	1,07	18	0,06		
Total	36,43	27			

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,36858

Error: 0,0595 gl: 18

BLOQUE	Medias	n	
4,00	47,29	7	A
3,00	47,29	7	A
2,00	47,29	7	A
1,00	47,57	7	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,57005

Error: 0,0595 gl: 18

TRATAMIENTOS	Medias	n		
5kg de humus	46,25	4	A	
3kg de humus	47,00	4		B
5kg de Dunger	47,00	4		B
3kg de Dunger	47,00	4		B
1kg de Dunger	47,00	4		B
1kg de humus	47,25	4		B
Sin Abono	50,00	4		C

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
N° FRU/PLANTA	28	0,63	0,44	9,32

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	7,52	9	0,84	3,40	0,0131
BLOQUE	0,16	3	0,05	0,22	0,8806
TRATAMIENTOS	7,36	6	1,23	4,98	0,0036
Error	4,43	18	0,25		
Total	11,95	27			

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,74932

Error: 0,2460 gl: 18

BLOQUE	Medias	n	
3,00	5,24	7	A
1,00	5,26	7	A
2,00	5,36	7	A
4,00	5,43	7	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 1,15890

Error: 0,2460 gl: 18

TRATAMIENTOS	Medias	n		
Sin Abono	4,46	4	A	
1kg de humus	5,08	4	A	
1kg de Dunger	5,17	4	A	B
3kg de Dunger	5,25	4	A	B
5kg de Dunger	5,50	4	A	B
3kg de humus	5,50	4	A	B
5kg de humus	6,29	4		B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
LONG FRUTO	28	0,74	0,62	5,81

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	96,40	9	10,71	5,80	0,0008
BLOQUE	6,76	3	2,25	1,22	0,3312
TRATAMIENTOS	89,64	6	14,94	8,09	0,0002
Error	33,23	18	1,85		
Total	129,63	27			

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 2,05263

Error: 1,8461 gl: 18

BLOQUE	Medias	n	
1,00	22,71	7	A
3,00	23,30	7	A
2,00	23,41	7	A
4,00	24,09	7	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 3,17462

Error: 1,8461 gl: 18

TRATAMIENTOS	Medias	n		
Sin Abono	19,51	4	A	
1kg de humus	22,87	4		B
1kg de Dunger	23,37	4		B
3kg de Dunger	23,66	4		B
3kg de humus	23,75	4		B
5kg de humus	25,09	4		B
5kg de Dunger	25,39	4		B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DIAMET FRUTO	28	0,58	0,36	4,19

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	1,37	9	0,15	2,71	0,0343
BLOQUE	0,80	3	0,27	4,75	0,0131
TRATAMIENTOS	0,57	6	0,10	1,69	0,1808
Error	1,01	18	0,06		
Total	2,39	27			

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,35839

Error: 0,0563 gl: 18

BLOQUE	Medias	n		
3,00	5,55	7		A
1,00	5,55	7	A	
2,00	5,60	7	A	B
4,00	5,95	7		B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,55429

Error: 0,0563 gl: 18

TRATAMIENTOS	Medias	n		
Sin Abono	5,41	4		A
3kg de humus	5,55	4		A
5kg de humus	5,62	4		A
5kg de Dunger	5,69	4		A
1kg de humus	5,75	4		A
1kg de Dunger	5,76	4		A
3kg de Dunger	5,88	4		A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PESO FRUT	28	0,77	0,66	7,43

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	60785,18	9	6753,91	6,81	0,0003
BLOQUE	4905,06	3	1635,02	1,65	0,2135
TRATAMIENTOS	55880,11	6	9313,35	9,39	0,0001
Error	17849,22	18	991,62		
Total	78634,39	27			

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 47,57277

Error: 991,6232 gl: 18

BLOQUE	Medias	n		
1,00	408,53	7		A
3,00	416,28	7		A
2,00	425,84	7		A
4,00	443,97	7		A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 73,57650

Error: 991,6232 gl: 18

TRATAMIENTOS	Medias	n		
Sin Abono	321,79	4	A	
1kg de humus	417,84	4		B
3kg de humus	426,33	4		B
1kg de Dunger	428,56	4		B
3kg de Dunger	450,80	4		B
5kg de humus	452,12	4		B
5kg de Dunger	468,16	4		B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
N° FRUTO/HA 28		0,63	0,44	9,32

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	2088631661,31	9	232070184,59	3,40	0,0131
BLOQUE	45285801,90	3	15095267,30	0,22	0,8806
TRATAMIENTOS	2043345859,40	6	340557643,23	4,98	0,0036
Error	1230076339,48	18	68337574,42		
Total	3318708000,79	27			

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 12488,63314

Error: 68337574,4158 gl: 18

BLOQUE	Medias	n		
3,00	87285,73	7	A	
1,00	87714,30	7	A	
2,00	89285,73	7	A	
4,00	90476,21	7	A	

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 19315,03793

Error: 68337574,4158 gl: 18

TRATAMIENTOS	Medias	n		
Sin Abono	74291,68	4	A	
1kg de humus	84708,35	4	A	
1kg de Dunger	86125,02	4	A	B
3kg de Dunger	87500,02	4	A	B
5kg de Dunger	91666,69	4	A	B
3kg de humus	91666,69	4	A	B
5kg de humus	104875,02	4		B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Anexo 10: Fotografías de las Actividades en el Ensayo





Instalación de riego



Semillero



Capacidad de campo



Transplante



Tutoreo



Aplicación de producto



Control de maleza



Poda

