

**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERIA**

**AGRONOMA**



**Efecto del ácido fúlvico en rendimiento y calidad de fruto en  
pepinillo (*Cucumis sativus* L.), valle Huaral.**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo

**Autor:**

**Torres Málaga Elcorrobarrutia Martín Alan (Código ORCID: 0000-0002-4588-  
8045)**

**Asesora:**

**Pérez Campomanes María Delfina (Código ORCID: 0000-0003-4087-3933)**

**CHIMBOTE - PERÚ**

**2021**

**Palabras clave:**

<b>Tema</b>	Ácido fúlvico, Cucumis sativus L
<b>Especialidad</b>	Ingeniería Agrónoma

**Key words**

<b>Topic</b>	Fulvic acid, Cucumis sativus L
<b>Speciality</b>	Agronomy Engineering

**Línea de Investigación**

Producción agrícola

**Área**

Ciencias agrícolas

**Sub Área**

Agricultura, silvicultura y pesca

**Disciplina**

Protección y nutrición de plantas

# CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

## HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "**Efecto del ácido fúlvico en rendimiento y calidad de fruto en pepinillo (*Cucumis sativus* L.), valle Huaral.**" del (a) estudiante: **TORRES MALAGA ELCORROBARRUTIA MARTIN ALAN**, identificado(a) con Código N° **1711000137**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **26%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 05 de febrero de 2024

UNIVERSIDAD SAN PEDRO  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN



Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN  
VICERRECTOR



**NOTA:** Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

**Efecto del ácido fúlvico en rendimiento y calidad de fruto en pepinillo (*Cucumis sativus L.*), valle Huaral.**

## RESUMEN

El estudio tuvo como finalidad evaluar el efecto del ácido fúlvico en rendimiento y calidad de fruto en pepinillo (*Cucumis sativus* L.), valle Huaral, en el cual se evaluó tres tratamientos de aplicación de Solt fulv, que fueron T1: 250 g., T2: 500 g., T3: 1,0 Kg. y el T4: Testigo solo aplicación foliar 20-20 20 de NPK, los tratamientos se dispusieron en un diseño de Diseño de Bloque Completamente al Azar (BCA), con cuatro tratamientos y 4 repeticiones. De los resultados obtenidos se determinó mayor rendimiento con la aplicación de 1,0 kg de Solt Fulv, con 47,81 tm/ha., superior al testigo que alcanzó 45,83 tm/ha, para peso y diámetro ecuatorial y polar de fruto (cm), no hubo diferencia significativa entre tratamientos. Respecto al número de frutos de primera, y segunda fue mayor a la dosis de 500 g y 1 kg de Solt fulv. Se concluye que en el cultivar Híbrido de pepinillo “Salvador” la aplicación de 500 g y 1,0 kilo por cilindro de Solt Fulv. produjo mayor rendimiento y más número de frutos de primera frente al testigo; para peso, diámetro polar y ecuatorial de fruto no se tuvo diferencias significativas.

## ABSTRACT

The study aimed to evaluate the effect of fulvic acid on yield and fruit quality in gherkin (*Cucumis sativus* L.), Huaral valley, in which three treatments of Solt fulv application were evaluated, which were T1: 250 g., T2: 500 g., T3: 1.0 kg. and T4: Control only foliar application 20-20 20 of NPK, the treatments were arranged in a completely randomized block design (BCA), with four treatments and 4 replicates. From the results obtained, a higher yield was determined with the application of 1.0 kg of Solt Fulv, with 47.81 mt/ha, superior to the control which reached 45.83 mt/ha, for weight and equatorial and polar fruit diameter (cm), there was no significant difference between treatments. Regarding the number of first and second fruits, it was higher at the doses of 500 g and 1 kg of Solt fulv. It is concluded that in the gherkin hybrid cultivar "Salvador" the application of 500 g and 1.0 kg per cylinder of Solt Fulv. produced higher yields and more number of first fruits compared to the control; for weight, polar and equatorial diameter of fruit there were no significant differences.

## ÍNDICE GENERAL

Palabras claves .....	iii
Constancia de Originalidad .....	iv
Título .....	v
Resumen .....	vi
Abstract .....	vii
Indica General .....	viii
Indica Figuras .....	xi
Indica General .....	x
I. INTRODUCCIÓN	10
II. METODOLOGÍA	18
III. RESULTADOS	25
IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	34
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35-36
VI. DEDICATORIA	37
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Vista de campo experimental con cama de 2,0 m y surco mellizo de 0,80	11
Figura 2: Formulaci3n s3lida del 1cido f3lvico	12
Figura 3: Aplicaci3n de tratamientos y control fitosanitario	14
Figura 4: Campo desmalezado luego del aporque	15
Figura 5: Riego en campo de pepinillo	16
Figura 6: Clasificaci3n de fruto de Primera, segunda y tercera	16
Figura 7: Fruto para evaluaci3n de peso di1metro polar y ecuatorial con vernier	16
Figura 8: Efecto de la aplicaci3n de Solt fulv sobre el rendimiento	18
Figura 9: Peso de fruto (g)	19
Figura 10: Di1metro polar de fruto (cm)	21
Figura 11: Di1metro Ecuatorial de fruto (cm)	23
Figura 12 N3mero de frutos de primera	24
Figura 13: N3mero de frutos de segunda	26

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 01:</b> <i>Aplicación de dosis de Ácido Fúlvico en el cultivo de pepinillo</i>	10
<b>Tabla 2:</b> <i>Dosis de aplicación por tratamiento</i>	12
<b>Tabla 3:</b> <i>Relación de productos químicos empleados</i>	13
<b>Tabla 4:</b> <i>Fertilización N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O</i>	14
<b>Tabla 5:</b> <i>Numero de riegos realizadas</i> <sup>15</sup>	
<b>Tabla 6:</b> <i>Análisis de variancia de rendimiento (t/ha)</i>	17
<b>Tabla 7:</b> <i>Prueba de Duncan de rendimiento (t/ha)</i> <sup>18</sup>	
<b>Tabla 8:</b> <i>Análisis de variancia de peso de fruto (g)</i>	19
<b>Tabla 9:</b> <i>Prueba de Duncan para peso de fruto (g)</i>	19
<b>Tabla 10:</b> <i>Análisis de variancia de diámetro polar final de fruto (cm)</i>	20
<b>Tabla 11:</b> <i>Prueba de Duncan de Diámetro Polar (cm)</i>	21
<b>Tabla 12:</b> <i>Análisis de variancia de Diámetro ecuatorial final de fruto (cm)</i>	22
<b>Tabla 13:</b> <i>Prueba de Duncan del Diámetro ecuatorial final de fruto (cm)</i>	22
<b>Tabla 14:</b> <i>Análisis de variancia de número de frutos de primera</i>	23
<b>Tabla 15:</b> <i>Prueba de Duncan de Numero de fruto (g)</i>	24
<b>Tabla 16:</b> <i>Análisis de variancia de número de frutos de segunda</i>	25
<b>Tabla 17:</b> <i>Prueba de Duncan de número de frutos de segunda</i>	25

## I. INTRODUCCIÓN

Como antecedentes y fundamentación científica en lo que respecta a efectos de aplicación de ácidos húmicos, Choquehuanca (2013) investigó la *Influencia en el rendimiento de dos variedades de pepinillo (Cucumis sativun L.) a niveles de extractos húmicos vía foliar en el CEA III - los pichones en la localidad de Tacna.*; donde concluye que el extracto húmico influye en la producción, número de frutos y peso total de frutos por planta en el pepinillo a una dosis de 0,32 kg/200 l.

Rosales y otros (2015) investigaron la *Influencia de los ácidos fúlvicos sobre la estabilidad de agregados y la raíz de melón en casa Sombra Interciencia*; donde concluyen que ayuda en el desarrollo de raíces de plantas de melón, promoviendo el incremento del xilema, sin disminuirla en la fructificación, donde el ácido fúlvico con pH 6 tuvo el mayor rendimiento (5,69kg·m<sup>-2</sup>).

Adrián (2006) en su investigación *Efecto de fuentes y niveles de materia orgánica en el comportamiento del pepinillo (Cucumis sativus l.) En dos campañas secuenciales*; concluye que el humus de lombriz produce más rendimiento en peso y número de pepinillos comparado con el estiércol de vacuno, la aplicación de 20 t/ha de estos materiales produjeron mayor rendimiento entre los tres niveles utilizados, indicando que podrían aplicarse aún mayores niveles. La longitud del fruto, no se afectó por el tipo de material orgánico, la aplicación de 20 t/a y la fertilización inorgánica produjo frutos de mas elongados.

Pinedo (2015) en su investigación *Influencia de la fertilización de ácidos humicos (leonardita) sobre los rendimientos del pepinillo híbrido (stonewall f-1) Lamas – San Martín*; concluye que aplicando cuatro dosis de ácido húmico granulado de Leonardita se obtuvieron mejores resultados con 250 kg. ha<sup>-1</sup> en rendimiento. La aplicación de ácidos húmicos de Leonardita mejora la calidad, la altura de planta, número de flores, número de frutos cosechados, diámetro, longitud y peso del fruto y rendimiento.

Chávez (2019) en su investigación *productividad de pepinillo (Cucumis sativus L.) Cv. Ajax con abonos foliares y residuos de cosecha en el valle de Chillón, Lima*; concluye que no se observa diferencia significativa para rendimiento de pepinillo con incorporación de trozos de brócoli. En cuanto a las variables biométricas se obtuvieron diferencias significativas, alcanzando valores superiores con la incorporación de residuos de brócoli para: largo de fruto y altamente significativas para los nudos por planta, longitud de entrenudos, tamaño de planta, peso seco de hojas y peso total de planta.

Vázquez (2012) al determinar la *Efectividad de Substancias I-lúrnicas de Leonardita en la Calidad de Plántula de Melón (Cucumis Melo L.)*; concluyó que al agregar 2 ml. de ácido fúlvico mejorafavorablemente la raíz (longitud, área y diámetro radicular).

Rivera, Gómez, & Cubillos-Hinojosa (2017) investigan *Efecto de ácidos húmicos sobre el crecimiento y la composición bioquímica de arthrospira platensis*; concluyendo que los promedios de biomasa seca, pigmentos y composición bioquímica entre tratamientos no presentaron diferencias significativas entre sí, solo entre tratamiento, demostrando que T2 (10 mg/l) de AH es diferente a los demás, incluyendo los tratamientos controles positivo y negativo, al proveer un estímulo en la producción de la mayoría de los parámetros evaluados.

Los ácidos fúlvicos poseen moléculas más pequeñas que los ácidos húmicos (p m de 5 000-10 000 Da), por lo que ingresan con facilidad en raíces, tallos y hojas de las plantas, llevando oligoelementos a los sitios metabólicos, hidrosolubles en todos los niveles de acidez y poseen en su composición más oxígeno que los ácidos húmicos. (Cooper, 2017).

Según investigaciones, el ácido húmicos y fúlvico estimula el desarrollo vegetal en longitud y peso fresco y seco, dependiendo de la fuente de las sustancias húmicas y de las condiciones en las que se desarrolle el cultivo (Hernández, 2011).

Dentro de los beneficios de los ácidos fúlvicos se puede decir que quelata los cationes para mejorar su absorción de los microelementos por las plantas; favorece a nivel de enzimas el incremento de la respiración; retrasa la descomposición de los agentes inestables a los rayos ultravioleta; favorece el rendimiento y mejora la eficacia de los productos, debido a que se absorbe a nivel foliar; evita y tolera el estrés por bajas temperaturas y otras causas; actúa como regulador del contenido e ingreso de agua, nutrientes y azúcares dentro de la planta; facilitando y acelerando su crecimiento; fortalece los tallos débiles, ayuda a la absorción de nitrógeno y permite que la planta absorba mejor el oxígeno (Soltagro, 2020).

El presente trabajo investigativo se justifica a nivel tecnológico debido a que va a identificar el efecto que produce el ácido fúlvico en el rendimiento y calidad de fruto en pepinillo (*Cucumis sativus L.*) en el valle de Huaral. para lograr los cambios previstos que serían de mucha ayuda a todos los horticultores de la zona y fuera de ella, dedicados a este rubro; también tiene una gran importancia económica para el sector ya que el mejoramiento en la tecnología de manejo de cultivo trae como consecuencia una mejora en la productividad y por ende en la rentabilidad obtenida de su producción mejorando la calidad del producto que les permite el acceso a mejores precios en el mercado; además, todo esto favorece al nivel de vida de la familia de cada uno de los agricultores dedicados a este rubro gracias a la mejora productiva y la calidad del producto que podrán llevar al mercado. Al final del trabajo de investigación se podrá identificar la dosis de ácido fúlvico que favorezca la producción y calidad de pepinillo y así el agricultor eleve su rentabilidad y calidad de vida.

Como problema en el cultivo de pepinillo se plantea la siguiente interrogante: ¿Cuál será el efecto de la aplicación de ácido fúlvico en el rendimiento y calidad de fruto en pepinillo (*Cucumis sativus L.*), valle Huaral?

Según la conceptualización y operacionalización de las variables, el ácido fúlvico, es parte de la materia orgánica del suelo, soluble en álcali y ácido. Si bien es cierto, el ácido húmico y fúlvico tienen muchas semejanzas, la estructura y ciertas propiedades físico-químicas lo diferencian en cuanto a su eficacia para ciertas funciones (Stevenson, 1994).

Los ácidos húmicos y fúlvicos, sin ser fertilizantes, permiten activar la acción del fertilizante. Su aplicación puede estar en función a la etapa del cultivo (crecimiento vegetativo, floración, llenado de frutas y la maduración de los frutos) (Cooper, 2017).

Los ácidos fúlvicos son importantes debido a que son fuente disponible de cationes para las plantas y favorece el tránsito hacia la raíz (Bongiovanni y Lobartini, 2009). proporcionan estabilidad a los componentes del suelo (Boom, 2012); su efecto depende del material del que proviene, la estructura química de los AF y los grupos funcionales de su estructura molecular, también del clima (Zhang, Luo, & Shang, 2012).

Las sustancias húmicas, indirectamente favorece la fertilización debido a la mejora en los aspectos físicos, químicos y biológicos (bacterias, hongos y actinomicetos) del mismo. Los efectos directos se relacionan con la absorción de sustancias húmicas por las plantas cultivadas y los cambios que promueven en el metabolismo de las mismas, lo que se refleja en su mayor tolerancia al estrés, mejor producción y calidad en cosechas (INTAGRI, s.f).

.

La taxonomía de este cultivo se plantea de la siguiente manera (Castellanos, 2012) (Aguirre & Llumiquinga, 2007):

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden. Cucurbitales

familia: Cucurbitáceae

Género: Cucumis

Especie: *C. sativus*

Nombre científico: *Cucumis sativus* L.

Respecto a las variedades, para consumir en estado fresco: Palomar, Poinsett, Victory, Marqueter, Market-More. Para exportación se utiliza el híbrido Dasher II (Bravo & Antuna, 2013).

La etapa fenológica del pepino es relativamente corta dependiendo del suelo, clima variedad y manejo del cultivo (Santacruz, 2012).

toda hortaliza, requiere una correcta nutrición mineral. Una inadecuada nutrición repercute en el rendimiento y/o la calidad del fruto. Algunas veces produce retrasos en el ciclo productivo. El pepino presenta características particulares: son de rápido crecimiento, con alto índice de acumulación de biomasa y con sistema radical superficial; para lograr elevados rendimientos se necesita el uso de sistemas de producción con un adecuado y oportuno aprovisionamiento de agua y nutrientes (Suniaga, Rodríguez, Rázuri, & Montilla, 2008). La presencia del potasio es primordial para una mejor calidad comercial del fruto (Maroto, Miguel, & Pomares, 2010); favorece las defensas a plagas y enfermedades e interviene en el mecanismo de formación de azúcares del fruto de pepino (García, 2008).

Los requerimientos recomendados para este cultivo son (Arias, 2007):

Puede cultivarse en diversos suelos, aunque el ideal es arcillo arenoso a franco bien drenados. Esta planta es susceptible a la salinidad con un pH de 5.5 y 6.8. La

temperatura adecuada, fluctúa entre 20 y 30 °C. Se puede cultivar desde los 400 a 1,200 msnm. Se produce en áreas con precipitación entre 500 y 1200 mm/año en áreas de secano. Requiere alto índice de humedad en el suelo, siendo la HR óptima en el día de 60 a 70% y en la noche de 70 a 90%. El viento afecta la producción debido a que aumenta la pérdida de agua de la planta, disminuye la humedad relativa del aire, e incrementa las exigencias de agua de la planta (Maroto, Miguel, & Pomares, 2010). Es importante tener un buen drenaje del suelo (Ecohortum, 2013). El exceso de agua también afecta significativamente la producción, el pepino requiere equilibrio entre su sistema aéreo y su sistema radicular el que se ahoga fácilmente por exceso de agua (Hernández, 2014).

La urea es la fuente de nitrógeno más común, con una concentración de 46 % de nitrógeno. Posee acción retardada y a la vez progresiva. El nitrato de sodio es purificado y posteriormente se le hace reaccionar en una solución con cloruro de potasio (KCl), en la cual el nitrato de potasio, menos soluble, se cristaliza (Vademecum agrícola, 2012).

Dentro de las plagas más importantes se tiene al Gusano de Tierra que corta los tallos de las plantas a nivel del suelo. Los daños son más visibles en los márgenes del campo y en zonas con malezas bajas. Algunas especies trepan a la mata y se alimentan de las hojas (Medina, 2005). Las partes jóvenes de las plantas son colonizadas por los adultos de mosca blanca, ovopositando en el envés de la hoja. De ahí surgen las primeras larvas, que son móviles (Pedroza, 2008). Barrenador de guías y frutos (*Diaphania hyalinata* y *D. nitidalis*), Algunos estadios larvales, el ciclo de vida y hábitos de estas dos especies son muy similares, excepto que *D. hyalinata* se alimenta más del follaje y la larva *D. nitidalis* barrena tallos, botones florales y ápices, pero mayormente el fruto del pepinillo (Amstrong, 2001).

Las principales enfermedades en este cultivo son: Mildiu veloso o amarillo (*Pseudonospora cubensis*), que ataca en las diferentes etapas de desarrollo del cultivo, aunque es más frecuente luego de la floración. Los primeros síntomas aparecen sobre el haz de las hojas como manchas amarillentas (Medina, 2005).

Oidiosis (*Erysiphe cichoracearum* y *Sphaerotheca fuliginea*) Inicialmente se observan en el envés de las hojas manchas cloróticas muy tenues y posteriormente colonias de aspecto polvoso (conidias y conidióforos). Las estructuras pueden cubrir haz y envés, extendiéndose a pecíolos y tallos. Las hojas infectadas se tornan amarillentas al avanzar la enfermedad y sobreviene la defoliación (Medina, 2005). Cercosporiosis (*Cercospora citrullina*) los síntomas aparecen en las hojas más viejas y son manchas pequeñas circulares con centros marrón claro. En pepinillo las manchas tienen una coloración grisácea con márgenes de púrpura oscuro a negro y el tejido alrededor de estas lesiones se pone clorótico y amarillo. En infecciones severas ocurre defoliación lo que resulta en una reducción en el tamaño y calidad del fruto (Almodóvar, 2008). Otras enfermedades en el pepinillo son las manchas angulares de la hoja (*Pseudomonas syringae* pv. *Lachrymans*) y marchitamiento bacteriano (*Erwinia tracheiphila*) (Bolaños, 2001).

Los pepinillos son cosechados en diferentes etapas de crecimiento, antes que las semillas se endurezcan. El tamaño va a depender del uso y de la variedad. Un pepinillo está en su punto óptimo, cuando está uniformemente verde y firme, pero se quiebra fácilmente. Los pepinillos grandes, deben tener de 2,5 a 4 cm de diámetro y hasta 25 cm de largo. Hay variedades mucho más grandes (Agricultura ecologica, 2009)

La cosecha del pepinillo es realizada manualmente cortando el fruto sin dañar el pedúnculo. Se realizan interdiario (lo ideal es a diario) colocando los frutos en canastas plásticas evitando dañarlos. Una vez en las canastas la fruta debe ser protegida del sol y el viento (Santacruz, 2012).

En el presente trabajo de investigación se tiene como hipótesis que al menos una dosis de ácido fúlvico mejoró el rendimiento y la calidad de fruto en pepinillo (*Cucumis sativus L.*) valle de Huaral.

El objetivo general es evaluar el efecto de la aplicación de ácido fúlvico en el rendimiento y calidad de fruto de pepinillo (*Cucumis sativus L.*), valle Huaral y como objetivos específicos determinar el efecto de la aplicación de diferentes dosis de ácido fúlvico en el rendimiento de pepinillo (*Cucumis sativus L.*), valle Huaral y determinar el efecto de la aplicación de diferentes dosis de ácido fúlvico en la calidad de fruto de pepinillo (*Cucumis sativus L.*), valle Huaral

## II. METODOLOGIA

Con el trabajo de investigación se obtendrá los conocimientos técnicos para ayudar a solucionar el problema de bajo rendimiento y calidad de frutos de pepinillo en el sector en estudio. El trabajo es experimental por que se evaluará dosis de aplicación de ácido fúlvico con la finalidad de tener alternativas adecuada para lograr el incremento de rendimiento y calidad de fruto.

El diseño del experimento fue el de Bloques Completos al Azar (D.B.C.A) de cuatro tratamientos (diferentes fuentes de zinc) y con cuatro repeticiones. La información se detalla en la tabla 1 siguiente:

**Tabla 01:**

*Aplicación de dosis de Ácido Fúlvico en el cultivo de pepinillo*

<b>Tratamientos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad / 200 l de Agua</b>	<b>Momento de aplicación</b>
T <sub>0</sub>	Testigo	Sin aplicación	
T <sub>1</sub>	V <sub>1</sub> : solt fulvic	0,25 k.	Inicio de floración
T <sub>2</sub>	V <sub>2</sub> : solt fulvic	0,50 k	luego de 7 días
T <sub>3</sub>	V <sub>3</sub> : solt fulvic	1, 00 k	

La unidad experimental está formada por dos surcos, con una longitud de cuatro metros dando un área de la unidad experimental de 16 m<sup>2</sup>, el distanciamiento entre plantas fue de 0.5 m y entre surcos de dos metros, teniéndose ocho plantas/surco y un total de 16 por unidad experimental (figura 1 el anexo 1).

El campo experimental tuvo una longitud de 21 m y un ancho del campo experimental de 18 m, dando un área total del campo experimental de: 378 m<sup>2</sup>. Se tuvo cuatro bloques, con una población de 3256 plantas (16 plantas x 4 tratamientos x 4 bloques). dando una población de 10 000 plantas/hectárea.

Los instrumentos, utilizados fueron una balanza electrónica para pesar el fruto por tratamiento para la determinación del rendimiento por hectárea (tm/ha). También se

evaluó dimensiones de fruto, todas estas evaluaciones fueron anotadas en las cartillas de evaluaciones.

El lugar donde se realizó el trabajo de investigación fue la localidad de Quepepampa, distrito de Chancay, provincia de Huaral – departamento de Lima, por la Panamericana norte kilómetro 85.5 a 180 m.s.n.m de altitud, Latitud: 11°31'01.5" Sur, Longitud: 77°13'48.4" Oeste; el área de investigación tiene topografía plana, la etapa fenológica duró 3.5 meses. El agua utilizada en el experimento proviene del río Chancay. Luego del análisis de suelo se obtuvo las siguientes características: pH: 7.65, CE: 0.65 mS/cm, MO 2.12 %, N 0.11%, P 24 ppm, K 154 ppm y CaCO<sub>3</sub> 22%; que según la literatura es la recomendada para el cultivo de pepinillo. (Anexo 2). Las condiciones climáticas, presentadas para temperatura en promedio en la zona en estudio fue de 23.9 °C, con precipitación de 0,06 mm, humedad relativa de 65.5%, horas sol (5.8 horas) y una evaporación fue de 3.9 mm, siendo las condiciones óptimas para este cultivo (figura 3 del anexo 2).

Antes de la siembra se aplicó guano de pollo en el surco (800 sacos/ha), luego de la preparación del terreno (remojo, arado y rallado). La siembra fue manual depositando 1-2 semillas/golpe a una distancia de 50 cm y entre surco mellizo de 80 cm; y una cama de 2,0 m esta actividad se realizó el 30 de diciembre del 2020.

La variedad que se utilizó como semilla fue “Salvador” su ficha técnica se presenta en el anexo 3



**Figura 1:** Vista de campo experimental con cama de 2,0 m y surco mellizo de 0,80 m

Las aplicaciones de las dosis de ácido fúlvico, según la ficha técnica (Anexo 3) se efectuaron usando una bomba tipo mochila marca *Jacto* de 20 litros de capacidad, donde se realizó la dilución utilizando solo 4 litros de agua por cada formulación para toda el área experimental. La dosis se muestra en la tabla siguiente

**Tabla 2**

*Dosis de aplicación por tratamiento*

<b>Tratamiento</b>	<b>Dosis 4 l de agua/ (g)</b>	<b>Dosis por hectárea</b>	<b>Fechas de aplicación</b>
T <sub>0</sub>	Sin aplicación	Sin aplicación	
T <sub>1</sub>	12.5	250	1era: 22/01
T <sub>2</sub>	25	500	2da: 30/01
T <sub>3</sub>	50	1000	3era: 06/02/21



**Figura 2:** Formulaci3n s3lida del 1cido f3lvico

El control de plagas y enfermedades fue realizada previa evaluaci3n y se realizaron en forma preventiva empleando una mochila manual de 20 litros, en tabla 3 y figura 3, se presenta el n3mero de aplicaciones, el producto empleado para el respectivo control.

**Tabla 3***Relación de productos químicos empleados*

Aplicación	Fecha de aplicación	Control	Producto
Primera	6 enero	Nematodos, gusano de raíz, enraizador	blast (oxamilo) 2 litros, hunter (nematicida ) 1 litro basfoliar eklonia (algas marina ) aristocrat (ebamectin benzoato)
Segunda	12 enero	Plodiplodis, mosca blanca, gusano, mildiu	Celta (tiametoxan+lanbacialotrina) 200ml. clotidinín (clotidinina) 1 sobre, libertad (cymoxanil+mancozeb)
Tercera	18 enero		celtha, prezza, basfoliar aktiv (fosfito de potasio) blast (oxamilo) celtha, basfoliar algae (algas marina) fetrilon (microelementos) soltrobín
Cuarta	25 enero	gusano mildiu , mosca minadora, foliares	combi (difeconazol+azoxistrobin)
Quinta	2 febrero	gusano mildiu, foliares	Celta (tiametoxan+lanbacialotrina ) , libertad (cymoxanil+mancozeb)soltrobín (200 ml) fusión (clofernapir )200 ml, amino power (amino ácido)
Sexta	8 febrero	gusano mildiu, foliares	celtha, libertad, soltrobín, fusión, basfoliar calcio 500,basfoliar boro 500 g basfoliar alagae 1 l.
Séptima	15 febrero	gusano mildiu, foliares	celtha, libertad, soltrobín, fusión, basfoliar potasio, basfoliar calcio, basfoliar algae
		gusano mildiu, foliares	celtha, libertad, soltrobín, fusión, basfoliar potasio, basfoliar calcio

**Figura 3:** Aplicación de tratamientos y control fitosanitario

Respecto a la fertilización se inició el 15 de enero y de acuerdo al análisis de suelo se aplicó nitrofoska 150 kg. + Entec 100 kg + nitrato de amonio 100 kg (total 350 kilos/ha), desde el aporque. A la dosis de 80-60-40-40 aporte de NPK y Mg.

**Tabla 4**

*Fertilización N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O*

Fertilizante	N-P-K-Mg	Cantidad (kg)
Nitrofoska	24-24-34-4	200
Entec 21 nitrógeno	21- 0 - 0 - 0	100
Nitrato amonio 33.3	33- 3 - 0 - 0	100
Total	78-27-34-4	600

Se realizó manualmente el control de malezas, encontrándose malezas de hoja ancha como Capulí cimarron (*Physalis peruviana*), verdolaga (*Portulaca oleracea*), yuyo (*Amaranthus dubius*) y malezas de hoja angosta como coquito (*Cyperus sp*) y grama china (*Sorghun halapense*).



**Figura 4:** Campo desmalezado luego del aporque

Con relación al riego, este se efectuó por gravedad, en 13 oportunidades a lo largo del desarrollo del cultivo en las fechas siguientes:

**Tabla 5***Numero de riegos realizadas*

<b>Riego</b>	<b>Fecha</b>	<b>Actividad</b>
1	2 diciembre	Remojo
2	19 diciembre	Riego enseño
3	23 diciembre	Antes de aplicación de herbicida previo a siembra
4	1 enero 2021	Después de la siembra
5	5 enero 2021	Para la primera aplicación
6	9 enero	
7	13 enero	Antes del aporque
8	21 enero	Inicio del aplicaciones propias de la investigación
9	28 enero	
10	4 febrero	
11	11 febrero	
12	17 febrero	
13	24 de febrero	



Con relación a la cosecha esta se efectuó en tres etapas, cosechándose solo los frutos que presentaron grado de madurez (color verde oscuro sin zonas amarillentas, sin daños; de superficie cilíndrica lisa y recta), luego se seleccionaron de acuerdo con las normas de calidad, clasificándose por categorías fruto en primera (más de 25 cm de longitud), segunda (20 a 25 cm) y tercera (menos de 20 cm), tal como se presenta en

la figura 6.



**Figura 6:** Clasificación de fruto de Primera, segunda y tercera

En relación a las evaluaciones, luego del pesaje por tratamiento, se procedió a seleccionar 10 frutos al azar y se realizó las mediciones de dimensiones de fruto con un vernier tanto diámetro polar (longitud de fruto) y diámetro ecuatorial (grosor de fruto), así mismo peso de fruto con una balanza digital, todo fue registrado en un formato tal como se presenta en la figura.



**Figura 7:** Fruto para evaluación de peso diámetro polar y ecuatorial con vernier

### III. RESULTADOS

Respecto a la determinación del rendimiento de pepinillo en (t/ha), se muestra el análisis de varianza, donde para la variación de bloques y tratamientos no se tuvo diferencias significativas, siendo el coeficiente de variación de 10.37 % y el promedio general de 45,78 t/ha.

**Tabla 6**

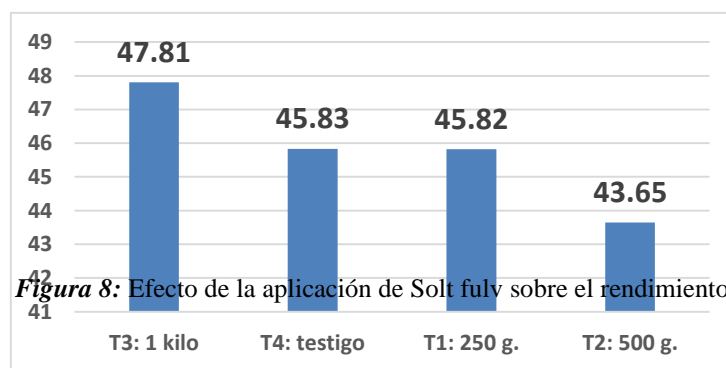
*Análisis de variancia de rendimiento (t/ha)*

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig al 5%
Bloques	3	93.80	31.27	1.39	3.86	n.s
Tratamientos	3	34.66	11.55	0.51	8.81	n.s
Error Exp	9	203.15	22.57			
Total	15	331.60				
	CV (%)	10.37		Promedio:	45,78 t/ha	

Según Duncan al 5%, (Tabla 7) se obtuvo que para rendimiento no se hubo significación entre tratamientos de aplicación de Solt fulv, a la dosis de T<sub>1</sub>: 250 g., T<sub>2</sub>: 500 g., T<sub>3</sub>: 1,0 kg. y el T<sub>4</sub>: Testigo Aplicación foliar 20-20 20 de NPK, pero se observó (figura 9), que la aplicación T<sub>3</sub>: 1 kilo de Solt Fulv, se tuvo un mayor rendimiento de 47,81 t/ha superior al testigo que alcanzo 45,83 t/ha, también se observó que con las aplicaciones de T<sub>1</sub>: 250 g., T<sub>2</sub>: 500 g el rendimiento fue menor.

**Tabla 7***Prueba de Duncan de rendimiento (t/ha)*

Tratamiento	Rendimiento (t/ha)	Sig al 5%
T <sub>3</sub> : 1000 g	47.81	a
T <sub>4</sub> : testigo	45.83	a
T <sub>1</sub> : 250 g.	45.82	a
T <sub>2</sub> : 500 g.	43.65	a



Con relación a peso de fruto de pepinillo (g) se muestra el análisis de varianza, donde para la variación de bloques y tratamientos no presentó diferencias significativas, siendo el coeficiente de variación de 5,6 % y el promedio general de 439.01 g.

**Tabla 8:***Análisis de variancia de peso de fruto (g)*

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig al 5%
Bloques	3	1138.29	379.43	0.62	8.74	n.s
Tratamientos	3	1277.07	425.69	0.69	3.26	n.s
Error Exp	9	5527.79	614.20			
Total	15	7943.14				

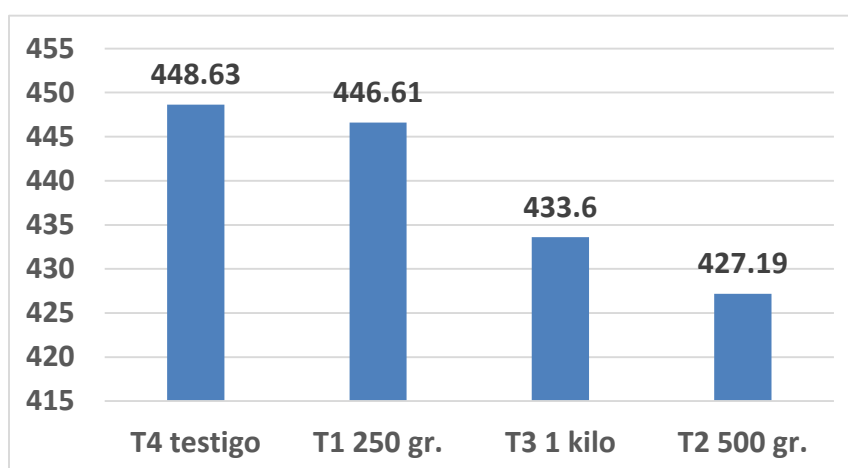
CV (%)	5.6	Promedio	439.01 g
--------	-----	----------	----------

Según la prueba de Duncan al 5%, para peso de fruto (g) no se tuvo significación entre tratamientos de aplicación de Solt fulv a la dosis de T1: 250 g, T2: 500 g, T3: 1000 g. Y con el T4: Testigo Aplicación foliar de 20-20 20 de NPK, pero se observó que el testigo tuvo mayor peso 448,63 g por tener menor número de frutos de primera lo cual lo veremos en la producción de numero de frutos de primera y segunda lo cual hace que los fruto adquieran mayor peso, el cual se observa en la tabla y figura siguiente.

**Tabla 9**

*Prueba de Duncan para peso de fruto (g)*

Tratamiento	Peso de fruto (g)	Sig al 5%
T <sub>4</sub> testigo	448.63	a
T <sub>1</sub> 250 g	446.61	a
T <sub>3</sub> 1 000 g	433.6	a
T <sub>2</sub> 500 g	427.19	a



**Figura 9: Peso de fruto (g)**

En relación a longitud de fruto o diámetro polar final de fruto (cm), para la fuente de bloques y tratamientos no se encontró diferencias significativas siendo el coeficiente de variación de 2.9 % y el promedio general de 22.16 cm, se observa en tabla 10.

**Tabla 10**

*Análisis de variancia de diámetro polar final de fruto (cm)*

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig al 5%
Bloques	3	1.78	0.59	1.37	3.49	n.s
Tratamientos	3	0.75	0.25	0.57	3.26	n.s
Error Exp	9	3.91	0.43			
Total	15	6.44				
		CV (%)	2.9	Promedio	22.16	

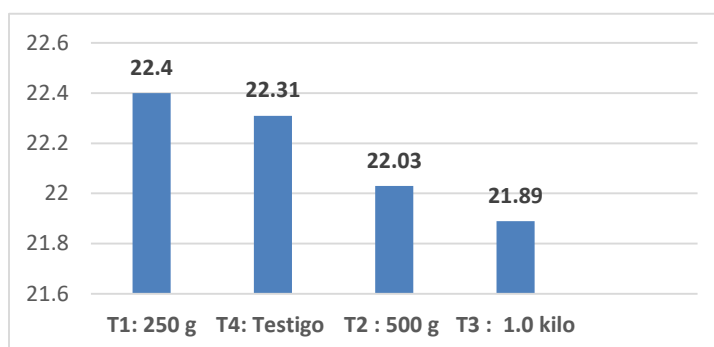
Según la prueba de Duncan al 5%, para el diámetro polar final de fruto (cm), entre los tratamientos de Solt fulv a la dosis de T1: 250 g., T2: 500 g., T3: 1,0 kg. y el T4: Testigo aplicación foliar de 20-20 20 de NPK, no se encontró diferencia

significativa, como lo muestra la tabla.11 y la figura 11.

**Tabla 11**

*Prueba de Duncan de Diámetro Polar (cm)*

Tratamiento	Diámetro polar de fruto (cm)	Sig al 5%
T <sub>1</sub> : 250 g	22.4	a
T <sub>4</sub> : Testigo	22.31	a
T <sub>2</sub> : 500 g	22.03	a
T <sub>3</sub> : 1.0 kilo	21.89	a



**Figura 10:** Diámetro polar de fruto (cm)

En relación a diámetro ecuatorial de fruto (cm), de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) según el análisis de varianza, para la variación de bloques no se encontró diferencias significativas y entre tratamientos si existió diferencias significativas siendo el coeficiente de variación de 4.4 % y el promedio general de 6.39 cm.

**Tabla 12**

*Análisis de variancia de Diámetro ecuatorial final de fruto (cm)*

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig al 5%
Bloques	3	0.70	0.23	2.96	3.86	ns
Tratamientos	3	0.93	0.31	3.94	3.86	*
Error Exp	9	0.71	0.08			

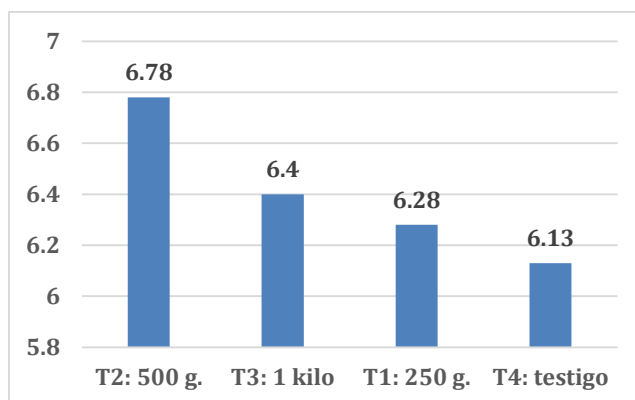
Total	15	2.33		
	CV (%)	4.4	Promedio	6.39

Según la prueba de Duncan al 5%, para diámetro ecuatorial de fruto (cm), entre los tratamientos de Solt fulv a la dosis de T2: 500 g. y T3: 1 kilo (1000 g) con más de 6,4 cm no se tuvo diferencias significativas, pero si con T1: 250 g. y el T4: testigo, donde se obtuvo menos de 6,2, esto se observa en la tabla.13 y la figura 12

**Tabla 13**

*Prueba de Duncan del Diámetro ecuatorial final de fruto (cm)*

Tratamiento	Numero de frutos de	
	primera	Sig al 5%
T2: 500 g.	6.78	a
T3: 1 kilo	6.4	a b
T1: 250 g.	6.28	b c
T4: testigo	6.13	c



**Figura 11:** Diámetro Ecuatorial de fruto (cm)

Número de frutos de primera en pepinillo var “Salvador (g) en la tabla 14 siguiente se muestra el análisis de varianza, donde para la variación de bloques se tuvo diferencias significativas y para tratamientos no se tuvo diferencias significativas, siendo el coeficiente de variación de 11,83 % y el promedio general de 41,1 frutos de primera.

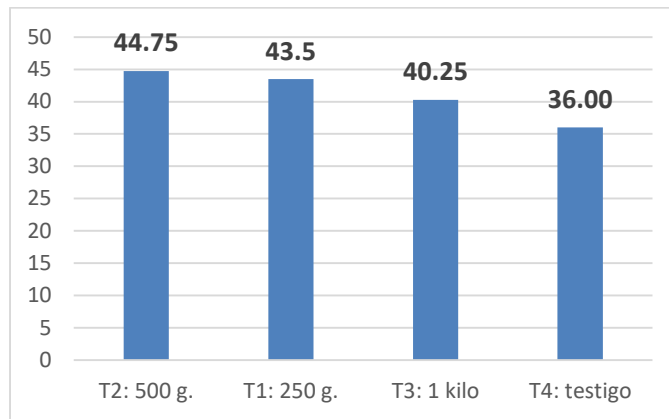
**Tabla 14***Análisis de variancia de número de frutos de primera*

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig al 5%
Bloques	3	411.25	137.08	5.79	3.86	*
Tratamientos	3	183.25	61.08	2.58	3.86	n.s
Error Exp	9	213.25	23.69			
Total	15	807.75				
	CV (%)	11.83		Promedio	41.13	

Según la prueba de Duncan al 5%, se determinó que, para número de frutos de primera, con la aplicación de Solt fulv a la dosis de T2: 500 g. se tuvo mayor número de frutos con 44,75 frutos diferenciándose significativamente con el T4: Testigo Fertilizante Foliar de 20-20 20 de NPK, que tuvo solo 36 frutos, se observa en la tabla.15 y la figura 13.

**Tabla 15***Prueba de Duncan de Numero de fruto de primera (g)*

Tratamiento	Numero de frutos de primera	Sig al 5%
T2: 500 g.	44.75	a
T1: 250 g.	43.5	ab
T3: 1 kilo	40.25	abc
T4: testigo	36.00	bc



**Figura 12** Número de frutos de primera

Número de frutos de segunda en pepinillo var “Salvador (g) en la tabla 16 se muestra el análisis de varianza, donde para la variación de bloques y tratamientos no se tuvo diferencias significativas, siendo el coeficiente de variación de 65,76 % y el promedio general de 8,75 frutos de segunda.

**Tabla 16**

*Análisis de variancia de número de frutos de segunda*

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig al 5%
Bloques	3	83.50	27.83	0.84	8.81	n.s
Tratamientos	3	93.50	31.17	0.94	8.81	n.s
Error Exp	9	298.00	33.11			
Total	15	475.00				
	CV (%)	65.76		Promedio	8,75	

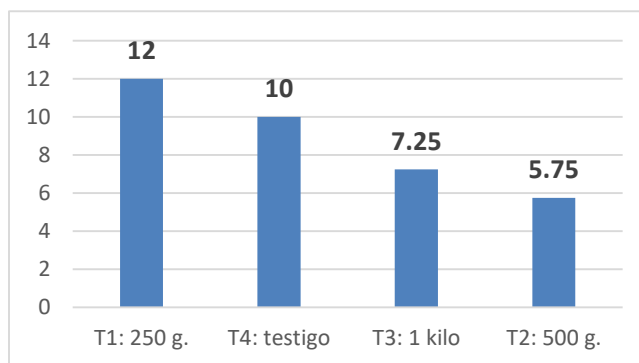
Según la prueba de Duncan al 5%, se determinó que, para número de fruto de segunda, entre los productos hormonales con el testigo no se tuvo diferencias significativas, pero se tuvo menos fruto de segunda, con 7,5 y 5,75 frutos con la aplicación de 500 g y 1 kg de Solt fulv, y mayor en el testigo y la aplicación de 250

g del producto, en la tabla.17 y la figura 14 se muestra lo mencionado.

**Tabla 17**

*Prueba de Duncan de número de frutos de segunda*

Tratamiento	Numero de frutos de segunda	Sig al 5%
T1: 250 g.	12	a
T4: testigo	10	a
T3: 1 kilo	7.25	a
T2: 500 g.	5.75	a



**Figura 13:** Número de frutos de segunda

#### IV. ANALISIS Y DISCUSION

Para rendimiento en pepinillo (*Cucumis sativus L.*), en el valle Huaral al evaluar el efecto del ácido fúlvico (Solt Fulv). a la dosis de T<sub>1</sub>: 250 g., T<sub>2</sub>: 500 g., T<sub>3</sub>: 1,0 Kg. y el T<sub>4</sub>: Testigo Fertilizante foliar 20-20 20 de NPK, se encontró que no se tuvo significación estadística, pero la aplicación T<sub>3</sub>: 1 kilo de Solt Fulv, tuvo mayor rendimiento con 47,81 t/ha., superior al testigo que alcanzó 45,83 t/ha, en cambio en las aplicaciones de menor dosis del producto T<sub>1</sub>: 250 g., T<sub>2</sub>: 500 g. fue menor el rendimiento.

Para calidad de fruto, no se encontró diferencias significativas, pero con relación a dimensiones de fruto para diámetro ecuatorial de fruto (cm), entre los tratamientos de Solt fulv a la dosis de T<sub>2</sub>: 500 g. y T<sub>3</sub>: 1 kilo, se tuvo más de 6,4 cm superior al T<sub>4</sub>: testigo 20-20 20 de NPK, donde se obtuvo menos de 6,2. Para diámetro polar final de fruto (cm), En cuanto a número de frutos de primera, fue mayor a la dosis de T<sub>2</sub>: 500 g. que alcanzó 44,75 frutos que el T<sub>4</sub>: Testigo Fertilizante Foliar de 20-20 20 de NPK, que tuvo 36 frutos, de igual modo se tuvo menos fruto de segunda, con la aplicación de 500 g y 1 Kg de Solt fulv en relación al testigo y la aplicación de más baja dosis 250 g del producto. Estos resultados se explican por qué el Solt Fulv, es efectiva a mayor dosis ya que mejora la eficacia del producto, al absorberse por las hojas en aplicación foliar, además ayuda a evitar y tolerar el stress por bajas temperaturas y otras causas. Estos resultados son corroborados por Choquehuanca (2013) quien al evaluar en el cultivo pepinillo (*Cucumis sativun L.*) extractos húmicos, determinó que influyen en la producción, número de frutos y peso total de frutos por planta en cultivo de pepinillo a una dosis de 0,32 kg/200 l, mas no las dimensiones, iguales resultados fueron encontrados por Rosales et al (2015) que concluyó que la aplicación de ácidos húmicos o fulvicos incrementan el mayor rendimiento, igual resultado lo obtuvo Pinedo (2015) Esto se explica porque los ácidos fúlvicos por tener moléculas de menor tamaño que los ácidos húmicos, permite ingresar con facilidad en las raíces de las plantas, tallos y hojas, transportando oligoelementos directamente a los sitios metabólicos en las células vegetales según indican (Cooper, 2017), (Hernández, 2011) y (Soltagro, 2020).

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al evaluar el efecto del ácido fúlvico (Solt Fulv). a la dosis de T<sub>1</sub>: 250 g., T<sub>2</sub>: 500 g., T<sub>3</sub>: 1,0 kg. y el T<sub>4</sub>: Testigo Fertilizante foliar 20-20 20 de NPK, se encontró que no se tuvo significación estadística, pero la aplicación T<sub>3</sub>: 1 kilo de Solt Fulv, tuvo mayor rendimiento con 47,81 t/ha., superior al testigo que alcanzó 45,83 t/ha, en cambio en las aplicaciones de menor dosis del producto T<sub>1</sub>: 250 g., T<sub>2</sub>: 500 g. fue menor el rendimiento. Por lo que se concluye que en el cultivar Híbrido de pepinillo “Salvador” la aplicación de 500 g y 1,0 kilo por cilindro de Solt Fulv. produjo mayor rendimiento y más número de frutos de primera frente al testigo

Con relación a la calidad de fruto, no se encontró diferencias significativas, pero sí con relación a dimensiones de fruto para diámetro ecuatorial de fruto (cm), entre los tratamientos de Solt fulv a la dosis de T<sub>2</sub>: 500 g. y T<sub>3</sub>: 1 kilo, se tuvo más de 6,4 cm superior al T<sub>4</sub>: testigo 20-20 20 de NPK, donde se obtuvo menos de 6,2. Para diámetro polar final de fruto (cm), En cuanto a número de frutos de primera, fue mayor a la dosis de T<sub>2</sub>: 500 g. que alcanzó 44,75 frutos que el T<sub>4</sub>: Testigo Fertilizante Foliar de 20-20 20 de NPK, que tuvo 36 frutos, de igual modo se tuvo menos fruto de segunda, con la aplicación de 500 g y 1 kg de Solt fulv en relación al testigo y la aplicación de más baja dosis 250 g del producto. Por lo que se concluye que, para peso, diámetro polar y ecuatorial de fruto no se tuvo diferencias significativas.

**Recomendaciones:**

Se recomienda emplear el ácido fulvico “Solt Fulv” a la dosis de 1,0 kilo

Se recomienda ensayar con otras variedades que se siembran en la zona, a fin de seguir investigando como mejorar la calidad y rendimiento en este cultivo.

Realizar el experimento en diferentes estaciones del año a fin de evaluar resultados

## VI. DEDICATORIA

A Dios, que me permite tener vida y salud y me ayuda a seguir  
afrentando todos los obstáculos  
Dedico este trabajo a la memoria de mis abuelos **Pedro y Julia**, que en  
vida siempre me dieron fuerzas para seguir adelante en este difícil  
camino de lograr mis sueños.  
A mi madre **María Domitila Elcorrobarrutia**, tengo la suerte de gozar  
de su compañía, la que me recuerda siempre que debía obtener mi título  
profesional; este es un presente para ti.  
A todos los que colaboraron, ingenieros y profesores que están detrás de  
mí siempre con su paciencia y buenos deseos que lo pueda lograr

Con afecto

**Alan Torres Elcorrobarrutia**

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Adrián, E. (2006). *Efecto de fuentes y niveles de materia orgánica en el comportamiento del pepinillo (Cucumis sativus L.) En dos campañas secuenciales*. tesis para optar el título de ingeniero agronomo, Universidad nacional agraria de la selva, Tingo María. Obtenido de <http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/57/AGR-500.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Agricultura ecologica*. (16 de julio de 2009). Obtenido de Disponible en línea: <http://www.ecoagricultor.com/el-cultivo-del-pepino/>
- Aguirre, S., & Llumiquinga, M. (2007). *Comparación de tres híbridos de pepinillo (Cucumis sativus L.) bajo dos métodos de manejo y sistemas de cultivo, para la agroindustria de pickles*. tesis.
- Almodóvar, W. (2008). *Enfermedades en las cucurbitáceas*. Universidad de Puerto Rico.
- Amstrong, A. (2001). Conjunto tecnologico para la produccion de pepinillo de ensalada. *Estacion experimental agrícola*, 160, 82-91.
- Arias, S. (2007). *Producción de pepino* (1° ed.). USAID.
- Bolaños, A. (2001). *Introduccion a la agricultura*. LIMUSA.
- Boom, S. (2012). Aggregate stability of tropical soils in relation to their organic matter constituents and other soil properties. *Pertanika J. Trop. Agric. Sci*, 135-148.
- Bravo, J., & Antuna, O. (2013). *Cultivo de pepinillo* (1era ed.). Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
- Castellanos, M. (2012). *Optimización del abonado nitrogenado en el melón (Cucumis melo L.) tipo piel de sapo*. Madrid. Universidad Politecnica de Madrid, Madrid.
- Chavez, D. A. (2019). *productividad de pepinillo (cucumis sativus l.) Cv. Ajax con abonos foliares y residuos de cosecha en el valle de Chillón, Lima*. tesis para optar el título de ingeniero agrónomo, Universidad Agraria La Molina, Lima. Obtenido de

- <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/4187/chavez-bocanegra-daniel-encarnacion.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Choquehuanca, M. (2013). *Influencia en el rendimiento de dos variedades de pepinillo (cucumis sativum L.) a niveles de extractos humicos via foliar en el CEA III - los pichones en la localidad de Tacna*. Tesis para optar el titulo de ingeniero agrónomo, Tacna. Obtenido de [http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/1711/390\\_2014\\_choquehuanca\\_perca\\_m\\_fcag\\_agronomia.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/1711/390_2014_choquehuanca_perca_m_fcag_agronomia.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Cooper, L. (2017). *Humagro*. Obtenido de Bio humus: [https://humagro.com/wp-content/uploads/2017/08/The-Value-of-Humic-Substances-in-the-Carbon-Lifecycle-of-Crops\\_SP.pdf](https://humagro.com/wp-content/uploads/2017/08/The-Value-of-Humic-Substances-in-the-Carbon-Lifecycle-of-Crops_SP.pdf)
- Ecohortum. (2013). *Hortalizas, Tipos de cultivo* (1° ed.). Ecohortum.
- García, T. (2008). *La conversion hacia una agricultura ecologica*. La Habana.
- Hernandez. (2011). *Ácidos húmicos y fúlvicos en la producción hidropónica de Chile Manzano (Capsicum pubescens R y P) en invernadero*.
- Hernandez, F. (2014). *El cultivo del pepinillo* (1° ed.). Agro tecnologia Tropical. INTAGRI . (s.f). Obtenido de <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/acidos-humicos-fulvicos-nutricion-vegetal>
- Maroto, J., Miguel, A., & Pomares, F. (2010). *El cultivo de pepinillo* (Mundiprensa ed.). Madrid.
- Medina, M. (2005). *Plagas y enfermedades de cucurbitaceas* . Productores de hortalizas.
- Pedroza, D. (2008). *Plagas del pepinillo*. Comité de innovacion tecnológica .
- Pinedo, L. (2017). *Influencia de la fertilización de ácidos humicos (leonardita) sobre los rendimientos del pepinillo híbrido (stonewall f-1) lamas – san martín*. tesis para optar el título de ingeniero agrónomo, Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto. Obtenido de <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/2835/AGRONOMIA%20-%20Luis%20Lasdino%20Pinedo%20Salas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Rache, J. (2011). *cultivo del pepino en invernadero* (1° ed.). Ministerio del medio ambiente y medio rural y marino.
- Rivera, M. V., Gomez, L., & Cubillos-Hinojosa, J. G. (2017). Efecto de ácidos húmicos sobre el crecimiento y la composición bioquímica de *arthrospira platensis*. *Rev Colom Biotecnologia* , 19(1), 71-80. Obtenido de Durante el cultivo de *A. platensis*, influenciado por
- Rosales, L., Segura, M., Gonzales, G., Potisek, M. D., Orozco, J., & Preciado, P. (mayo de 2015). Influencia de los ácidos fúlvicos sobre la estabilidad de agregados y la raíz de melón en casa Sombra Interciencia. *Interciencia*, 40(5), 317-323. Obtenido de <https://www.interciencia.net/wp-content/uploads/2017/10/317-c-SEGURA6.pdf>
- Santacruz, G. (2012). *Cultivo de pepinillo* (1° ed.). CEF.
- Soltagro*. (16 de julio de 2020). Obtenido de [http://www.soltagro.com/images/productos/hoja-tecnica/soltfulvico\\_ft.pdf](http://www.soltagro.com/images/productos/hoja-tecnica/soltfulvico_ft.pdf)
- Stevenson, F. (1994). *1-lurnus Chemistry: Genesis, Composition, Reactions* (2da. ed.). New York: John Wiley y Son.
- Suniaga, J., Rodriguez, A., Rázuri, L. R., & Montilla, E. (2008). Fertilización, mediante fertirriego, durante diferentes etapas del ciclo de cultivo del pepino (*Cucumis sativus L.*) En condiciones de bosque seco premontano. *Instituto de investigacion agropecuaria*, 15, 59-78.
- (2012). *Vademecum agrícola*. Quito: Edifarm.
- Vasquez, V. (2012). *Efectividad de Substancias 1-lúrnicas de Leonardita en la Calidad de Plántula de Melón (Cucumis Melo L.)*. Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro.
- Zhang, L., Luo, L., & Shang, S. (2012). Integrated investigations on the adsorption mechanisms of fulvic and humic acids on three clay minerals. *Coll. Physicochem* , 84-90.

## Anexos

### Anexo 01. Datos complementarios.

**Tabla 1:**  
*Operacionalización de las variables*

<b>Variables</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala de medición</b>
V. I: ácido fúlvico	Es la fracción de la materia orgánica del suelo que es soluble en álcali y ácido (Stevenson, 1994)	Se aplicará diferentes dosis para determinar los resultados esperados	Dosis a aplicar	0,25 k. 0,50 k 1, 00 k	Razón
V.D Rendimiento	es la relación de dividir la producción obtenida entre la superficie cosechada, expresada en kg/ha (Estadística agrícola II, 2021)	Se evaluará la cantidad de producto por área sembrada.	Producción por hectárea	Peso de fruto (g) Peso del producto/ área (kg/ha)	Razón
Calidad	Es el grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos (Valls, 2007)	Se evalúa el grado de cumplimiento de los estándares establecidos.	Tamaño del fruto	Diámetro ecuatorial de fruto (cm)  Diámetro polar de fruto (cm)	razón

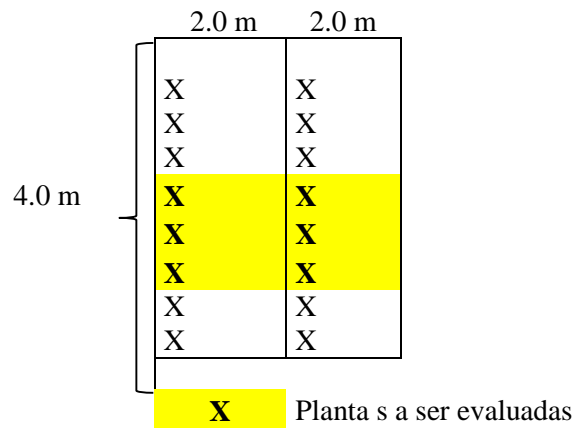


Figura 1. Diseño de la unidad experimental.

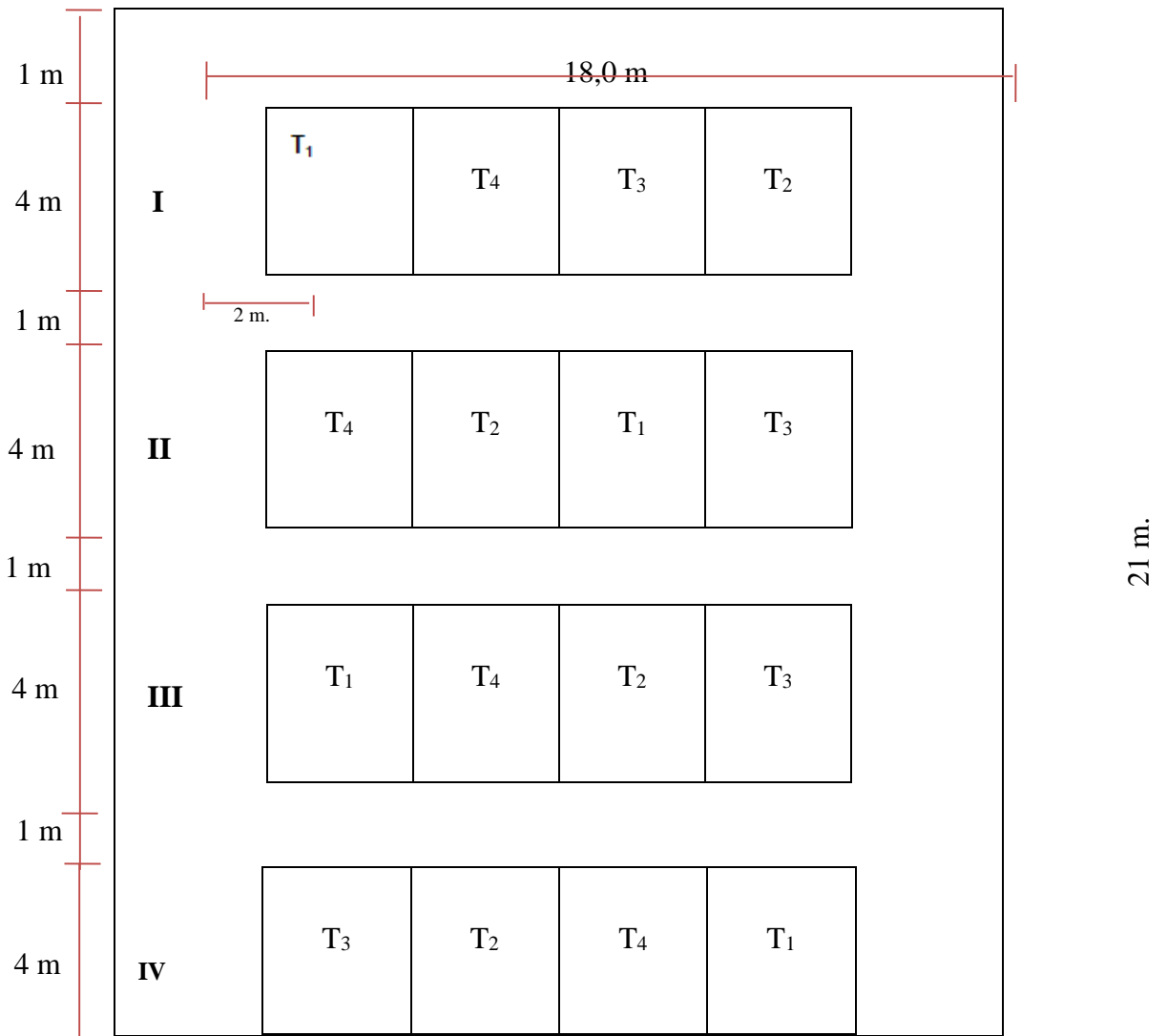


Figura 2. Distribución de tratamientos en la unidad experimental.

## Anexo 02. Análisis básico de fertilidad.

### ANÁLISIS BASICO DE FERTILIDAD

NOMBRE : PNI HORTALIZAS/Ing. PEDRO NICHÓ      FECHA : 21/09/2019  
 DIRECCION : HUARAL

N° LAB.	C.E. mS/cm 1:2.5	pH 1:2.5	M.O. %	N %	P ppm	K ppm	CaCO <sub>3</sub>	CATIONES INTERCAMBIABLES meq/100 gr Suelo				CIC-E
								Ca	Mg	Na	K	
324	0.33	7.50	0.80	0.04	1	243	13.20	7.2	0.70	0.02	0.62	8.58

REACCION DEL SUELO (pH) : Ligeramente alcalino  
 SALINIDAD (C.E.) : Sin peligro de sales  
 MATERIA ORGANICA (M.O.): Bajo  
 NITROGENO (N) : Bajo  
 FOSFORO DISPONIBLE (P) : Bajo  
 POTASIO DISPONIBLE (K) : Alto  
 CARBONATO DE CALCIO (CaCO<sub>3</sub>): Alto

**Figura 3: Fuente:** Estación Experimental INIA – Donoso Huaral, 2019, Análisis de suelo.

**Tabla 2**

*Datos meteorológicos obtenidos del Observatorio de la Estación Experimental Agraria Donoso 2020*

Meses	T (°C)	Evap. (mm)	Hora Sol	Precip. (mm)
<b>Dic. 2019</b>	20.9	3.7	6.5	0.0
<b>Ene. 2020</b>	24.8	4.3	4.8	0.0
<b>Feb. 2020</b>	25.5	4.8	6.0	0.0
<b>Mar. 2020</b>	25.5	3.4	5.7	0.3
<b>Abr. 2020</b>	22.6	3.2	6.0	0.0
<b>PROM.</b>	<b>23.9</b>	<b>3.9</b>	<b>5.8</b>	<b>0.06</b>

**Fuente:** Estación meteorológica EEA Donoso Huaral (INIA)



**solt fulvico** es considerado no tóxico. Por lo tanto, para el manejo del producto es necesario atenerse a las precauciones de uso de los productos fitosanitarios con que sea mezclado.

### **Carencia y tolerancias**

**Solt fulvico** al ser un producto orgánico, no está sujeto a restricciones de carencias y tolerancias.

### **beneficos**

- Quelata los cationes para mejorar su absorción de los microelementos por las plantas.
- Estimula los sistemas enzimáticos en plantas para aumentar la respiración.
- Retrasa la descomposición de los agentes inestables a los rayos ultravioleta.
- Aumenta el rendimiento y mejora la eficacia de los productos, al absorberse por las hojas en aplicación foliar.
- Ayuda a evitar y tolerar el stress por bajas temperaturas y otras causas.
- Actúa como regulador balanceando el contenido y penetración de agua, nutrientes y azúcares en el tejido de la planta.
- Facilita y ayuda a un mayor y más rápido crecimiento.
- Fortalece los tallos débiles por deficiencias en la estructura de las células.
- Ayuda a la absorción de Nitrógeno.
- Permite que la planta absorba mejor el oxígeno.

se extrae de un humus envejecido naturalmente y enriquecido hasta ser un polvo totalmente soluble. El hecho de que los ácidos fúlvicos sean solubles en agua con un peso molecular bajo, los permite penetrar a través de las membranas celulares de las raíces y de las hojas, transportando metales quelatados al interior de las plantas. **Solt fulvico** puede aplicarse en todas las plantas agrícolas y hortícolas, árboles frutales, plantas floridas, céspedes y pastos. El producto está recomendado para aplicaciones foliares y vía suelo.

### **COMPOSICIÓN**

#### **características Químicas y Físicas**

Fulvato soluble en agua (materia seca)	85% min. Ácidos
fúlvicos (materia seca)	80% min. Materia seca
85% min. Residuo en tamiz (0.5mm)	5% max.
Valor pH	5-7
Forma del producto	Polvo soluble en agua

#### **compatibilidad**

**Solt fulvico** es compatible con la mayoría de los fertilizantes y productos fitosanitarios normalmente utilizados excepto con aceites minerales. Es soluble en medio ácido, neutro y alcalino, a diferencia del ácido húmico que no es soluble en pH ácido.

Se recomienda realizar una prueba de compatibilidad en pequeña escala antes de la preparación de la mezcla.

#### **toxicidad**

**Solt fulvico** es considerado no tóxico. Por lo tanto, para el manejo del producto es necesario atenerse a las precauciones de uso de los productos fitosanitarios con que sea mezclado.

#### **Carencia y tolerancias**

**Solt fulvico** al ser un producto orgánico, no está sujeto a restricciones de carencias y tolerancias.

#### **beneficios**

- Quelata los cationes para mejorar su absorción de los microelementos por las plantas.
- Estimula los sistemas enzimáticos en plantas para aumentar la respiración.
- Retrasa la descomposición de los agentes inestables a los rayos ultravioleta.
- Aumenta el rendimiento y mejora la eficacia de los productos, al absorberse por las hojas en aplicación foliar.
- Ayuda a evitar y tolerar el stress por bajas temperaturas y otras causas.
- Actúa como regulador balanceando el contenido y penetración de agua, nutrientes y azúcares en el tejido de la planta.
- Facilita y ayuda a un mayor y más rápido crecimiento.
- Fortalece los tallos débiles por deficiencias en la estructura de las células.
- Ayuda a la absorción de Nitrógeno.
- Permite que la planta absorba mejor el oxígeno

## DOSIS Y MODO DE EMPLEO

Cultivo	Dosis		Momentos de aplicación	
	kilos/ha	cil	inicio	Posteriores aplicaciones
Algodón	0.5 a 1	150 a 300 g	30 días después de la siembra	Intervalos de 30 días
Alfalfa	1	150 a 200 g	Cierre de cultivo	Cada 10 días
Cebolla, ajo, poro, zanahoria, beterraga	0.5 a 1	150 a 200 g	30 días después del trasplante o 60 días después de la siembra	Cada 15 días
Flores de corte		150 a 300 g	10 días después del trasplante o 30 días después de la siembra	Cada 10 días
Fresa	1	200 a 300 g	30 días después de la siembra	Intervalos de 30 días
Lechuga, col, espinaca, apio, culantro, acelga	0.5	150 a 200 g	20 a 30 días después del Trasplante	Cada 10 días
Papa y camote	1 a 1.5	150 a 300 g	30 días después de la siembra	Cada 15 días
Sandía, zapallo, pepinillo	1 a 1.5	150 a 300 g	30 días después de la Emergencia	Cada 15 días
Tomate, ají	1 a 1.5	150 a 300 g	15 días después de la siembra	Cada 1 día
Vainita, frijol	0.5	150 a 200 g	15 días después de la siembra o trasplante	Cada 15 días

### Cultivos perennes - dosis sugeridas

<b>Cultivo</b>	<b>Momento de aplicación</b>	<b>Dosis a usar kilos/ha/</b>
Café, cacao	Etapa de crecimiento vegetativo, tres aplicaciones	2 a 3
Cítricos y palto	Etapa de crecimiento vegetativo, dos aplicaciones	2 a 3
Durazno y manzano	Etapa de crecimiento vegetativo, dos aplicaciones	2
Olivo	Etapa de crecimiento vegetativo, dos aplicaciones	2
Papaya, piña	Etapa de crecimiento vegetativo, tres aplicaciones	2 a 3
Vid	Etapa de crecimiento vegetativo, dos aplicaciones	3

Productor:



País

**Alemania**

# REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
TORRES MALAGA ELCORROBARRUTIA MARTIN ALAN		42556340	alantorresmalaga@gmail.com
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico
2. Tipo de Documento de Investigación			
<input checked="" type="checkbox"/>	Tesis	<input type="checkbox"/>	Trabajo de Suficiencia Profesional
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Trabajo Académico
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Trabajo de Investigación
3. Grado Académico o Título Profesional <sup>1</sup>			
<input type="checkbox"/>	Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/>	Título Profesional
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Título Segunda Especialidad
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Maestría
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Doctorado
4. Título del Documento de Investigación			
<p><b>"Efecto del ácido fúlvico en rendimiento y calidad de fruto en pepinillo (<i>Cucumis sativus</i> L.), valle Huaral"</b></p>			
5. Programa Académico			
<p><b>INGENIERIA AGRONOMA</b></p>			
6. Tipo de Acceso al Documento			
<input checked="" type="checkbox"/>	Abierto o Público <sup>2</sup> (info:eu-repo/semantics/openAccess)		<input type="checkbox"/>
			Acceso restringido <sup>4</sup> (info:eu-repo/semantics/restrictedAccess) <sup>(*)</sup>
(*) En caso de restringido sustentar motivo			

**A. Originalidad del Archivo Digital**

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

**B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS<sup>5</sup>**

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.<sup>6</sup>

Huella Digital




Firma

Lugar	Día	Mes	Año
Chimbote	18	01	2023

**Importante**

- Según Resolución de Consejo Directivo N° 033-2016-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 8, inciso 8.2
- Ley N° 30035 Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 006-2015-PCM
- Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.
- En caso de que el autor elija la segunda opción, únicamente se publicará los datos del autor y resumen de la obra, de acuerdo a la directiva N° 004-2016-CONCYTEC-DEGC (Números 5.2 y 6.7) que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital
- Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra.
- Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales-RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA"

Nota - En caso de falsedad en los datos, se procederá de acuerdo a ley (Ley 27444, art. 32, núm. 32.3)

# Efecto del ácido fúlvico en rendimiento y calidad de fruto en pepinillo (*Cucumis sativus* L.), valle Huaral.

## INFORME DE ORIGINALIDAD

26%

INDICE DE SIMILITUD

26%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://repositorio.upao.edu.pe">repositorio.upao.edu.pe</a> Fuente de Internet	5%
2	<a href="http://www.mycsainc.com">www.mycsainc.com</a> Fuente de Internet	2%
3	<a href="http://soltagro.com">soltagro.com</a> Fuente de Internet	2%
4	<a href="http://repositorio.lamolina.edu.pe">repositorio.lamolina.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="http://repositorio.unas.edu.pe">repositorio.unas.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="http://repositorio.unsm.edu.pe">repositorio.unsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="http://repositorio.unjbg.edu.pe">repositorio.unjbg.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
8	<a href="http://docplayer.es">docplayer.es</a> Fuente de Internet	1%
9	<a href="http://dspace.utb.edu.ec">dspace.utb.edu.ec</a> Fuente de Internet	

1 %

10

[studylib.es](http://studylib.es)

Fuente de Internet

1 %

11

[www.humintech.com](http://www.humintech.com)

Fuente de Internet

1 %

12

[eurofertcolombia.com](http://eurofertcolombia.com)

Fuente de Internet

1 %

13

Submitted to Universidad Nacional de  
Barranca

Trabajo del estudiante

<1 %

14

[repositorio.unica.edu.pe](http://repositorio.unica.edu.pe)

Fuente de Internet

<1 %

15

[www.slideshare.net](http://www.slideshare.net)

Fuente de Internet

<1 %

16

[bdigital.unal.edu.co](http://bdigital.unal.edu.co)

Fuente de Internet

<1 %

17

[ri.uaemex.mx](http://ri.uaemex.mx)

Fuente de Internet

<1 %

18

[www.novagro-ag.com](http://www.novagro-ag.com)

Fuente de Internet

<1 %

19

[alicia.concytec.gob.pe](http://alicia.concytec.gob.pe)

Fuente de Internet

<1 %

20

[biblioteca.uajms.edu.bo](http://biblioteca.uajms.edu.bo)

Fuente de Internet

<1 %

21

[repositorio.unp.edu.pe](http://repositorio.unp.edu.pe)

Fuente de Internet

<1 %

22

[www.redalyc.org](http://www.redalyc.org)

Fuente de Internet

<1 %

23

Submitted to Universidad Nacional de San Martín

Trabajo del estudiante

<1 %

24

[publicaciones.usanpedro.edu.pe](http://publicaciones.usanpedro.edu.pe)

Fuente de Internet

<1 %

25

[purl.org](http://purl.org)

Fuente de Internet

<1 %

26

[doku.pub](http://doku.pub)

Fuente de Internet

<1 %

27

[dspace.esPOCH.edu.ec](http://dspace.esPOCH.edu.ec)

Fuente de Internet

<1 %

28

[revistas.unal.edu.co](http://revistas.unal.edu.co)

Fuente de Internet

<1 %

29

[valletutor.wordpress.com](http://valletutor.wordpress.com)

Fuente de Internet

<1 %

30

[worldwidescience.org](http://worldwidescience.org)

Fuente de Internet

<1 %

31	Submitted to BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA BIBLIOTECA Trabajo del estudiante	<1 %
32	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
33	Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru Trabajo del estudiante	<1 %
34	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1 %
35	repo.unlpam.edu.ar Fuente de Internet	<1 %
36	agrobasesapp.com Fuente de Internet	<1 %
37	www.studybooking.com Fuente de Internet	<1 %
38	www.deltron.com.pe Fuente de Internet	<1 %
39	bibdigital.epn.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
40	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
41	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1 %

42 repositorio.unsaac.edu.pe <1 %  
Fuente de Internet

---

43 www.elperulegal.com <1 %  
Fuente de Internet

---

44 www.sabiia.cnptia.embrapa.br <1 %  
Fuente de Internet

---

45 www.sinabi.go.cr <1 %  
Fuente de Internet

---

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 10 words

Excluir bibliografía

Activo