

# UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



## FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

### CARRERA DE INGENIERÍA EN DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

Tema: “Comportamiento agronómico del cultivo de la uvilla (*Physalis peruviana L.*) mediante la utilización de bioestimulantes, en Santa Martha de Cuba – Carchi”.

Trabajo de titulación previa la obtención del  
título de Ingeniera en Desarrollo Integral Agropecuario

AUTORA: Leidy Cristina Pazmiño Rosales

TUTOR: ING. Paúl Santiago Ortiz Tirado MSc.

Tulcán, 2021

## CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certificamos que la estudiante Leidy Cristina Pazmiño Rosales con el número de cédula 040191367-8 ha elaborado el trabajo de titulación: “Comportamiento agronómico del cultivo de la uvilla (*Physalis peruviana L.*) mediante la utilización de bioestimulantes, en Santa Martha de Cuba – Carchi”.

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva

  
Firmado electrónicamente por:  
**PAUL SANTIAGO  
ORTIZ TIRADO**  
MSC PAUL ORTIZ  
f.....

Ing. Paúl Santiago Ortiz Tirado. MSc.

**TUTOR**

  
Firmado electrónicamente por:  
**CARLOS DAVID  
HERRERA  
RAMIREZ**  
MSC. DAVID HERRERA  
f.....

Ing. Carlos David Herrera. MSc.

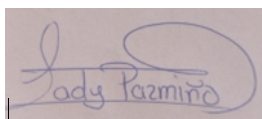
**LECTOR**

Tulcán, septiembre de 2021

## AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniera en la Carrera de ingeniería en desarrollo integral agropecuaria de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Yo, Leidy Cristina Pazmiño Rosales con cédula de identidad número 040191367-8 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



f.....

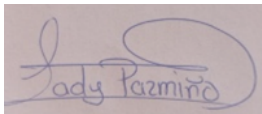
Leidy Cristina Pazmiño Rosales

AUTORA

Tulcán, septiembre de 2021

## ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Leidy Cristina Pazmiño Rosales declaro ser autora de los criterios emitidos en el trabajo de investigación “Comportamiento agronómico del cultivo de la uvilla (*Physalis peruviana* L.) mediante la utilización de bioestimulantes, en Santa Martha de Cuba – Carchi” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.



f... ..

Leidy Cristina Pazmiño Rosales

AUTORA

Tulcán, septiembre de 2021

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por haberme bendecido a lo largo de mi vida, por ser ese apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad, por culminar con éxito esta nueva etapa a mis padres: Miguel y Socorro gracias por inculcar en mí ese ejemplo de esfuerzo y valentía para seguir, en especial a la memoria de mi madre que fue la promotora principal de este gran sueño y reto por confiar y creer en mi capacidad.

A mis hermanos Jessica, Jhon y Michael por su cariño y apoyo incondicional, a mis sobrinas Scarlett, Mia y mi cuñado Byron por estar en este proceso conmigo. A toda mi familia y mis amigos porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas, agradezco a mi amigo Jhonny por ayudarme y estar conmigo hasta el último momento de esta gran experiencia de mi vida.

Agradezco de manera especial a mi tutor de tesis Ing. Paul Ortiz, por haberme guiado, no solo en la elaboración de este trabajo de titulación, si no a lo largo de mi carrera universitaria y haberme brindado el apoyo para desarrollarme profesionalmente y seguir cultivando mis valores.

A la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, por haberme brindado tantas oportunidades y enriquecerme en conocimientos, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien.

## **DEDICATORIA**

Al regalo más grande que Dios me supo entregar, mi madre María del Socorro Rosales Enríquez. La persona más importante de mi vida y la que me dio más fuerzas y motivos para luchar y seguir adelante.

Por ella y para ella todo mi esfuerzo y dedicación.

## ÍNDICE GENERAL

|   |           |
|---|-----------|
| <b>RESUMEN</b> .....  | <b>12</b> |
| <b>ABSTRAC</b> .....  | <b>12</b> |
| <b>INTRODUCCIÓN:</b> .....                                  | <b>13</b> |
| <b>I. PROBLEMA</b> .....                                    | <b>14</b> |
| 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....                         | 14        |
| 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....                         | 15        |
| 1.3. JUSTIFICACIÓN .....                                    | 15        |
| 1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN .....           | 16        |
| 1.4.1. Objetivo General.....                                | 16        |
| 1.4.2. Objetivos Específicos .....                          | 16        |
| 1.4.3. Preguntas de Investigación .....                     | 16        |
| <b>II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b> .....                     | <b>17</b> |
| 2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS .....                      | 17        |
| <b>2.2. MARCO TEÓRICO</b> .....                             | <b>19</b> |
| 2.2.1. Cultivo Uvilla .....                                 | 19        |
| 2.2.1.2.- Composición nutricional de la Uvilla .....        | 20        |
| 2.2.1.3.- Descripción botánica .....                        | 20        |
| 2.2.1.4.- Variedades .....                                  | 21        |
| 2.2.1.5.- Requerimiento del cultivo .....                   | 22        |
| 2.2.1.6.- Labores de cultivo .....                          | 22        |
| 2.2.1.7.- Etapa fenológica del cultivo de uvilla.....       | 23        |
| 2.2.1.8.- Deshierbas y aporque .....                        | 23        |
| 2.2.2.- Bioestimulantes .....                               | 25        |
| 2.2.2.1.- Biol.-.....                                       | 26        |
| 2.2.2.2.- Extracto de algas .....                           | 28        |
| 2.2.2.3.- Microorganismos eficientes autóctonos (EMAs)..... | 29        |
| <b>III.- METODOLOGÍA</b> .....                              | <b>31</b> |
| 3.1.- ENFOQUE METODOLÓGICO .....                            | 31        |
| 3.1.1.- Enfoque .....                                       | 31        |
| 3.1.2. Tipo de Investigación .....                          | 31        |
| 3.2. HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER .....                      | 31        |

|  |           |
|--|-----------|
| 3.2.1. Hipótesis afirmativa:.....                            | 31        |
| 3.2.2. Hipótesis nula .....                                  | 31        |
| 3.3. Definición y operacionalización de variables.....       | 32        |
| 3.4. MÉTODOS UTILIZADOS .....                                | 33        |
| 3.4.1. Ubicación del experimento .....                       | 33        |
| 3.4.2. Tratamientos: .....                                   | 34        |
| 3.4.3. Esquema del ensayo a implantarse a campo abierto..... | 35        |
| 3.4.4 Análisis Estadístico .....                             | 37        |
| <b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>                      | <b>43</b> |
| 4.1. RESULTADOS .....  | 43        |
| 4.1.6 Análisis Costo-Beneficio.....                          | 53        |
| <b>V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>               | <b>54</b> |
| 5.1. CONCLUSIONES.....                                       | 54        |
| 5.2. RECOMENDACIONES .....                                   | 54        |
| <b>VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>                  | <b>55</b> |
| <b>VII. ANEXOS .....</b>                                     | <b>64</b> |



## INICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla 1.-</b> Clasificación taxonómica .....   | 19 |
| <b>Tabla 2.-</b> Etapa fenológica del cultivo de uvilla. ....   | 23 |
| <b>Tabla 3.-</b> Composición química del Biol .....   | 27 |
| <b>Tabla 4.-</b> Operacionalización de variables. ....  | 32 |
| <b>Tabla 5.-</b> Tratamientos.....  | 34 |
| <b>Tabla 6.-</b> Esquema del ensayo a implementarse a campo abierto. ....   | 35 |
| <b>Tabla 7.-</b> Descripción de las características del diseño experimental. ....   | 35 |
| <b>Tabla 8.-</b> A continuación, esquema de análisis de varianza .....  | 37 |
| <b>Tabla 9.-</b> Anova para peso del fruto cubierto en el cultivo de uvilla (8 a 88 días).....  | 45 |
| <b>Tabla 10.-</b> Prueba de Tukey para peso del fruto cubierto en el cultivo de uvilla. ....  | 45 |
| <b>Tabla 11.-</b> Anova para peso del fruto desnudo en el cultivo de uvilla (8 a 88 días). ....   | 47 |
| <b>Tabla 12.-</b> Prueba de Tukey para peso del fruto desnudo en el cultivo de uvilla. ....   | 47 |
| <b>Tabla 13.-</b> Anova para diámetro de la fruta en el cultivo de uvilla (8 a 88 días). ....   | 49 |
| <b>Tabla 14.-</b> Prueba de Tukey para diámetro de la fruta en el cultivo de uvilla.....  | 49 |
| <b>Tabla 15.-</b> Anova para el rendimiento en el cultivo de uvilla (8 a 40). ....  | 51 |
| <b>Tabla 16.-</b> Prueba de Tukey para el rendimiento en el cultivo de uvilla. ....   | 51 |
| <b>Tabla 17.-</b> Anova para rendimiento total después de aplicados los tratamientos.....   | 52 |
| <b>Tabla 18.-</b> Rendimiento total en el cultivo de uvilla después de aplicados los tratamientos<br>.....  | 52 |
| <b>Tabla 19.-</b> Resultado total de costos de producción, utilidad, rendimiento y beneficio-<br>costo para la producción del cultivo de uvilla ..... | 53 |

## INDICE DE FIGURAS

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <b>Figura 1:</b> Pasos para preparar EMAs .....                              | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| <b>Figura 2:</b> Mapa de ubicación de la Parroquia Santa Martha de Cuba..... | 33                                   |
| <b>Figura 3:</b> Imagen satelital- Santa Martha de Cuba-Chumban alto. ....   | 34                                   |
| <b>Figura 4.</b> Diseño Unidad Experimental .....                            | 36                                   |

## INDICE DE ANEXOS

|   |    |
|---|----|
| <b>Anexo 1.-</b> Certificado o Actual del Perfil de Investigación .....   | 64 |
| <b>Anexo 2.-</b> Certificado del abstract por parte de idiomas. ....  | 65 |
| <b>Anexo 3.-</b> Costo de producción de cultivo de uvilla .....   | 67 |
| <b>Anexo 4.-</b> Obtención de los bioestimulantes y químico: Biol, Extracto de algas, EMAs y Químico (10-30-10) antes de ser aplicados al cultivo de uvilla. .... | 69 |
| <b>Anexo 5.-</b> Mezcla de bioestimulantes con el agua para la aplicación en el cultivo con la dosis establecida. ....  | 69 |
| <b>Anexo 6.-</b> Colocación del tratamiento químico 10-30-10 en las diferentes parcelas divididas. ....   | 70 |
| <b>Anexo 7.-</b> Aplicación de los bioestimulantes foliares en el cultivo de uvilla. ....   | 70 |
| <b>Anexo 8.-</b> Toma de datos en las parcelas netas con las variables establecidas, se midió el diámetro y peso de la fruta de uvilla.....                       | 71 |
| <b>Anexo 9.-</b> Materiales para la elaboración de los EMAs.....  | 71 |
| <b>Anexo 10.-</b> Incorporación de todos los ingredientes para la elaboración de las EMAs. ....   | 72 |

## RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en la parroquia Santa Marta de Cuba sector Chumban Alto, provincia del Carchi, el objetivo de la investigación fue evaluar la aplicación de bioestimulantes sobre el comportamiento agronómico y productivo en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana L.*). En la investigación se aplicó un diseño de bloques al azar (DBCA) con cuatro tratamientos y seis repeticiones, con un total de 24 unidades experimentales cada unidad experimental constaba de 7 plantas, los datos fueron analizados con la prueba de significación de Tukey al 5%; los tratamientos que se evaluaron fueron: T1 biol, T2 extracto de algas, T3 EMAs y T4 químico. Donde se evaluó las siguientes variables: peso del fruto desnudo, peso del fruto cubierto, diámetro del fruto y rendimiento por planta, con los datos obtenidos se puede concluir que el tratamiento T4 químico mostró mejores resultados en la variable peso del fruto desnudo con un promedio de 12,13 gramos por planta, en la variable peso del fruto cubierto el mejor tratamiento el T2 extracto de algas con un promedio de 12,53 gramos por planta, en cambio en el diámetro no se encontraron diferencias estadísticas esto se debe por que los bioestimulantes actuaron de misma manera que el químico se obtuvo un valor promedio de 22mm por fruto y para el rendimiento total un valor promedio de 3,59 kg por planta, así mejorando la calidad del fruto y la recuperación de la estructura de la planta. Con los resultados obtenidos de la investigación se obtuvo grandes resultados en las variables evaluadas excepto en las variables del diámetro de la fruta y rendimiento que no se encontró ninguna diferencia. Por la cual es muy importante dar a conocer a los agricultores los beneficios que trae al aplicar los bioestimulantes foliares ya que ayudan a la planta aun buen desarrollo y obtener frutos de buena calidad.

**Palabras claves:** EMAs, Biol, Extracto de algas, cultivo de uvilla.

## ABSTRACT

The present research was conducted in the Santa Marta de Cuba parish, Chumban Alto sector, Carchi province. The objective of the research was to evaluate the application of bio stimulants on the agronomic and productive behavior in the cultivation of golden fruit (*Physalis peruviana L.*). In the research, a randomized block design (DBCA) with four treatments and six repetitions was applied with a total of 24 experimental units; each experimental unit consisted of 7 plants. The data was analyzed with the Tukey significance test at 5%. The treatments evaluated were: T1 biol, T2 algae extract, T3 EMAs and T4 chemical. Moreover, the following variables were evaluated: weight of the naked fruit, weight of the covered fruit, diameter of the fruit and yield per plant. The data obtained lead to conclude that the chemical T4 treatment showed better results in the variable weight of the naked fruit with an average of 12.13 grams per plant. In the variable weight of the fruit covered, the best treatment was T2 algae extract with an average of 12.53 grams per plant. On the other hand, in the diameter, no statistical differences were found, this is due to the fact that the bio stimulants acted in the same way as the chemical. An average value of 22mm per fruit was obtained and for the total yield an average value of 3.59 kg per plant, thus improving the quality of the fruit and the recovery of the plant structure. In addition, the data obtained from the investigation provided great results regarding the variables evaluated, except in the variables of the diameter of the fruit and yield, which did not find any difference. To sum up, it is important to let farmers know the benefits that it brings when applying foliar bio stimulants since they help the plant to develop well and obtain good quality fruits.

**Keywords:** EMAs, Biol, Algae extract, uvilla culture

## **INTRODUCCIÓN:**

Altamirano, (2015) menciona que: en el Ecuador la uvilla tiene gran potencial en el mercado por sus características medicinales, propiedades nutritivas que aportan al ser humano y ayudan a mantener en buenas condiciones el sistema inmunológico, esta fruta es conocida también como uchuva. La uvilla es un cultivo tradicional en la sierra, norte y centro ya que posee un valor económico por sus excelentes fuentes de vitaminas como: vitamina A, vitamina C, hierro, fósforo entre otros. La uvilla también es utilizada para elaboración de mermeladas, conserva de jugos, vinos, salsas y confites, de igual manera se atribuye usos curativos para prevenir la diabetes, reconstrucción del nervio óptico y purifica la sangre.

El cultivo de uvilla es una alternativa rentable de producción para algunos agricultores, debido a las buenas expectativas e interés en los mercados nacionales e internacionales, lo cual proviene de las grandes bondades que posee el fruto, los principales productores de uvilla son Colombia, Kenia, Australia, Nueva Zelanda y Ecuador. En nuestro país esta fruta es exportada a los mercados del hemisferio norte en grandes cantidades por su alto contenido de potasio que contiene la uvilla (Almanza P. , 2015).

Por lo cual se implantó un diseño experimental con bloques al azar evaluando diferentes bioestimulantes foliares: Biol, extracto de algas y EMAs, estos son elaborados con un propósito de estimular procesos biológicos, mejorar la disponibilidad de nutrientes en la planta.

Se evaluó el comportamiento agronómico del cultivo de uvilla por medio de la aplicación de bioestimulantes y así obtener un mejor rendimiento, se analizó el costo beneficio de cada uno de los tratamientos propuestos y dar a conocer a los agricultores de cual le beneficia económicamente y así puedan aplicar en un futuro uno de estos bioestimulantes foliares.

## I. PROBLEMA

### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la provincia del Carchi es muy común el uso excesivo de agroquímicos por parte de los agricultores, teniendo como consecuencias: toxicidad en los cultivos, contaminación en el medio ambiente y hasta afectando la salud de la persona. Ya que es muy importante saber que si una persona se expone a los agroquímicos no lo hace solamente al compuesto químico activo que cumple la función de controlar plagas sino también a varias sustancias químicas, componentes de la fórmula, como aditivos, solventes e impurezas (Riccioppo, 2016).

El desconocimiento de los productores de las buenas prácticas agrícolas, en la aplicación de bioestimulantes foliares en el cultivo de uvilla, sin presencia de técnicos hace que el producto no tenga la calidad y la cantidad necesaria en el momento de la cosecha (Meneses, 2017).

Los suelos están siendo afectados por el monocultivo de papa, alverja, entre otros; por lo cual muchos terrenos están siendo desgastados. Muchas veces los agricultores desconocen otros cultivos como el de uvilla que se pueden llegar hacer una alternativa de rotación de cultivos debido a ese desconocimiento por parte de ellos se continúan con los mismos cultivos (Meneses, 2017).

Por otro lado, no conocemos a ciencia cierta el comportamiento del cultivo de uvilla bajo las condiciones agroclimáticas en Santa Martha de Cuba – Carchi. En la actualidad los agricultores de la provincia del Carchi desconocen las oportunidades comerciales, que a su vez provocó efectos negativos en los sectores dedicados a la producción del cultivo de uvilla debido a que no se tomaron en consideración las zonas agroecológicas aptas para estos cultivos, esto radicó en que los productores no tenían la información adecuada (Flores, 2016)

Hernandez, (2016) manifiesta que en la parroquia Santa Martha de Cuba años atrás, con el uso de los bioestimulantes, la productividad de los suelos era elevada debido a que la producción que se realizaba no era de tipo comercial sino de subsistencia.

## 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿La aplicación de bioestimulantes afectara el comportamiento productivo del cultivo de uvilla (*Physalis peruviana L.*) en Santa Martha de Cuba, Carchi?

## 1.3. JUSTIFICACIÓN

La utilización de bioestimulantes foliares ayudan a la planta a incorporar nutrientes que regulan el suelo y mejora los procesos fisiológicos del cultivo, haciéndolos más eficientes. Estos elementos promueven una buena geminación y crecimiento radicular, de igual manera aportan microorganismos que su principal objetivo es la captación de nutrientes para mejorar el vigor de la planta, los rendimientos, la calidad y la vida útil después de la cosecha (Tarazona, 2020).

Fischer y Miranda, (2015) mencionan que, en el continente americano el cultivo de uvilla ha extendido su producción, como a países del Caribe. El cultivo de uvilla es una alternativa de producción para la economía de muchos países, debido a que presenta buenas perspectivas e interés en los mercados internacionales, lo cual se deriva de las características nutricionales y propiedades medicinales que posee el fruto. Gastelum, (2016).

Carrera & Puruncajas, (2015) manifiestan el consumo de uvilla ayuda a mantener en buen funcionamiento, expuesto a múltiples ataques del medio que causan problemas de salud. También contiene una fuente importante de vitaminas.

Por lo cual se propone cultivar con bioestimulantes en el cultivo de uvilla. El biol este es un abono orgánico que es elaborado con estiércol de animal es un excelente bioestimulante foliar para las plantas y un potenciador para el suelo, los extractos de algas mejoran el suelo y fortalecen a las plantas y los EMAs que ayudan como inductor al crecimiento de la planta.

## **1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1. Objetivo General**

Evaluar diferentes bioestimulantes foliares para mejorar el comportamiento productivo en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana L.*) en Santa Martha de Cuba, Carchi.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Evaluar el comportamiento productivo en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana L.*) con la aplicación de bioestimulantes.
- Analizar el mejor tratamiento que permita obtener un mejor rendimiento en el cultivo de uvilla.
- Analizar el costo/beneficio de los tratamientos aplicados en el cultivo de uvilla.

### **1.4.3. Preguntas de Investigación**

¿Qué bioestimulante mejora el comportamiento agronómico en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana L.*) en Santa Marta de Cuba, Carchi?

¿Qué tratamiento generará un mayor rendimiento en el cultivo de uvilla?

¿Cuál de los tratamientos en estudios proporciona mayor beneficio/costo en el cultivo de uvilla?



## II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Bustinza (2018), en la investigación titulada “Efecto de la aplicación de abonos foliares Orgánicos a base de algas marinas y Biol sobre el Rendimiento de semilla de uvilla (*Physalis peruviana L.*) en el Cip camacani – una puno”, con el objetivo Evaluar el efecto del abonamiento foliar orgánico con Biol y algas marinas sobre el rendimiento, pureza, poder germinativo y su rentabilidad económica de la semilla de uvilla (*Physalis peruviana L.*) en condiciones agroecológicas del Centro de Investigación y Producción Camacani de la UNA Puno, los tratamientos aplicados fueron B= Biol tradicional, A= algas marinas “producto comercial”, B0= control y/o testigo, cero L/ha, cuyos resultados obtenidos en esta investigación fueron, los mayores rendimientos de semilla de uvilla fueron de 3083.30 y 2991.11 kg/ha que se obtiene al aplicar 1L/ha de Biol más algas marinas; y 1L/ha Biol más 2L/ha de algas marinas. La calidad de semilla, en el componente fisiológico el poder germinado fluctúa de 95.33 a 80.00%, con diferencias estadísticas de 15.33%, con un promedio de 87.96%.

Noé (2020), en la investigación titulada “ Fertilización foliar con extractos de algas marinas en el rendimiento y calidad de la uvilla (*Physalis peruviana L.*), los tratamientos aplicados fueron cinco productos diferentes a base de extractos de algas marinas los cuales son: phylgreen, FX algae, biocrop L45, QSI KBA2 y fertimar, cuyos resultados obtenidos fue que la aplicación foliar de extractos de algas marinas no influyo significativamente en el incremento del rendimiento de uvilla, la aplicación foliar de extractos de algas marinas incremento el área del cultivo de uvilla, con los productos QS1 KBA2 y BIOCROP 145 se obtuvieron mayores áreas 16.23 Y 14.46 dm<sup>2</sup>, respectivamente.

Anchundia, (2017) En la investigación titulada “Comportamiento agronómico del cultivo de uvilla (*Physalis peruviana L.*) por la aplicación de dosis de algas marinas en la zona de Vinces-Ecuador”, con el objetivo de evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de uvilla (*Physalis peruviana L.*), por la aplicación de tres dosis de algas marinas en la zona de Vinces-Ecuador, los tratamientos aplicados fueron T1=N,P,K, T2= Alga/tec 1lt/ha, T3= Alga/tec 1,5/ha, T4= Alga/tec 2,00/ha, cuyos resultados obtenidos en la

investigación fueron en el comportamiento agronomico el T4=N,P,K + Alga/tec (2,00 l), obtuvo el mejor promedio en altura de planta econ 34cm a los 60 dias y el T2= N,P,K +Alga/tec (1,00 l) con un diámetro de 22 mm a los 60 dias, en cuanto a la longitud y diámetro de los frutos, el mejor promedio lo alcanzo el T4= N,P,K +Alga/tec (2,00 l) con 13,63 de longitud y 21mm de fruto, la mejor dosis fue N,P,K + Alga/tec (2,00 l) alcanzando un peso de 3,02 kg, con un rendimiento por hectarea de 7525,00 kg, con una rentabilidad de 158,21%.

## 2.2. MARCO TEÓRICO

### 2.2.1. Cultivo Uvilla

#### 2.2.1.1. Generalidades

La uvilla es una fruta que fue conocida por los incas. La historia cuenta que es originaria del Perú y que llegó al Ecuador como un fruto silvestre, ya que sus semillas se propagan fácilmente, también se conoce como uchuva porque se está expandiendo en el campo agrícola del Ecuador. Delgado, (2015).

La uvilla es un producto propio de la región andina, se desarrolla mejor en las provincias de la Sierra Norte y Centro, en alturas comprendidas entre los 1000 – 3000 msnm, con temperaturas de 14 – 18°C, se acopla fácilmente a una amplia gama de condiciones agroecológicas, además es una planta que puede perdurar durante un largo tiempo en el mismo lugar (Romo, 2018).

Según Antioquia, (2014) manifiesta que los frutos de la uvilla se resaltan por su sabor dulce y ácido. Tienen propiedades medicinales y alimenticias, se pueden consumir como fruto fresco, jugos, ensaladas, repostería y procesar para mermelada. La uchuva es una excelente fuente de vitamina A y C. También presenta cantidades importantes de vitaminas del complejo B, tales como tiamina, niacina y vitamina B12

**Tabla 1.-** Clasificación taxonómica

| <b>REINO:</b>     | <b>Vegetal</b>       |
|-------------------|----------------------|
| Clase             | Dicotiledóneas       |
| Orden             | Solanales            |
| Familia           | Solanácea            |
| Genero            | Physalis             |
| Especie           | Peruviana            |
| Nombre científico | Physalis peruviana L |

**Fuente:** Delgado, (2015)

### **2.2.1.2.- Composición nutricional de la Uvilla**

La uvilla es una excelente fuente de vitaminas A y C, como también de vitaminas del complejo B (tiamina, niacina y Riboflavina). El contenido de fósforo y proteína son excepcionalmente altos para una fruta.

Caicedo, (2016) menciona que la uvilla se le atribuyen propiedades curativas importantes, entre las que se puede mencionar las siguientes:

Reconstruye y fortifica el nervio óptico, elimina la albúmina de los riñones, ayuda a la purificación de la sangre, eficaz en el tratamiento de las afecciones de la garganta, adelgazante, se recomienda la preparación de jugos, infusiones con las hojas y consumo del fruto en fresco y previene la diabetes y la artritis incipiente.

### **2.2.1.3.- Descripción botánica**

La uvilla es una baya carnosa formada por carpelos, de órganos pubescentes su nombre genérico “Physalis” proviene del vocablo griego que significa “vejiga”, haciendo referencia a los frutos que se encuentran envueltos por los lóbulos de cáliz, el nombre “peruviana” hace referencia al Perú. (Altamirano, 2018).

#### ***Raíz***

La Uvilla es una planta que posee una raíz pivotante, profundizada y ramificada, donde sobresale el eje principal; en sus primeros estados de vida es monopódica y luego se ramifica simpódicamente, posee una coloración amarillo-pálido de consistencia suculenta y semi-leñosa. (Erazo & Álvarez, 2018)

#### ***Tallo***

El tallo es cilíndrico y de ramificación dicotómica. de longitud provistos de vellosidades suaves, la coloración del tallo es verde y es de consistencia herbácea. (Erazo & Álvarez, 2018)

### ***Hojas***

Las hojas son simples enteras y acorazonadas dispuestas en forma alterna en la planta. El limbo es entero y presenta vellosidades que lo hacen suave al tacto. (Erazo & Álvarez, 2018)

### ***Flor***

La corola de la flor es circular y con cinco pequeños picos, en el cáliz de la flor, es acreciente como un farol colgante y encierra al pequeño fruto que es una baya, el cáliz se mantiene verde hasta madurar la fruta, luego se vuelve pardo traslúcido y el fruto se pone amarillo. (Erazo & Álvarez, 2018)

### ***Fruto***

El fruto es una baya carnosa, formada por carpelos soldados entre sí, que en su madurez se vuelven interiormente pulposos, de sabor agridulce. El fruto se encuentra envuelto en el cáliz a manera de un capuchón globoso, semejante a un farol chino o una bolsa disminuida que parece de papel. (Erazo & Álvarez, 2018)

### ***Semillas***

Las semillas que se encuentran en el interior del fruto son abundantes, de color blanco cremoso, de tamaño pequeño, y desprovistas de hilos placentarios. (Erazo & Álvarez, 2018)

#### **2.2.1.4.- Variedades**

Meléndez, (2016) menciona que en el Ecuador se cultiva únicamente la uvilla serrana, hoy actualmente no se ha mejorado genéticamente ningún tipo de variedad, por lo tanto, no se puede hablar de más variedades existentes en el país. Esta uvilla se comercializa a nivel nacional e internacional.

Las principales provincias en donde establecen las condiciones agróclimáticas son Pichincha, Cotopaxi, Chimborazo y Carchi en donde se ha cultivado la variedad común denominada de castillas, para luego introducir variedades de uvillas que proporcione frutos con mejor tamaños como las variedades Africana o Keniana, que también es conocida como uvilla extranjera gigante o mejorada. (Muela, 2017).

### **2.2.1.5.- Requerimiento del cultivo**

#### *Características climáticas*

Las temperaturas óptimas para un buen desarrollo fisiológico y productivo de la uvilla se encuentran en zonas con rangos de 15 a 20 grados Celcius. También producen a temperaturas mayores y menores a las indicadas, pero los rendimientos son menores, el cultivo se desarrolla en zonas con una humedad relativa entre 50 y 80%. (Caicedo, 2018).

### **2.2.1.6.- Labores de cultivo**

#### *Preparación del terreno*

En forma paralela a la preparación del semillero, se deberá preparar el terreno definitivo cuya principal condición es que esté perfectamente mullido y con un buen drenaje, para lo cual se realiza el arado, rastrado y surcado del suelo. En lo posible, se añadirá la cantidad de materia orgánica recomendada de acuerdo al análisis previo del suelo. Se recomienda además desinfectar el mismo. (Erazo & Álvarez, 2018)

#### *Trasplante*

Una vez que las plantas se encuentren adecuadamente desarrolladas, se procede a realizar el trasplante a una distancia de siembra de 2m. Entresurcos por 1.5m. entre plantas. (Erazo & Álvarez, 2018)

### 2.2.1.7.- Etapa fenológica del cultivo de uvilla

**Tabla 2.-** Etapa fenológica del cultivo de uvilla.

| <b>Etapa</b>   | <b>Duración</b> |
|----------------|-----------------|
| Inicial        | 0 a 89 días     |
| Desarrollo     | 90 a 131 días   |
| Floración      | 132 a 164 días  |
| Fructificación | 165 a 191 días  |
| Producción     | 192 a 202 días  |

Fuente: (Erazo & Álvarez, 2018)

### 2.2.1.8.- Deshierbas y aporque

Se realizarán las veces que sean necesarias, procurando que las malas hierbas no proliferen. Los aporques es una de las labores que se tienen que realizar dos o tres veces durante el ciclo del cultivo. Esta labor que permite airear el suelo y dar buen anclaje a la planta, se ha comprobado que ayuda también a obtener mayor producción de frutas. (Erazo & Álvarez, 2018)

### **Riego**

Los riegos se realizan por surco o por planta, generalmente en verano, se realizan de uno a dos riegos semanales tratando de mantener húmedo el suelo. En la época de invierno solo si escasean las lluvias. Cuando se emplea riego por goteo, son aconsejables dos aplicaciones semanales que contemplen a la dosis de tres litros por planta en producción por cada riego, si se trata de suelos con textura franca arenosa; dependiendo de las condiciones de temperatura y humedad relativa, la frecuencia y la cantidad de agua serán variables. (Erazo & Álvarez, 2018).

## ***Cosecha***

Se inicia a los 7-8 meses del trasplante y puede decirse que es permanente, sin embargo, las mayores cosechas se logran cuando la planta tiene 10 meses y su ciclo productivo con un manejo adecuado puede durar alrededor de 3 años. (Erazo & Álvarez, 2018).

### **2.2.1.9.- Plagas**

Las principales plagas en el cultivo de uvilla son:

#### ***Mosca blanca (Trialeurodes vaporariorum)***

Los daños directos los ocasionan las ninfas o larvas al alimentarse de la savia a través de su aparato bucal picador chupador, con lo cual produce amarillamiento y clorosis de los 19 diferentes órganos de la planta (Loachamin, 2016).

#### ***Control Biológico:***

Proteger los enemigos naturales como hongos y entomopatógenos e insectos depredadores como mariquitas, chinches, larvas de mosca y especies nativas de crisopas, que contribuyen a mantener las poblaciones en equilibrio (Loachamin, 2016).

#### ***Áfidos o pulgones (Aphis sp.)***

Pueden ocasionar distintos tipos de daños al cultivo de uvilla, tanto en vivero como en campo, las ninfas y los adultos se alimentan de la planta, chupando nutrientes. Originan arrugamiento de hojas, debilitamiento y detención del crecimiento de la planta y daño del fruto (Loachamin, 2016).

#### ***Control Cultural:***

Recolección y destrucción de frutos afectados; liberación de organismos benéficos como las crisopas.



### ***Control Químico:***

En ataques fuertes se debe aplicar productos químicos con categorías toxicológicas III y IV permitidos por la norma de buenas prácticas agrícolas.

#### **2.2.1.10.- Enfermedades**

##### ***Esclerotiniosis, Moho blanco, pudrición dura***

***Organismo causal:*** *Sclerotinia sclerotiorum*

***Síntomas:*** se presentan lesiones húmedas, con áreas de tejido decolorado se vuelve plomizo marrón y cubiertas por una capa de micelio algodonoso blanco en cualquier parte de la planta siendo muy común en el tallo a nivel del cuello de la planta (Cardenas, 2015).

##### ***Mancha gris***

***Organismo causal:*** *Cercospora spp*, es una enfermedad foliar en la uvilla, se presenta en épocas de mucha humedad, sus esporas son fácilmente diseminadas por el viento.

***Síntomas:*** aparecen lesiones con bordes color amarillo intenso y en el centro un punto necrótico que se va tornando cada vez más grande (Cardenas, 2015).

#### **2.2.2.- Bioestimulantes**

Un bioestimulante es cualquier sustancia o microorganismo que, al aplicarse a las plantas, es capaz de mejorar la eficacia de éstas en la absorción y asimilación de nutrientes, tolerancia a estrés biótico o abiótico o mejorar alguna de sus características agronómicas, independientemente del contenido en nutrientes de la sustancia. Jardín, (2017).

Seipasa, (2015) menciona que los bioestimulantes se los utiliza en agricultura convencional que ayudan a las ineficiencias del cultivo, sus usos son variados según las necesidades en el campo como:

Incrementar la resistencia de los cultivos, facilita la asimilación de nutrientes hacia la planta, mejora la eficiencia del metabolismo de las plantas para incrementar los rendimientos de cosecha y mejorar la calidad, mejora la fertilidad del suelo y una gran absorción de agua. (Seipasa, 2015)

La efectividad de los bioestimulantes depende de muchos factores, como dependiendo del tipo de cultivo, el estado en que se encuentran los suelos y las buenas prácticas en el campo, de igual manera se toma en cuenta la dosis al aplicar en el cultivo es muy importante para ayudar a la planta y obtener beneficios como favorecer el desarrollo radicular y crecimiento del cultivo y mejorar las características del fruto. (Seipasa, 2015) Los bioestimulantes contribuyen a una agricultura sostenible, ya que aumentan el rendimiento y la calidad de los cultivos. A su mismo se aumenta la tolerancia de las plantas frente a situaciones climáticas desfavorables y efectos de estrés abiótico. Jardín, (2017). El resultado son productos de mayor calidad, uniformes y resistentes tanto a las condiciones climáticas como al posterior almacenamiento ya que duran más tiempo en condiciones óptimas. Jardín, (2017).

Otro de los beneficios aportados es la mejora de la calidad del suelo, ya que se fomenta el desarrollo de microorganismos benéficos de éste, los cuales van a favorecer un suelo que retenga más el agua y sea más resistente a la erosión. Jardín, (2017).

Jardín, (2017) menciona que los bioestimulantes ayudan a minimizar los residuos. Por lo tanto, hay menos costos, lo cual beneficia al consumidor final, el cual puede obtener productos de alta calidad a precios accesibles.

#### **2.2.2.1.- Biol.-**

El Biol es un abono orgánico líquido que se origina a partir de la descomposición de materiales orgánicos, como estiércoles de animales, plantas verdes, frutos, entre nosotros, en ausencia de oxígeno. El Biol es el resultado de la fermentación de estiércol y agua a través de la descomposición y transformaciones químicas de residuos orgánicos en un ambiente anaerobio. (INIA,2018).

El Biol como abono es una fuente de fitorreguladores que ayudan a las plantas a tener un óptimo desarrollo, generando mayor productividad a los cultivos.

**Tabla 3.-** Composición química del Biol.

| <b>Composición Química</b> |       |
|----------------------------|-------|
| Cobre (%)                  | 0,1   |
| Hierro (%)                 | 1,6   |
| Potasio (%)                | 0,04  |
| Calcio (%)                 | 0,1   |
| Magnesio (%)               | 0,013 |
| NT (%)                     | 0,41  |
| Densidad (g.cm-3)          | 0,97  |
| Ph                         | 7,29  |

**Fuente:** (Biobosal, 2016)

### ***Proceso del Biol***

Pérez & Peña, (2017) menciona que se elabora a partir del empleo de diferentes fuentes y combinaciones de materiales como:

Estiércol (vacuno, ovino, porcino)

Restos de ramas de especies vegetales

Agua destilada o agua de lluvia

Leche, azúcar, ceniza.

### ***Materiales y herramientas***

Barril de 200L, mangueras plásticas, espátula, embudo.

**Paso 1.-** Vaciar 40 a 50 kilos de estiércol de vaca o puerco en el barril de 200 litros. Y si no tiene estiércol de vaca utilizar gallinaza u otro. Sacha, (2016)

**Paso 2.-** Diluir el azúcar con un poco de agua en un balde hasta que se vuelva liquido no exista terrones. (Sacha, 2016)

**Paso 3.-** por separado, diluir la levadura antes de incorporar al barril. El proceso de fermentación o descomposición concluye luego de 60 a 90 días dependiendo de la temperatura en lugares con bastante calor el tiempo de fermentación es más corto mientras en zonas frías se prolonga más tiempo. (Sacha, 2016)

**Paso 4.-** Colocar el azúcar y levadura diluidas y posterior vaciar todo al barril que contiene el estiércol. (Sacha, 2016)

**Paso 5.-** Agregar hojas de plantas leguminosas como pacay o desechos de cocina cascara de habas de papa entre otros. (Sacha, 2016)

**Paso 6.-** Agregar al barril unos 150 litros de agua y mezclar agitadamente con un palo durante unos 20 minutos hasta que esté bien mezclado. (Sacha, 2016)

**Paso 7.-** Por último, tapar el barril herméticamente, se debe dejar unos 20 cm. De espacio por debajo de la tapa para no obstruir el grifo y la salida del gas. Es importante colocar una manguera en el grifo para conducirlo a una botella de agua con la finalidad de que escape el gas, de esa forma garantizar la fermentación. (Sacha, 2016)

#### **2.2.2.2.- Extracto de algas**

Estas algas pasan una parte del tiempo inundadas bajo el agua y a las pocas horas quedan expuestas al sol en una pradera costera cuando se retira la marea. Para poder resistir en estas condiciones tan extremas, estas algas han desarrollado defensas naturales en forma de compuestos químicos. En definitiva, una fuente natural de sustancias químicas desarrolladas para soportar situaciones extremas que conseguimos aislar y trasladar a los productos comerciales para ser utilizados por otras plantas. (Feliu, 2012).

Las algas pasan de mayor parte de tiempo inundadas bajo el agua a pocas horas quedan expuestas al suelo cuando se retira la marea, para resistir estas condiciones extremas las algas desarrollan defensas naturales en formas de compuestos químicos. Estas fuentes químicas desarrolladas consiguen aislar y trasladar nutrientes a otras plantas.

#### ***Beneficios que producen los extractos de algas***

- Los beneficios más comunes son:
- Un crecimiento vigoroso de ramas y aumento de diámetro de fruto.
- Plantas más fuertes con raíces de mayor longitud y ramificaciones.
- Incremento de la absorción de los elementos minerales hacia la planta.

- Aumento de la producción con uniformidad en el tamaño de la fruta.

En el extracto de algas se encuentran los ácidos algínicos y las proteínas, estas estimulan el crecimiento de las raíces, tallos y follaje. Es un excelente reductor de estrés y es ideal para utilizarse durante el trasplante o durante cambios climáticos como: fríos y sequías. (Mycsa, 2020).

Las algas marinas se aplican en la agricultura ya sea en forma de harina o en extractos y de polvos solubles, los organismos que contienen se conservan en estado viable y se propagan por un tiempo donde se haiga aplicado. Este bioestimulante y sus derivados mejoran el suelo y vigorizan las plantas incrementando los rendimientos y la calidad de las cosechas. Su uso es muy común en varios países, a medida que el alga marina se está aplicando, se ira sustituyendo los insumos químicos por orgánicos, favoreciendo así la agricultura sostenible. (López, 2015).

### **2.2.2.3.- Microorganismos eficientes autóctonos (EMAs).**

(Molina, 2015) indica que los microorganismos efectivos o EMAs son un coctel de bacterias fotosintéticas o fototróficas, bacterias ácido lácticas y levaduras, los EMAs han sido ampliamente utilizados tanto en suelos y cultivos como en producción animal. Estos son microorganismos beneficiosos de origen natural, estos microorganismos cuando entran en contacto con materia orgánica secretan sustancias beneficiosas como: vitaminas, ácidos orgánicos, minerales quelatados y fundamentalmente sustancias antioxidantes.

### ***Reproducción de Microorganismos de Montaña (MM)***

#### ***Procedimiento***

Paniagua (2008) recomienda lo siguiente:

- Buscar un bosque natural con zonas protegidas del sol, con cierta humedad y donde no haya habido intervención del hombre durante años.
- Sacar la primera capa de hojas y materiales caídos de los árboles (2cm), que todavía no empezó su descomposición y recolectar la segunda capa que contiene

muchos microorganismos. De las muestras que escogerán, es mejor descartar las que contengan cepas de color oscuro.

Los microorganismos se conservan en una fase sólida y se utilizan en una fase líquida a lo largo de las necesidades del cultivo (Paniagua, 2008).

Para la fase sólida se necesita:

- Un inóculo de microorganismos,
- Un carbohidrato como sustrato y energía,
- Azúcar como energía.
- Un inóculo de MM sólidos
- Agua limpia (sin cloro) (Paniagua, 2008).

En un suelo degradado debido al abuso de agroquímicos, la actividad de los microorganismos es casi ausente mientras que, en un suelo fértil, la fauna y la flora microbiana presentes son las encargadas de regular los procesos de intercambio entre el suelo y las plantas. Las bondades de los microorganismos pueden ser aprovechadas, bajo el enfoque de la agricultura ecológica, para dinamizar el proceso de transición de los suelos degradados hasta conseguir la restauración del equilibrio biológico del suelo (Paniagua, 2008).

Insumos:

- Un bidón o cilindro de 200 litros con tapa hermética
- Sustrato de montaña (2 sacos)
- Quinoa 45 kg (1 saco)
- Melaza o azúcar (1 galón)
- Agua de lluvia (dependerá de la humedad final)
- En un piso limpio (de cemento o plástico) mezclar bien la tierra de bosque con microorganismos de montaña y la harina que se utiliza como sustrato.
- Mojar la mezcla con el agua de melaza o azucarada removiendo constantemente hasta que la mezcla llegue al punto de la prueba del puño (ni muy aguado ni tampoco debe desmoronarse) (Paniagua, 2008).

## **III.- METODOLOGÍA**

### **3.1.- ENFOQUE METODOLÓGICO**

#### **3.1.1.- Enfoque**

El presente trabajo de investigación tiene un enfoque cuantitativo, debido a que se tomaron datos numéricos de todas las variables, los que ayudaron al procesamiento y análisis estadístico de los tratamientos, que permitió comprobar la hipótesis planteada.

#### **3.1.2. Tipo de Investigación**

##### **3.1.2.1. Experimental**

Se realizó un ensayo a campo abierto en la Parroquia Santa Martha de Cuba en el sector Chumbal Alto, el cual constó de 4 tratamientos (Tratamiento 1 Biol, Tratamiento 2 Extracto de Algas, Tratamiento 3 EMAs y Tratamiento 4 Testigo) por seis repeticiones dispuestas en un diseño de bloques completos al azar.

### **3.2. HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER**

#### **3.2.1. Hipótesis afirmativa:**

H1: La aplicación de bioestimulantes mejora el comportamiento agronómico y productivo en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.) en Santa Martha de Cuba, Carchi

#### **3.2.2. Hipótesis nula**

H0: La aplicación de bioestimulantes no mejora el comportamiento agronómico y productivo en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.) en Santa Martha de Cuba, Carchi

### 3.3. Definición y operacionalización de variables

**Tabla 4.-** Operacionalización de variables.

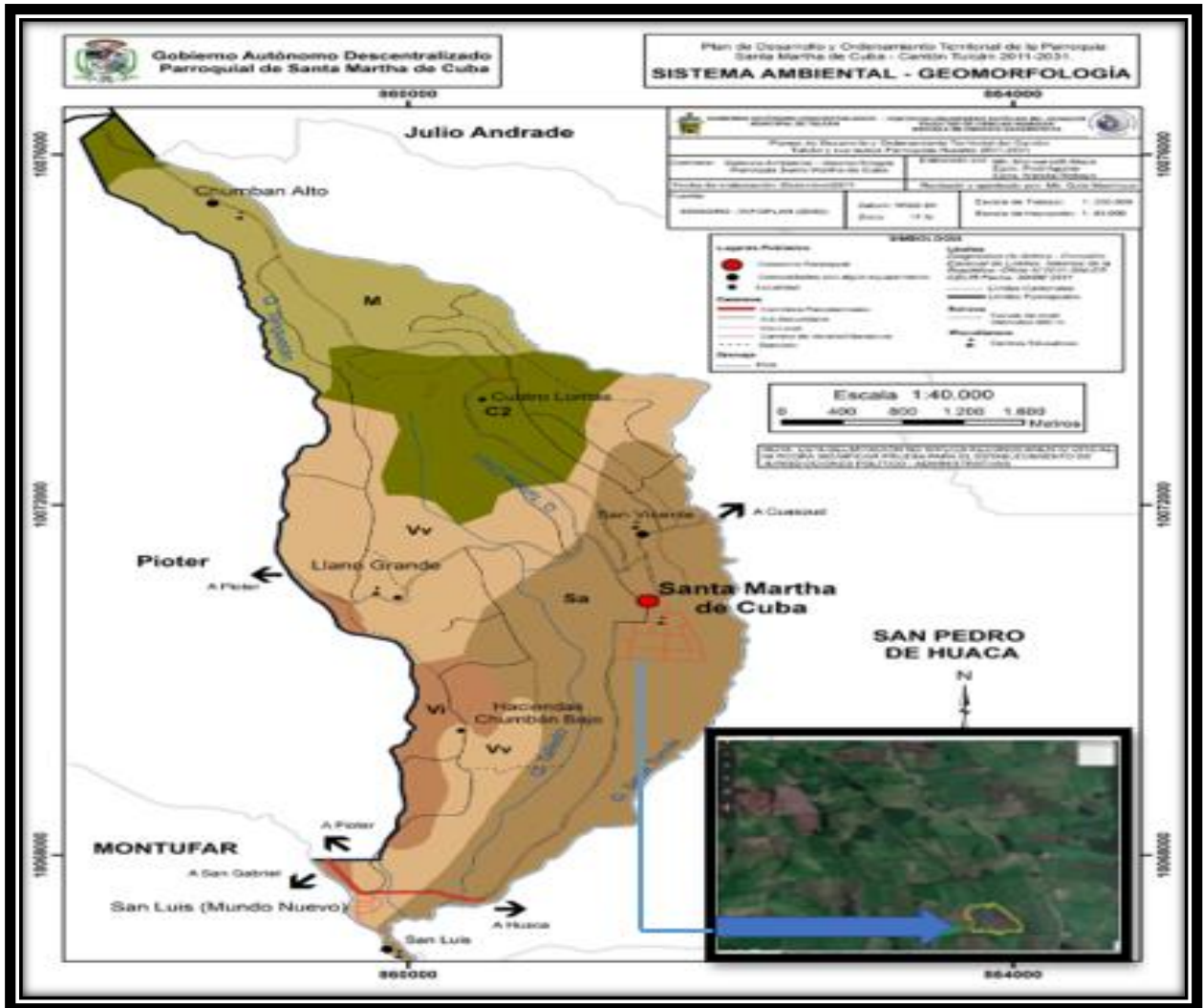
| <b>Variabes</b>      | <b>Descripción de la variable</b>          | <b>Indicador<br/>Dosis de aplicación</b>                        | <b>Técnica</b>         | <b>Instrumentos</b>                                   |
|----------------------|--|---|------------------------|---|
| <b>Independiente</b> | Bioestimulantes                            | Biol: 20cc/1lt de agua  | Medición y observación | Bomba, cernidor, varilla, copa dosificadora de medida |
|                      |  | Extracto de algas: 10cc/1lt de agua                             |                        |   |
|                      |  | EMAs: 10cc/1lt de agua  |                        |   |
| <b>Dependiente</b>   | Peso de Fruto de uvilla cubierto y desnudo | Peso de los frutos con capuchón y sin capuchón en gramos.       | Diferencia de pesos.   | Balanza digital                                       |
|                      | Diámetro del fruto                         | Medida del fruto por planta expresado en milímetros             | Medición y observación | Balanza digital                                       |
|                      | Rendimiento del cultivo                    | Peso del producto en kilogramos por planta, expresado en ton/Ha | Medición y observación | Pie de rey  |



### 3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

#### 3.4.1. Ubicación del experimento

**Figura 1:** Mapa de ubicación de la Parroquia Santa Martha de Cuba.



Fuente: (Pdot-Smdc, 2020)

La presente investigación se realizó, en la provincia-Carchi, Cantón-Tulcán, Parroquia Santa Martha de Cuba, está se encuentra al sur del Cantón Tulcán, tiene una altitud de 3000 m.s.n.m (Pdot-Smdc, 2020) , con las siguientes coordenadas geográficas 00°40'00 Norte y 77° 45'00 Este, precipitación de 1054 mm/año, una temperatura promedio de 11 °C y la humedad relativa de 70-80%.

**Figura 2:** Imagen satelital- Santa Martha de Cuba-Chumban alto.



Fuente: (Muela, 2017)

### 3.4.2. Tratamientos:

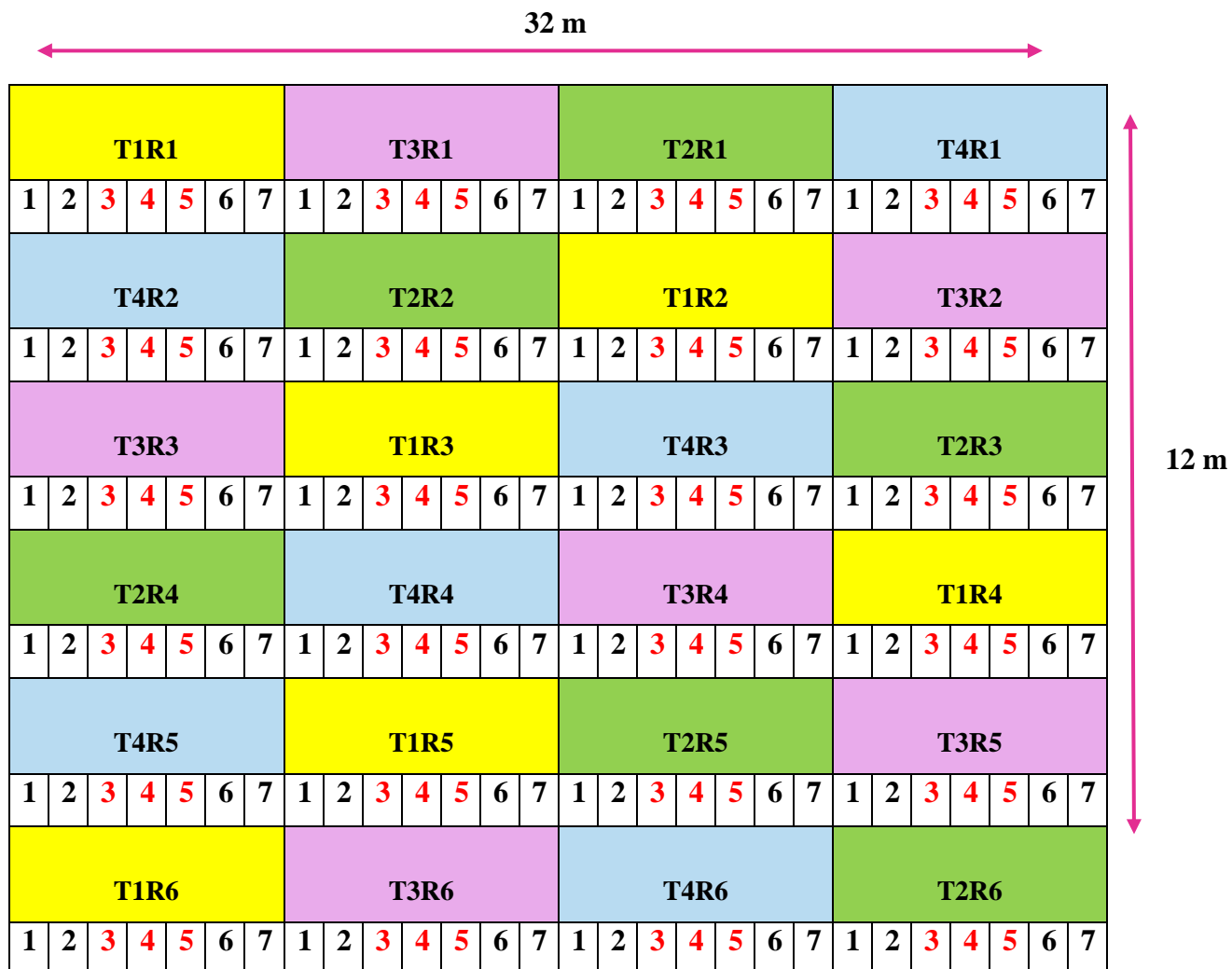
**Tabla 5.-** Tratamientos.

| Tratamientos | Descripción        | Dosis          | Frecuencia |
|--------------|--------------------|----------------|------------|
| T1           | Biol               | 20cc/1 lt agua | 12 días    |
| T2           | Extracto de Algas  | 10cc/1 lt agua | 12 días    |
| T3           | EMAs               | 10cc/1 lt agua | 12 días    |
| T4           | Testigo (10-30-30) | 2g/1lt agua    | 12 días    |

La aplicación de los tratamientos se realizó cada 12 días durante los 3 meses que duro el ensayo, las aplicaciones iniciaron el 15 de agosto del 2020 después de haber implementado la investigación en campo.

### 3.4.3. Esquema del ensayo a implantarse a campo abierto

**Tabla 6.-** Esquema del ensayo a implementarse a campo abierto.



**Tabla 7.-** Descripción de las características del diseño experimental.

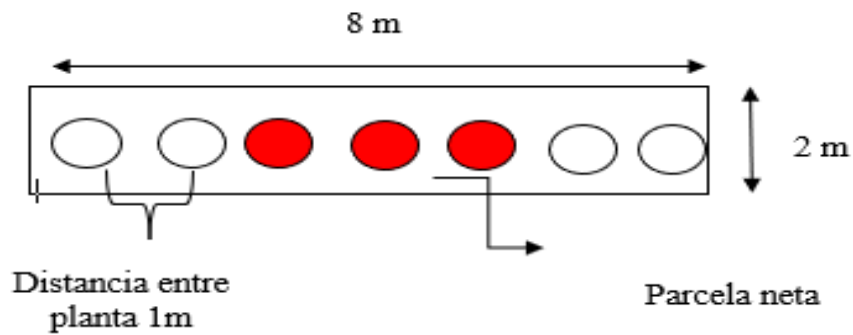
| Diseño de bloques completamente al azar | Dimensiones                    |
|---|--------------------------------|
| Numero de tratamientos                  | 4                              |
| Repeticiones                            | 6                              |
| Número de unidades experimentales       | 24                             |
| Número de plantas/parcela neta          | 3                              |
| Número de plantas en el experimento     | 168                            |
| Área del experimento                    | 384 m <sup>2</sup> (32m x 12m) |

|                                |                             |
|--------------------------------|-----------------------------|
| Área de la unidad experimental | 16 m <sup>2</sup> (8m x 2m) |
| Distancia entre plantas        | 1m                          |
| Distancia entre surco          | 2m                          |

Fuente: (Autor)

### Diseño de la unidad experimental

**Figura 3.** Diseño Unidad Experimental



Fuente: (Autor)

#### 3.4.3.1. Variables por tomar

- Peso de fruto cubierto.
- Peso del fruto desnudo.
- Diámetro de la fruta
- Rendimiento por planta.

### 3.4.4 Análisis Estadístico

#### *Análisis de Varianza*

**Tabla 8.-** A continuación, esquema de análisis de varianza

| <b>Fuentes de variación</b> | <b>Grados de libertad</b> |
|-----------------------------|---------------------------|
| Total                       | 23                        |
| Tratamientos                | 3                         |
| Repeticiones                | 5                         |
| Error                       | 15                        |
| CV%                         | 15                        |
| Promedio                    | 22                        |

#### **3.4.4.1 Unidad Experimental**

El experimento conto con 384m<sup>2</sup>, con 168 plantas, dispuestas en 6 surcos, cada surco de 28 plantas de uvilla, por la cual se tomó como unidad experimental 7 plantas por cada tratamiento y se dejó dos plantas en los bordes de cada surco.

#### **3.4.4.2 Parcela neta**

De las 7 plantas de la unidad experimental se determina tomar 3 plantas como parcela neta, dejando dos plantas de borde, las plantas evaluadas fueron señalizadas con cintas de colores para no confundirse en el momento de la toma de datos.

#### **3.4.4.3 Muestra**

De las plantas evaluadas de la parcela neta se procedió a la toma de datos durante el tiempo que duró el proyecto de investigación.

#### **3.4.4.4 Diseño Experimental**

Se implementó un diseño de bloques completos al azar (DBCA), esto, por la pendiente en la cual se encuentra ubicado el cultivo.

#### **3.4.4.5 Variables evaluadas**

En el cultivo de uvilla implantado con una edad de 1 año y 6 meses se procedió a realizar las labores culturales pertinentes, una vez efectuado este proceso se dejó 12 días de descanso para que las plantas recuperen su estructura y masa foliar, a los 12 días posteriores se aplicó los tratamientos establecidos.

##### ***Peso de fruto cubierto cada 8 días durante tres meses***

Para la evaluación del peso del fruto cubierto se tomó datos cada 8 días por 3 meses, se recolecto los frutos y se los llevó a pesar fruto por fruto en una balanza digital, cuyos datos fueron expresados en gramos.

##### ***Peso del fruto desnudo cada 8 días durante tres meses.***

Para la evaluación del peso del fruto desnudo se tomó datos cada 8 días por 3 meses, se recolecto los frutos y se los llevó a pesar fruto por fruto en una balanza digital, cuyos datos fueron expresados en gramos.

##### ***Diámetro del fruto cada 8 días durante tres meses***

Una vez tomado los datos del peso, en los frutos de uvilla se procedió a medir el diámetro con el uso de un calibrador (pie de rey) el diámetro se expresó en milímetros, medición efectuada cada 8 días.

### ***Rendimiento por planta fruto cada 8 días durante tres meses***

La toma de datos del rendimiento se la realizó cada 8 días por 3 meses, se procedió a recoger los frutos de la parcela neta ubicándolos en un recipiente para luego ser pesados en una balanza digital sus datos fueron registrados y expresado en kg/planta

#### **3.4.4.6 Procedimiento del manejo del cultivo**

##### ***Estado fenológico del cultivo***

El cultivo tuvo 1 año y 6 meses de edad cuando se instaló el experimento, el cual fue sometido a limpieza de arvenses, podas de formación y de fructificación. También se realizó el reemplazo de plantas muertas de los bordes del cultivo, se escogió plantas de la misma fase de desarrollo o muy similar a las plantas ya existentes.

##### ***Selección del cultivo***

Se midió el contorno de la parcela de 32 m de ancho con 12 m largo, lo cual consta el terreno de 384 m<sup>2</sup> a esto se dividió las parcelas en cuatro, a lo ancho 8m y largo de 2m, dando la parcela neta de 16 m<sup>2</sup>, se formaron 6 parcelas en total donde cada una consta de 28 plantas, el cultivo de uvilla como ya se encontraba implantado tiene 1 año y 6 meses de edad.

##### ***Deshierba***

Como el cultivo ya se encontraba implantado se realizó la deshierba correspondiente, enseguida se procedió a colocar el abono 10-30-10 por los surcos con ayuda de un azadón se procedió a tapar el abono y así eliminar las malezas presentes para mejorar el desarrollo follar, ya que las plantas de uvilla se encontraban en mal estado.

### ***Control fitosanitario***

A los 15 días de la deshierba con ayuda de una bomba de mochila se aplicó un insecticida (Mospilan) previa observación, para prevenir el ataque de Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*), conjuntamente se aplicó un fertilizante líquido 8-20-20. Después de este proceso se dejó descansar el cultivo 3 meses para luego ser aplicados los respectivos tratamientos.

### ***Podas***

Se realizó la poda de formación con la ayuda de una tijera especializada, se procedió a cortar en la base del tallo principal hasta los primeros 40 cm de altura con el fin de remover ramas secas, viejas y enfermas de la planta y mejorar la calidad y tamaño del fruto.

### ***Tutorado***

Se procedió amarrar las plantas mediante tutores en forma de espalderas línea simple debido a que el cultivo se encontraba en producción alcanzando demasiado peso, ocasionando volcamientos y rotura de ramas. El tutoreo facilita la disponibilidad de la luz y favorece a la aireación del cultivo.

#### **3.4.4.7.- Obtención de EMAs.**

##### ***Elaboración de Microorganismos Eficientes Autóctonos (EMAs).***

##### ***Elaboración del capturador de microorganismos***

Se colocó 4 onzas de arroz cocinado con sal, 2 cucharadas de melaza y 2 cucharadas de harina de pescado, se tapó la boca del tarro con un pedazo de tela nylon y se aseguró bien, (se recomienda preparar entre 20 a 50 capturadores a fin de asegurar una elevada diversidad micro orgánica), el sitio donde se realizó la captura fue en las zonas montañosas de Santa Martha de Cuba ya que es una zona no intervenida por la mano del hombre. Se procedió a enterrar las tarinas en las áreas elegidas, dejando el borde de las mismas a 10 centímetros de



profundidad, se colocó materia orgánica en proceso de descomposición recogida en los sectores circundantes, sobre el nylon que tapa la boca del tarro, se identificó el sitio donde se dejó las tarrinas.

### ***Cosecha de microorganismos***

Después de dos semanas se desenterraron las tarrinas y se sacó el arroz el cual estaba impregnado de Microorganismos (EMAs), se mezcló en un balde el arroz de todas las tarrinas cosechadas

### ***Obtención de la solución madre***

Se coloca 9 litros de agua limpia cocinada pero fresca a la cosecha de arroz con microorganismos, se agrega 3 litros de melaza y se procede a batir la mezcla por el espacio de 5 a 10 minutos, se filtra la mezcla para eliminar la parte gruesa de la mezcla (se obtuvo 12 litros de Solución madre de EMAs)

### ***Propagación de EMAs***

Se mezcló en el tanque de plástico, los materiales: 12 litros de solución madre de microorganismos (EMAs), 4 litros de leche, 4 litros de melaza, 4 litros de yogurt simple, 2 kilos de torta de soya, agua limpia, fresca y sin clorar, hasta 15 centímetros antes del borde del tanque, se procedió a cerrar el tanque y se dejó fermentar entre 20 a 30 días, se abrió la tapa del tanque periódicamente para facilitar el escape de gas de la fermentación

### ***Aplicación de los bioestimulantes***

**Biol.-** en un tanque se colocó 100 litros de agua incorporando 2lt de biol, se ajito constantemente y se procedió a aplicar a las plantas de uvilla con ayuda de una bomba de mochila de 20 litros, la aplicación del biol se realizó cada 12 días, donde se hizo 5 aplicaciones durante los 3 meses de duración del experimento.

***Extracto de algas.*** - se aplicó 1lt de extracto de algas (seaweed extract), con 100 lt de agua en un tanque, mezclamos y aplicamos en las plantas de uvilla con una bomba de mochila de 20 litros, la aplicación del extracto de algas se realizó cada 12 días, donde se hizo 5 aplicaciones durante los 3 meses de duración del experimento.

***EMAs.-*** colocamos en un tanque 100 lt de agua con 1lt de EMAs, lo mezclamos constantemente y aplicamos en las plantas de uvilla con una bomba de mochila de 20 litros, la aplicación del extracto de algas se realizó cada 12 días, donde se hizo 5 aplicaciones durante los 3 meses de duración del experimento.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. RESULTADOS

#### 4.1.1.- Peso del fruto cubierto en el cultivo de uvilla.

En la tabla 9 correspondiente al análisis de varianza para la variable peso del fruto cubierto se muestra que no existe diferencias estadísticas en las evaluaciones efectuadas, a excepción de los días 48 y 88 que, si se presentan diferencias significativas con un promedio del coeficiente de variación de 10,16 % respectivamente.

En la tabla 10 se muestran los resultados de la prueba de tukey para la variable peso de fruto cubierto se detecta en la sexta medición a los 48 ddt que existen diferencias estadísticas siendo el mejor tratamiento el T4 (químico) con un promedio de 13,38 gramos y a los 88 ddt el mejor tratamiento es el T2 (extracto de algas) con un valor de 12,53 gramos de fruta, en el resto de las mediciones no se determinaron diferencias estadísticas entre tratamientos.

Los resultados obtenidos en la variable de peso de fruto cubierto se deben a que los compuestos que contiene el químico y su proceso de liberación de nutrientes es rápida. Estos resultados concuerdan por Yara, (2021), que el químico contiene fosforo y lo complementa con nitrógeno y potasio, por ende, estimulan el desarrollo de la planta, de igual manera actúan para la renovación de plantas en el cultivo permitiendo obtener frutos de buena calidad. Aumenta su resistencia a plagas en los frutos, también incorporan nutrientes y vitaminas a los frutos.

El extracto de algas tiene todos los elementos esenciales como N, P, K, Fe, Ca entre otros y como sustancias naturales que son similares a los reguladores de crecimiento, como vigorizantes y estimulantes que actúan en periodos críticos del cultivo, así permitiendo la

renovación de nuevas hojas, flores y frutos. Estos resultados concuerdan por Ardinasa & García, (2020) que indican que el extracto de algas además de incorporar nutrientes también aporta fitohormonas que actúan sobre el metabolismo general de las plantas de uvilla y obtener grandes cantidades de rendimiento.

**Tabla 9.-** Anova para peso del fruto cubierto en el cultivo de uvilla (8 a 88 ddt).

|                       |    | Peso del fruto cubierto |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|-----------------------|----|-------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                       |    | 8 ddt                   | 16 ddt  | 24 ddt  | 32 ddt  | 40 ddt  | 48 ddt  | 56 ddt  | 64 ddt  | 72 ddt  | 80 ddt  | 88 ddt  |
| Fuente de<br>varianza | Gl | F                       | F       | F       | F       | F       | F       | F       | F       | F       | F       | F       |
| Total                 | 23 |                         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Tratamientos          | 3  | 2,18 ns                 | 1,38 ns | 9,44 ns | 0,87 ns | 1,53 ns | 6,45 ** | 0,85 ns | 0,55 ns | 2,06 ns | 2,30 ns | 7,24 ** |
| Repeticiones          | 5  | 1,54 ns                 | 0,32 ns | 4,21 ns | 0,48 ns | 0,58 ns | 2,10 ** | 0,64 ns | 0,66 ns | 1,18 ns | 1,28 ns | 2,68 ** |
| Error                 | 15 |                         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Promedio<br>(g/fruto) |    | 10,9                    | 9,59    | 11,47   | 12,72   | 9,12    | 11,9    | 11,13   | 11,6    | 10,22   | 10,63   | 10,81   |
| CV %                  |    | 11,39                   | 11,30   | 5,09    | 6,71    | 7,79    | 10,17   | 15,68   | 10,22   | 11,62   | 10,38   | 11,42   |

Ns; no significativas

\*: significativa

\*\*: altamente significativa

**Tabla 10.-** Prueba de Tukey para peso del fruto cubierto en el cultivo de uvilla.

| TRATAMIENTOS         | Peso del fruto cubierto |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                    |
|----------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
|                      | 8 ddt<br>(g/fruta)      | 16 ddt<br>(g/fruta) | 24 ddt<br>(g/fruta) | 32 ddt<br>(g/fruta) | 40 ddt<br>(g/fruta) | 48 ddt<br>(g/fruta) | 56 ddt<br>(g/fruta) | 64 ddt<br>(g/fruta) | 72 ddt<br>(g/fruta) | 80 ddt<br>(g/fruta) | 88 ddt<br>(g/ruta) |
| 1 biol               | 10,38 A                 | 9,25 A              | 10,82 A             | 12,35 A             | 9,63 A              | 10,42 B             | 10,72 A             | 11,98 A             | 10,48 A             | 10,20 A             | 11,22 AB           |
| 2 extracto de algas  | 10,93 A                 | 9,08 A              | 10,87 A             | 12,77 A             | 8,92 A              | 12,30 AB            | 11,28 A             | 11,77 A             | 11,08 A             | 10,35 A             | 12,53 A            |
| 3 EMAs               | 10,34 A                 | 9,85 A              | 12,87 A             | 12,63 A             | 8,92 A              | 11,50 AB            | 12,07 A             | 11,78 A             | 9,63 A              | 11,65 A             | 10,05 B            |
| 4 químico (10-30-10) | 11,95 A                 | 10,20 A             | 12,17 A             | 13,13 A             | 9,02 A              | 13,38 A             | 10,63 A             | 11,15 A             | 9,70 A              | 10,32 A             | 9,47 B             |

#### **4.1.2.- Peso del fruto desnudo en el cultivo de uvilla.**

En la tabla 11 correspondiente al análisis de varianza para la variable peso del fruto desnudo se muestra que no existe diferencias estadísticas en las diferentes mediciones, a excepción de los días 48, 80 y 88 que, si se presentan diferencias significativas con un promedio del coeficiente de variación de 12,63 % respectivamente.

En la tabla 12 se muestran los resultados obtenidos para la variable peso del fruto desnudo se observa que si presentaron diferencias estadísticas en la sexta y las dos últimas mediciones siendo el mejor tratamiento a los 48 ddt el T4 (químico) con un promedio de 12,13 gramos, a los 80 días el T3 (EMAs) con un promedio de 10,62 gramos y a los 88 ddt el mejor tratamiento es el T2 (extracto de algas) con un promedio de 10,92 gramos por fruta, en cambio en las siguientes mediciones no se determinaron diferencias estadísticas entre tratamientos.

Estos resultados de la variable de peso de fruto desnudo se deben a que el químico abarca un alto contenido de fosforo, que es asimilado por la planta ayudando a mantener las propiedades y estructura. Estos resultados concuerdan con lo mencionado por Romero, (2017), quien indica que el abono químico 10-30-10 permite a la planta estimular la formación de raíces por efecto del fosforo, mejorando el crecimiento, un sistema radicular fortalecido, promueve la formación de las raíces y flores. Gordillo, (2017) nos indica que el bioestimulante EMAs contiene una cantidad adecuada de potasio que es absorbido por la planta, el potasio promueve las actividades fisiológicas, mejora el vigor de la planta y estimula el desarrollo del cultivo también su principal función es de incrementar el proceso de la fotosíntesis y mejora la firmeza, el sabor y olor del fruto.

**Tabla 11.-** Anova para peso del fruto desnudo en el cultivo de uvilla (8 a 88 días).

|                       |    | Peso del fruto desnudo |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|-----------------------|----|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                       |    | 8 ddt                  | 16 ddt  | 24 ddt  | 32 ddt  | 40 ddt  | 48 ddt  | 56 ddt  | 64 ddt  | 72 ddt  | 80 ddt  | 88 ddt  |
| Fuente de<br>varianza | Gl | F                      | F       | F       | F       | F       | F       | F       | F       | F       | F       | F       |
| Total                 | 23 |                        |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Tratamientos          | 3  | 1,08 ns                | 2,17 ns | 4,01 ns | 2,36 ns | 0,10 ns | 6,22 ** | 1,44 ns | 1,18 ns | 0,18 ns | 6,63 ** | 4,31 ** |
| Repeticiones          | 5  | 0,36 ns                | 0,41 ns | 1,90 ns | 0,21 ns | 0,67 ns | 2,11 ** | 0,69 ns | 0,38 ns | 0,15 ns | 1,69 ** | 2,44 ** |
| Error                 | 15 |                        |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Promedio<br>(g/fruto) |    | 8,55                   | 8,35    | 10,24   | 10,59   | 7,96    | 10,71   | 10,00   | 10,51   | 9,15    | 9,44    | 9,59    |
| CV %                  |    | 16,35                  | 10,87   | 7,85    | 10,99   | 7,01    | 11,19   | 16,51   | 12,34   | 10,79   | 9,16    | 13,57   |

Ns; no significativas

\*: significativa

\*\*: altamente significativa

**Tabla 12.-** Prueba de Tukey para peso del fruto desnudo en el cultivo de uvilla.

| TRATAMIENTOS         | Peso del fruto desnudo |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                    |
|----------------------|------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
|                      | 8 ddt<br>(g/fruta)     | 16 ddt<br>(g/fruta) | 24 ddt<br>(g/fruta) | 32 ddt<br>(g/fruta) | 40 ddt<br>(g/fruta) | 48 ddt<br>(g/fruta) | 56 ddt<br>(g/fruta) | 64 ddt<br>(g/fruta) | 72 ddt<br>(g/fruta) | 80 ddt<br>(g/fruta) | 88 ddt<br>(g/ruta) |
| 1 biol               | 8,62 A                 | 8,10 A              | 9,60 A              | 10,57 A             | 8,02 A              | 9,45 B              | 9,28 A              | 11,00 A             | 9,27 A              | 9,42 AB             | 10,05 AB           |
| 2 extracto de algas  | 9,58 A                 | 7,88 A              | 9,75 A              | 10,35 A             | 7,88 A              | 11,28 AB            | 9,85 A              | 10,97 A             | 8,90 A              | 8,40 B              | 10,92 A            |
| 3 EMAs               | 9,08 A                 | 8,32 A              | 10,82 A             | 11,60 A             | 8,03 A              | 9,98 AB             | 11,17 A             | 10,30 A             | 9,22 A              | 10,62 A             | 8,87 AB            |
| 4 químico (10-30-10) | 8,15 A                 | 9,13 A              | 10,80 A             | 9,87 A              | 7,92 A              | 12,13 A             | 9,73 A              | 9,80 A              | 9,23 A              | 9,33 AB             | 8,52 B             |

#### **4.1.3.- Diámetro de la fruta en el cultivo de uvilla.**

En la tabla 13 correspondiente al análisis de varianza para la variable diámetro de la fruta se muestra que no existe diferencias estadísticas en las evaluaciones efectuadas, mostrando un promedio de un coeficiente de variación de 4,18 % respectivamente.

En la tabla 14 se muestran los resultados para la variable de diámetro de la fruta que no se presentan diferencias estadísticas entre los mismos, pero numéricamente el mejor tratamiento a los 8 ddt el mejor es el T2 (extracto de algas) con un valor de 22,94 mm, a los 16, 32, 56 y 72 ddt es el T1 (biol) con un promedio de 23,98, 23,10, 23,35 y 23,75mm, a los 48 y 64 ddt el mejor es el T3 (EMAs) con un valor de 23,82 y 23,35 mm y por ultimo a los 24, 40, 80 y 88 ddt el mejor tratamiento es el T4 (químico) con un promedio de 23,15, 22,95, 23,85 y 24,12 mm.

Estos resultados para la variable diámetro de la fruta se deben a que los bioestimulantes ayudan a la planta a absorber nutrientes y así estimular el crecimiento. Estos resultados concuerdan por Veobides, (2018) que menciona que, los bioestimulantes incorporan minerales al tallo, hojas, así incrementando las cosechas favoreciendo la calidad de los frutos. En el diámetro de los frutos se incrementa su grosor y volumen, también son favorables en el ambiente ya que no contaminan ni son residuales. Su principal acción de los bioestimulantes foliares es de humedecer y realizar absorción foliar de agua y solutos incorporándolos en la planta, permitiendo así una adecuada nutrición para la planta. Estos resultados concuerdan con Meléndez & Molina, (2015) quien menciona, que las hojas actúan como capturadores de agua y minerales, esto se debe a su composición química de los bioestimulantes que permiten la facilidad de penetración foliar por medio de las estomas ya que estos son muy importantes para la supervivencia y crecimiento de la planta.



**Tabla 13.-** Anova para diámetro de la fruta en el cultivo de uvilla (8 a 88 días).

|               |    | <b>Diámetro</b> |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|---------------|----|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|               |    | 8 ddt           | 16 ddt  | 24 ddt  | 32 ddt  | 40 ddt  | 48 ddt  | 56 ddt  | 64 ddt  | 72 ddt  | 80 ddt  | 88 ddt  |
| Fuente de     | Gl | F               | F       | F       | F       | F       | F       | F       | F       | F       | F       | F       |
| Total         | 23 |                 |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Tratamientos  | 3  | 1,62 ns         | 2,07 ns | 0,35 ns | 0,93 ns | 0,30 ns | 1,01 ns | 1,15 ns | 1,44 ns | 0,77 ns | 3,19 ns | 0,30 ns |
| Repeticiones  | 5  | 1,41 ns         | 0,59 ns | 0,70 ns | 1,35 ns | 1,33 ns | 0,55 ns | 0,47 ns | 2,04 ns | 0,88 ns | 3,35 ns | 1,20 ns |
| Error         | 15 |                 |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Promedio (mm) |    | 22,37           | 23,52   | 22,31   | 22,25   | 22,68   | 23,00   | 22,97   | 22,20   | 23,30   | 23,24   | 23,40   |
| CV %          |    | 5,17            | 3,69    | 5,82    | 3,81    | 4,07    | 4,62    | 3,79    | 3,97    | 4,83    | 3,74    | 4,31    |

Ns; no significativas

\*: significativa

\*\*: altamente significativa

**Tabla 14.-** Diámetro de la fruta en el cultivo de uvilla.

| <b>TRATAMIENTOS</b>  | <b>Diámetro</b> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                      | 8 ddt           | 16 ddt | 24 ddt | 32 ddt | 40 ddt | 48 ddt | 56 ddt | 64 ddt | 72 ddt | 80 ddt | 88 ddt |
|                      | (mm)            | (mm)   | (mm)   | (mm)   | (mm)   | (mm)   | (mm)   | (mm)   | (mm)   | (mm)   | (mm)   |
| 1 biol               | 21,92           | 23,98  | 22,97  | 23,10  | 22,45  | 22,83  | 23,35  | 22,98  | 23,75  | 23,28  | 23,63  |
| 2 extracto de algas  | 22,94           | 23,28  | 23,10  | 22,67  | 22,65  | 23,00  | 22,83  | 22,70  | 22,78  | 22,46  | 23,63  |
| 3 EMAs               | 21,80           | 22,92  | 22,45  | 23,03  | 22,68  | 23,82  | 22,50  | 23,35  | 23,43  | 23,77  | 23,85  |
| 4 químico (10-30-10) | 22,85           | 23,90  | 23,15  | 22,37  | 22,95  | 23,03  | 23,20  | 22,30  | 23,25  | 23,85  | 24,12  |

#### **4.1.4.- Rendimiento semanal de uvilla bajo el efecto de la aplicación de bioestimulantes.**

En la tabla 15 correspondiente al análisis de varianza para la variable rendimiento semanal de uvilla se muestra que no existe diferencias estadísticas en las diferentes mediciones, con un promedio de un coeficiente de variación de 9,66. % respectivamente.

En la tabla 16 se muestran los resultados para la variable rendimiento semanal de uvilla, que no se presentan diferencias estadísticas, como se observa el mejor tratamiento a los 8, 16 y 48 ddt es el T2 (extracto de algas) con un promedio de 0,58, 0,56 y 0,62 kg por planta, en cambio a los 24, 32, y 40 ddt el mejor es el T4 (químico) con un promedio de 0,60, 0,65 y 0,67 kg por planta.

Los obtenidos resultados en la variable rendimiento de uvilla se deben a que los bioestimulantes mejoran la calidad del suelo inducen el metabolismo de las plantas mejorando el transporte de nutrientes desde la raíz hacia el tallo, hojas y frutos. Estos resultados concuerdan con lo que menciona Terán, (2018) indica que los bioestimulantes mejoran la eficiencia del metabolismo de las plantas para inducir incrementos de cosecha y mejorar la calidad de la misma. La planta toma los nutrientes necesarios del suelo que son liberados por los bioestimulantes, así obtiene el mismo proceso de liberación de nutrientes del químico. Estos resultados concuerdan con lo mencionado por Varela, (2018) que los bioestimulantes orgánicos contienen microorganismos benéficos, los cuales van a favorecer a la planta que ayuda a retener humedad constante en el cultivo y así obtener mayor rendimiento.

**Tabla 15.-** Anova para el rendimiento en el cultivo de uvilla (8 a 40).

|                      |    | <b>Rendimiento</b> |         |         |         |         |         |
|----------------------|----|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                      |    | 8 ddt              | 16 ddt  | 24 ddt  | 32 ddt  | 40 ddt  | 48 ddt  |
| Fuente de varianza   | Gl | F                  | F       | F       | F       | F       | F       |
| Total                | 23 |                    |         |         |         |         |         |
| Tratamientos         | 3  | 0,17 ns            | 0,09 ns | 0,43 ns | 0,38 ns | 1,12 ns | 0,13 ns |
| Repeticiones         | 5  | 2,17 ns            | 0,38 ns | 0,52 ns | 1,12 ns | 1,34 ns | 2,38 ns |
| Error                | 15 |                    |         |         |         |         |         |
| Promedio (kg/planta) |    | 0,57               | 0,55    | 0,57    | 0,63    | 0,64    | 0,61    |
| CV %                 |    | 9,21               | 12,75   | 13,98   | 9,35    | 6,60    | 9,34    |

Ns; no significativas

\*: significativa

\*\*: altamente significativa

**Tabla 16.-** Rendimiento en el cultivo de uvilla.

| <b>TRATAMIENTOS</b>  | <b>Rendimiento</b> |             |             |             |             |             |
|----------------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                      | 8 ddt              | 16 ddt      | 24 ddt      | 32 ddt      | 40 ddt      | 48 ddt      |
|                      | (kg/planta)        | (kg/planta) | (kg/planta) | (kg/planta) | (kg/planta) | (kg/planta) |
| 1 biol               | 0,57               | 0,54        | 0,55        | 0,65        | 0,62        | 0,61        |
| 2 extracto de algas  | 0,58               | 0,56        | 0,59        | 0,63        | 0,65        | 0,62        |
| 3 EMAs               | 0,57               | 0,55        | 0,57        | 0,62        | 0,65        | 0,60        |
| 4 químico (10-30-10) | 0,56               | 0,55        | 0,60        | 0,65        | 0,67        | 0,61        |

#### 4.1.5 Rendimiento Total de uvilla bajo el efecto de la aplicación de bioestimulantes.

El análisis de varianza, correspondiente a la variable rendimiento total después de aplicados los tratamientos muestra que no existen diferencias estadísticas en las diferentes mediciones con un coeficiente de variación de 4,26 % cuyo promedio de investigación bordea los 3,59kg/planta de rendimiento total (tabla N° 17).

**Tabla 17.-** Anova para rendimiento total después de aplicados los tratamientos

| Rendimiento Total    |    |         |
|----------------------|----|---------|
| Fuente de varianza   | Gl | F       |
| Total                | 23 |         |
| Tratamientos         | 3  | 0,66 ns |
| Repeticiones         | 5  | 0,22 ns |
| Error                | 15 |         |
| Promedio (kg/planta) |    | 3,59    |
| CV %                 |    | 4,26    |

En la tabla 18 se muestran los promedios de rendimiento total después de aplicados los tratamientos, se puede observar que no se encuentran diferencias estadísticas entre los tratamientos, esto se debe a que las acciones de los bioestimulantes ayudan a aumentar la nutrición foliar con el propósito de obtener plantas sanas. Estos resultados concuerdan por Piñeros, (2017) mencionan que al aplicar los bioestimulantes orgánicos ocasiona un alto contenido de nutrientes, donde la planta absorbe elementos nutricionales en cantidades mayores y permite un mejor desarrollo y un rendimiento adecuado.

**Tabla 18.-** Rendimiento total en el cultivo de uvilla después de aplicados los tratamientos

| TRATAMIENTOS         | Rendimiento Total (kg por planta) |
|----------------------|-----------------------------------|
| 1 biol               | 3,54                              |
| 2 extracto de algas  | 3,64                              |
| 3 EMAs               | 3,56                              |
| 4 químico (10-30-10) | 3,64                              |

#### 4.1.6 Análisis Costo-Beneficio

En la tabla 19 se presenta a detalle los costos de producción y la relación costo beneficio para cada uno de los cuatro tratamientos evaluado por todo el año. El análisis beneficio – costo indica que esta realizado en m<sup>2</sup>, donde se expresan los datos en kilogramos con un precio en el mercado de 0.90 dólares el kilogramo de uvilla (fuente diaria la hora Carchi), donde encontramos que el costo beneficio es de 0,67 dólares con la utilización de bioestimulante EMAs.

**Tabla 19.-** Resultado total de costos de producción, utilidad, rendimiento y beneficio-costo para la producción del cultivo de uvilla

| Tratamientos      | Costo tratamiento /m2 | Costo parcial ciclo/m2 | Costo total \$/m2 | Rendimiento kg/ m2 | Precio de venta kg \$ | Tratamientos | Utilidad | CB    |
|-------------------|-----------------------|------------------------|-------------------|--------------------|-----------------------|--------------|----------|-------|
| Biol              | 0,06                  | 0,80                   | 0,86              | 1,54               | 0,9                   | 1,386        | 0,53     | 0,61  |
| Estracto de Algas | 0,1                   | 0,80                   | 0,90              | 1,59               | 0,9                   | 1,431        | 0,53     | 0,59  |
| EMAs              | 0,039                 | 0,80                   | 0,84              | 1,56               | 0,9                   | 1,404        | 0,57     | 0,67  |
| Quimico           | 0,68                  | 0,80                   | 1,48              | 1,59               | 0,9                   | 1,431        | -0,05    | -0,03 |

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. CONCLUSIONES

- El mejor bioestimulante evaluado en la investigación en la variable peso del fruto desnudo fue el T2 extracto de algas con un promedio de 10,92 g/fruto, en la variable de fruto cubierto el mejor es el T1 biol con un valor de 11,22 g/fruto.
- Para la variable diámetro no se presentaron diferencias estadísticas en las diferentes mediciones, se obtuvo un promedio de 22mm/fruto.
- El rendimiento total del experimento al final de la investigación no se presentó diferencias estadísticas, donde se obtuvo un promedio de 3,64 kg/ planta en el T2 extracto de algas, mientras que el rendimiento más deficiente lo obtuvo el T1 biol con un promedio de 3,54 kg/ planta en el cultivo de uvilla.
- En cuanto al análisis económico se consideró el precio promedio de venta a \$ 0,90/kg uvilla, con lo cual los mejores tratamientos fueron: T 3 EMAs con índice costo – beneficio de 0,67 superando al resto de tratamientos.

### 5.2. RECOMENDACIONES

- Realizar proyectos referentes al cultivo de uvilla con otros bioestimulantes foliares que sean elaborados con productos orgánicos como: té de estiércol y purin que permitan evaluar el comportamiento agronómico y productivo.
- Se recomienda aplicar en el cultivo de uvilla una dosis de 20cc/1litro de biol cada 12 días y el extracto de algas, EMAs una dosis de 10cc/1 litros cada 12 días, para así obtener mejores resultados como en rendimiento y como una mejor relación costo beneficio.
- Al aplicar los bioestimulantes foliares en el cultivo de uvilla se recomienda utilizar todas las medidas necesarias de bioseguridad y el equipo de protección personal para la protección y salud del agricultor en el momento de la aplicación de los mismos.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alava, D., & Mena, J. (2015). *Según Wilson Vásquez, del programa de fruticultura del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP, 2017), en el Ecuador existen entre 250 y 300 hectáreas de uvilla sembradas.* . Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5240/1/UPS-GT000422.pdf>
- Almanza, P. (2015). *Scielo*. Obtenido de Importancia y cultivo de la uchuva (*Physalis peruviana* L.): <https://www.scielo.br/j/rbf/a/q3DkbGPRBMcZq3DGS5fC5vH/?lang=es#>
- Almanza, P. J. (2016). Importancia y cultivo de la uchuva (*Physalis peruviana* L.)1. *Scielo*.
- Altamirano, M. A. (JUNIO de 2018). *Estudio de la cadena productiva de uvilla (Physalis peruviana L.) en la Sierra Norte Ecuador*. Obtenido de UNIVERCIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/950/1/95220.pdf>
- Anchundia, A. (2017). *Comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (Capsicum annum L.), por la aplicación de dosis de algas marinas en la zona de Vinces-Ecuador*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/23480/1/PROYECTO%20FINAL%20A%20BIGAIL.pdf>
- Andino, M. A. (2018). *"Evaluación de biofertilizantes en la producción de forraje y semilla de Arrhenatherum elatuis (pasto avena) en la estación experimental tunshi"*. Obtenido de Escuela Superior Politecnica de Chimborazo: <file:///C:/Users/X/Desktop/17T871.pdf>
- Antioquia, S. d. (2014).
- Ariss, R. (2016). *Repositorio USFQ*. Obtenido de <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/731/1/46311.pdf>
- Augusto, B. C. (2018). La agricultura convencional agroquímica se basa en la dependencia del Agricultor en tecnologías industrializadas que requieren alta inversión de dinero. *Infoagro*.

- Barreros, E. (2017). *EFECTO DE LA RELACIÓN CARBONO/NITRÓGENO EN EL TIEMPO DE DESCOMPOSICIÓN DEL ABONO DE CUY (Cavia porcellus), ENRIQUECIDO*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25395/1/Tesis-157%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20479.pdf>
- Basantes, G. P. (2018). *PRODUCCIÓN DE UVILLA (Physalis peruviana L.) CON DOS ABONOS ORGÁNICOS HUMUS Y GALLINAZA Y DOS DOSIS EN LA FINCA GABRIELA DEL CANTÓN PANGUA PROVINCIA DE COTOPAXI 2014*. Obtenido de UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3516/1/T-UTC-00793.pdf>
- Bautizta, D., & Chavarro, C. (2017). *Efecto de la fertilización edáfica en el crecimiento y desarrollo de Phaseolus vulgaris*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rcch/v11n1/2011-2173-rcch-11-01-00122.pdf>
- Biobosal. (2016). *Sistema Biobolsa*. Obtenido de [https://sswm.info/sites/default/files/reference\\_attachments/SISTEMA%20BIOBOLSA%20s.f.%20Manual%20del%20BIOL.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/SISTEMA%20BIOBOLSA%20s.f.%20Manual%20del%20BIOL.pdf)
- Borrero, C. (2001). *IfoAgro.com*. Obtenido de [https://www.infoagro.com/abonos/abonos\\_organicos\\_guaviare.htm](https://www.infoagro.com/abonos/abonos_organicos_guaviare.htm)
- BUSTINZA, J. (2018). *EFECTO DE LA APLICACIÓN DE ABONOS FOLIARES ORGÁNICOS A BASE DE ALGAS MARINAS Y BIOL SOBRE EL RENDIMIENTO DE SEMILLA DE AVENA (Avena sativa L.) EN EL CIP CAMACANI – UNA PUNO*. Obtenido de [http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/9943/Bustinza\\_Due%C3%B1as\\_Jean\\_Franco.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/9943/Bustinza_Due%C3%B1as_Jean_Franco.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Cabrera, P., & Puruncajas, D. (MAYO de 2019). *ESUDIO DE MERCADO POTENCIAL DE EXPORTACION DE UVILLA (PHYSALIS PERUVIANA L.) A FRANCIA*. Obtenido de UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9598/1/QT07250.pdf>
- Cadavid, J. (2016). *Composiciones de los estiercoles*. Obtenido de <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/6633/7/053.7.pdf>



- Caicedo, M. A. (JUNIO de 2018). *estudiode la cadena productiva de uvilla( Physales peruviana L.)en la sierra norte del Ecuador*. Obtenido de Universidad San Francisco de Quito: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/950/1/95220.pdf>
- Cardenas, M. (2015). *Estudio del efecto de la radiacion UV-C sobre el decaimiento poscosecha en uvilla* . Obtenido de [http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/4948/1/47763\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/4948/1/47763_1.pdf)
- Carrera, P., & Puruncajas, D. (mayo de 2015). *Estudio de mercado potencial de exportacion de uvilla (PHYSALIS PERUVIANA) a francia*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9598/1/QT07250.pdf>
- Chiluisa, E. I. (2017). “EFECTO DE LA RELACIÓN CARBONO/NITRÓGENO EN EL TIEMPO DE DESCOMPOSICIÓN DEL ABONO DE CUY (*Cavia porcellus*), ENRIQUECIDO.”. Obtenido de UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS: <file:///C:/Users/X/Downloads/Tesis-157%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20479.pdf>
- Cicedo, M. A. (2010). *El estudio de la cadena productiva de ubilla (physalis peruviana L.) en la sierra norte del Ecuador . QUITO .*
- Erazo, L., & Álvarez, J. (mayo de 2018). *EVALUACIÓN DE FERTILIZANTES FOLIARES Y DOS TIPOS DE PODAS EN EL CULTIVO DE UVILLA (Physalis peruviana) EN LAS CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DEL LOTE 17 EN EL CEYPSA*. Obtenido de UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/735/1/T-UTC-0572.pdf>
- Esparza, G. P. (2015). *PRODUCCIÓN DE UVILLA (Physalis peruviana L.) CON DOS ABONOS ORGÁNICOS HUMUS Y GALLINAZA Y DOS DOSIS EN LA FINCA GABRIELA DEL CANTÓN PANGUA PROVINCIA DE COTOPAXI 2014*. Obtenido de UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3516/1/T-UTC-00793.pdf>
- Estrada, M. (2015). Manejo y procesamiento de la gallinaza. *LA SALLISTA de investigacion* , 48.
- Estrada, P. (2011). *Manejo y procesamiento de la gallinaza*. Obtenido de F:\ abonos orgánico \Abono

- FAO. (2017). *Los Fertilizantes y su uso*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/x4781s/x4781s.pdf>
- FIGUEROA, D. M. (julio de 2017). Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/21680/1/TT%20HILACA%20F%20D%20M.pdf>
- FIGUEROA, D. M. (JULIO de 2017). “*Diseño de un Plan Estratégico para Exportar Uvilla Ecuatoriana a la Unión*”. Obtenido de UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/21680/1/TT%20HILACA%20F%20D%20M.pdf>
- FIGUEROA, D. M. (JULIO de 2017). “*Diseño de un Plan Estratégico para Exportar Uvilla Ecuatoriana a la Unión Europea*.”. Obtenido de UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/21680/1/TT%20HILACA%20F%20D%20M.pdf>
- Figuroa, D. M. (JULIO de 2017). “*Diseño de un Plan Estratégico para Exportar Uvilla Ecuatoriana a la Unión*”. Obtenido de UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/21680/1/TT%20HILACA%20F%20D%20M.pdf>
- Figuroa, D. M. (2017). *Cultivo Organico Uvilla*. Guayaquil.
- Flores, C. (noviembre de 2016). “*La Contaminación Agrícola por el uso de Agroquímicos y su Consecuencia Jurídica en relación a la Soberanía Alimentaria y al Derecho al Buen Vivir en la Comunidad de San Joaquín de la Parroquia Cuellaje, del Cantón Cotacachi*”. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/8042/1/T-UCE-0013-Ab-390.pdf>
- Galárraga, E. I. (10 de DICIEMBRE de 2018). *Evaluación de niveles de fertilización orgánica en el cultivo de frutilla (fragaria x ananassa) en puenbo-Pichincha*. Obtenido de UNIVERSIDAD SAN FRNACISCO DE QUITO USFQ COLEGIO DE CIENCIAS E INGENIERÍA: <https://docplayer.es/84654114-Universidad-san->

francisco-de-quito-usfq-evaluacion-de-niveles-de-fertilizacion-en-el-cultivo-de-frutilla-fragaria-x-ananassa-en-puembo-pichincha.html

Hattam, C. (2016). *Servicio del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Departamento de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/y4137s/y4137s00.htm#Contents>

Hernandez, D. B. (2016). *UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE*. Obtenido de *UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE*: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/784/1/03%20AGP%20120%20ART%C3%8DCULO%20CIENT%C3%8DFICO.pdf>

Huanca, A. M. (2018). *SOLUCION NUTRITIVA DE BIOL A BASE DE ESTIERCOL DE CUY (Cavia porcellus L.) OVINO (Ovis aries) Y VACUNO (Bos taurus) EN LA PRODUCCION DE FORRAJE VERDE HIDROPONICO DE CEBADA (Hordeum vulgare) EN PUNO*. Obtenido de *UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO*: [http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/11181/Gomez\\_Huanca\\_Ana\\_Magnolia.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/11181/Gomez_Huanca_Ana_Magnolia.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

INIAP. (12 de JULIO de 2017). *Alternativas competitivas de transformación para la valorización de la producción de Physalis peruviana L. para los países andinos*. Obtenido de *Repositorio Digital INEAP*: <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/3276>

Laslaluia, E. (2016). *EVALUACION DE DOS SISTEMAS DE TUTORADO CON APLICACION DE TRES BIOESTIMULANTES EN EL CULTIVO DE UVILLA (PHYSALIS PERUVIANA L.) EN EL LOTE 4 DEL CEYPSA, SALACHE- COTOPAXI*. Obtenido de *Universidad Tecnica de Cotopaxi*: [file:///C:/Users/USER/Downloads/T-UTC-00097%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/T-UTC-00097%20(2).pdf)

Loachamín, T. (septiembre de 2016). *DETERMINAR LOS PARÁMETROS ADECUADOS QUE AFECTAN El AGRIETAMIENTO DE UVILLA (Physalis peruviana L.) BAJO INVERNADERO*. Obtenido de *UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR*: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/10070/1/T-UCE-0004-83.pdf>

Loachamin, T. T. (SEPTIMBRE de 2016). *DETERMINAR LOS PARÁMETROS ADECUADOS QUE AFECTAN EL AGRIETAMIENTO DE UVILLA (Physalis peruviana L.) BAJO INVERNADERO*. Obtenido de *UNIVERSIDAD CENTRAL*

- DEL ECUADOR: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/10070/1/T-UCE-0004-83.pdf>
- López, B. (2015). *ENZIMAS-ALGAS: POSIBILIDADES DE SU USO PARA ESTIMULAR LA PRODUCCION AGRICOLA Y MEJORAR LOS SUELOS*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/573/57317312.pdf>
- Magnolia, G. H. (2018). *SOLUCION NUTRITIVA DE BIOL A BASE DE ESTIERCOL DE CUY. PUNO - PERÚ*.
- Meibylín, D. (2019). *influencia de abono organico base de gallinaza en la produccion de remolacha*. Obtenido de <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/1961/1/ULEAM-AGRO-0045.pdf>
- Melendez, M. (diciembre de 2016). *Estudio de factibilidad para crear un empresa exportadora de uvilla en su estado natural a Alemania*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/4686/1/UPS-QT02228.pdf>
- Meneses, D. (2017). *“Evaluación de sistemas de tutorio en el cultivo de uvilla (Physalis peruviana) en el Centro Experimental San Francisco, cantón Huaca, provincia del Carchi”*. Obtenido de <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/569/1/322%20Evaluacion%20de%20sistemas%20de%20tutorio%20en%20el%20cultivo%20de%20uvilla.pdf>
- Molina, A. (2012). *Producción de abono organico con estiercol de cuy*.
- Molina, J. (2012). *MICROORGANISMOS EFICIENTES AUTÓCTONOS (EMAs) EN LA PRODUCTIVIDAD DEL CUY*. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3289/1/Tesis-34agr.pdf>
- Molina, J. (2015). *MICROORGANISMOS EFICIENTES AUTÓCTONOS (EMAs) EN LA PRODUCTIVIDAD*. Obtenido de *MICROORGANISMOS EFICIENTES AUTÓCTONOS (EMAs) EN LA PRODUCTIVIDAD*: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3289/1/Tesis-34agr.pdf>
- Muela, M. G. (Febrero de 2017). *Creación de la empresa ñiña feat para el procesamiento y comercializacion de productos de uvilla en la ciudad de Ambato*. Obtenido de universidad técnica de ambato facultad de ciencias administrativas: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/24770/1/323%20o.e..pdf>

- Mullo, I. (2015). *manejo y procesamiento de la gallinaza*. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2114/1/17T1106.pdf>
- Mycsa. (2020). *Extracto de algas marinas*. Obtenido de [https://www.mycsainc.com/extracto-de-algas-marinas?gclid=CjwKCAjw3\\_KIBhA2EiwAaAAlirYdAUfyH5qXw5lXYNOJEppjUCB9lQP8RCHPb5Fj8CEKcWKcracRHRoCohsQAvD\\_BwE](https://www.mycsainc.com/extracto-de-algas-marinas?gclid=CjwKCAjw3_KIBhA2EiwAaAAlirYdAUfyH5qXw5lXYNOJEppjUCB9lQP8RCHPb5Fj8CEKcWKcracRHRoCohsQAvD_BwE)
- noé, m. j. (2020). “*FERTILIZACIÓN FOLIAR CON EXTRACTOS DE ALGAS MARINAS EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE BRÓCOLI (Brassica oleracea L. var. Italica cv. ‘Paráiso’)*”. Obtenido de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/4340/noe-soria-maria-jose.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- PACHECO, N. (SEPTIEMBRE de 2012). *DETERMINAR LOS PARÁMETROS ADECUADOS QUE AFECTAN EL AGRIETAMIENTO DE UVILLA (Physalis peruviana L.) BAJO INVERNADERO*. Obtenido de UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/10070/1/T-UCE-0004-83.pdf>
- Paniagua, J. J. (2008). *Preparación y uso de microorganismos de montaña, líquidos y sólidos*. Obtenido de <http://www.fundesyram.info/biblioteca.php?id=1778>
- Pdot-Smdc. (2020). *Plan de Ordenamiento Territorial*. Obtenido de [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdocumentofinal/0460022370001\\_Final\\_30-10-2015\\_09-42-18.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0460022370001_Final_30-10-2015_09-42-18.pdf)
- Pérez, M. (2017). “*EFECTO DE LA RELACIÓN CARBONO/NITRÓGENO EN EL TIEMPO DE DESCOMPOSICIÓN DEL ABONO DE CUY (Cavia porcellus), ENRIQUECIDO*”. Obtenido de UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25395/1/Tesis-157%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20479.pdf>
- Pérez, M., & Peña, E. (2017). Obtenido de [file:///C:/Users/USER/Downloads/Dialnet-ProduccionDeBiolYDeterminacionDeSusCaracteristicas-6105592%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/Dialnet-ProduccionDeBiolYDeterminacionDeSusCaracteristicas-6105592%20(1).pdf)

- Proaño, O. (2015). “*PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACION DE UNA EMPRESA PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE UVILLA*”. Obtenido de <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/4309/1/T-ESPEL-0313.pdf>
- Ricardo, F. P. (2016). “*Evaluación de diferentes dosis de abonos orgánicos de origen animal en el comportamiento agronómico, del cultivo de brócoli en la zona de Huaca, Provincia del Carchi*”. Obtenido de UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO: [http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/691/T-UTB-FACIAG-000122.pdf;jsessionid=6E5EDE1846DBC1DD115557C4F0E527F2?sequence=1](http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/691/T-UTB-FACIAG-AGR-000122.pdf;jsessionid=6E5EDE1846DBC1DD115557C4F0E527F2?sequence=1)
- Riccioppo, R. (2016). *Agroquímicos: Sus efectos en la población -Medidas de prevención*. Obtenido de <http://www.colmed7.org.ar/files/Trabajos/AGROQUIMICOS.pdf>
- Rodríguez, A., Suárez, S., & Palacio, D. (2015). Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. *SciELO*.
- Romo, J. R. (2018). “*Evaluación del rendimiento del cultivo de uvilla (Physalis peruviana L.) bajo dos sistemas de producción, sometido a la aplicación de abonos orgánicos y N-P-K, en el Sector Miraflores, Provincia del Carchi*”. Obtenido de UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/4376/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000090.pdf?sequence=1>
- Sacha, J. (2016). *Manejo integral de los recursos naturales en el tropico de cochabamba y los yungas de la paz*. Obtenido de [https://www.unodc.org/documents/bolivia/DI\\_Hagamos\\_nuestro\\_biol.pdf](https://www.unodc.org/documents/bolivia/DI_Hagamos_nuestro_biol.pdf)
- Samaniego, C. E. (2017). “*ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE COMPOST DE GALLINAZA EN EL SITIO LOZUMBE, PARROQUIA SAN ROQUE, CANTÓN PIÑAS, PROVINCIA DE EL ORO*”. Obtenido de UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/19013/1/Carlos%20Enrique%20Luna%20Samaniego.pdf>
- Sánchez, S. F. (2019). *EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE ASERRÍN EN COMBINACIÓN CON ESTIÉRCOL BOVINO COMO SUSTRATO EN LA PRODUCCIÓN DE HUMUS DE LOMBRIZ Eisenia foétida LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA*.

- Obtenido de ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO:  
<http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/2397/1/17T1013.pdf>
- Seipasa. (9 de noviembre de 2015). *Bioestimulantes*. Obtenido de <https://www.seipasa.com/es/blog/bioestimulantes-preguntas-clave/>
- Taco, V. A. (2015). *EVALUACION DE TRES FUENTES ORGÁNICAS (Ovinos, Cuy y Gallinaza) EN DOS HÍBRIDOS DE CEBOLLA (Allium cepa), EN EL BARRIO TIOBAMBA, PARROQUIA ELOY ALFARO, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA COTOPAXI*. Obtenido de UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI:  
<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/957/1/T-UTC-1253.pdf>
- Tarazona, A. (30 de enero de 2020). *Tarazona*. Obtenido de BIOESTIMULANTES: QUÉ SON Y PARA QUÉ SIRVEN: <https://www.antoniotarazona.com/bioestimulantes-que-son-y-para-que-sirven/>
- Tenecela, J. (2016). *Producción de humus de lombriz mediante el aprovechamiento y manejo de los residuos orgánicos*. Obtenido de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3252/1/TESIS.pdf>
- Terrafertil. (2015). *Protocolo cultivo organico uvilla*. Ambato- Ecuador.
- Torrez, G., & Chinchilla, .. F. (2016). *manual de interpretacion de analisis de suelos y foliares para la nutricion limon, aguacate cocotero y marañon*. Obtenido de <http://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/6991/BVE18040172e.pdf;jsessionid=FF8652088CD6FBC7A6F98B29AB9A16EF?sequence=1>
- Vargas, M., & Borda, J. (2014). *INFLUENCIA DEL HUMUS DE LOMBRIZ EN \_\_ EL RENDIMIENTO DE LA PAPA (Solanum Tuberosum) VARIEDAD ÚNICA EN LA ZONA YUNGA- LA CANTUTA DURANTE EL AÑO 2011*. Obtenido de UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN:  
<https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/120/TESIS%20016.pdf?sequence>
- Yara. (2021). *NPK 10-30-10*. Obtenido de <https://www.yara.com.co/nutricion-vegetal/productos/otros-productos/npk-10-30-10/>

## VII. ANEXOS

### Anexo 1.- Certificado o Actual del Perfil de Investigación



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI  
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES  
CARRERA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO



## ACTA

### DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDEFENSA DEL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN

NOMBRE Pazmiño Rosales Leidy Cristina  
NIVEL/PARALELO: 0  
CÉDULA DE IDENTIDAD 040191367-8  
PERIODO ACADÉMICO 2021-A

TEMA DEL TIC: "Comportamiento agronómico del cultivo de la uvilla (Physalis peruviana L.) mediante la utilización de bioestimulantes, en Santa Martha de Cuba – Carchi"

Tribunal designado por la dirección de esta Carrera, conformado por:

PRESIDENTE: PHD GARCÍA JUDITH  
DOCENTE TUTOR: MSC PAUL ORTIZ  
DOCENTE: MSC. DAVID HERRERA

De acuerdo al artículo 32: Una vez entregados los documentos; y, cumplidos los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director/a de Carrera designará el Tribunal, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto:

EDIFICIO DE AULAS 0 AULA: 0

FECHA: 29 DE SEPTIEMBRE DE 2021

HORA: 10H:00

Obteniendo las siguientes notas:


|                                   |             |
|-----------------------------------|-------------|
| 1) Sustentación de la predefensa: | 4,90        |
| 2) Trabajo escrito                | 2,10        |
| <b>Nota final de PRE DEFENSA</b>  | <b>7,00</b> |

Por lo tanto: **APRUEBA CON OBSERVACIONES** ; debiendo acatar el siguiente artículo:

Art. 36.- De los estudiantes que aprueban el Informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su Informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el 29 DE SEPTIEMBRE DE 2021

  
JUDITH  
JOSEFINA  
GARCIA BOLIVAR  
PHD GARCÍA JUDITH  
PRESIDENTE

  
PAUL SANTIAGO  
ORTIZ TIRADO

MSC PAUL ORTIZ  
DOCENTE TUTOR

  
DAVID  
HERRERA  
RAMIREZ

MSC. DAVID HERRERA  
DOCENTE

Adj.: Observaciones y recomendaciones



Anexo 2.- Certificado del abstract por parte de idiomas.



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL  
DEL CARCHI**

| ABSTRACT - EVALUATION SHEET   |   |  |   |  |
|---|---|--|---|--|
| NAME: Leidy Cristina Pazmiño Rosales  |   | DATE: 6 de agosto de 2021  |   |  |
| TOPIC: " Comportamiento agronómico del cultivo de la uvilla (Physalis peruviana L.) mediante la utilización de bioestimulantes, en Santa Martha de Cuba – Carchi" |   |  |   |  |
| REMARKS AWARDED   |   | QUANTITATIVE AND QUALITATIVE   |   |  |
| VOCABULARY AND WORD USE   | Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic <input checked="" type="checkbox"/>          | Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic <input type="checkbox"/>   | Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic <input type="checkbox"/>                     | Limited vocabulary and inadequate words related to the topic <input type="checkbox"/>            |
|   | EXCELLENT: 2  | GOOD: 1,5  | AVERAGE: 1  | LIMITED: 0,5   |
| WRITING COHESION  | Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs. <input checked="" type="checkbox"/>         | Adequate progression of ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>                      | Some progression of ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>                               | Inadequate ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>                             |
|   | EXCELLENT: 2  | GOOD: 1,5  | AVERAGE: 1  | LIMITED: 0,5   |
| ARGUMENT  | The message has been communicated very well and identify the type of text <input checked="" type="checkbox"/> | The message has been communicated appropriately and identify the type of text <input type="checkbox"/> | Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing <input type="checkbox"/> | The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate <input type="checkbox"/> |
|   | EXCELLENT: 2  | GOOD: 1,5  | AVERAGE: 1  | LIMITED: 0,5   |
| CREATIVITY  | Outstanding flow of ideas and events <input checked="" type="checkbox"/>                                      | Good flow of ideas and events <input checked="" type="checkbox"/>                                      | Average flow of ideas and events <input type="checkbox"/>   | Poor flow of ideas and events <input type="checkbox"/>   |
|   | EXCELLENT: 2  | GOOD: 1,5  | AVERAGE: 1  | LIMITED: 0,5   |
| SCIENTIFIC SUSTAINABILITY   | Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement <input checked="" type="checkbox"/>          | Minor errors when supporting the thesis statement <input checked="" type="checkbox"/>                  | Some errors when supporting the thesis statement <input type="checkbox"/>                                   | Lots of errors when supporting the thesis statement <input type="checkbox"/>                     |
|   | EXCELLENT: 2  | GOOD: 1,5  | AVERAGE: 1  | LIMITED: 0,5   |
| TOTAL/AVERAGE   | 9 - 10: EXCELLENT<br>7 - 8,9: GOOD<br>5 - 6,9: AVERAGE<br>0 - 4,9: LIMITED<br><b>TOTAL 9</b>                  |  |   |  |



## UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

### **Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.**

**Autor:** Leidy Cristina Pazmiño Rosales

**Fecha de recepción del abstract:** 6 de agosto de 2021

**Fecha de entrega del informe:** 6 de agosto de 2021

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

#### **Observaciones:**

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma inglés. Según los rubrics de evaluación de la traducción en inglés, ésta alcanza un valor de 9, por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



Firmado digitalmente por:  
EDISON BONHERTZ  
PEÑAÑIEL ARCOS

Ing. Edison Peñañiel Arcos MSc  
Coordinador del CIDEN

**Anexo 3.-** Costo de producción de cultivo de uvilla en una hectárea.

| Actividad                         |                                | Unidad de medida | Cantidad | Costo unitario (\$) |     | Subtotal (\$) |
|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------|---------------------|-----|---------------|
| <b>1. Preparacion del terreno</b> |                                |                  |          |                     |     |               |
| <b>1,1</b>                        | limpieza del terreno           | jornal           | 2        | 15                  | 30  |               |
| <b>1,2</b>                        | surcado                        | jornal           | 2        | 15                  | 30  |               |
| <b>Subtotal</b>                   |                                |                  |          |                     |     | 60            |
| <b>2. Insumos</b>                 |                                |                  |          |                     |     |               |
| <b>2,1</b>                        | tutores                        |                  | 25       | 0,3                 | 7,5 |               |
| <b>Subtotal</b>                   |                                |                  |          |                     |     | 7,5           |
| <b>3. Labores culturales</b>      |                                |                  |          |                     |     |               |
| <b>3,1</b>                        | deshierbe                      | jornal           | 2        | 15                  | 30  |               |
| <b>3,2</b>                        | fumigacion                     | jornal           | 3        | 15                  | 45  |               |
| <b>3,3</b>                        | aplicación de biofertilizantes | jornal           | 3        | 15                  | 45  |               |
| <b>3,4</b>                        | fumigacion                     | jornal           | 3        | 15                  | 45  |               |
| <b>Subtotal</b>                   |                                |                  |          |                     |     | 165           |
| <b>4. Otros</b>                   |                                |                  |          |                     |     |               |
| <b>4,1</b>                        | trasporte                      |                  |          | 15                  | 15  |               |
| <b>4,2</b>                        | estacas                        |                  | 50       | 0,15                | 7,5 |               |
| <b>4,3</b>                        | tableros                       |                  | 40       | 0,3                 | 12  |               |

|            |         |       |   |      |                 |          |
|------------|---------|-------|---|------|-----------------|----------|
| <b>4,4</b> | alambre | rollo | 1 | 40   | 40              |          |
| <b>4,5</b> | clavos  | libra | 1 | 0,75 | 0,75            |          |
|            |         |       |   |      | <b>Subtotal</b> | 75,25    |
|            |         |       |   |      | <b>Total</b>    | 307,75   |
|            |         |       |   |      | <b>Total/ha</b> | 8.014,32 |

**Anexo 4.-** Obtención de los bioestimulantes y químico: Biol, Extracto de algas, EMAs y Químico (10-30-10) antes de ser aplicados al cultivo de uvas.



Elaborado por: Pazmiño, L, (2021)

**Anexo 5.-** Mezcla de bioestimulantes con el agua para la aplicación en el cultivo con la dosis establecida.



Elaborado por: Pazmiño, L, (2021)



**Anexo 6.-** Colocación del tratamiento químico 10-30-10 en las diferentes parcelas divididas.



Elaborado por: Pazmiño, L, (2021)

**Anexo 7.-** Aplicación de los bioestimulantes foliares en el cultivo de uvilla.



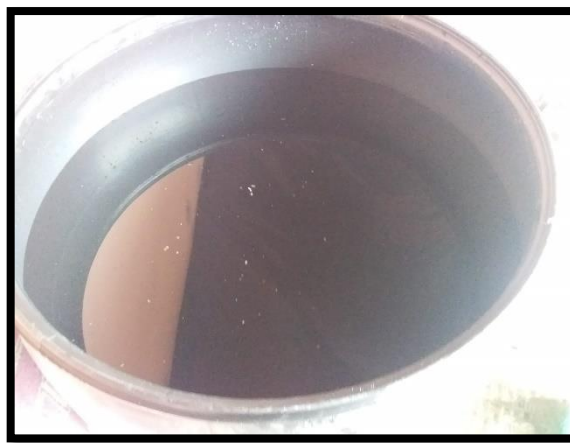
Elaborado por: Pazmiño, L, (2021)

**Anexo 8.-** Toma de datos en las parcelas netas con las variables establecidas, se midió el diámetro y peso de la fruta de uvilla.



Elaborado por: Pazmiño, L, (2021)

**Anexo 9.-** Materiales para la elaboración de los EMAs.



Elaborado por: Pazmiño, L, (2021)



**Anexo 10.-** Incorporación de todos los ingredientes para la elaboración de las EMAs.



Elaborado por: Pazmiño, L, (2021)



Elaborado por: Pazmiño, L, (2021)