

**UNIVERSIDAD NACIONAL**  
**“SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO”**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL AGRONOMÍA**



**“RESPUESTA DE TRES BIOESTIMULANTES EXOGENOS EN LA  
PRODUCCION DEL CULTIVO DE FRAMBUESO (*Rubus idaeus L.*)  
EN EL CASERIO DE PARIACACA CARHUAZ- ANCASH-2020”**

**TESIS PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR**

**Bach:** DE LA CRUZ PASCUAL, Luzmila Graciela

**ASESOR:**

ING. PAJUELO ROLDAN, Clay Eusterio

HUARAZ - PERU

2023





UNIVERSIDAD NACIONAL  
SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO

"Una Nueva Universidad para el Desarrollo"

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

UNIVERSITARIA DE SHANCAYÁN TELEFAX 043 426 588 - HUARAZ - ANCASH - PERÚ



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los miembros del Jurado de Tesis que suscriben, reunidos para escuchar y evaluar la sustentación de la Tesis presentado por la Bachiller en Ciencias de Agronomía **LUZMILA GRACIELA DE LA CRUZ PASCUAL**, denominada: "**RESPUESTA DE TRES BIOESTIMULANTES EXOGENOS EN LA PRODUCCION DEL CULTIVO DE FRAMBUESO (*Rubus idaeus L.*) EN EL CASERIO DE PARIACACA CARHUAZ ANCASH- 2020**", Escuchada la sustentación, las respuestas a las preguntas y observaciones formuladas, la declaramos:

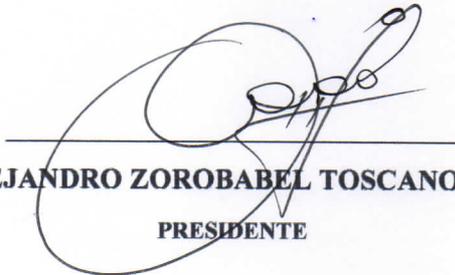
Aprobado

CON EL CALIFICATIVO (\*)

Dieciséis (16)

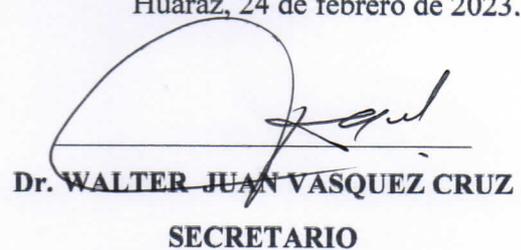
En consecuencia, queda en condición de ser calificada APTO por el Consejo de Facultad de Ciencias Agrarias y por el Consejo Universitario de la Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo" y recibir el Título de INGENIERO AGRONOMO, de conformidad con la Ley Universitaria y el Estatuto de la Universidad.

Huaraz, 24 de febrero de 2023.



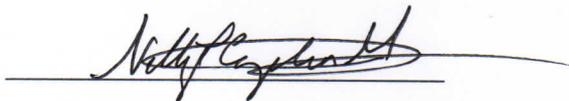
Dr. ALEJANDRO ZOROBABEL TOSCANO LEYVA

PRESIDENTE



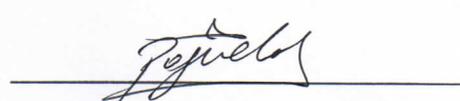
Dr. WALTER JUAN VASQUEZ CRUZ

SECRETARIO



Dra. NELLY PILAR CAYCHO MENDRANO

VOCAL



ING. CLAY EUSTERIO PAJUELO ROLDAN

ASESOR

(\*) De acuerdo con el Reglamento de Tesis, éstas deben ser calificadas con términos de: APROBADO CON EXCELENCIA (19 - 20), APROBADO CON DISTINCIÓN (17 - 18), APROBADO (14 - 16), DESAPROBADO (00 - 13).





UNIVERSIDAD NACIONAL  
SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO

"Una Nueva Universidad para el Desarrollo"

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

CIUDAD UNIVERSITARIA DE SHANCAYÁN TELEFAX 043 426 588 - HUARAZ - ANCASH - PERÚ



### ACTA DE CONFORMIDAD DE TESIS

Los miembros del jurado, luego de evaluar la tesis denominada **"RESPUESTA DE TRES BIOESTIMULANTES EXOGENOS EN LA PRODUCCION DEL CULTIVO DE FRAMBUESO(*Rubus idaeus L.*) EN EL CASERIO DE PARIACACA CARHUAZ, ANCASH-2020"**, presentada por la Bachiller en ciencias agronomía **LUZMILA GRACIELA DE LA CRUZ PASCUAL**, sustentada en el auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias el día 24 de febrero del 2023, respaldada mediante la **Resolución Decanatural N°065-2023 UNASAM-FCA**, declaramos CONFORME.

Huaraz, 24 de febrero 2023

Dr. ALEJANDRO ZOROBABEL TOSCANO LEYVA

PRESIDENTE

Dr. WALTER JUAN VASQUEZ CRUZ

SECRETARIO

DRA. NELLY PILAR CAYCHO MENDRANO

VOCAL

ING. CLAY EUSTERIO PAJUELO ROLDAN

ASESOR



NOMBRE DEL TRABAJO

**tesis final De la cruz Pascual Luzmila 24.  
02.2023 (1).docx**

RECUENTO DE PALABRAS

**13349 Words**

RECUENTO DE PÁGINAS

**74 Pages**

FECHA DE ENTREGA

**Mar 3, 2023 8:56 AM GMT-5**

RECUENTO DE CARACTERES

**71571 Characters**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**4.5MB**

FECHA DEL INFORME

**Mar 3, 2023 8:59 AM GMT-5****● 12% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 11% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 6% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

**● Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Bloques de texto excluidos manualmente
- Material citado

## **DEDICATORIA**

En primer lugar, a Dios por darme la vida, salud y múltiples bendiciones

Y a mis padres Dionicio De la cruz Regalado y Justina Pascual Vidal, hermanos Stalin y Blanca quienes me dieron su apoyo incondicional,

En especial Ciriaco Aguilar Fredy, por su apoyo y animo que me brinda día a día para alcanzar nuevas metas tanto como profesionales y personales.

A mis tesoros más preciados; Smith Leo y Alessia Annyluz quienes son mi motor y motivo

## AGRADECIMIENTO

A mi alma mater UNIVERSIDAD NACIONAL “SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO”, FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS, ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA, a todos los catedráticos que formaron parte de mi formación profesional.

De manera especial a mis asesores Ing. Clay Eusterio PAJUELO ROLDAN por la orientación brindada durante la ejecución de la presente investigación y al Ing. M. Sc. Rhodes Leopoldo MEJÍA VALVAS, por su apoyo brindado y conocimientos impartidos durante mi formación académica, que en Paz descanse y sus conocimientos perduren en el tiempo.

A los miembros del jurado, Dr. Walter Juan VÁSQUEZ CRUZ, Dr. Alejandro Zorobabel, TOSCANO LEYVA y Dra. Nelly Pilar CAYCHO MEDRANO.



## INDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1. OBJETIVOS.....	3
1.1.1. <i>Objetivo general</i> .....	3
1.1.2. <i>Objetivo específico</i> .....	3
<b>II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>4</b>
2.1. ANTECEDENTES .....	4
2.2. GENERALIDADES DEL CULTIVO.....	5
2.2.1. <i>Origen y distribución de frambuesa</i> .....	5
2.2.2. <i>Clasificación taxonómica</i> .....	6
2.2.3. <i>Características botánicas</i> .....	6
2.2.4. <i>Clasificación de variedades</i> .....	8
2.2.5. <i>Uso de invernaderos</i> .....	9
2.2.6. <i>Requerimientos edafoclimáticos:</i> .....	10
2.2.7. <i>Propagación de frambueso: Cortes, (2014)</i> .....	12
2.2.8. <i>Establecimiento del frambueso</i> .....	14
2.2.9. <i>Poda de frambueso (Rubus idaeus L.)</i> .....	16
2.2.10. <i>Sistema de conducción</i> .....	17
2.2.11. <i>Rendimiento</i> .....	17
2.2.12. <i>Principales enfermedades de cultivo de frambueso (Rubus idaeus L.)</i> .....	18
2.2.13. <i>Plagas del cultivo de frambueso</i> .....	19
2.3. DEFINICIÓN DEL BIOESTIMULANTE.....	21
2.3.1. <i>Bioestimulantes exógenos</i> .....	21
2.3.2. <i>Productos comerciales (bioestimulantes)</i> .....	23

<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>24</b>
3.1. UBICACIÓN .....	24
3.1.1. <i>Ubicación política</i> .....	24
3.1.2. <i>Ubicación geográfica</i> .....	24
3.1.3. <i>Características edafoclimáticas</i> .....	24
3.2. ÉPOCA DE EJECUCIÓN .....	24
3.3. MATERIALES.....	24
3.3.1. <i>Materiales</i> .....	24
3.3.2. <i>Material genético</i> .....	25
3.3.3. <i>Insumos</i> .....	25
3.3.4. <i>Equipos</i> .....	25
3.4. MÉTODOS.....	26
3.4.1. <i>Tipo de investigación</i> .....	26
3.4.2. <i>Diseño de la investigación experimental</i> .....	26
3.4.3. <i>Población</i> .....	26
3.4.4. <i>Muestra y unidad de análisis</i> .....	26
3.4.5. <i>Instrumento de recopilación de datos</i> .....	27
3.4.6. <i>Diseño estadístico</i> .....	27
3.4.7. <i>Modelo aditivo lineal</i> .....	27
3.4.8. <i>Esquema del análisis de varianza</i> .....	28
3.4.9. <i>Tratamientos</i> .....	28
3.4.10. <i>Randomización</i> .....	29
3.4.11. <i>Campo experimental</i> .....	29
3.4.12. <i>Descripción de campo experimental</i> .....	29
3.4.13. <i>Parámetros evaluados</i> .....	30
3.5. PROCEDIMIENTOS .....	30

3.5.1.	<i>Análisis de suelo</i> .....	30
3.5.2.	<i>Instalación de invernadero</i> .....	31
3.5.3.	<i>Preparación de terreno</i> .....	31
3.5.4.	<i>Preparación de bloques</i> .....	32
3.5.5.	<i>Ubicación de unidad experimental</i> .....	32
3.5.6.	<i>Riego</i> .....	33
3.5.7.	<i>Aplicación de bioestimulante</i> .....	33
3.5.8.	<i>Fertilización</i> .....	33
3.5.9.	<i>Espaldera</i> .....	34
3.5.10.	<i>Control Fitosanitario</i> .....	34
3.5.11.	<i>Cosecha</i> .....	34
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>35</b>
4.1.	RESULTADOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	35
4.1.1.	<i>Altura de planta</i> .....	35
4.1.2.	<i>Número de brotes</i> .....	36
4.1.3.	<i>Diámetro de caña</i> .....	38
4.1.4.	<i>Peso de fruta</i> .....	39
4.2.	DISCUSIONES .....	41
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>44</b>
5.1.	CONCLUSIONES.....	44
5.2.	RECOMENDACIONES .....	44
<b>VI.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>45</b>
<b>VII.</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>51</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Taxonomía de frambueso(Rubus idaeus L.) .....	6
<b>Tabla 2</b> Tratamientos en estudio .....	28
<b>Tabla 3</b> Aleatorización de tratamientos .....	29
<b>Tabla 4</b> Croquis del campo experimental .....	29
<b>Tabla 5</b> Análisis de varianza para un diseño de bloque completo al azar.....	28
<b>Tabla 6</b> ANVA para la altura de planta (cm) .....	35
<b>Tabla 7</b> Prueba de Tukey para la altura de planta (cm) .....	35
<b>Tabla 8</b> ANVA para número de brotes .....	36
<b>Tabla 9</b> Prueba de Tukey para número de brotes.....	37
<b>Tabla 10</b> Análisis de Varianza para Diámetro de caña .....	38
<b>Tabla 11</b> Prueba Tukey para el diámetro de caña. ....	38
<b>Tabla 12</b> Peso de fruta en kg/ha.....	39
<b>Tabla 13</b> Prueba de Tukey para el peso de fruta. ....	40
<b>Tabla 14</b> Costo de producción .....	41
<b>Tabla 15</b> Datos de evaluación para la altura de planta.....	56
<b>Tabla 16</b> Datos de evaluación número de brote.....	57
<b>Tabla 17</b> Datos de diámetro de caña .....	58
<b>Tabla 18</b> Datos de rendimiento en kg/ha .....	59
<b>Tabla 19</b> Costo de producción T0 .....	60
<b>Tabla 20</b> Costo de producción con T2 (rumba) .....	61
<b>Tabla 21</b> Costo de producción con T3 (Trigrr) .....	62
<b>Tabla 22</b> Costo de producción T1(Biogyz).....	63

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Instalación de infraestructura .....	31
<b>Figura 2</b>	Preparación de bloques de acuerdo al diseño .....	32
<b>Figura 3</b>	Ubicación de unidad experimental .....	32
<b>Figura 4</b>	Promedio de altura de planta (cm) .....	36
<b>Figura 5</b>	Número de brotes por tratamiento.....	37
<b>Figura 6</b>	Promedio de diámetro de caña en (mm).....	39
<b>Figura 7</b>	Peso de fruta en kg/ha .....	41
<b>Figura 8</b>	Ubicación de unidad experimental .....	51
<b>Figura 9</b>	Tomando datos de evaluación .....	51
<b>Figura 10</b>	Número de brotes .....	52
<b>Figura 11</b>	Toma de medida de diámetro de caña.....	52
<b>Figura 12</b>	Cosecha de frutas.....	53
<b>Figura 13</b>	Peso de fruta .....	54
<b>Figura 14</b>	Visita del área experimental con El asesor y jurados de tesis .....	55
<b>Figura 15</b>	Reporte de análisis de suelo .....	64

## ANEXOS

<b>Anexo 01:</b>	Panel fotográfico .....	51
<b>Anexo 02</b>	Datos de campo.....	56
<b>Anexo 03</b>	Datos de Análisis de costos por tratamiento .....	60

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el caserío de Pariacaca, distrito y Provincia de Carhuaz – Región Ancash, a 3100m.s.n.m entre los meses de enero - mayo de 2021 con el objetivo de evaluar el efecto de tres bioestimulantes exógenos en la producción de cultivo de frambueso (*Rubus idaeus L.*), también se analizó la rentabilidad de cada tratamiento con respecto al peso de fruta.

La investigación que se ha realizado es de tipo experimental aplicada, se empleó el Diseño de Bloque Completo al Azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones T0: testigo, T1: citoquinina +auxinas +giberelinas + ácido abscísico (0.4L/200L), T2:citoquinina ( extracto de cultivo microbianos) (0.4L/200L), T3: citoquinina + NPK (0.5L/200L). Los parámetros evaluados fueron: Altura de la planta(cm), número de brotes, diámetro de caña (mm)y peso de fruta Kg/ha.

La altura de planta T1: citoquininas+ auxinas + giberelinas, ácido abscísico (0.4L/200L) con 123.13 cm, T0 de menor altura de planta 116.56 cm, así mismo, en número de brotes T2: algas marinas +citoquinina (0.5L/200L) obtuvo mayor número de brotes con 7.5 y el testigo (T<sub>0</sub>) con menor número de brotes de 5.6. Diámetro de caña T1: citoquininas+ auxinas + giberelinas +ácido abscísico” (0.4L/200L) con 5.47mm. y en el peso de fruta T3: citoquininas + NPK” (0.5L/200L) con 1869.45Kg/ha. Y finalmente, se obtuvo una rentabilidad T3: de 20.01% el mejor frente a los demás tratamientos.

**Palabra clave:** Producción Bioestimulante, algas marinas citoquinina, rentabilidad



## ABSTRACT

The present research work was carried out in the Pariacaca hamlet, district and province of Carhuaz - Ancash Region, at 3100m.s.n.m between the months of January - May 2021 with the objective of evaluating the effect of three exogenous biostimulants on raspberry production. (*Rubus idaeus* L.), the profitability of each treatment with respect to the weight of the fruit was also analyzed.

The research that has been carried out is of an applied experimental type, the Randomized Complete Block Design was used with four treatments and four repetitions T0: control, T1: cytokinin + auxins + gibberellins + abscisic acid (0.4L/200L), T2: cytokinin (microbial culture extract) (0.4 L/200 L), T3: cytokinin + NPK (0.5 L/200 L). The evaluation parameters were: plant height (cm), number of shoots, cane diameter (mm) and fruit weight Kg/ha.

Plant height T1: cytokinins + auxins + gibberellins, abscisic acid (0.4L/200L) with 123.13 cm, T0 with the lowest plant height 116.56 cm, likewise in number of shoots T2: seaweed + cytokinin (0.5L/200L) obtained the highest number of shoots with 7.5 and the control (T0) with the lowest number of shoots than 5.6. T1 cane diameter: cytokinins + auxins + gibberellins + abscisic acid” (0.4L/200L) with 5.47mm. and in the weight of T3 fruit: cytokinins + NPK” (0.5L/200L) with 1869.45Kg/ha. And finally, a T3 profitability was obtained: 20.01%, the best compared to the other treatments

**Keywords:** Production, Biostimulants, seaweed, profitability



## I.INTRODUCCIÓN

El cultivo de frambueso(*Rubus idaeus L.*) es una fruta nueva, pero de gran importancia tanto como en lo económico y también muy beneficioso para la salud. Pero por falta de conocimiento y de innovación de este cultivo, los agricultores no toman interés en la producción. “En el Perú no existe una cultura de consumo de la frambuesa, lo que ha llevado a desincentivar su producción, a pesar de que el clima y geografía de nuestro país permite el cultivo de una frambuesa de tamaño y más dulzor que la de países vecinos” (Ramírez, 2012) nuestra zona está ubicada en un valle interandino, que posee un microclima adecuado, tanto en horas de frío, y la variabilidad de temperatura, además, como agua dulce muy adecuado para los cultivos, y como en el tipo de suelo adecuado para dicho cultivo.

La región Cajamarca, gracias a su ecosistema, suelo rico en nutrientes, agua y buen clima, es una ubicación idónea para la producción de *Berries*, especialmente para arándanos, aguaymantos, moras, Pushgay y frambuesas, en el año 2012, Sierra y Selva Exportadora, del Ministerio de Agricultura y Riego (Minagri), impulsa la producción de frambuesas, variedad "Heritage" en la mencionada región, logrando la articulación y comunicación a través del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), donde desarrollaron proyectos para motivar a los pequeños y medianos productores a que apostaran por este Berry, por su alto valor nutricional y valor adquisitivo. Ya que sería el nuevo boom de los frutos rojos, así como lo está siendo el arándano, a nivel nacional como internacional. (León, 2020)

La frambuesa peruana podría convertirse en un producto importante del sector agroexportador, ya que se registra la expansión del volumen de carga a medida que aumenta la demanda internacional. De 2014 a 2018, las importaciones mundiales de frambuesa crecieron en 12% por año a más de \$2500 millones, un récord que nunca antes había alcanzado. Las bayas son

casi el doble del tamaño de la frambuesa chilena y comienza a producir frutos a partir de cinco meses, en la actualidad se siembra en Arequipa, Ancash, Huánuco, Junín, Lambayeque, Tacna, Lima (Barranca, Huaral y Cañete ) y Cajamarca. Estos dos últimos tienen el 80% de la Producción de Frambuesa en el País. (Cordero, 2020)

El presente trabajo se realizó con la finalidad de promover el cultivo de frambuesa, ya que los productores de esta zona se dedican principalmente a las actividades agrícolas, como la producción tradicional de papa, maíz amiláceo, maíz choclo, hortalizas, olluco, trigo, cebada, habas, alfalfa, entre otros, de los cuales sirven para autoconsumo de las familias o son comercializadas a bajos precios, dada la situación de pobreza que viven las familias del caserío, les limitan para mejorar la calidad de vida; como mayores niveles de educación, infraestructura productiva, salud y alimentación. En los últimos tiempos se han ido observando que los agricultores de esta zona se van adaptando a nuevos cultivos como; la producción de flores bajo invernaderos, la producción de aguaymanto y hortalizas ya que los precios de estos cultivos son mejores frente a los precios de cultivos tradicionales.

Los bioestimulantes son sustancias orgánicas que se utilizan para potenciar el crecimiento y desarrollo de las plantas y entregar mayor resistencia a las condiciones de estrés bióticos y abióticos, tales como temperaturas extremas, estrés hídrico por déficit o exceso de humedad, salinidad, toxicidad, incidencia de plagas y/o enfermedades. Su composición puede incluir auxinas, giberelinas, citoquininas, ácido abscísico, ácido jasmónico u otra fitohormona. (Morales, 2017,p. 49)

## 1.1. OBJETIVOS

### 1.1.1. *Objetivo general*

- Evaluar el efecto de tres bioestimulantes exógenos en la producción del cultivo de Frambueso (*Rubus idaeus L.*) en el caserío de Pariacaca Distrito y Provincia de Carhuaz Región Ancash

### 1.1.2. *Objetivo específico*

- Determinar la respuesta de los tres bioestimulantes exógenos en el crecimiento vegetativo de cultivo frambueso (*Rubus idaeus L.*)
- Comparar la respuesta del uso de los bioestimulantes exógenos en el rendimiento del cultivo de frambueso (*Rubus idaeus L.*).
- Analizar la rentabilidad económica de los tratamientos respecto a la producción.

## II.MARCO TEÓRICO

### 2.1. ANTECEDENTES

#### A nivel internacional

(Parra et al., 2007) nos da a conocer en su trabajo de investigación sobre Fenología de Frambuesa (*Rubus idaeus L.*) var. Autumn Bliss' en Guerrero, Chihuahua, México donde obtuvo resultados de una altura de planta que alcanzó 130cm a un promedio de 4 a 5 meses después de establecer la plantación y el número de nuevos tallos a partir de las yemas adventicias de la raíz y de las yemas del tallo obtuvo de 6.7 brotes por planta.,(pp.3-4)

En Estado de México, Regio Toluca (Cortes, 2014) en su trabajo de investigación los resultados promedios obtenidos para la longitud de planta es 121.39cm, diámetro de tallo es 0.67cm, peso de fruto en promedio 2.8g y rendimiento por planta 76.3 g y 64.9g (p-44)

#### A nivel nacional

Según (Urrutia, 2019) el uso de Bioestimulantes Thihormonales en el cultivo de Maíz (*Zea mays L.*) variedad Chingasino para rendimiento de choclo, en su tesis de pregrado en Jauja Peru. El mejor resultado que obtuvo es la aplicación de Trigrr con rendimiento de 29.46 Tn/ha y 28.93 Tn/ha vs el tratamiento testigo que presento un promedio 16.50 Tn/ha y la hipótesis permite concluir que la dosis de 50ml/20L de bioestimulante resulto significativa.

(Ruiz, 2019) en su tesis pregrado, titulada “efecto de citoquinina en rendimiento y calidad de grano (*Chenopodium quinoa Willd*) var Salcedo INIA, en el distrito de Majes, teniendo como objetivo de encontrar el mejor rendimiento y calidad de quinua var. “Salcedo INIA” en diferentes momentos fenológicos(prefloración, floración y grano lechoso) de aplicación, en diferentes dosis de citoquinina el mayor rendimiento que obtuvo fue el T8 (grano lechoso con 1 ppm de citoquinina) 6145.83 Kg/ha vs. T10(testigo) 5864.58 Kg/ha.

## A nivel Local

Según (Lirio, 2019) en su tesis sobre “Evaluación de bioestimulantes en el cultivo de Arveja (*Pisum sativum L.*) cultivar INIA ISUI, En San Miguel de Aco -Provincia de Carhuaz” tuvo como objetivo de evaluar el efecto de la aplicación del Bioestimulante Trihormonal TRIGRRR en el rendimiento de cultivo de arveja (*Pisum sativum L.*) en estado verde, obtuvo con el tratamiento T3(Trigrr) un rendimiento de 11,08Kg/ha, con una dosis de 0.5L/ha. En comparación al tratamiento testigoT0 que obtuvo un resultado de 3,615kg/ha.

Según (Celmi, 2020) “Evaluación del rendimiento de dos variedades de frambuesa(*Rubus Idaeus L.*) en la Urb. Bella Pampa- Distrito de Huaraz- con el objetivo de comparar los rendimientos de dos variedades de frambuesa (*Rubus idaeus L.*) Heritage y Meeker bajo condiciones de Huaraz, el resultado que obtuvo fue con respecto al diámetro de planta 6.53mm, número de brote 6 tallos por planta y un rendimiento de 3.9562Tn /ha.

(Calixto, 2020) en su trabajo de investigación sobre “Efecto de la aplicación de tres dosis de citoquinina en el incremento de tallos laterales en el cultivo arveja china (*Pisum sativum* – var sugar snap) en el distrito de Marcara, Carhuaz- Ancash” en donde obtuvo un rendimiento de 9.438Tn/ha T2(0.25%de citoquinina) y 6.292Tn/ha de T0(0% de citoquinina), obteniendo una mayor rentabilidad con el tratamiento T2(0,25% de citoquinina), así como en número de tallos T2 obtuvo 6 tallos promedios por planta en comparación con el T0 que obtuvo 1tallo promedio por planta

## 2.2. GENERALIDADES DEL CULTIVO

### 2.2.1. Origen y distribución de frambuesa.

Según (Zolezzi et al., 2017) el frambueso rojo (*Rubus idaeus L.*) tiene sus orígenes, en forma silvestre, en el monte de Ida de la isla de Creta (Grecia) y por ello Linneo denominó la

especie *idaeus*. Sin embargo, otros autores sugieren que esta especie se extendió a partir de las montañas de Ida en Turquía. Evidencias arqueológicas muestran que los habitantes de las cuevas paleolíticas ya comían frambuesas silvestres. Los romanos extendieron el cultivo por Europa, desde Grecia a Italia, a los países más bajos y a Inglaterra. Los británicos hicieron popular esta especie durante la Edad Media.

### 2.2.2. Clasificación taxonómica

Fuente: (USDA & NRCS, 2014)

**Tabla 1**

*Taxonomía de frambueso (Rubus idaeus L.)*

---

Reino: Plantae
Sub reino: Tracheobionta
Super división: Spermatophyta
División: Magnolophyta
Clase: Magnoliopsida
Sub clase :Rosidae
Orden: Rosales
Familia Rosaceae
Género: <i>Rubus idaeus L</i>

---

### 2.2.3. Características botánicas

Las frambuesas (*Rubus Idaeus L.*) son arbustos frutales de cañas, cuya parte aérea presenta normalmente un ciclo bienal (que dura dos temporadas de crecimiento) y un sistema radical perenne superficial y fibroso, que puede durar varios años, vale decir una planta de hoja caduca que presenta letargo durante el invierno en las yemas de las cañas (Badañoz, 2002). Nos da a conocer las definiciones siguientes.

**Cañas:** corresponde a los tallos lignificados que ya tienen una temporada de crecimiento.

Se les denomina / floricanes en inglés y son los órganos de la planta que tienen las yemas durmientes que darán origen a los laterales frutales con la primera producción de fruta de la temporada, en las variedades no remontante.

**Brotos:** corresponde a los tallos verdes que crecen durante la primera etapa fenológica de crecimiento, en la Frambuesa brotan de tres maneras

- a. Brotos que se originan desde yemas adventicias de las raíces: son los que se constituyen en los retoños o remontes (primocantes, en inglés). Son la base de renovación de las cañas, ya que durante la primera temporada son herbáceas, mientras que en el otoño ocurre la transición de retoño a caña, lignificándose sus estructuras.(p.13)
- b. Brotos que se originan en la corona de la planta, o zona de remplazo: dan origen a los primeros y más vigorosos retoños de la temporada. En algunas variedades estos retoños son los más importante, debido a la escasa existencia de yemas radicales (p-14)
- c. Brotos que se origina des de las yemas durmientes de las cañas: estos originan los brotes o laterales frutales, donde se ubicara la fruta de las cañas y cuya cosecha corresponde a los que en Chile se les denomina “fruta de la primera flor” (p-14)

**Tallo:** el frambueso (*Rubus idaeus L.*) es una planta estolonifera, con tallos erectos provistos de pequeñas espinas. Más o menos fuerte y abundantes según variedades. La duración de estos tallos es bisanual. Se desarrollan el primer año y el segundo florecen y fructifican, muriendo en verano después de la maduración de los frutos. El crecimiento del tallo puede llegar a los 2.5 metros de altura, siendo lo normal unos dos metros, en clima suelo adecuados. En condiciones menos favorables su altura será de 1.60 – 1-80 metros o aún menor. Según (Carrera, 1974, p.4,)

**Raíz:** el sistema radicular tiene un desarrollo limitado, caracterizándose por sus raíces primarias y secundarias leñosas con funciones de sostén, el medio de transporte y de reserva de elementos nutritivos. (Carrera,1974,p.4)

García J.C, et al. (2014) nos describen las características morfológicas de la siguiente manera:

**Las hojas:** son alternas, compuestas y estipuladas, formadas por 5-7 folios ovales y doblemente aserrados, de color verde en el haz y ligeramente blanquecino en el envés, con abundante vellosidad, e incluso ligeras espinas, y nervios muy marcados. (p.13)

**Las flores:** se agrupan en inflorescencias y son muy atractivas y apetecibles por las abejas ya que, además de polen, tienen mucho néctar. Son hermafroditas, de color blanco, compuesta de 5 pétalos con numerosas estambres y pistilos y son auto fértiles. El cáliz es persistente y está formado por 5 sépalos de pilosidad variable. (p.13)

**El fruto:** está formado por numerosas drupas agregadas entre sí, formando una poli drupa en torno a un receptáculo, del que se desprende en la maduración. La pulpa es jugosa y contiene en su interior un gran número de diminutas semillas, normalmente una por drupeola, que no impiden su consumo en fresco. El sabor es acidulado, muy aromático y perfumado. (p.14)

#### 2.2.4. Clasificación de variedades

Morales indica las diferentes formas de clasificación de variedades.

##### a. Según su origen:

**Variedades puras:** son aquellas que no han sido sometidas a mejoramiento genético (hibridación), por lo que conservan las características de las plantas silvestres, que crecen en regiones templadas en Europa y Asia.(2009, p.30)

**Variedades híbridas:** Se obtienen por cruzamiento de variedades puras. Se buscan ciertas características de cada una de las variedades, para mejorar calidad respecto a calidad, rendimiento, estructura, entre otras de importancia productiva. (2009, p.30)

**b. Según color de fruto:**

**Rojas:** son las que caracterizan a la especie. es la variedad que son cultivadas en masivamente, son de tipo *Rubus idaeus* l. -Heritage, Chilliwach y Meeker (2009, p.30)

**Amarillas:** son el resultado de un cambio genético, principalmente de las frambuesas rojas. Ejemplo de ellas tenemos variedad Goldie, Kiwi Gold, Meeker amarilla y Fallgold (2009, p.30)

**Negras:** se originaron de las especies *Rubus occidentales* L. ejemplo de variedades de este tipo destacan Bristol, Allen, Munger y Jewel. (2009, p.30)

**c. Según época de producción:**

**Remontantes:** son variedades que florecen en cañas y en hijuelos durante la misma temporada, es decir, producen dos floraciones en una temporada. Dentro de este grupo destacan Heritage, Amity, Autumn Bliss Coho (2009, p.31)

**No remontantes:** En este caso solo producen los primeros días florales en las cañas al año siguientes de su aparición y presentan solo una cosecha en la temporada. Destacan Chilliwach, Meeker, Tulameen y Comox. (2009, p.31)

**2.2.5. Uso de invernaderos**

Se define como invernadero a un recinto delimitado por una estructura de madera o de metal, recubierta por vidrio o cualquier material plástico de naturaleza transparente, en cuyo interior suelen cultivarse hortalizas y plantas ornamentales en épocas durante las cuales las

condiciones climáticas externas no permitirían obtener el producto deseado, además los principales factores limitantes para la producción hortícola son las variables climáticas como temperatura (valores extremos cálidos y fríos), falta de luz, humedades relativas muy altas o bajas, exceso de viento y las precipitaciones solidas en el ambiente cercano a la planta. Uno de los aspectos importantes de la producción bajo invernadero es modificar el clima para impedir variaciones climáticas que reducen la productividad.(Maroto, 2008, p.141)

#### **2.2.6. Requerimientos edafoclimáticos:**

De acuerdo Jil &Martínez, (2022), el cultivo de frambuesa (*Rubus idaeus L.*) los siguientes requerimientos edafoclimáticas.

**Clima:** dependiendo de la variedad, es un frutal que requiere entre 700 a 1200 horas frio. Es bastante resistente a las bajas temperaturas invernales, pero las heladas en época de crecimiento vegetativo y reproductivo pueden llegar a dañar. (p.1)

**La altitud:** el frambueso puede cultivarse desde el nivel del mar hasta los 1200 msnm. Aunque no presenta grandes riesgos por heladas de primavera, dado de su floración más bien tardía y escalonada, a medida que se incrementa la altura aumentará el riesgo de daños por éstas.(p.1)

**Las lluvias:** en período de cosecha afectan negativamente a la calidad del fruto, por lo que puede ser desaconsejable el cultivo al aire libre de las variedades reflorecientes, que maduran a principios de otoño, cuando las precipitaciones suelen ser más frecuentes. No obstante, se adaptan muy bien a cultivo bajo plástico.(p.2)

**Temperatura:** respecto a las temperaturas el cultivo de frambueso (*Rubus idaeus L.*) puede tolerar temperaturas máximas altas, las óptimas para obtener una buena producción se mueve entre 15-22 °C. fuera de este rango algunas variedades pueden variar el comportamiento productivo, en cuanto a que pueda modificarse el carácter de remontante o no remontante. García J.C, et al. (2014)

**Suelos:** señala que el frambueso (*Rubus idaeusL.*) acepta casi todos los suelos, a excepción de los siguientes: poco profundos, demasiado arcillosos, húmedos en exceso o fuertemente calcáreos. Su exigencia se refiere a la profundidad y drenaje del suelo (Carrera, 1974, p.4)

**PH:** los suelos ligeramente ácidos (PH 6 a 6.8) de naturaleza silíceo – arcillosa, bien provisto de materia orgánica y con buen drenaje, darán buenas cosechas y frutos más perfumados y de mejor calidad (Carrera, 1974, p.4)

**La Humedad y el viento** (Morales) La humedad relativa favorable para el cultivo de frambuesa (*Rubus idaeus L.*) está entre 60% y 70% durante la plantación y hasta el crecimiento vegetativo, y al momento de cosecha, el óptimo es alrededor de 40% así mismo el viento intenso puede dañar el ápice del retoño y los laterales frutales, ocasionando plantas de menor tamaño y fructificando en las zonas bajas de la caña o del brote.(2017, p.25)

**Preparación del suelo:** (Morales) nos menciona que el cultivo de frambueso se adapta a variados tipos de suelo, pero los mejores resultados se obtienen en suelos profundos y bien drenados. Se recomienda una profundidad mínima de 70 cm. Aun se adapta a suelos arcillosos a arenosos, se desarrolla mejor en suelos con textura franca a franco- arenosa y se logran mejores resultados en suelos con alto contenido de materia orgánica. (2017, p.35)

Pasos que se debe considerar para la preparación del suelo

- a. Hacer calicatas: se debe realizar para tener en conocimiento de las características del perfil del suelo para determina su posibles limitantes, desarrollo de las raíces y profundidad de humedad. La calicata se debe hace a menos 1x1x1m (Morales, 2017, p.35)
- b. Conocer los estados de consistencia del suelo: Está directamente relacionado con el manejo que se puede efectuar con maquinaria en el suelo, estos pueden ser:

**suelos cementantes.** Para trabajar de subsolado con maquinaria pesada; **suelos friables.** Suelos con mayor humedad, deseable para la labranza; **suelo plástico.** tipo de suelo que no se disgrega y tiende a pegarse en las herramientas; Suelo líquido. tipo de suelo que se comporta como fluido, suelos aptos para el cultivo de arroz (Morales, 2017, p.35)

- c. Manejo de rastrojos: antes de la preparación de suelo, realizar el manejo de rastrojos del cultivo anterior, triturar y esparcir, también incorporar enmiendas orgánicas en el camellón, así mejorar la estructura y fertilidad del suelo (Morales, 2017, p.35)
- d. Compactación de suelo: ocurre cuando el agua que infiltra lleva arcillas superficiales u óxidos de hierro hacia los estratos inferiores, donde se aglomeran formando una capa muy dura (Morales, 2017, p.35)
- e. Drenaje de suelo: se relaciona con la compactación que tiene un suelo, para evacuar las aguas por escurrimiento superficial o infiltración profunda. Realizando zanjas en el entorno del terreno que permita la salida del agua, siguiendo la pendiente. (Morales, 2017, p.35)

Confección de camellones: permite adecuar el ambiente de aire y humedad en las raíces, menor compactación para el desarrollo de las raíces facilita la evacuación de exceso de agua provocado por la lluvia o mala gestión del riego, los camellones se realizan con la capa superficial del terreno, generalmente, de mayor calidad. (Morales, 2017, p.35)

### **2.2.7. Propagación de frambueso: Cortes, (2014)**

**Propagación sexual** el frambueso se puede propagar por semilla, ya que estas son viables y germinan con facilidad, sin embargo, esta técnica es poco utilizada ya que las plantas obtenidas

por este medio no son uniformes y presentan gran variabilidad genética, lo cual no resulta deseable en una plantación comercial y en la práctica solo se destina para la investigación y mejoramiento genético.

**Propagación asexual** la propagación vegetativa es la más utilizada en el cultivo del frambueso, ya que para su reproducción se emplea el poder natural de los órganos de las plantas para producir nuevos individuos ya que cada célula de la planta contiene la información genética necesaria para generar la planta entera.

**Propagación por estacas de raíz** en un invernadero debidamente adecuado con platabandas con arena y turba esterilizada, poner las raíces densamente (1,5 kg/m<sup>2</sup>) y cubrir con 5 cm de la misma mezcla. La emisión de los brotes empieza a los 15-20 días desde la plantación (Cortes, 2014)

**Propagación por hijuelos:** se utiliza vástago de 1 año de edad, de donde salen hijuelos alrededor de la planta madre, se debe extraer los hijuelos vigorosos que se encuentran más distantes del vástago, al momento de obtener se afloja la tierra y se saca con cuidado, pero también tiene desventajas ya que al momento de cortar a raíz la planta madre puede contagiar agallas de la raíz, (Castro & Oyanedel, 1995)

**Propagación por estacas:** la propagación del frambueso, por medio de estacas de tallo o foliares, ha sido poco utilizado ya que estas a pesar de ser tratadas con hormonas no presentan enraizamiento, sin embargo, cuando provienen de hijuelos jóvenes con una parte de tallo etiolado (crecida en ausencia de Luz) de 2 a 5cm forman raíces. (Castro & Oyanedel, 1995)

### **2.2.8. Establecimiento del frambueso**

Según (Gonzales, 2013) el establecimiento ideal es en primavera (octubre), con plantas de buena calidad en estado vegetativo con 5 a 6 hojas en el trasplante, obtenidas de brotes etiolados o de producción in vitro.(pp. 7-9) Es importante que después de establecidas deben podarse a una altura de 15 a 20 cm para eliminar las yemas que dan origen a crecimiento laterales frutales y así favorecer la emisión de retoños

#### **Distancia entre plantas**

(Morales, 2017) nos recomienda establecer las plantas sobre camellones de 50cm de ancho con surcos a ambos lados y orientados en el sentido de los vientos predominantes en la zona, la distancia entre plantación sobre hilera puede variar entre 0.3 y 0.5 m, logrando con el tiempo una cobertura total del camellón. Entre las hileras la distancia debe ser de 3m para favorecer la ventilación y evita en el entrecruzamiento de los brotes más vigorosos la densidad va desde 6.667 a 11.111 por hectárea. (pp. 7-9)

#### **Riego del frambueso**

Según Agromática,( 2013) el riego en el cultivo de frambuesa es un aspecto que hay tener muy controlado por que la planta es muy sensible al exceso de humedad y a la sequía: se debe realizar riegos cortos y abundantes.

#### **Fertilización**

Según (Hirzel, 2013) el frambueso es un cultivo que requiere máxima atención en el manejo nutricional, desde la identificación del elemento deficitario o necesario para la planta, como la oportunidad de aplicación, que puede estar determinada por la asimilación de la planta.

La importancia de los elementos.

**Nitrógeno:** Aumenta vigor de cañas, brotes, raíces la producción de flores y reservas en yemas, corona y raíces. Mejora crecimiento vegetativo, de frutos.

**Fosforo:** Mejora el crecimiento de raíces, la defensa contra ataque de enfermedades y plagas, acumulación de reservas para la siguiente temporada.

**Potasio:** Mejora el vigor de cañas, calibres, sabor y firmeza de frutos. Resistencia a condiciones de estrés por falta de agua y también aumenta la resistencia al exceso de frío invernal.

**Calcio:** Mejora la calidad de las cañas, la cuaja, calibre y firmeza de frutos. Mejora la calidad de pos-cosecha (menor respiración de frutos)

**Magnesio:** Contribuye a aumentar el rendimiento (mayor actividad fotosintética de las hojas)

**Boro:** Mejora la cuaja de flores. Aumenta el calibre de frutos (poli drupa = fruto compuesto por muchas flores, mejor cuaja= frutos más grandes).

**Zinc:** Mejora la producción de centros de crecimiento (meristemas)

### **Dosis de Nutrientes: sin análisis de suelo**

La aplicación de nutrientes en el cultivo de frambuesa dependerá del rendimiento esperado, la dosis de

N=80kg/ha    P =60kg/ha    K=120kg/ha    Mg=20kg/ha    S=20kg/

Según en su trabajo de investigación sobre extracción de macronutrientes en frambueso rojo (Pineda, y otros, 2008)El frambueso rojo cv. Malling Autumn Bliss es una planta de baja demanda nutrimental, por lo que, manejando una densidad de población de 55 000 cañas ha<sup>-1</sup>, las extracciones de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, CaO y MgO fueron 6.07, 12.28, 33.42, 19.98 y 9.1 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente, en un periodo de 128 días que comprendió desde la brotación hasta la cosecha.

### 2.2.9. Poda de frambueso (*Rubus idaeus L.*)

Según (Agromática, 2013) las podas son importantes y habrá que hacer 1 a 2 podas en función de la variedad ya sea remontantes o no remontantes.

**Para variedades remontantes:** una poda después de la recolección en la que se eliminan las ramas que han dado fruto. En invierno se hace una poda limitando en crecimiento vegetativo, rebajando las ramas y eliminando brotes débiles

**Para variedades no remontantes:** solo será necesario la poda del verano

La poda según Morales, (2017) se define como la eliminación de cualquier parte vegetativa de la planta; es decir brotes, tallos, hojas, estructuras leñosas como cañas o brotes de más de dos años. Es importante conocer la estructura de la planta, ya que las cañas por metro lateral frutales por caña, que permanezcan después de la poda, determinaran la calidad de la fruta y el rendimiento final, la poda se realiza para renovar la planta, controlar el crecimiento y lograr una adecuada estructura que soporte el peso de la fruta, controlar la densidad, mejorar la aireación y calidad de la fruta, disminuyendo así la presencia de enfermedades producidas por hongos. Labor de poda, esta puede ser usando cortes de releo para remover el tallo completo desde la base o cortes de despunte para sacar solo la parte superior del tallo que produjo fruta la temporada anterior.

Poda de invierno: eliminación de cañas viejas que ya produjeron y brotes o cañas enfermas, regulación de la densidad, eliminando las cañas débiles, Despunte o rebaje de cañas que produjeron en otoño.

- a. Poda sanitaria: eliminar las cañas enfermas y débiles
- b. Raleo de cañas: número de cañas depende del ancho de hilera distancia de plantas, siendo lo ideal son 10 a 15 cañas por metro lineal
- c. Rebaje de cañas: consiste en despuntar las cañas, las cañas que produjeron

- d. Poda rasante o a piso: eliminación total del tallo

### **2.2.10. Sistema de conducción**

Según (Morales, 2017) se debe considerar un adecuado sistema de conducción, dependiendo de la densidad de plantación, distancia y orientación de hileras, variedad, control de la producción, sistema de poda, momento de establecimiento, costos, entre otros. Lo ideal es que ingrese a la planta suficiente luminosidad y ventilación en beneficio del follaje y frutos. (p.30)

#### **2.2.10.1. Tipos de conducción:**

- a. **Cruceta:** recomendado para la planta de habito de crecimiento erecto y la principal producción de fruta es principalmente en el ápice. Para este sistema de conducción se requiere dos líneas paralelas de alambre, la primera a 60cm del suelo más juntos de 30 a 40 cm, la segunda a 1.3m del suelo y con los alambres más separados de 50 a 60 cm. Los alambres van fijo a un sistema de postes con doble cruceta. (p. 30)
- b. **Espalderas:** Se utilizan en variedades de habito de crecimiento rastrero. Se utilizan dos líneas de alambre del ancho del poste central, una línea de alambre a 50 a 60 cm desde el suelo y la segunda a una altura de 1.2 a 1.3 m según el vigor de la planta.(p.31)
- c. **Lira o tipo V:** Corresponde a dos paredes de follaje paralelas, conducidas oblicuamente en altura con un cancho máximo de 1- 1,2m entre ellas en el punto superior. se utiliza postes de 3” de diámetro y 2,44 m de largo, unidos en la base por un perno o amarrados. Los alambres pueden ir entre 60 y 90 cm e ir ajustando según altura de la planta.

### **2.2.11. Rendimiento**

(León, 2018) además, en la primera cosecha en Cañete (alcanzo a los 8 meses de instalada la planta) se obtuvo un rendimiento de entre 4mil y 4.500 kilos por Ha, y el tamaño de fruta es

de calibre más grande alcanzando un promedio de 4.4.g, cuando en Chile en el primer año de producción se alcanza 2mil kilos por Ha y el peso promedio es de 2,9gramos.

García et al., (2014) el rendimiento productivo del frambueso depende, fundamentalmente, de la variedad, del estado sanitario de la planta, de las condiciones edafo-climáticas y por supuesto, de las técnicas de cultivo empleadas, además se pueden obtener rendimientos medios de 12-15 t/ha, llegando a superar las 20 t/ha con algunas de las nuevas variedades existentes hoy en día, contando con las dos cosechas, de otoño y primavera. Al ser gradual la maduración de los frutos, la producción se extiende en el tiempo, pudiendo durar desde 4 semanas a más de 8, según variedades. De todas las especies de frutales, el frambueso es una de las más precoces de entrada en producción, ya que en el caso de variedades reflorecientes pueden producir el mismo año de plantación, obteniéndose la plena producción al 2º año. En el caso de variedades no reflorecientes, se inicia la producción al 2º año de plantación, llegando a la plena producción al 3º año. En buenas condiciones de cultivo la producción se puede mantener durante unos 8-10 años.

#### ***2.2.12. Principales enfermedades de cultivo de frambueso (*Rubus idaeus* L.)***

**Enfermedades de origen bacteriano**, como la **Agalla del cuello**, común en frambuesas se le denomina *Agrobacterium tumefaciens*. Común en los suelos y aguas, ingresando en las plantas por medio de heridas causadas por labores culturales o daño de insectos. (France Inglesias, (2013).

**Enfermedades de origen fungoso: pudrición gris** *Botrytis cinera* la principal enfermedad de la fruta, aunque también puede atacar flores, hojas y tallos. **roya** *Pucciniastrum americanum*. Aparece con altas temperaturas, causando mayor daño en la fruta de variedades remontantes.

**Tizón de yemas** *Didymella applanata* es la inhibición de brotación de las yemas, rodeándose de un color plomizo o púrpura. **Tizón de caña** *Leptosphaeria coniothyrim* la incidencia está relacionado con la humedad relativa y lluvias, penetrándose a través de heridas, causando canchales

lisos a ásperos. **Pudrición de raíces** *Phytophthora cactorum*, *P. fragaria* las condiciones óptimas para la producción de esporangios y posterior liberación de zoosporas son temperaturas de 13 a 19 °C y la presencia de humedad libre en el suelo. La producción de inóculo acelera a medida que se sobrepasa la capacidad de campo, síntomas iniciales son necrosis en las hojas, marchitez y muerte del ápice foliar, junto con brotes laterales cloróticos y marchitos (Andrés, 2009, p.52-62)

**Virosis** a nivel mundial, las enfermedades causadas por virus que afectan a la frambuesa son numerosas, a diferencia de otros agentes como los hongos y bacterias, los virus muchas veces no presentan síntomas destacados, por lo que pueden pasar inadvertidos o confundidos con otros factores que afectan las plantas.(Herrera, 2009, p.64)

### **2.2.13. Plagas del cultivo de frambueso**

Las principales plagas que se presentan en el cultivo de frambueso, nos mencionan (Devotto & Morales, 2009)

**Cabrillo de la frambuesa** (*Aegorhinus superciliosus*) **Orden Coleóptera:** familia Curculionidae, las larvas son de color blanco cabeza roja sin patas, adultos de color negro, excepto en los élitros que presenta bandas blancas, se alimentan de la corteza u horadando el cuello de la planta por lo que para su detección es necesario abrir la raíz. (p.72)

**Capachito de los frutales** (*Asynonychus cervinus*) **Orden Coleóptera:** Familia. Curculionidae, larvas de color blanco sin patas, cabeza color blanco. Adulto de color grisáceo con tonos de café (p.72)

**Gusano de frijol** (*Graphognatus leucoloma*) **Orden Coleóptera:** familia Curculionidae, larvas de color blanco apodas, cabeza color castaño claro y parcialmente, adulto de color gris y presenta dos bandas claras (p.73)

**Burrito de la vid (*Naupactus xantographus*) Orden Coleóptera:** familia Curculionidae, las larvas sin patas son de color blanco cremoso y cabeza semi-expuesta con mandíbulas negras visibles, adulto de color gris con bandas longitudinales en el dorso de color blanco o amarillo (p.73)

**Gorgojo de la frutilla (*Otiorhynchus rugosostriatus*) Orden Coleóptera:** familia Curculionidae, larvas de color blanco translucido, sin patas, cabeza de color café rojizo, con mandíbulas negras, adultos de color café y con una apariencia granulosa (p.74)

**Pololo de la frambuesa (*Sericoides viridis*) Orden Coleóptera:** familia Scarabaeidae. las larvas tienen tres pares de patas son blancas casi translucidas, cabeza amarillo y dañan las raicillas. Adulto de color castaño oscuro brillante, se alimenta del follaje de las plantas. (p.74)

**Sierras (*Callisphyris spp.*) Orden Coleóptera:** familia Cerambycidae. Las larvas viven en el interior de las ramas, de color amarillo, adultos son de color negro con élitros y patas naranjas por su apariencia se puede confundir con avispa (p.75)

**Arañita bimaclada (*Tetranychus urticae*) Orden Acarí:** familia Tetranychidae adultos de color verde amarillento y tienen una mancha oscura en cada costado del cuerpo, con 4 pares de patas, las colonias se ubican en la cara inferior de las hojas produciendo un punteado claro en la cara superior. (p.75)

**Gusano de los penachos (*Orgyia antiqua*) Orden Lepidóptera:** familia Lymantriidae. Los machos son mariposas de color rojizo o naranja, hembras están reducidas de muñones por lo que no vuelan y permanecen en las hojas, las larvas se alimentan de hojas aun que pueden dañar flores y frutos (p.76)

**Trips (*Frankliniella australis*) Orden Thysanoptera** familia Thripidae, los adultos son alados y ninfas son ápteras. Habitan sobre el follaje y flores y tienen importancia cuarentenaria. (p.76)

## 2.3. DEFINICIÓN DEL BIOESTIMULANTE

OIKOS, (1996) los bioestimulantes ya sea de origen químico sintético o vegetal, están enriquecidas con vitaminas, aminoácidos, hormonas y micronutrientes y son utilizados como promotores de crecimiento de las plantas.

Basly, (2003) los bioestimulantes se emplean para incrementar la calidad de los vegetales activando el desarrollo de diferentes órganos (raíces, frutos, hojas, entre otros y reducir los daños causados por el estrés fitosanitarios, enfermedades, frío, calor, entre otros)

(Arancibia, 1998) los bioestimulantes son sustancias que trabajan tanto fuera como dentro de la planta, aumentando la disponibilidad de nutrientes, mejorando la estructura y fertilidad de los suelos, como también incrementado la velocidad, la eficiencia metabólica y fotosintética.

(Lorenzo, 2007) los bioestimulantes ofrecen un potencial para mejorar la producción y la calidad de las cosechas, son similares a las hormonas naturales de las plantas que regulan su crecimiento y desarrollo. Estos productos no nutricionales pueden reducir el uso de fertilizantes y la resistencia al estrés causado por temperatura y déficit hídrico

### 2.3.1. *Bioestimulantes exógenos*

#### **Auxinas**

Se han desarrollado muchas teorías de la acción de las auxinas fundamentadas en su efecto de relajamiento de las ligaduras que guardan a las microfibrillas juntas y entrecruzadas, provocando que se deslicen una sobre otra. Se piensa que así es como la auxina determina que la pared se torne plástica y entonces la absorción del agua causa que la célula se hinche como un globo. Las auxinas determinan el crecimiento de las plantas por alargamiento de las células, al inhibe el crecimiento de la yema apical.( Bidwell, 1993, p.604).

### **Citoquinina**

Entre los procesos en los que las citoquininas están implicadas cabe señalar la división celular, la proliferación de yemas axilares (ruptura de la dominancia apical), la neoformación de órganos in vitro, la senescencia foliar, el desarrollo de los cloroplastos y la floración. En la mayor parte de estos procesos, las citoquininas actúan en concierto con otros estímulos, especialmente hormonales y ambientales. (Azcon, 2003,p.432).

### **Giberelinas**

Las giberelinas (GAs) son compuestos naturales que actúan como reguladores endógenos del crecimiento y el desarrollo en los vegetales Este grupo de hormonas fue descubierto por azar por fitopatólogos japoneses que estudiaban en el arroz una enfermedad conocida como bakanae (planta loca), causada por el hongo *Gibberella fujikuroi*. El ataque del hongo produce en esta especie un crecimiento excesivo de los tallos y los brotes. Posteriormente, en 1955, se aisló a partir del filtrado segregado por el hongo el compuesto inductor del crecimiento del tallo, que se denominó ácido giberélico (hoy conocido como giberelina A3 o GA3 (Azcón-Bieto & Talón, 2003, p.402)

### **Acido abscísico**

Es la hormona vegetal por excelencia involucrada en las respuestas de las plantas al estrés abiótico, como la sequía y uno de sus efectos es el cierre rápido de las estomas para impedir la pérdida de agua según (Porta & Jiménez, 2019, p.7)

### **Algas marinas**

Desde el siglo XIX las algas marinas han sido utilizadas como abono verde (o semi-compostado) en casi todas las zonas agrícolas costeras y, sobre todo, isleñas (Islandia, Man, Shetland, Oarkneys, Canarias, Madeira, Zanzibar, Azores, Seychelles, Costa da Morte, Hainan,

donde aseguran que su uso les exige de practicar rotación de cultivos) En algunas islas del Mar del Norte, incluso han constituido la base de la existencia de la agricultura ya que el suelo agrícola lo ha ido (y continúa) fabricando el hombre mezclando arena y limo con las macroalgas de arribazón .(Sapec Agro, 2017).

### **2.3.2. Productos comerciales (bioestimulantes)**

#### **BIOGYZ:**

Es un agente quelante que aumenta la disponibilidad de nutrientes para el cultivo; algunos de ellos tienen propiedades de osmo-reguladoras con efecto anti estrés reduce los daños por salinidad. Es un bioestimulante tretrahormonal con certificación orgánica a base de auxina, giberelinas, citoquininas y ácido abscísico, diseñado para su aplicación foliar y por riego tecnificado. Promueve el crecimiento y el desarrollo estructural de la planta para lograr buenas cosechas. (FARMAGRO, 2012)

#### **RUMBA:**

Es un bioestimulante natural proveniente del extracto de Cultivos microbianos, las cuales contienen una mezcla de enzimas, aminoácidos, oligopéptidos, betainas, giberelina y citoquininas. Esta gama de moléculas ayuda estimular a las plantas para que utilicen eficientemente sus reservas naturales y crezcan al máximo de su potencial de una forma natural y equilibrada. Precisamente, las citoquininas reforzaran la división y crecimiento celular de las plantas (SILVESTRE, 2020)

#### **TRIGGRR:**

Es un regulador de crecimiento de plantas de origen natural, que al ser aplicado al follaje de estas proporciona hormonas y elementos menores esenciales la citoquinina y NPK con un adecuado balance que da como resultado un incremento significativo de los rendimientos y una mejor calidad de las cosechas. (FARMEX, 2019)

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. UBICACIÓN

##### 3.1.1. *Ubicación política*

Departamento: Ancash

Provincia: Carhuaz

Distrito: Carhuaz

##### 3.1.2. *Ubicación geográfica*

**Cuenca:** Rio Chucchun

**Altitud:** 3110m.s.n.m.

**Latitud:** 9°15'11.11" S

**Longitud:** 77°36'25.42" W

##### 3.1.3. *Características edafoclimáticas*

Humedad varia de 50 a 80%

Temperatura desde 5°C a 30°C

#### 3.2. ÉPOCA DE EJECUCIÓN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en campo entre los meses de enero a mayo de 2021.

#### 3.3. MATERIALES

##### 3.3.1. *Materiales*

Producto de fertilización e insecticida

- Fertilizante molimax
- Aclare1.8 EC (abamectina)

Malla raschel

Maderas de eucalipto

Clavos de 1”

### **3.3.2. Material genético**

Plantines de frambueso (*Rubus idaeus L.*) variedad Heritage

### **3.3.3. Insumos**

Productos de bioestimulantes

- Bioestimulante 01: citoquininas+ auxinas + giberelinas, ácido abscísico (0.4L/200L) Biogyz
- Bioestimulante 02; algas marinas + citoquinina (0.4L/200L) Rumba
- Bioestimulante 03: citoquininas + auxinas +giberelinas (0.5L/200L) Triggrr

### **3.3.4. Equipos**

#### **3.3.4.1 Equipos de campo**

Pico

Wincha

Estacas

Letreros de identificación

Bomba de fumigar

Vareta

Manguera

#### **3.3.4.2. Equipos de escritorio**

Laptop

Cámara fotográfica

Termómetro ambiental

Vernier

Balanza analítica

Impresora

USB

Calculadora

### **3.4. MÉTODOS**

#### **3.4.1. Tipo de investigación**

Es una investigación aplicada ya que se manipularon las variables estudiadas y los resultados permitirán asesorar a los agricultores sobre el uso de bioestimulantes y la comprensión del cultivo de la frambuesa (*Rubus idaeus L.*). En otras palabras, un experimento implica cambiar el valor de una variable (la variable independiente) y observar su efecto sobre otras variables (la variable dependiente). Se realiza bajo condiciones estrictamente controladas para describir cómo y por qué ocurrió una situación o evento en particular (Fallas, 2012)

#### **3.4.2. Diseño de la investigación experimental**

Se utilizó un Diseño de Bloque Completo al Azar (DBCA), con 4 tratamientos y 4 repeticiones.

#### **3.4.3. Población**

La planta de frambueso (*Rubus idaeus L.*) total, utilizadas en el experimento.

#### **3.4.4. Muestra y unidad de análisis**

La muestra estuvo representada por 4 plantas de frambueso y la unidad de análisis estuvo constituida por una planta de frambueso (*Rubus idaeus L.*), donde se realizó las observaciones y

evaluaciones de los parámetros en estudio en la localidad de Pariacaca, distrito y provincia de Carhuaz Región Ancash.

### **3.4.5. Instrumento de recopilación de datos**

El instrumento de recopilación de datos, se realizó mediante observación directa, donde los parámetros evaluados son para determinar el crecimiento y rendimiento del cultivo de frambueso (*Rubus idaeus L.*).

### **3.4.6. Diseño estadístico**

En el presente trabajo de investigación se utilizó el Diseño de Bloque Completo al Azar (DBCA).

### **3.4.7. Análisis Estadísticos**

Para el análisis estadístico se realizará el análisis de varianza (ANVA) Para establecer si existen diferencias estadísticas significativas y para la comparación de medias se utilizó la prueba de Tukey ( $\alpha = 0.05$ ).

### **3.4.8. Modelo aditivo lineal**

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$  = Es la variable de respuesta observada en el j-ésimo bloque

$\mu$  = es el efecto de la media general de la variable respuesta.

$\tau_i$  = es el efecto del i-ésimo bio estimulante

$\beta_j$  = es el efecto del j-ésimo bloque.

$\epsilon_{ij}$  = efecto del error experimental en el i-ésimo bio estimulante, j-ésimo bloque

### 3.4.9. Esquema del análisis de varianza

**Tabla 2**

*Análisis de varianza para un Diseño de Bloque Completo al Azar*

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.(0.05)
<b>Bloque (b)</b>	b-1	SC(b)	$\frac{SC_{bloque}}{GL_{bloque}}$	$= \frac{CM_{bloque}}{CM_{error}}$
<b>Tratamiento (t)</b>	t-1	SC(t)	$\frac{SC_{trat}}{GL_{trat}}$	$= \frac{CM_{trat}}{CM_{error}}$
<b>Error (e)</b>	(t-1)(b-1)	SC(e)	$\frac{SC(error)}{GL(error)}$	
<b>Total (T)</b>	Tb-1	SC(T)		

#### Coefficiente de variabilidad

$$CV = \frac{\sqrt{CM_{error}}}{\bar{y}} \times 100$$

### 3.4.10. Tratamientos

**Tabla 3**

*Tratamientos en estudio*

Tratamientos	Descripción
<b>T0</b>	Testigo
<b>T1</b>	citoquininas+ auxinas + giberelinas, ácido abscísico (0.4L/200L)(Biogyz)
<b>T2</b>	algas marinas + citoquininas (0.4L/200L) (Rumba)
<b>T3</b>	citoquininas + NPK (0.5L/200L) (Triggrr)

### 3.4.11. Randomización

**Tabla 4**

*Aleatorización de tratamientos*

bloques	Tratamientos			
<b>I</b>	T0	T1	T2	T3
<b>II</b>	T1	T0	T3	T2
<b>III</b>	T2	T3	T0	T1
<b>IV</b>	T3	T2	T1	T0

### 3.4.12. Campo experimental

**Tabla 5**

*Croquis del campo experimental*

BORDE					
B O R D E	T0	T1	T2	T3	BLOQUE I
	T1	T0	T3	T2	BLOQUE II
	T2	T3	T0	T1	BLOQUE III
	T3	T2	T1	T0	BLOQUE IV

### 3.4.13. Descripción de campo experimental

Área total del experimento: 60m<sup>2</sup>= 10mx6m

Área neta del experimento: 16m<sup>2</sup>

Área del boque :4m<sup>2</sup>

Distancia entre plantas :0.5m<sup>2</sup>

Distancia entre bloques :1m<sup>2</sup>

Longitud de bloque: 10m<sup>2</sup>

Ancho de bloque: 0.5m<sup>2</sup>

Número de tratamientos 4

Número de repeticiones 4

#### **3.4.14. Parámetros evaluados**

##### **Altura de la planta de frambueso (cm)**

Se registró a los 4 meses de instalada la planta, desde la base del tallo hasta última hoja emitida por la planta. El procedimiento se realizó al azar 2 tallos por planta y 4 plantas por tratamiento, cogiendo al azar. Utilizando wincha.

##### **Número de brotes**

Se contabilizó el número de nuevos brotes que emergen a partir de yemas adventicias de rizomas y raíces, se evaluó 4 plantas por tratamiento a los 4 meses.

##### **Diámetro de la caña**

Para estimar el diámetro de la caña, cabe señalar que se tomaron dos tallos de cada planta, además se tomaron 4 plantas por tratamiento, empleando el vernier.

##### **Peso de la fruta**

Se realizó el pesado de frutas en gramos por cada tratamiento, evaluando por 5 semanas, después se consideró en Kg/ha, además se tomó 4 plantas por tratamiento.

### **3.5. PROCEDIMIENTOS**

#### **3.5.1. Análisis de suelo**

Se realizó la toma de muestras de suelo del área experimental con el método zigzag tomando sub muestra a una profundidad de 30cm. con una lampa recta; estas sub muestras se

mezcló y luego se extrajo 1Kg y se realizó el análisis de suelo en el Laboratorio de Análisis de Suelos y Aguas de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo (UNASAM)

### 3.5.2. *Instalación de invernadero*

Para la construcción de invernadero se siguió los siguientes pasos.

- Adquisición de materiales necesarios como la madera, malla Rachel, clavos,
- Nivelación del área de investigación y marcación
- Fijación de base para estructura de los postes laterales y centrales del invernadero
- Colocación de maderas rolliza para el techo y asegurando con clavos de media
- Colocación de la malla Rachel de techo y también hacia sus laterales.

**Figura 1**

*Instalación de infraestructura*



### 3.5.3. *Preparación de terreno*

Se realizó 20 días antes previas a la instalación de la investigación con la finalidad de rotular el suelo y exponer al sol, plagas y malezas que se encontraba en el área de instalación para así eliminarlos. Luego se realizó la desinfección del suelo a base de un producto fungicida (Ridomil a 5g/L agua), con el uso de una bomba mochila aspersor manual dicha labor se realiza para evitar la propagación de la agalla del cuello (*Agrobacterium tumefaciens*).

**Figura 2***Preparación de bloques de acuerdo al diseño***3.5.4. Preparación de bloques**

Después de la instalación del invernadero se procedió a preparar camas por bloques definiendo las calles entre bloques, acuerdo al diseño del croquis, dicha labor se realizó con el uso de cordeles, wincha, pico, rastrillo y lampa.

**3.5.5. Ubicación de unidad experimental**

Después de preparar los bloques se procedió la instalación de las unidades experimentales de acuerdo con la randomización de los tratamientos y repeticiones

**Figura 3***Ubicación de unidad experimental*

### 3.5.6. *Riego*

El riego para el cultivo de frambuesa es de mucha importancia ya que el exceso de humedad puede afectar la raíz del cultivo o también si está seco puede causar estrés hídrico. Dicha labor se realizó manualmente con instalación de aspersión y posterior a ello dependiendo de las condiciones ambientales.

### 3.5.7. *Aplicación de bioestimulante*

Ante todo, se realizó la aplicación en blanco para determinar (ml) de solución por tratamiento, una vez determina la cantidad de ml por tratamiento se procedió a utilizar la dosis adecuada,

La primera aplicación se realizó a los 15 días después de trasplante

Segunda aplicación se realizó a los 40 días después de trasplante

La tercera aplicación se realizó antes de la primera floración con aproximado de 100 días después de trasplante.

La dosis recomendada para cada producto

bioestimulante 01 (Biogyz): citoquinina + auxina + Giberelinas 400ml/200L

bioestimulante 03 (Rumba): extracto de algas marinas + citoquininas 400ml/200L

bioestimulante 02 (Triggrr): citoquininas + NPK 500ml/200L

### 3.5.8. *Fertilización*

La fertilización se realizó en dos ocasiones, que al momento de preparar el terreno se aplicó materia orgánica, durante el desarrollo vegetativo a los 30 días después de la instalación de unidad experimental se realizó la fertilización junto con el desmalezado con una dosis de (80N - 60P-120k-20Mg- 20S) la dosis indicada por (Hirzel, 2013)

Fuentes de fertilización se utilizó

MOLIMAX PAPA SIERRA (15%N-25%P-15%K- 2%Mg-3%S)

### **3.5.9. Espaldera**

El establecimiento de sistema de conducción se utilizó, postes de madera y alambres(espaldera), ubicando postes de madera en 3 puntos en el ancho del bloque, después colocando dos líneas de alambres paralelas una altura de 40 cm desde el suelo, segundo alambre a una altura de 80 cm y el tercero a una altura de 120cm. Esta labor se realiza con la finalidad de ayudar a las plantas a sostenerse.

### **3.5.10. Control Fitosanitario**

Durante la etapa de evaluación de la investigación se observó la existencia de plaga como la gallina ciega (*Phyllophaga spp.*) ocasionando daño en la parte de raíz y provocando la muerte de la planta; para lo cual se realizó el control cultural como la remoción de suelo y así eliminando larvas. También se identificó el daño ocasionado de Arañita roja (*Tetranychus urticae*), para ello se realizó la aplicación de abamectina con una dosis de 150ml/200L

### **3.5.11. Cosecha**

La cosecha se realizó por tratamiento tomando datos de cada unidad de experimento, utilizando una balanza granera, observando visualmente la madurez del fruto además la cosecha se realizó manualmente.

## IV.RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. RESULTADOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

#### 4.1.1. *Altura de planta*

Análisis de varianza (ANVA), altura de planta a los 4 meses después de la instalación

**Tabla 6**

*ANVA para la altura de planta (cm)*

Fuente	G.L.	S.C.	C.M.	F.	
<b>Bloques</b>	3	19.06	6.36	1.16	n.s.
<b>Tratamientos</b>	3	113.72	37.90	5.11	*
<b>Error</b>	9	67.22	7.47		
<b>Total</b>	15	200.00			

**C.V=3.02%**

En la tabla 6 se observa que no existe diferencias estadísticas significativas entre bloques, pero si se observan diferencias significativas entre tratamientos. Evidentemente el bioestimulante aplicado tiene efecto en la altura de planta, además el coeficiente de variabilidad es **CV= 3.02%** lo que nos indica precisión estadística de los resultados en el ensayo experimental, de acuerdo lo indicado (Calzada, 1970) que los resultados de una investigación sean confiables en campo tiene que ser menor al 20%

**Tabla 7**

*Prueba de Tukey para la altura de planta (cm)*

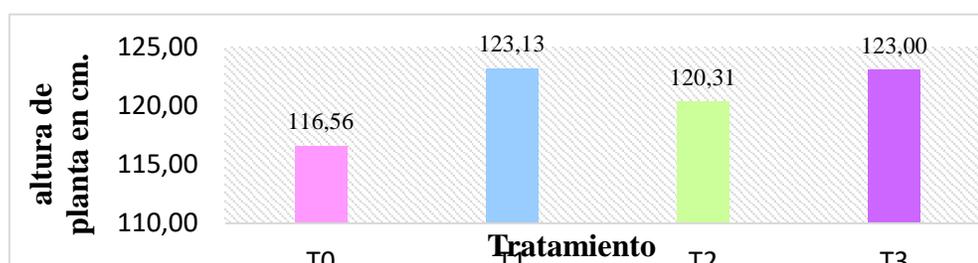
Tratamiento	Promedios (cm)	significancia
<b>T1:</b> citoquininas+ auxinas + giberelinas + acido abscísico (0.4L/200L)	123.13	a
<b>T3:</b> citoquininas + NPK (0.5L/200L)	123.00	a
<b>T2:</b> algas marinas “citoquinina” (0.4L/200L)	120.31	a b
<b>T0:</b> testigo	116.56	b

En la prueba comparación de medias de Tukey, se muestra que no existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos T1(citoquininas+ auxinas + giberelinas, acido

abscísico (0.4L/200L), T3(citoquininas + NPK (0.5L/200L) y T2(algas marinas (citoquininas (0.4L/200L) cuyos resultados fueron 123.12, 123 y 120.31 respectivamente, por otra parte, el tratamiento testigo fue el que menor tamaño de altura de planta presentó con 116.56 cm. Se encontraron diferencias estadísticas significativas entre el T0 (Testigo) y los tres tratamientos aplicados.

#### Figura 4

*Promedio de altura de planta (cm)*



En la figura 4 se muestra que (“citoquininas+ auxinas + giberelinas +acido abscísico” (0.4L/200L) (T<sub>1</sub>) registro mayor altura de plantas con 123.125cm y el (testigo) (T<sub>0</sub>) con menor altura de plantas con 116.5625cm.

#### 4.1.2. Número de brotes

Análisis de varianza (ANVA) número de brotes a los 4 meses después de la instalación.

**Tabla 8**

*ANVA para número de brotes*

Fuente	G.L.	S.C.	C.M	F
Bloques	3	1.156	0.39	0.58 n.s.
Tratamientos	3	8.875	2.96	4.46 *
Error	9	5.969	0.67	
Total	15	16.000		

CV= 15.02%

En la tabla 8 se observa que no hay diferencias estadísticas significativas entre bloques; mientras que, para tratamientos hay una significancia estadística, esto indica que la aplicación de

bioestimulante dio respuesta en número de brotes, y el coeficiente de variabilidad es **CV= 15.02%** lo que nos indica precisión estadística de los resultados en el ensayo experimental, de acuerdo con (Calzada, 1970) indica que los resultados de una investigación sean confiables en campo tiene que ser menor al 20%.

**Tabla 9**

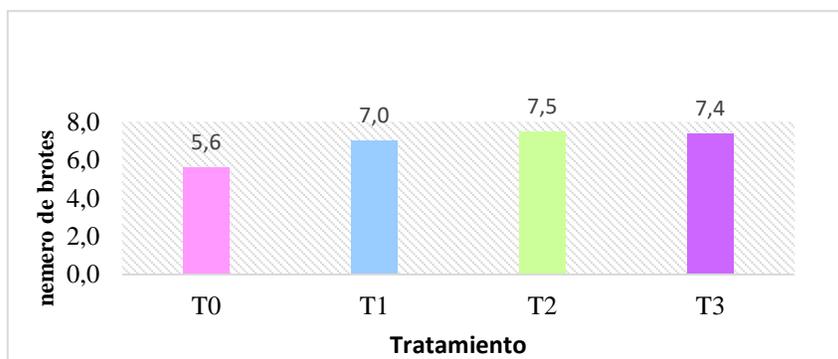
*Prueba de Tukey para número de brotes*

<b>Tratamiento</b>	<b>promedio</b>	<b>Significancia</b>
T2 extracto de cultivos microbianos”0.4L/cil	7.5	a
T3 citoquininas + NPK” (0.5L/cil	7.4	a
T1 citoquininas+ auxinas + giberelinas +acido abscísico” (0.4L/cil	7.0	a
T0(testigo)	5.6	b

En la prueba comparación de medias de Tukey, se muestra que no existen diferencias significativas entre los tratamientos T2(algas marinas (citoquininas (0.4L/200L), T3(citoquininas + NPK (0.5L/200L) y T1(citoquininas+ auxinas+ giberelinas, acido abscísico (0.4L/200L) cuyos resultados fueron 7.5, 7.4 y 7 respectivamente, pero si existe diferencias significativas entre T0(testigo)y los tres tratamientos aplicados

**Figura 5**

*Número de brotes por tratamiento.*



En la figura 5 se muestra que, T2 “algas marinas + citoquinina 0.4L/200L registro mayor número promedio de brotes con 7.5 y el testigo (T<sub>0</sub>) con menor número promedio de brotes de 5.6

### 4.1.3. Diámetro de caña

Análisis de varianza (ANVA) para en diámetro de caña 4 meses después de la instalación.

**Tabla 10**

*Análisis de Varianza para Diámetro de caña (mm)*

Fuente	G.L.	S.C.	C.M.	F
<b>Bloques</b>	3	0.011	0.004	0.41 n.s.
<b>Tratamientos</b>	3	2.917	0.972	110.63 **
<b>Error</b>	9	0.079	0.009	
<b>Total</b>	15	3.007		

**CV= 8.78 %**

En la tabla 10 se observa que no hay diferencias estadísticas entre bloques; mientras que, para tratamientos hay una significancia estadística, en consecuencia, la aplicación de bioestimulante dio respuesta en diámetro de caña y el coeficiente de variabilidad es **CV= 8.78%** lo que nos indica precisión estadística de los resultados en el ensayo experimental, de acuerdo con (Calzada, 1970) indica que los resultados de una investigación sean confiables en campo tiene que ser menor al 20%.

**Tabla 11**

*Prueba Tukey para el diámetro de caña.*

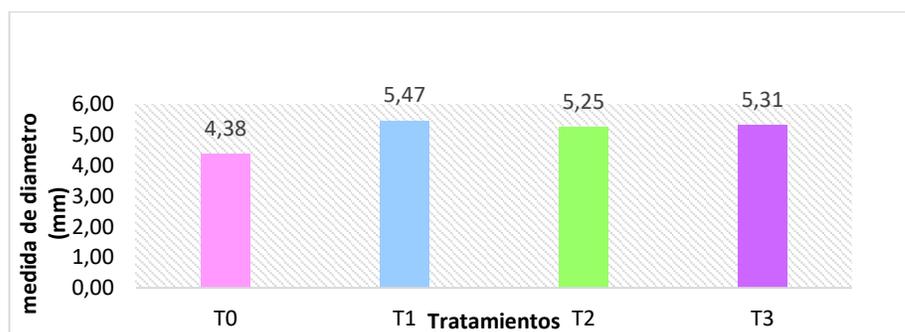
tratamiento	Promedio (mm)	significancia
T1“citoquininas+ auxinas + giberelinas +acido abscísico” (0.4L/200L)	5.47	a
T3 citoquininas + NPK” (0.5L/200L)	5.31	a b
T2 algas marinas + citoquinina”0.4L/200L	5.25	b
T0 testigo	4.38	c

En la prueba de Tukey para promedios de tratamientos, se muestra que no existen diferencias significativas entre los tratamientos T1(citoquininas+ auxinas + giberelinas, acido

abscísico (0.4L/cil) y T3(citoquininas + NPK (0.5L/cil) cuyo resultado es 5.47 y 5.31mm respectivamente por otra parte, también no existe diferencia significativa T3 (citoquininas + NPK (0.5L/cil) y T2(algas marinas + citoquininas (0.4L/cil) con resultados de 5.31 y 5.25mm respectivamente, por un lado el tratamiento T0 (testigo) fue el que menor tamaño de diámetro de caña presentó con 4.38mm por ultimo existe diferencias significativas entre todos los tratamientos aplicados.

### Figura 6

*Promedio de diámetro de caña en (mm)*



En la figura 6 se muestra que T1(citoquininas+ auxinas + giberelinas +acido abscísico” (0.4L/200L) registro mayor tamaño de diámetro con 5.47mm y el T0 (testigo) con menor diámetro de caña con 4.38mm

#### 4.1.4. *Peso de fruta*

Análisis de varianza (ANVA) peso de fruta a los 4-5 meses después de la instalación.

**Tabla 12**

*Peso de fruta en kg/ha*

Fuente	G.L.	S.C.	C.M.	F
Bloques	3	198423	66141	2.92 n.s.
Tratamientos	3	690156	230052	10.15 *
Error	9	203976	22664	
Total	15	1092555		

**CV= 16.45%**

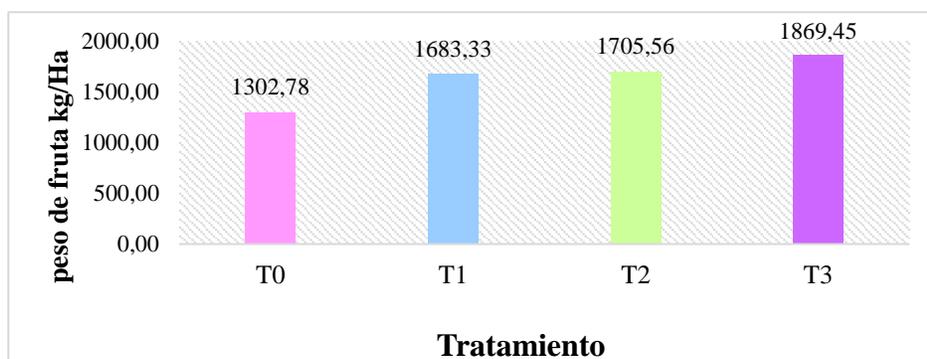
En la tabla 12 se observa que no hay diferencias estadísticas entre bloques; mientras que, para tratamientos hay una significancia estadística, lo que indica que la aplicación de bioestimulante tuvo un efecto en peso de la fruta, y el coeficiente de variabilidad es **CV= 16.45 %** lo que nos indica precisión estadística de los resultados en el ensayo experimental, de acuerdo con (Calzada, 1970) indica que los resultados de una investigación sean confiables en campo tiene que ser menor al 20%.

### **Tabla 13**

*Prueba de Tukey para el peso de fruta. Kg/ha*

<b>Tratamiento</b>	<b>promedio</b>	<b>Significancia</b>
T3: citoquininas + NPK (0.5L/200L)	1869.45	a
T2: algas marinas + Citoquinina(0.4L/200L)	1705.56	a
T1: citoquininas+ auxinas + giberelinas, ácido abscísico (0.4L/200L)	1683.33	a
T0: Testigo	1302.78	b

En la prueba de Tukey para promedios de tratamientos, se muestra que no existen diferencias significativas entre los tratamientos T3(citoquininas + NPK (0.5L/200L), T2(algas marinas + citoquininas (0.4L/200L) y T1(citoquininas+ auxinas + giberelinas, ácido abscísico (0.4L/200L), cuyos resultados fueron 1869.45Kg/ha, 1705.56 Kg/ha y 1683.33 Kg/ha respectivamente, por otra parte, el tratamiento testigo fue el que menor peso presentó con 1302.78Kg/ha, pero si se encontraron diferencias significativas entre el T0 (Testigo) y los tres tratamientos aplicados.

**Figura 7***Peso de fruta en kg/ha*

En la figura 7 se muestra que T3 citoquininas + NPK” (0.5L/200L) registro mayor peso de fruta con 1869.45Kg/ha y el T0(testigo) con menor peso de fruta con 1302.78 Kg/h

**Tabla 14***Costo de producción*

DESCRIPCION	UNIDAD	T3	T2	T1	T0
costo de producción	S/.	77554.785	77612.535	77687.61	77479.71
Rendimiento del cultivo	Kg	1866.67	1705.555	1683.3325	1302.7775
Precio esperado	Kg	50	50	50	50
valor bruto de cosecha	S/.	93333.5	85277.75	84166.625	65138.875
utilidad neta	s/.	15778.72	7665.22	6479.02	-12340.84
índice de rentabilidad	%	20.35	9.88	8.34	-15.93
relación B/C		0.20	0.10	0.08	-0.16

## 4.2. DISCUSIONES

En el presente trabajo de investigación se pudo apreciar los resultados sobre la “respuesta de tres bioestimulantes exógenos en la producción del cultivo de frambueso (*Rubus idaeus L.*), en donde la altura de planta se observó que T1 (citoquinina +auxina +ácidos abscísicos ) dio el mejor resultado con 123.125cm que coincide con (Cortes, 2014) en su trabajo de investigación obtuvo una altura de planta de 121.39cm Por otro lado, tenemos que Parra et al., (2007) en su trabajo de investigación sobre “Fenología de Frambuesa roja (*Rubus idaeus L.*) var. Autumn Bliss' en

Guerrero, Chihuahua, México” alcanzó 130cm de altura a un promedio de 4 a 5 meses después de establecer la plantación. Y al cabo las medidas comparadas con otras investigaciones se observan que se encuentran en el rango, en comparación a testigoT0 que obtuvimos 116.56 cm

El parámetro evaluado de número de brotes el tratamiento que resalto con mayor número es T2 (citoquinina + algas marinas) con 7.5 unidades de brotes, en comparación con Parra et al., (2007) obtuvo un numero 6.7 brotes por planta, en consecuencia, de la acción de citocinesis, por otro lado, con el autor (Calixto, 2020) obtuvo T2 (0.25% de citoquinina) con 6 tallos por planta en comparación a testigo que tuvo 1 tallo por planta.

En diámetro de la frambuesa (*Rubus ideus L.*) se observó que el mejor resultado que dio fue T1 (citoquininas+ auxinas + giberelinas +acido abscísico) (0.4L/cil) con 5.47mm, según (Cortes, 2014) en su investigación obtuvo un diámetro de 0.67cm, por otra parte también (Celmi, 2020) que en su trabajo de investigación apreció que en variedad Heritage con 6.53 mm y la variedad meeker con7.48mm de acuerdo a la comparación de los autores existe una diferencia con el resultado obtenido esto se puede decir por la variabilidad de factores ambientales o factores de edafoclimáticos.

Con respecto a la determinación de peso de fruta se observó que el T3: (citoquininas + NPK) (0.5L/cil) obtuvo mayor resultado de 1869.45kg/ha, con respecto al testigo de nuestro trabajo, por otra parte, comparamos los resultados de (Celmi, 2020) en donde obtuvo un rendimiento de 3.956.2Kg./en la variedad Heritage, en dicha comparación nuestro resultado es inferior. Por otra parte Urrutia, (2019) sobre su trabajo de Aplicación de Bioestimulantes Thihormonales en el cultivo de Maiz (*Zea mays L.*) Variedad Chingasino para rendimiento de choclo obtuvo un rendimiento de 29.46Tn/ha y 28.93/Tn/Ha en comparación al testigo 16.50 Tn/ha, este resultado fue significativo, a una dosis de 50ml/20L.De igual manera difiere (Lirio,

2019) en su investigación de evaluación de bioestimulantes en el cultivo de Arveja (*Pisum sativum* L.) cultivar INIA USUI, En San Miguel de Aco -provincia de Carhuaz, donde obtuvo un rendimiento de 11,075Kg/ha, con una dosis de 0.5L/ha. En comparación al tratamiento testigo T0 que obtuvo un resultado de 3,615kg/ha. Así mismo (Ruiz, 2019) en su investigación “Efecto de citoquinina en rendimiento y calidad de grano (*Chenopodium quinoa Willd*) var Salcedo INIA, en el distrito de Majes”, obtuvo como resultado de mayor rendimiento T8 a 6145,83 Kg/ha. En resumen, podemos decir que la aplicación de bioestimulante en particular la citoquinina tuvo un efecto positivo.

Con la determinación de índice de rentabilidad se obtuvo no rentable, por motivo de que nuestra evaluación se realizó en la primera producción, a los 4 meses de instalada la planta, por tanto, el costo de producción fue mayor, en Cañete (a los 8 meses de instalada la planta) se obtuvo un rendimiento de entre 4mil y 4.500 kilos por Ha según (León, 2018) el rendimiento que se determina es dos cosechas al año, obteniéndose la plena producción al 2º año. Por tanto, el costo de instalación al primer año se recuperará en el año que entra en plena producción, ya que el costo de manejo es menor al primer año, entonces se obtendrá un índice de rentabilidad positivo, además se pueden obtener rendimientos medios de 12-15 t/ ha, llegando a superar las 20 t/ha estos índices, depende de muchos factores, fundamentalmente, de la variedad, del estado sanitario de la planta, de las condiciones edafo-climáticas y por supuesto, de las técnicas de cultivo empleadas.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. CONCLUSIONES

- El tratamiento T2(citoquinina + algas marinas ) fue la que mejor se comportó frente a la variable altura de planta con 123 cm
- Se determinó que el mejor rendimiento que dio fue T3(citoquinina +NPK) donde obtuvo 1869.45Kg/ha
- Se realizo el análisis de rentabilidad económica respecto a la producción, donde se determinó el índice de rentabilidad, T3 es el mayor índice de rentabilidad, seguida de T2, y T1, en comparación a T0.

### 5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la aplicación de bioestimulante Triggrr su ingrediente activo (citoquininas + NPK) a una dosis de 0.5L/200L, por los resultados obtenidos en esta investigación que se determinó un índice de rentabilidad de 20.01 % lo cual indica rentabilidad positiva.
- Se recomienda realizar trabajos de investigación en el cultivo de frambueso (*Rubus idaeus L.*) sin el uso de invernadero, a condiciones normales, En campo abierto, para así obtener un menor costos de producción.

## VI. BIBLIOGRAFÍA

- AGROMATICA. (2013). *Cultivo de frambuesa*. España. Obtenido de <https://www.agromatica.es/cultivo-de-frambuesa/>
- Anibal, C. S. (2020). *Efecto de la Aplicacion de tres dosis de Citoquinina en el incremento de tallos laterales en el cultivo de Arveja china (Pisum sativum – var. sugar snap) en el distrito de Marcará, Carhuaz- Ancash 2019*”. Carhuaz. Obtenido de [Repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/4753/T033\\_47356305\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://Repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/4753/T033_47356305_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Arancibia, F. (1998). *Efecto de diferentes productos de Bioestimulantes sobre el calibre y calidad de tomate primor*. . Quillota Chile.
- Azcon, B. M. (2003). *fundamentos de Fisiología Vegetal*. Barcelona: McGraw-Hill: Universitat de Barcelona. Obtenido de <https://exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/FundamentosdeFisiologiaVegetal2008Azcon..pdf>
- Badaños Ortiz, P. M. (2002). *Frambuesas en Chile sus variedades y características*. Santiafo de Chile: Ograma S.A. Obtenido de [https://opia.fia.cl/601/articles-75369\\_archivo\\_01.pdf](https://opia.fia.cl/601/articles-75369_archivo_01.pdf)
- Bidwell, R. G. (1993). *fisiología Vegetal*. Mexico D.F.: AGT EDITOR SA. Obtenido de <https://exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/fisiologiavegetalbidwell.pdf>
- Calzada Benza, J. (1970). *Metodos estadisticos para la investigacion* . Ithaca, Nueva York, Estados Unidos: Editorial Jurídica, Lima.



- Carrasco, J. C. (2018). *Rendimiento productivo de frambuesa en Perú en su primera producción es el doble de lo que se alcanza en Chile*. Peru, Lima: Agraria.pe. Obtenido de <https://agraria.pe/noticias/rendimiento-productivo-de-frambuesa-en-peru-16865>
- Carrera, M. M. (1974). *El Frambueso*. Madrid: publicaciones de Extension Agraria. Obtenido de [https://digital.csic.es/bitstream/10261/122445/1/CarreraM\\_Frambueso\\_1974.pdf](https://digital.csic.es/bitstream/10261/122445/1/CarreraM_Frambueso_1974.pdf)
- Castro, V. M., & Oyanedel, M. E. (1995). *propagación de berries* . <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/38125/NR31635.pdf?sequence=1>
- Celmi Henostroza, F. C. (2020). *Evaluación del rendimiento de dos variedades de Frambuesa (Rubus idaeus) En la urbanización de Bella Pampa distrito de Huará- Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash- 2018*. Huaraz: repositorio Unasam. Obtenido de [https://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/5188/T033\\_47682863\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/5188/T033_47682863_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Cordero, V. J. (2020). *El Panorama de la Frambuesa en el Perú "teleconferencia"* *Agronegocios*. Lima Peru: Agro natural park S.A.C. Obtenido de [https://www.youtube.com/watch?v=E84fA2s5naE&list=RDCMU6WRDD6\\_77DW7Oy0EwRSRg](https://www.youtube.com/watch?v=E84fA2s5naE&list=RDCMU6WRDD6_77DW7Oy0EwRSRg)
- Cortes, T. A. (2014). *comparación de los métodos de propagación estacas de raíz y brotes etiolados de frambuesa (rubus idaeus) variedad de autumn bliss*. mexico: universidad autónoma del estado de méxico. Obtenido de <file:///C:/Users/TOSHIBA/Documents/MCARN%20ANGELICA%20CORTES%20TERRAZAS.pdf>
- Cuya, J. J. (2016). *Estandarización de un medio de cultivo para la propagación clonal in vitro de Rubus idaeus var. Heritage "frambuesa roja" de importancia comercial*. Lima, Peru:

- tesis para optar el Título Profesional de Licenciada en biología. Obtenido de [https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/1009/Allccaco\\_jj.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/1009/Allccaco_jj.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Devotto, M. L., & Morales, A. C. (2009). *Aspectos relevantes en la producción de frambueso capítulo 6 "plagas"*. (I. d. Raihuen, Ed.) Villa Alegre, Chile: Boletín INIA N 192. Obtenido de <https://biblioteca.inia.cl/handle/20.500.14001/7305>
- Díaz, D. (2009). *Biorreguladores vs bioestimulantes, investigación y desarrollo agroenzimas*. México.
- Exportadora y S. (2016). *Viveros Andinos brinda a productores todos los servicios para iniciar proyecto de frambuesas*. Lima: Agraria.pe. Obtenido de <https://agraria.pe/noticias/viveros-andinos-brinda-a-productores-todos-los-servicios-par-12591>
- Exportadora, S. Y. (2022). *Cajamarca reiniciará producción de frambuesas*. Perú: Agraria.pe. Obtenido de <https://agraria.pe/noticias/cajamarca-reiniciara-produccion-de-frambuesas-21517>
- Fallas, J. (2012). *Análisis de varianza*.
- FARMAGRO. (2012). *ficha técnica INPROVEK- BIOSUBS S.A.C.*
- FARMEX. (2019). *TRIGGRR FOLIAR Ficha técnica*. Lima .
- France Inglesias, A. (2013). *manejo de enfermedades "Manual de Frambuesa"*. Chillan Chile.
- Gonzales, A. M. (2013). *Manual de Frambuesa*. Chillan, Chile: INIA, boletín, N°264. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.14001/7646>
- Hirzel, C. J. (2013). *fertilización de Frambuesa "manual de frambuesa" Boletín inia N° 264*. Chillan, Chile: PABLO UNDURRAGA & SIGRID VARGAS.

- Juan Carlos García Rubio, G. G. (2014). *El cultivo del frambueso*. España: SERIDA. Obtenido de <http://www.serida.org/pdfs/6085.pdf>
- León, C. J. C. (2018). *Rendimiento productivo de frambuesa en Perú en su primera producción es el doble de lo que se alcanza en Chile*. <https://agraria.pe/noticias/rendimiento-productivo-de-frambuesa-en-peru-16865>
- Lirio, C. F. A. (2019). "Evaluación de Bioestimulantes en el cultivo de arveja (*Pisum sativum*) cultivar INIA- USUI en San Miguel de Aco Santiago Antunez de Mayolo" Facultad de Ciencias Agrarias escuela profesional de Agronomía
- Lorenzo, B. (2007). *The effect of auxin, giberellin and vibrator on greenhouse tomatoes* .
- Lugo, B. (2007). *Fitohormonas en flores revista "el agro edición 131"*.
- Maroto, J. (2008). Elementos de horticultura general: especialmente aplicada al cultivo de plantas de consistencia herbácea (3a. ed.). Maroto Borrego, J. V. (2008). Mundi-Prensa. <https://elibro.net/es/ereader/uce/35830?page=16>. *Elementos de Horticultura General*, 49. [https://books.google.com/books/about/Elementos\\_de\\_Horticultura\\_General.html?hl=es&id=rakSAQAAQBAJ](https://books.google.com/books/about/Elementos_de_Horticultura_General.html?hl=es&id=rakSAQAAQBAJ)
- Morales, A. C. (2009). *Boletín de Berries "principales variedades en Chile"*. Chile, INIA RAIHUAN : INDAP. Obtenido de [http://www.laTRANQUERAWEB.com.ar/web/archivos/menu/Aspectos\\_de\\_su\\_produccion.pdf](http://www.laTRANQUERAWEB.com.ar/web/archivos/menu/Aspectos_de_su_produccion.pdf)
- Morales, A. C. (2017). *Establecimiento de cultivo de Frambueso*. Chile: BOLETIN INIA Raihuen. Obtenido de [https://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/20.500.13082/31524/INIA\\_Libro\\_0053.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/20.500.13082/31524/INIA_Libro_0053.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Pablo Jil Martínez, J. M. (2022). *Aspectos basicos para la produccion de frambuesa*. Chile: INFORMATIVO INIA REMEHUE.
- Parra Quezada, R., & Ramirez Legarrete, M. J. (2008). *Fenología de la frambuesa roja 'Autumn Bliss' en Guerrero, Chihuahua, México*. Mexico: Instituto Nacional de Investigacion forestales, Agrícolas y Pecuarias Sierra de Chihuahua. Obtenido de [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1027-152X2008000100013](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1027-152X2008000100013)
- Pineda, P. J., Avitia Garcia , E., Castillo Gonzales , A., Corona Torres, T., Valdez Aguilar, L. A., & Gomez Hernandez, J. (2008). *Extracción de macronutrientes en frambueso rojo*. Estado de México: Terra Latinoam vol.26 no.4 Chapingo. Obtenido de
- Porta, H., & Jiménez, N. G. (2019, November 1). *Papel de las hormonas vegetales en la regulación de la autofagia en plantas*. <https://www.scielo.org.mx/pdf/tip/v22/1405-888X-tip-22-e160.pdf>
- Ramirez, G. R. (2007). *La frambuesa peruana: una oportunidad prometedor*. Lima,Peru: redalyc. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3374/337460076010.pdf>
- Rivas Quinto, M. J. (2017). *efecto de tres dosis de biofertilizantes a base de Auxinas , Citoquininas y giberelinas en el cultivo de pimiento (Capsicumn annuum L.)*. Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/19624/1/Rivas%20Quinto%20Milton%20Javier.pdf>
- Ruiz, S. V. A. (2019). *Efecto de citoquinina en Rendimiento y calidad de grano (Cheopodium quinoa Willd)Salcedo Inia en el Distrito de Majes*.

- Saborío, F. P. (2002). *bioestimulantes en fertilización foliar "Fertilizacion Foliar, Principios y Aplicaciones"*. Costa rica, Costa Rica: CIA /UCR. Obtenido de [http://www.nutricaoeplantas.agr.br/site/downloads/unesp\\_jaboticabal/Memoria\\_CursoFertilizacionFoliar.pdf#page=110](http://www.nutricaoeplantas.agr.br/site/downloads/unesp_jaboticabal/Memoria_CursoFertilizacionFoliar.pdf#page=110)
- Saptec Agro. (2017). *Las algas: un nuevo recurso para estimular el crecimiento del maíz - Campo Galego*. <https://www.campogalego.es/las-algas-un-nuevo-recurso-para-estimular-el-crecimiento-del-maiz/>
- SILVESTRE, P. S. (2020). *RUMBA ficha tecnica*. Lima Peru.
- Urrutia, C. E. S. (2019). *Facultad de Agronomía*.
- Zolezzi, M. v, Agrónomo Sc, I. M., Abarca, P. R., Romero Periodista, A. G., Dirección Nacional Karinna Maltés, I. R., & Esquivel Ricardo Del Río Boletín INIA N°, C. (2017). *Manual de manejo agronómico del Frambueso*. <https://biblioteca.inia.cl/handle/20.500.14001/6701>



## VII.ANEXOS

## Anexo 01: Panel fotográfico

Figura 8

*Ubicación de unidad experimental*

Figura 9

*Tomando datos de evaluación*

**Figura 10**

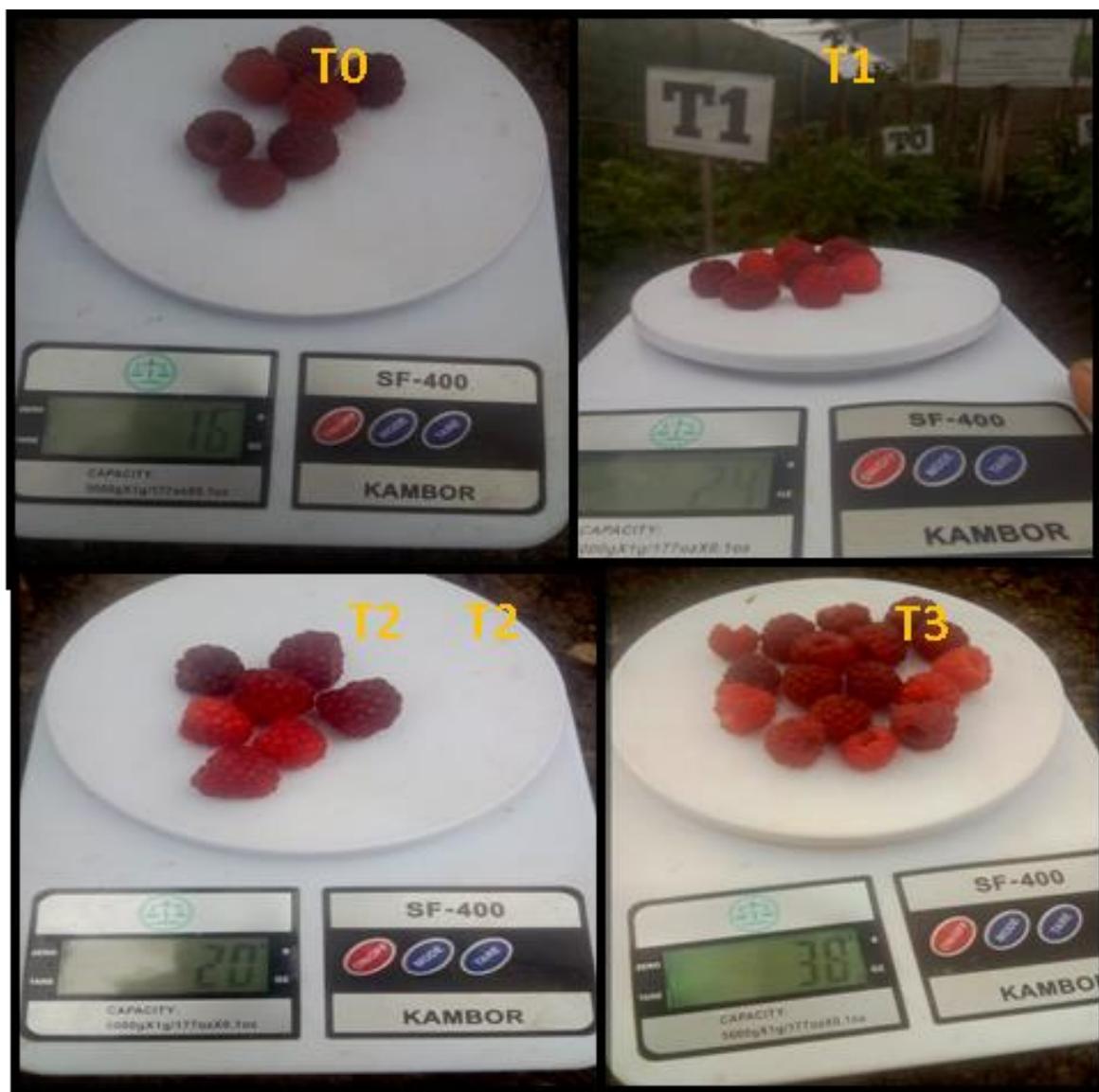
*Número de brotes*

**Figura 11**

*Toma de medida de diámetro de caña*



**Figura 12***Cosecha de frutas*

**Figura 13***Peso de fruta*



## Anexo 02 Datos de campo

Tabla 15

Datos de evaluación para la altura de planta

repetición	BLOQUE I			
	DATOS DE LONGITUD 2DA EVALUACION			
	T0	T1	T2	T3
1	120	118	112	118
2	118	125	133	132
3	116	125	132	122
4	124	116	124	118
promedio	119.5	121	125.25	122.5

repetición	BLOQUE I			
	DATOS DE LONGITUD 2DA EVALUACION			
	T0	T1	T2	T3
1	126	126	122	122
2	105	116	116	128
3	120	120	124	116
4	112	124	118	124
promedio	115.75	121.5	120	122.5

repetición	BLOQUE II			
	DATOS DE LONGITUD 2DA EVALUACION			
	T0	T1	T2	T3
1	118	126	115	125
2	116	122	120	124
3	125	120	114	132
4	114	128	126	120
promedio	118.25	124	118.75	125.25

repetición	BLOQUE I			
	DATOS DE LONGITUD 2DA EVALUACION			
	T0	T1	T2	T3
1	118	120	118	125
2	106	130	109	108
3	115	124	120	128
4	112	130	122	126
promedio	112.75	126	117.25	121.75

**Tabla 16***Datos de evaluación número de brote.*

repetición	BLOQUE I			
	DATOS DE NUMERO DE BROTOS			
	T0	T1	T2	T3
1	6	8	10	6
2	8	8	6	7
3	5	6	6	8
4	6	6	8	8
promedio	6.25	7	7.5	7.25

repetición	BLOQUE II			
	DATOS DE NUMERO DE BROTOS			
	T0	T1	T2	T3
1	6	8	8	8
2	4	6	8	6
3	8	9	9	6
4	8	8	6	8
promedio	6.5	7.75	7.75	7

repetición	BLOQUE III			
	DATOS DE NUMERO DE BROTOS			
	T0	T1	T2	T3
1	8	6	9	8
2	6	5	6	8
3	6	9	7	5
4	4	5	8	7
promedio	6	6.25	7.5	7

repetición	BLOQUE IV			
	DATOS DE NUMERO DE BROTOS			
	T0	T1	T2	T3
1	6	6	8	8
2	2	8	7	7
3	3	8	6	10
4	4	6	8	8
promedio	3.75	7	7.25	8.25

Tabla 17

Datos de diámetro de caña

## Bloque I

Repetición	T0	T1	T2	T3
1	5	4	8	6
2	4	5	6	5
3	4	6	4	6
4	6	5	5	6
5	4	7	5	4
6	5	6	4	4
7	3	6	5	7
8	5	5	5	4
<b>Promedio</b>	<b>4.5</b>	<b>5.5</b>	<b>5.25</b>	<b>5.25</b>

## Bloque II

Repetición	T0	T1	T2	T3
1	6	7	7	6
2	4	6	4	4
3	6	5	3	6
4	3	7	7	4
5	4	5	3	7
6	3	3	7	4
7	6	5	6	6
8	3	6	5	5
<b>promedio</b>	<b>4.375</b>	<b>5.5</b>	<b>5.25</b>	<b>5.25</b>

## Bloque III

repetición	T0	T1	T2	T3
1	6	6	6	6
2	4	4	3	4
3	5	7	6	6
4	3	4	4	7
5	5	5	7	5
6	5	6	6	6
7	4	5	5	5
8	3	6	4	4
<b>promedio (mm)</b>	<b>4.375</b>	<b>5.375</b>	<b>5.125</b>	<b>5.375</b>

## Bloque IV

Repetición	T0	T1	T2	T3
1	5	6	7	6
2	4	4	4	4
3	4	6	6	5
4	4	5	6	7
5	5	7	4	5
6	3	4	5	6
7	5	4	7	6
8	4	8	4	4
<b>Promedio(mm)</b>	<b>4.25</b>	<b>5.5</b>	<b>5.375</b>	<b>5.375</b>

**Tabla 18***Datos de rendimiento en kg/ha*

BLOQUE	TRATAMIENTO	RESPUESTA
1	0	1411.11
2	0	1322.22
3	0	1255.56
4	0	1222.22
1	1	1944.44
2	1	1933.33
3	1	1600
4	1	1255.56
1	2	1677.78
2	2	1911.11
3	2	1633.33
4	2	1600
1	3	1900
2	3	1866.67
3	3	1844.44
4	3	1866.67

## Anexo 03 Datos de Análisis de costos por tratamiento

Tabla 19

Costo de producción T0

N.º	ACTIVIDAD	UNID AD	CANTID AD	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
<b>I.</b>	<b>COSTOS DIRECTOS</b>				<b>66936.1</b>
<b>1</b>	<b>CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA</b>				<b>9040</b>
	Malla rachel	m	1500	3.64	5460
	Madera gruesa (3m)	und	500	3	1500
	Madera delgada (6m)	m	500	4	2000
	clavos de 1"	Kg.	20	4	80
<b>2</b>	<b>ADQUISICION DE PLANTAS</b>				<b>38892</b>
	adquisición de plantas de frambueso	unidad	11112	3.5	38892
<b>3</b>	<b>LABORES CULTURALES</b>				<b>2630</b>
	Limpieza	JR	2	50	100
	aradura rastra y cruza	H/M	3	80	240
	surcado	H/M	3	80	240
	Preparación del campo	JR	4	50	200
	instalación de unidad experimental	JR	10	50	500
	Riego	JR	3	50	150
	Fertilización y deshierbe	JR	4	50	200
	Aplicación de bioestimulante	JR	2	50	100
	labor de entutorado	JR	10	50	500
	control fitosanitario	JR	8	50	400
<b>4</b>	<b>INSUMOS</b>				<b>13020</b>
	abono orgánico	Kg.	3000	0.5	1500
	fertilizante Papa sierra	Kg.	120	96	11520
<b>5</b>	<b>COSECHA</b>				<b>3500</b>
	Cosecha	JR	70	50	3500
<b>6</b>	<b>IMPREVISTOS</b>		5%		<b>3354.1</b>
	<b>TOTAL, DE COSTOS DIRECTOS</b>				<b>70436.1</b>
<b>II</b>	<b>COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>7043.61</b>
<b>1</b>	<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>				
	Gastos administrativos		5%		3521.805
<b>2</b>	<b>INTERESES</b>				
	Intereses		5%		3521.805
<b>COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN</b>					<b>77479.71</b>

Tabla 20

Costo de producción con T2 (rumba)

N.º	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
<b>I.</b>	<b>COSTOS DIRECTOS</b>				<b>67056.85</b>
<b>1</b>	<b>CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA</b>				<b>9040</b>
	Malla rachel	m	1500	3.64	5460
	Madera gruesa (3m)	und	500	3	1500
	Madera delgada (6m)	m	500	4	2000
	clavos de 1"	Kg.	20	4	80
<b>2</b>	<b>ADQUISICION DE PLANTAS</b>				<b>38892</b>
	adquisición de plantas de frambueso	unidad	11112	3.5	38892
<b>3</b>	<b>LABORES CULTURALES</b>				<b>2630</b>
	Limpieza	JR	2	50	100
	aradura rastra y cruza	H/M	3	80	240
	surcado	H/M	3	80	240
	Preparación del campo	JR	4	50	200
	Instalación de unidad experimental	JR	10	50	500
	Riego	JR	3	50	150
	Fertilización y deshierbe	JR	4	50	200
	Aplicación de bioestimulante	JR	2	50	100
	labor de entutorado	JR	10	50	500
	Control fitosanitario	JR	8	50	400
<b>4</b>	<b>INSUMOS</b>				<b>13135</b>
	Abono orgánico	Kg.	3000	0.5	1500
	Fertilizan Papa sierra	Kg.	120	96	11520
	Bioestimulante Rumba	Lt.	1	115	115
<b>5</b>	<b>COSECHA</b>				<b>3500</b>
	Cosecha	JR	70	50	3500
<b>6</b>	<b>IMPREVISTOS</b>		<b>5%</b>		<b>3359.85</b>
	<b>TOTAL, DE COSTOS DIRECTOS</b>				<b>70556.85</b>
<b>II</b>	<b>COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>7055.685</b>
<b>1</b>	<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>				
	Gastos administrativos		5%		3527.8425
<b>2</b>	<b>INTERESES</b>				
	Intereses		5%		3527.8425
<b>COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN</b>					<b>77612.535</b>

**Tabla 21***Costo de producción con T3 (Trigrr)*

N.º	ACTIVIDAD	UNID AD	CANTID AD	COSTO UNITAR IO (S./.)	COSTO TOTAL (S./.)
<b>I.</b>	<b>COSTOS DIRECTOS</b>				<b>67004.35</b>
<b>1</b>	<b>CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA</b>				<b>9040</b>
	Malla rachel	m	1500	3.64	5460
	Madera gruesa (3m)	und	500	3	1500
	Madera delgada (6m)	m	500	4	2000
	clavos de 1"	Kg.	20	4	80
<b>2</b>	<b>ADQUISICION DE PLANTAS</b>				<b>38892</b>
	adquisición de plantas de frambueso	unidad	11112	3.5	38892
<b>3</b>	<b>LABORES CULTURALES</b>				<b>2630</b>
	Limpieza	JR	2	50	100
	aradura rastra y cruza	H/M	3	80	240
	surcado	H/M	3	80	240
	Preparación del campo	JR	4	50	200
	instalación de unidad experimental	JR	10	50	500
	Riego	JR	3	50	150
	Fertilización y deshierbe	JR	4	50	200
	Aplicación de bioestimulante	JR	2	50	100
	labor de entutorado	JR	10	50	500
	control fitosanitario	JR	8	50	400
<b>4</b>	<b>INSUMOS</b>				<b>13085</b>
	abono orgánico	Kg.	3000	0.5	1500
	fertilizan Papa sierra	Kg.	120	96	11520
	Bioestimulante Trigrr	Lt.	1	65	65
	<b>COSECHA</b>				<b>3500</b>
	Cosecha	JR	70	50	3500
<b>5</b>	<b>IMPREVISTOS</b>		5%		<b>3357.35</b>
	<b>TOTAL, DE COSTOS DIRECTOS</b>				<b>70504.35</b>
<b>6</b>	<b>COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>7050.435</b>
	GASTOS ADMINISTRATIVOS				
<b>II</b>	Gastos administrativos				5%
<b>1</b>	INTERESES				
	Intereses				5%
<b>2</b>	<b>COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN</b>				<b>77554.785</b>

Tabla 22

Costo de producción T1(Biogyz)

N.º	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
<b>I.</b>	<b>COSTOS DIRECTOS</b>				67015.9
<b>1</b>	<b>CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA</b>				<b>9040</b>
	Malla rachel	m	1500	3.64	5460
	Madera gruesa (3m)	und	500	3	1500
	Madera delgada (6m)	m	500	4	2000
	clavos de 1"	Kg.	20	4	80
<b>2</b>	<b>ADQUISICION DE PLANTAS</b>				<b>38892</b>
	adquisición de plantas de frambueso	unidad	11112	3.5	38892
<b>3</b>	<b>LABORES CULTURALES</b>				<b>2630</b>
	Limpieza	JR	2	50	100
	aradura rastra y cruza	H/M	3	80	240
	surcado	H/M	3	80	240
	Preparación del campo	JR	4	50	200
	instalación de unidad experimental	JR	10	50	500
	Riego	JR	3	50	150
	Fertilización y deshierbe	JR	4	50	200
	Aplicación de bioestimulante	JR	2	50	100
	labor de entutorado	JR	10	50	500
	control fitosanitario	JR	8	50	400
<b>4</b>	<b>INSUMOS</b>				<b>13096</b>
	abono orgánico	Kg.	3000	0.5	1500
	fertilizan Papa sierra	Kg.	120	96	11520
	Bioestimulante Biogyz	Lt.	1	65	76
	<b>COSECHA</b>				<b>3500</b>
<b>5</b>	Cosecha	JR	70	50	3500
	<b>IMPREVISTOS</b>		5%		<b>3357.9</b>
<b>6</b>	<b>TOTAL, DE COSTOS DIRECTOS</b>				70515.9
	<b>COSTOS INDIRECTOS</b>				7051.59
<b>II</b>	<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>				
1	Gastos administrativos		5%		3525.795
	<b>INTERESES</b>				
2	Intereses		5%		3525.795
	<b>COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN</b>				<b>77567.49</b>

## Figura 15

### Reporte de análisis de suelo



**UNIVERSIDAD NACIONAL**  
**“Santiago Antúnez de Mayolo”**  
**“Una Nueva Universidad para el Desarrollo”**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**CIUDAD UNIVERSITARIA – SHANCAYAN**  
 Telefax. 043-426588 - 106  
**HUARAZ – REGIÓN ANCASH**



### RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE FERTILIDAD

**SOLICITANTE** : De La Cruz Pascual, Luzmila Graciela - Tesista

**MUESTRA** :M - 01.

**UBICACIÓN** :C.P. de Pariacaca – Carhuaz -Ancash

Muestra N°	Textura (%)			Clase Textural	pH	M.O %	Nt. %	P ppm	K ppm	C.E dS/m	Da. g/cm <sup>3</sup>
	Arena	Limo	Arcilla								
48	49	28	23	Franco	7.30	2.816	0.141	09	174	0.201	1.44

#### RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES ESPECIALES:

La muestra es de textura franco, se caracteriza por tener una reacción neutra, medianamente rica en materia orgánica y en % de nitrógeno total, medianamente rico en fósforo y en potasio, no tiene problemas de salinidad.

Huaraz, 10 de abril del 2021.



*[Signature]*  
 Ing. M.Sc. Guillermo Castillo Romero  
 JEFE DEL LABORATORIO DE ANÁLISIS  
 DE SUELOS Y AGUAS