



**FORMATO DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS Y TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN,  
PARA OPTAR GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES EN EL  
REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL - UNASAM**

Conforme al Reglamento del Repositorio Nacional de Trabajos de Investigación - RENATI.  
Resolución del Consejo Directivo de SUNEDU N° 033-2016-SUNEDU/CD

**1. Datos del Autor:**

Apellidos y Nombres: Gargate Lopez Jaidi Zita  
Código de alumno: 101.0103.331 Teléfono: 920129358  
Correo electrónico: jaidi.20.08@hotmail.com DNI o Extranjería: 71708964

**2. Modalidad de trabajo de investigación:**

- Trabajo de investigación  Trabajo académico  
 Trabajo de suficiencia profesional  Tesis

**3. Título profesional o grado académico:**

- Bachiller  Título  Segunda especialidad  
 Licenciado  Magister  Doctor

**4. Título del trabajo de investigación:**

"Efecto de la fitohormona AIB y Microorganismos eficientes (EM) en el crecimiento de esquejes de la frambuesa (Rubus idaeus L.) a nivel invernadero en la provincia de Huánuco - Ancash"

5. Facultad de: Ciencias Agrarias

6. Escuela, Carrera o Programa: Agronomía

**7. Asesor:**

Apellidos y Nombres: Toscano Leyva Alejandro Z. Teléfono: 943982654  
Correo electrónico: guicar-236@hotmail.com DNI o Extranjería: 32037289

A través de este medio autorizo a la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, publicar el trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, Repositorio Nacional Digital de Acceso Libre (ALICIA) y el Registro Nacional de Trabajos de Investigación (RENATI).

Asimismo, por la presente dejo constancia que los documentos entregados a la UNASAM, versión impresa y digital, son las versiones finales del trabajo sustentado y aprobado por el jurado y son de autoría del suscrito en estricto respeto de la legislación en materia de propiedad intelectual.

Firma: 

D.N.I.: 71708964

FECHA: 29 / 04 / 2019

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



**“EFECTO DE LA FITOHORMONA AIB Y MICROORGANISMOS EFICACES (EM) EN EL PRENDIMIENTO DE ESQUEJES DE LA FRAMBUESA (*Rubus idaeus L.*) A NIVEL INVERNADERO EN LA PROVINCIA DE HUARAZ – ANCASH”**

**TESIS**  
**PARA OPTAR EL TÍTULO DE:**  
**INGENIERO AGRÓNOMO**  
**PRESENTADO POR:**  
**Bach. GARGATE LOPEZ, JAIDI LITZ.**  
**HUARAZ - PERU**

**2019**



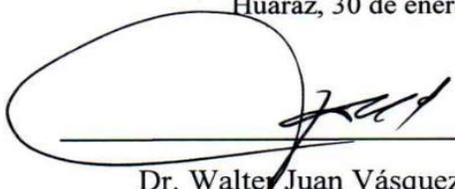
**ACTA DE CONFORMIDAD DE TESIS**

Los miembros del jurado que suscriben, nombrados por Resolución N° 218-2017-UNASAM-FCA/D. de fecha 16 de Mayo del 2017, se reunieron para revisar el informe de tesis, presentado por la Bachiller en Ciencias Agronomía **JAIDI LITZ GARGATE LOPEZ**, denominado: **EFFECTO DE LA FITOHORMONA AIB Y MICROORGANISMOS EFICACES (EM) EN EL PRENDIMIENTO DE ESQUEJES DE LA FRAMBUESA (*Rubus idaeus* L.) A NIVEL INVERNADERO EN LA PROVINCIA DE HUARAZ – ANCASH** y sustentada el día 30 de enero del 2019, por Resolución Decanatural N° 042-2019-UNASAM-FCA de fecha 30 de Enero 2019, la declaramos CONFORME.

En consecuencia, queda en condiciones de ser publicado.

Huaraz, 30 de enero del 2019

  
Ing. M. Sc. Guillermo Castillo Romero  
PRESIDENTE

  
Dr. Walter Juan Vásquez Cruz  
SECRETARIO

  
Dr. Juan Francisco Barreto Rodríguez  
VOCAL

  
Dr. Alejandro Zorobabel Toscano Leyva  
PATROCINADOR



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 SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los Miembros del Jurado de Tesis que suscriben, se reunieron para escuchar y evaluar la sustentación de Tesis presentada por la Bachiller en Ciencias Agronomía, **JAIDI LITZ GARGATE LOPEZ**, denominada: "EFECTO DE LA FITOHORMONA AIB Y MICROORGANISMOS EFICACES (EM) EN EL PRENDIMIENTO DE ESQUEJES DE LA FRAMBUESA (*Rubus idaeus* L.) A NIVEL INVERNADERO EN LA PROVINCIA DE HUARAZ – ANCASH", escuchada la sustentación y las respuestas a las preguntas y observaciones formuladas, la declaramos:

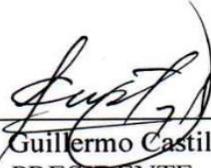
*APROBADO*

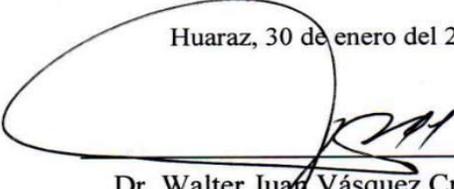
CON EL CALIFICATIVO (\*)

*APROBADO CON DISTINCIÓN (17)*

En consecuencia, queda en condición de ser calificado **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 AGRÓNOMO** de conformidad con la Ley Universitaria y el Estatuto de la Universidad.

Huaraz, 30 de enero del 2019.

  
Ing. M. Sc. Guillermo Castillo Romero  
PRESIDENTE

  
Dr. Walter Juan Vásquez Cruz  
SECRETARIO

  
Dr. Juan Francisco Barreto Rodríguez  
VOCAL

  
Dr. Alejandro Zorobabel Toscano Leyva  
PATROCINADOR

(\*) 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).

## **DEDICATORIA**

A Dios por darme la fortaleza para seguir adelante cada día de mi vida.

A mis padres: Moisés y Alejandrina por su confianza, su apoyo contante y su amor infinito.

A mis hermanos Wagner y Yaury quienes siempre estuvieron pendientes de mi carrera profesional.

A mi cuñada Irene y mi sobrina Darlene por el cariño especial que me tienen.

A mi amigo Carlos por su apoyo incondicional a lo largo de toda mi carrera.

## **AGRADECIMIENTO**

A mi alma mater, Universidad Nacional “Santiago Antúnez de Mayolo” porque en sus aulas me formé profesionalmente.

A mi asesor el Ing. Dr. Alejandro Zorobabel, Toscano Leyva por la orientación brindada durante la ejecución de la presente investigación.

A los miembros del jurado de tesis: Ing. M. Sc. Guillermo Castillo Romero, Dr. Walter Juan Vásquez Cruz, Dr. Juan Francisco Barreto Rodríguez por la revisión, corrección y sugerencia que contribuyeron a mejorar la presente tesis.

## LISTA DE CONTENIDOS

PORTADA .....	i
ACTA DE CONFORMIDAD DE TESIS .....	ii
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS .....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTOS .....	v
LISTA DE CONTENIDOS .....	vi
ÍNDICE GENERAL .....	vii
ÍNDICE DE CUADROS .....	ix
ÍNDICE DE GRAFICOS .....	x
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xii
RESUMEN .....	xiii
ABSTRACT .....	xiv

## ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN .....	1
1.1.	OBJETIVOS.....	2
1.1.1	OBJETIVO GENERAL .....	2
1.1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	2
II.	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	3
2.1.	ANTECEDENTES .....	3
2.2.	GENERALIDADES Y ORIGEN.....	4
2.3.	ZONAS DE PRODUCCIÓN.....	4
2.4.	CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.....	5
2.5	CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS DE LA FRAMBUESA.....	6
2.6.	PRINCIPALES ESPECIES CULTIVADAS.....	8
2.7.	VARIETADES.....	8
2.7.1.	VARIETADES REMONTANTES.....	8
2.7.2.	VARIETADES NO REMONTANTES.....	12
2.8.	REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMATICOS.....	15
2.9.	TÉCNICAS DE PLANTACIÓN .....	18
2.10.	TÉCNICAS DE CULTIVO. ....	20
2.11.	MICROORGANISMOS EFICACES.....	28
2.12.	INVERNADERO.....	29
2.13.	EL SUSTRATO.....	30
2.14.	ENRAIZADORES QUÍMICOS.....	30

III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	14
3.1. UBICACIÓN.....	33
3.2. MATERIALES E QUIPOS.....	33
3.3. MÉTODOS.....	35
3.1.1. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	35
3.1.2. DESCRIPCION DE LOS TRATAMIENTOS.....	35
3.4. PROCEDIMIENTO.....	38
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES .....	44
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	56
5.1. CONCLUSIONES .....	56
5.2. RECOMENDACIONES .....	57
VI. BIBLIOGRAFÍA .....	58
VII. ANEXOS .....	60

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N° 01: Descripción de los tratamientos.....	35
CUADRO N°02: Croquis experimental.....	36
CUADRO N° 03: Cuadro de Análisis de varianza (ANVA).....	37
CUADRO N°04: Cuadro de ANVA para el Porcentaje de Prendimiento.....	44
CUADRO N°05: Orden de tratamientos según porcentaje de prendimiento.....	44
CUADRO N°06: Amplitudes Limites de Significación para porcentaje de prendimiento.....	45
CUADRO N°07: Prueba de comparaciones de DUNCAN para porcentaje de prendimiento.....	45
CUADRO N°08: Cuadro de ANVA para el Tamaño de Brote.....	47
CUADRO N° 09: Orden de tratamientos según Tamaño de Brote.....	47
CUADRO N°10: Amplitudes Limites de Significación (ALS) para Tamaño de Brote.....	48
CUADRO N° 11: Prueba de comparaciones de DUNCAN para Tamaño de Brote.....	48
CUADRO N°12: Cuadro de ANVA para el Numero de Raíces.....	50
CUADRO N°13: Orden de tratamientos según Numero de Raíces.....	50
CUADRO N°14: Amplitudes Limites de Significación (ALS) para Numero de Raíces.....	51
CUADRO N°15: Prueba de comparaciones de DUNCAN para Numero de Raíces.....	51
CUADRO N°16: Cuadro de ANVA para Longitud de Raíces.....	53
CUADRO N°17: Orden de tratamientos según Longitud de Raíces.....	53
CUADRO N°18: Amplitudes Limites de Significación (ALS) para Longitud de Raíces.....	54
CUADRO N° 19: Prueba de comparaciones de DUNCAN para Longitud de Raíces.....	54

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N°01: Porcentaje de Prendimiento.....	46
GRÁFICO N°02: Promedio de Tamaño de Brote.....	49
GRÁFICO N°03: Numero de Raíces.....	52
GRÁFICO N°04: Promedio de Longitud de Raíces.....	55

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N°01: Esquejes de Frambuesa .....	39
FIGURA N°02: Preparación y Desinfección del Sustrato.....	39
FIGURA N°03: Activación y Preparación de los Microorganismos Eficaces (EM).....	40
FIGURA N°04: Desinfección de los Esquejes.....	40
FIGURA N°05: Preparación de Tratamientos con AIB.....	41
FIGURA N°06: Plantación de Esquejes.....	42
FIGURA N°07: Etiquetas y Puesta de Cartel.....	42
FIGURA N°08: Evaluación de los Parámetros.....	43

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 01: Separación de Cantidades de Fitohormona AIB para cada Tratamiento.....	60
Anexo 02: Pesado de la Fitohormona AIB para cada tratamiento.....	60
Anexo 03: Esquejes de Frambuesa .....	61
Anexo 04: Desinfección de los esquejes de frambuesa.....	61
Anexo 05: Activación de los microorganismos eficaces (EM).....	62
Anexo 06: Preparación de la Fitohormona AIB.....	62
Anexo 07: Plantado de Esquejes de la Frambuesa.....	63
Anexo 08: Puesta de Cartel.....	63
Anexo 09: Desarrollo de Plantas de la frambuesa.....	64
Anexo 10: Evaluación de los Tratamientos.....	64
Anexo 11: Visita del Jurado de tesis.....	65
Anexo 12: Visita del Jurado de tesis y Patrocinador.....	65
Anexo 13: Visita del Jurado de tesis.....	66
Anexo 14: Cronograma de Actividades.....	66
Anexo 12: Costo de la Ejecución de Tesis.....	67

**“EFECTO DE LA FITOHORMONA AIB Y MICROORGANISMOS EFICACES (EM) EN EL PRENDIMIENTO DE ESQUEJES DE LA FRAMBUESA (*Rubus idaeus L.*) A NIVEL INVERNADERO EN LA PROVINCIA DE HUARAZ – ANCASH”**

**RESUMEN**

Esta investigación se realizó en el invernadero de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNASAM, iniciando el mes de abril del 2018 finalizando en el mes de diciembre 2018 teniendo como objetivo principal es Evaluar el Efecto de la Fitohormona AIB y Microorganismos Eficaces (EM) en el prendimiento de esquejes de la Frambuesa (*Rubus idaeus L.*).

En la investigación se empleó el Diseño Completamente al Azar (DCA), con la prueba de comparaciones DUNCAN al 0.05 de significancia, usando 4 Tratamientos y un testigo, teniendo cada uno 10 repeticiones, se tuvo cuatro parámetros de evaluación (Porcentaje de prendimiento, Tamaño de brote, Numero de raíces, Longitud de raíces ), los tratamientos se diferencian por la cantidad de Fitohormona AIB que tiene cada uno, el T0 no cuenta con Fitohormona AIB, el T1, T2, T3 y T4 tienen 700 ppm, 1400 ppm, 2800 ppm, 5600 ppm respectivamente, donde el T4 obtuvo mejor resultado en todos los parámetros que los demás por tanto la Fitohormona AIB tuvo gran efecto en el prendimiento de los esquejes de Frambuesa.

**"EFFECT OF THE FITOHORMONE AIB AND EFFECTIVE  
MICROORGANISMS (EM) IN THE PREDICTION OF REFLECTIONS OF  
THE RASPBERRIES (*Rubus idaeus* L.) AT GREENHOUSE LEVEL IN THE  
PROVINCE OF HUARAZ - ANCASH"**

**ABSTRACT**

This research was carried out in the greenhouse of the Faculty of Agricultural Sciences of the UNASAM, beginning in April 2018 ending in the month of December 2018 with the main objective is to evaluate the effect of the AIB Phytohormone and Effective Microorganisms (EM) in the cutting of Raspberry cuttings (*Rubus idaeus* L.).

In the research, the Fully Random Design (DCA) was used, with the DUNCAN comparison test at 0.05 of significance, using 4 Treatments and a control, each having 10 repetitions, there were four evaluation parameters (Percentage of prendimiento, Size of sprout, Number of roots, Length of roots), the treatments are differentiated by the amount of Fitohormone AIB that each has the T0 does not have Phytohormone AIB, the T1, T2, T3 and T4 have 700 ppm, 1400 ppm, 2800 ppm, 5600 ppm respectively, where T4 obtained a better result in all the parameters than the others, therefore Phytohormone AIB had a great effect on the raspberry cuttings.

## I. INTRODUCCION

Según Programa Sierra y Selva Exportadora, uno de los berries con mayor demanda en el mercado mundial es la frambuesa (*Rubus idaeus* L.) la cual ha tomado importancia en el mundo por su potencial nutritivo, cualidades antioxidantes y sabor singular.

En el Perú la producción de la frambuesa se ha incrementado considerablemente y en el 2017 exportó por cerca de US\$ 18.000, es por ello que este cultivo se está convirtiendo en un negocio rentable para pequeños productores sin embargo el material de propagación sería el principal problema ya que es escasa.

La propagación por esquejes es ventajosa ya que es posible obtener varios esquejes de una sola planta madre y propagar en un espacio reducido también es económico, rápido y simple en algunos especies, los esquejes de la frambuesa tiene dificultades para enraizar ya que tarda demasiado o se pudren, actualmente el uso de hormonas vegetales como el AIB (Ácido indolbutírico) resulta muy provechosa puesto que se logra el enraizamiento en corto tiempo y es menos susceptibles al ataque de plagas y enfermedades. Para obtener un mejor resultado se puede combinar con un producto natural que son los microorganismos eficaces que es una combinación de varios microorganismos benéficos de origen natural el cual acelera la ruptura de compuestos como proteínas, azúcares, grasas y fibras, promoviendo la rápida descomposición de la materia orgánica, siendo esto muy favorable para el prendimiento del esqueje

## **1.1. OBJETIVOS**

### **1.1.1. Objetivo general**

Evaluar el Efecto de la Fitohormona AIB y Microorganismos Eficaces (EM) en el prendimiento de esquejes de la Frambuesa (*Rubus idaeus* L.)

### **1.1.2. Objetivos específicos**

- ✓ Evaluar los parámetros del prendimiento de esquejes de la Frambuesa (*Rubus idaeus* L.)
- ✓ Determinar la mejor dosis de AIB usando como fitohormona enraizador mas microorganismos eficaces (EM) en el prendimiento de esquejes de la frambuesa (*Rubus idaeus* L.)

## II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. ANTECEDENTES

Según **INFOAGRO, (2008)** la frambuesa es considerada como una especie hortícola frutal por su consumo en fresco y de mayor importancia dentro del grupo de frutos pequeños. Se encuentra difundida en el mundo entero, como Canadá – principal proveedor de frambuesa fresca a EE.UU – México, a los que se suma Chile, Costa Rica, Brasil, Guatemala y Perú, entre otros, países que también proveen zarzamora al mercado estadounidense. Su cultivo en muchas partes del mundo se debe a la existencia de cultivares adaptadas a diferentes condiciones ambientales. Por la posición geográfica de nuestro país, permite colocar frambuesas frescas fuera de estacionen en el hemisferio norte sin mayor competencia y a precios favorables.

Una de las principales dificultades que se le presenta al agricultor es el alto costo de producción del cultivo, que se ha visto incrementando con la subida de precios de los fertilizantes agrícolas, por ende la utilización de abonos orgánicos es la alternativa para la reducción de costos, cuyo producto podrían ser digeridos a mercados más selectos de EE.UU y Europa que buscan una producción más sana desde el punto de vista orgánico. **INFOAGRO, (2008)**

## 2.2. GENERALIDADES Y ORIGEN

**Salinas, (2005)** menciona que el frambueso rojo (*Rubus idaeus* L.) tiene sus orígenes, en forma silvestre, en el monte Ida de la isla de Creta (Grecia) y por ello Linneo denominó la especie como *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. La primera descripción de la planta se remonta al siglo I y la realizó Plinio el Viejo, pero los primeros registros escritos de la domesticación del frambueso los documentó Palladius, un agricultor romano del siglo IV. Los romanos extendieron el cultivo por Europa, desde Grecia a Italia, a los Países Bajos y a Inglaterra. Los británicos hicieron popular esta especie durante la Edad Media, aunque la primera cita que se conoce de su cultivo en huertos ingleses es de Turner (1548). En el siglo XVIII la exportaron a Nueva York y, a comienzos del siglo XIX, ya se cultivaban más de veinte variedades en Inglaterra y Estados Unidos. Posteriormente, los cultivares ingleses exportados a este último país se cruzaron con plantas de América del Norte, con el fin de mejorarlos. Variedades en Inglaterra y Estados Unidos. Posteriormente, los cultivares ingleses exportados a este último país se cruzaron con plantas de América del Norte, con el fin de mejorarlos.

## 2.3. ZONAS DE PRODUCCIÓN

**Salinas, (2005)** menciona que actualmente, su cultivo está muy extendido por todo el mundo y se produce prácticamente en todas las zonas frutícolas, tanto en el hemisferio norte como en el sur y, desde la costa hasta altitudes superiores a los 1000 msnm. En el hemisferio sur, el principal país productor es Chile, seguido de Argentina, África del Sur, Australia y Nueva Zelanda. Estos países suministran fruta al hemisferio norte para el mercado en fresco

durante el invierno. En el hemisferio norte, donde se concentra la gran producción a nivel mundial, los principales productores son Washington, Oregón y Columbia Británica (Canadá) en la costa del Pacífico de América del Norte, así como la zona oriental de dicho continente, en la que la mayor parte de la producción se destina para el consumo en fresco, a diferencia de las anteriores regiones americanas en las que la fruta se cosecha mecánicamente y se destina a transformación. En la última década, México se ha convertido en un importante productor de frambuesa, comercializando especialmente en el mercado de Estados Unidos. En Europa, la producción está liderada por los países del este, principalmente Rusia, Polonia, Serbia, Ucrania y Hungría, con un producto que se destina fundamentalmente para el procesado en la industria transformadora. Otros países con producción importante en Europa, y con la calidad necesaria para el mercado en fresco son: España, Inglaterra, Italia, Bélgica, Holanda, Alemania o Francia.

## 2.4. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

**Salinas, (2005)** manifiesta la clasificación taxonómica siguiente:

<b>REINO</b>	: Vegetal
<b>DIVISION</b>	: Antofita
<b>CLASE</b>	: Dicotiledónea
<b>SUBCLASE</b>	: Arquiclamídea
<b>ORDEN</b>	: Rosales
<b>FAMILIA</b>	: Rosáceae
<b>GENERO</b>	: <i>Rubus</i>
<b>ESPECIE</b>	: <i>Rubus idaeus L.</i>
<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	: <i>Rubus idaeus</i>
<b>NOMBRE COMUN</b>	: Frambuesa

## **2.5. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS DE LA FRAMBUESA**

### **PLANTA:**

**Bañados, (2002)** menciona que es un arbusto de 40 a 60 cm de altura que crece en los lugares pedregosos de las montañas, en terreno granítico. Tiene un tallo subterráneo, corto, que emite cada año ramas aéreas (vástagos) de dos años de duración. Éstos se desarrollan durante el primer año y en el segundo florecen y fructifican, para morir inmediatamente, siendo reemplazados por otros nuevos vástagos. El tallo subterráneo es muy ramoso y las numerosas ramas aéreas que la planta emite del cuello y de las nudosidades son débiles, poco ramosas, con corteza gris amarillenta y cubierta de pelos amarillo dorados. En el segundo año la corteza se vuelve gris oscuro, sembrados de agujijones delgados, espesos o raros y que destacan fácilmente. El tallo aéreo del año anterior posee en su extremo brotes laterales floríferos, mixtos, guarnecido de un cierto número de hojas. Sistema radicular: Raíces delgadas y superficiales.

### **RAÍCES:**

**Bañados, (2002)** menciona que el sistema radical se encuentra en la parte más superficial del suelo, situándose el 80% en los primeros 30 cm. Está compuesto en su mayoría por raíces finas, y por otras más gruesas y leñosas que sirven de soporte a la planta. Sobre estas últimas se forman yemas adventicias de las que surgen nuevos brotes todos los años, asegurando la producción regular del cultivo.

### **BROTOS**

**Bañados, (2002)** indica que el número de brotes por planta puede oscilar bastante en función de la variedad y la edad, desde 2-3 en el primer año, hasta más de 20 en planta adulta. Según cultivares, las ramas son más o menos vigorosas y están cubiertas de un número

variable de espinas en la mayoría de los casos. Pueden llegar a alcanzar más de 2 metros de altura, con un crecimiento vertical e inclinándose en la producción con el peso de la fruta. Reciben nombres diferentes según sea su etapa de crecimiento, primer o segundo año, diferenciándose dos tipos: “**Primocanes**”, corresponden con los brotes o renuevos crecidos el primer año. En cultivares remontantes son los que producen fruta a finales del verano en el extremo superior de la caña. “**Floricanes**”, corresponden a las cañas ya lignificadas en el segundo año.

### **HOJAS:**

**Bañados, (2002)** menciona que las hojas son alternas, compuestas y estipuladas, formadas por 5-7 foliolos 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.

### **FLORES:**

**Bañados, (2002)** menciona que 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, compuestas de 5 pétalos con numerosos estambres y pistilos y, si bien la inmensa mayoría de las variedades son totalmente autofértiles, la polinización cruzada puede mejorar las producciones. El cáliz es persistente y está formado por 5 sépalos de vellosidad variable.

### **FRUTOS**

**Bañados, (2002)** menciona que el fruto está formado por numerosas drupas agregadas entre sí, formando una polidrupa en torno a un receptáculo, del que se desprende en la maduración. La inmensa mayoría de las variedades cultivadas producen frutos de color rojo,

aunque también existen algunos de color amarillo, púrpúreo o negro. 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.

## 2.6. PRINCIPALES ESPECIES CULTIVADAS

**Flores, (2008)** menciona que de las más de 500 especies que existen del género *Rubus*, solo cuatro se cultivan por el interés de sus frutos: *R. idaeus L.*, también conocida como frambueso rojo o frambueso europeo. Es la más extendida a nivel mundial y de la que proceden la gran mayoría de las variedades cultivadas actualmente. *R. strigosus Michx.*, o frambueso rojo americano. Es la más parecida a *R. idaeus*, e incluiría las plantas americanas. Es originaria de Canadá y se distribuye ampliamente en América del Norte, en particular en las regiones más boreales. *R. occidentalis L.*, se la conoce como frambueso negro y es nativa del este de América del Norte. Es más parecida a la mora, sobre todo en la forma de vegetar, ya que los rebrotes salen solo de la propia corona de la planta. *R. x neglectus Peck*, conocida como frambueso púrpura y originaria de Estados Unidos. Es un híbrido de origen natural entre *R. strigosus* y *R. occidentalis*, que crece silvestre en suelos secos o rocosos. Son plantas débiles que mantienen mal los caracteres de sus progenitores.

## 2.7. VARIEDADES

**Flores, (2008)** menciona que las variedades se clasifican en dos importantes grupos: Remontantes o Reflorecientes, y no Remontantes o no Reflorecientes.

### 2.7.1. VARIEDADES REMONTANTES

**Flores, (2008)** menciona que en el cultivo tradicional al aire libre pueden producir 2 cosechas en el mismo año agrícola: una, al final del verano (mediados de agosto hasta finales de septiembre) en el tercio superior o mitad de la rama que ha crecido

durante esa campaña, y otra, en la primavera–verano siguiente, en el resto de la rama que no fructificó el año anterior. En ese mismo año en curso brotará un nuevo brote, que fructificará en el extremo superior, completándose así los ciclos. Según la técnica de cultivo empleada se pueden obtener dos cosechas en un mismo año o solo una. Este último caso es más frecuente cuando la fruta se destina para la industria transformadora y la recolección mecánica.

### **Heritage:**

Según **Flores, (2008)** es un Arbusto con brotes vigorosos, muy erectos, que en algunos casos permite cultivarlo sin estructura de soporte, y con abundantes espinas. Fruto de tamaño pequeño-medio, muy firme incluso en la madurez, pero de poco sabor. Variedad de maduración tardía, muy productiva y largo período de cosecha que puede llegar a los dos meses. Probablemente sea, hasta la actualidad, la variedad remontante más cultivada a nivel mundial, fundamentalmente para producción otoñal y con destino a la industria del congelado. Actualmente está en clara regresión por la aparición en el mercado de nuevas variedades con más calidad, tanto para el destino en fresco como industrial.

**Undurraga y Vargas, 2013** manifiestan que el heritage es una variedad antigua liberada en 1969 por la Universidad de Cornell en la costa este de EE.UU. Es la variedad de tipo remontante (con dos cosechas en la temporada), mas cultivada en el mundo. Produce fruta de tamaño mediano, de buen color y sabor. Tiene buena firmeza y se adapta para congelado. La planta es erecta, de cañas firmes que no se doblan o penden como otras variedades por lo que es fácil de conducir con sistemas de tutorado simple. Es resistente a muchas enfermedades, lo que la hace rústica y preferida por los

agricultores a otras variedades más delicadas. La fruta de segunda cosecha es bastante tardía

**Undurraga y Vargas, (2013)** mencionan que el Heritage es una variedad de comportamiento promedio en muchos aspectos, pero la característica que la hace una de las más cultivadas en el mundo es su notable rusticidad y amplia adaptación a diferentes medio ambientes

**Morales *et al.*, (2009)** asegura que es una planta vigorosa de crecimiento erecto, con gran número de espinas, es altamente productiva con fruta apta para fresco o congelado. Su fruto es de forma cónica, de tamaño mediano con peso promedio de 2.2 gr., de color rojo brillante, de buena consistencia y dulzor, registrando 12.8 Brix de sólidos solubles y 2.2% de acidez. La fruta de primera cosecha (noviembre-diciembre), es decir de la producción de caña es de inferior calidad que la proveniente de hijuelo (cosecha en marzo-abril), esta última es altamente atractiva para producción de fruta en los hijuelos dirigida al mercado fresco.

### **September:**

Brotes cortos y erectos. Fruto grande y de buena calidad que se desprende con dificultad en la recolección. Maduración temprana, productiva y con largo período de cosecha. Utilizada tanto para consumo en fresco e industria.

### **Autumn Bliss:**

Posee brotes muy vigorosos, erectos y espinosos. Fruto grande de forma cónica, con buen sabor y aroma, aunque de consistencia más blanda que Heritage. Producción elevada y continuada durante un largo período de tiempo, pudiendo llegar a superar las 20 semanas entre las 2 cosechas.

**Fallgold:**

Indicada más para huertos familiares que para producción comercial. Fruto perfumado, de buen gusto y con poca acidez, de color amarillo, por lo que no es apetecible a los pájaros.

**Ruby:**

Varietal similar a *Heritage*, vigorosa, de fruto medio, forma cónica, color rojo brillante, de consistencia media y buen sabor.

**Joan Squire:**

Vigorosa, productiva y cañas sin espinas. Fruto de gran tamaño, precoz de maduración, y de consistencia blanda.

**Polana:**

Obtenida de un cruzamiento de *Zeva* por *Heritage*. Ramas erectas. Fruto de tamaño mediano, firme y de sabor suave.

**Polka:**

De medio vigor y producción elevada. Fruto muy atractivo, de forma cónica y brillante, buen tamaño, pero se oscurece rápidamente en algunos ambientes. Buen comportamiento en la manipulación y transporte

**Summit:**

Planta vigorosa, productiva y rústica. Fruto de tamaño medio, redondeado, sabroso y precoz de maduración.

**Sumo:**

Planta vigorosa, productiva y período de cosecha largo, mitad de agosto a final de octubre. Fruto muy grande y fácil de recolectar.

## 2.7.2. VARIEDADES NO REMONTANTES

INIA, (2017) Manifiesta que solo producen primordios florales en cañas y presentan solo una cosecha en la temporada. Las más importantes se describen a continuación:

### **Meeker:**

Es la segunda más importante en Chile, después de Heritage. Planta vigorosa y de crecimiento arqueado. Es exigente en acumulación de frío, sobre 1.300 horas. Excelente variedad para congelado, debido a su fruto grande, firme y de color rojo brillante, de buen calibre (peso promedio de 2,2 g) y alto contenido de sólidos solubles (11,8° Brix) y acidez promedio de 1,7%. Variedad bien adaptada a la cosecha mecanizada. Su característica más sobresaliente es su condición para congelado. El principal mercado de esta fruta es Chile. La calidad del congelado rápido o individual Quick Frozen (IQF) es insuperable; ya que, luego de ser sometida a este proceso y ser descongelada, la fruta no colapsa como otras variedades, conservando en mejor forma la textura y apariencia. Sin embargo, otras características hacen más complicado su cultivo: la planta produce largas cañas que no se autoportan; por lo que, penden o cuelgan fácilmente hacia la entre hilera, requiriendo sistemas de apoyo y manejo más elaborados, mayor consumo de mano de obra y, por lo tanto, mayores costos.

### **Chilliwack:**

planta con cañas vigorosas, con escaso número de espinas. Fruto de tamaño mediano a largo, dulce de muy buen sabor, color rojo brillante, firme, buena para los mercados fresco y procesado. Buena respuesta a la cosecha mecanizada. El fruto presenta una buena resistencia a problemas de pudrición durante la postcosecha. Sin

embargo, la alta susceptibilidad al ataque de *Agrobacterium tumefaciens*, bacteria responsable de la Agalla de la Corona, ha dificultado su masificación en el país.

**Comox:**

variedad vigorosa con escasas espinas, principalmente en la zona basal de la planta. Es altamente productiva por presentar gran número de laterales por caña, y estos con alto número de frutos. Es resistente a bajas temperaturas. Su fruto es redondo, de peso promedio 2,8 g, de color rojo intenso y sólidos solubles promedio de 11,8° Brix y acidez promedio del 1,8%. Ideal para la industria del procesado; no así para la cosecha mecanizada, ya que presenta dificultad para el desprendimiento de la fruta.

**Coho:**

fruta medianamente larga, de color rojo brillante, excelente firmeza, de alta calidad para el mercado fresco y muy buen rendimiento. La cosecha es de maduración tardía, pudiendo ser desde la segunda quincena de noviembre hasta la primera quincena de diciembre el inicio de la cosecha, dependiendo de la zona en que se encuentre establecida. Presenta alto número de cañas vigorosas y permite la cosecha mecanizada para el mercado agroindustrial.

**Tulameen:**

es una variedad con cañas erectas y largas. Buena para el mercado fresco, pero presenta alta susceptibilidad al ataque de *Botrytis* y *Phytophthora*. Posee fruto cónico, de peso promedio de 3,6 g, con contenido de sólidos solubles promedio de 11° Brix y acidez del 2% promedio.

**Glen Magna:**

planta vigorosa, de crecimiento erecto, con espinas principalmente en la zona basal. Variedad ideal para la industria del congelado, porque posee fruto grande de forma cónica, con peso promedio sobre los 4 g, con contenido de sólidos solubles de 9,8° Brix, acidez promedio 1,8%. Posee color rojo oscuro que se mantienen durante el procesado. Presenta dificultad para el desprendimiento de la fruta en los estados iniciales de madurez.

**Glen Ample:**

variedad vigorosa, de crecimiento erecto, con cañas sin espinas. Presenta buen comportamiento para los mercados fresco y procesado. Requiere de alta acumulación de horas frío para alcanzar rendimientos promedio de 16 t/ha. Su fruto es de color rojo brillante, buen calibre, de peso promedio de 4 g, con sólidos solubles de 10° Brix y acidez promedio del 2%.

**Skeena:**

crecimiento erecto y con espinas de color morado. Presenta alto requerimiento de horas frío, lo que a su vez le otorga la característica de alta resistencia a bajas temperaturas. Presenta frutos de color rojo brillante, de forma cónica de gran tamaño, con peso promedio de 3,5 g. Los sólidos solubles promedian 10,8° Brix y la acidez de 2%. Es una variedad apta tanto para el mercado fresco como para el congelado.

## **2.8. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMATICOS**

### **CLIMA**

**Ellis, (1991)** menciona que el frambueso se adapta a climas muy variados, ya que es bastante resistente a los fríos invernales y a las altas temperaturas del verano. Cada especie o variedad necesita una duración media específica de reposo invernal, que se conoce como sus necesidades de frío. Este número de horas acumuladas durante el reposo invernal, por debajo de una temperatura umbral, se denomina horas-frío (h/f). El umbral se fija, generalmente, en 7 °C. Las condiciones climáticas óptimas son inviernos cortos con bajas temperaturas constantes, necesarias para acumular las horas-frío requeridas por esta especie, que están entre las 600 y 1200 h/f para la mayoría de las variedades. Hoy día existen algunas nuevas del grupo de las reflorecientes, con necesidades muy bajas en horas-frío. Por otro lado, el frambueso prefiere veranos frescos, con una humedad relativa alta y con oscilaciones térmicas entre el día y la noche, lo que aumenta la calidad del fruto. Aunque puede tolerar temperaturas máximas altas, las óptimas para obtener una buena producción se mueven 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.

### **SUELO**

**Ellis, (1991)** indica que se adapta a distintos tipos de suelo. No obstante, los más adecuados son los francos y sin presencia de aguas estancadas, ya que es una especie muy exigente en oxígeno a nivel radical y, por lo tanto, muy sensible a la asfixia, que se puede producir con pocos días de encharcamiento continuado. No es aconsejable su cultivo en suelos pesados, con porcentajes de arcilla superiores a un 25-30%. También es muy importante que el contenido de materia orgánica sea alto, por encima del 2%; que el pH este comprendido entre

6-7; que el contenido en caliza activa no supere el 2% y que los niveles en suelo de bicarbonatos, cloruro y sodio sean bajos, inferiores a 150 ppm en todos los casos. Es una planta relativamente sensible a la salinidad del suelo, ya que con valores por encima de 1,2 dS/m, medidos en el extracto de saturación, se produce un descenso de la producción. Se adapta bien a cultivo fuera de suelo, en contenedores, bandejas etc., siempre que el sustrato reúna las características adecuadas.

## **PH**

**Ellis, (1991)** menciona que el Ph ácido (5,5) con excelentes resultados. Dado el sistema radicular de la frambuesa (desarrollo superficial y lateral) pueden utilizarse suelos con una profundidad mínima de 70 cm., aunque podría requerir de un especial régimen de riego.

## **POLINIZACIÓN**

**Ellis, (1991)** menciona que las flores del frambueso, en la gran mayoría de las variedades, son hermafroditas y autofértiles en mayor o menor grado, por lo que se puede cultivar parcelas con una sola variedad. No obstante, como en otras muchas especies, la polinización cruzada mejora las cosechas, aumentando el tamaño del fruto y, por consiguiente, la producción final. La polinización se puede realizar por el viento (polinización anemófila), ya que el polen del frambueso es muy ligero y abundante, pero la más importante es la realizada por los insectos (polinización entomófila), principalmente por las abejas y abejorros, para los que esta flor resulta muy atractiva por su abundante polen y por ser muy melífera. Se recomienda colocar en época de floración 4-6 colmenas por ha. Heladas de -3 °C durante el período de formación del polen, que coincide aproximadamente durante el desborre (marzo-abril), pueden disminuir sensiblemente su poder de germinación. Por otra parte, el botón de flor cerrado puede soportar

temperaturas de hasta -1,5 °C, y tanto la flor abierta como el fruto recién cuajado, hasta -0,5 °C.

## **PROPAGACIÓN**

**Elli, (1991)** menciona que el frambueso es una especie de fácil multiplicación, tanto por vía sexual como asexual. La reproducción sexual, por semillas, solo se realiza con fines de mejora genética para la obtención de nuevas variedades, ya que las plantas que germinan de estas semillas nunca tienen los caracteres idénticos a los de la planta madre. Para conseguir plantas de vivero se recurre a distintos métodos de reproducción asexual. El más sencillo es mediante la obtención de los renuevos que brotan directamente del sistema radical de las plantas adultas, pero no ofrece garantía sanitaria suficiente para realizar plantaciones comerciales. El sistema más aconsejable para la propagación de esta especie es el estaquillado de raíz, con el que se consigue un alto porcentaje de planta y una gran calidad sanitaria y vegetativa. Para este método es imprescindible utilizar plantas madre con garantía sanitaria, que normalmente se obtienen de propagación *in vitro*. Las plantas madre se deben cultivar individualizadas en contenedores para evitar contagios entre sí y poder eliminar las que presenten alguna anomalía sanitaria. Por otra parte, es imprescindible la renovación de estas plantas madre cada 2 ó 3 años, puesto que a partir de esa edad el porcentaje de enraizado disminuye considerablemente, a la vez que aumenta el riesgo de enfermedades y contaminación por virus. También es de vital importancia el control de parásitos, especialmente los pulgones que son uno de los principales agentes de transmisión de virus, así como el del polen, que también es otro potencial agente transmisor, por lo que es imprescindible no dejar florecer las plantas, eliminando todas las ramas que contengan botones florales. Durante la primavera se realiza la plantación de los pies madre en

contenedores y, en el invierno siguiente, ya se pueden obtener raíces para la multiplicación. Para ello se saca la planta del contenedor, se desmenuza el cepellón y se corta todo el sistema radical por debajo de la corona de la planta. A continuación, se aprovechan todas las raíces que tengan un diámetro comprendido entre 2-5 mm y se fraccionan en secciones de unos 5-7 cm de longitud. Inmediatamente después, se desinfectan con un fungicida de amplio espectro y, una vez escurridas, se colocan en bolsas de plástico oscuras y estancas, en cámara frigorífica a una temperatura comprendida entre 4-7 °C, durante un periodo de 2-3 semanas.

## **2.9. TÉCNICAS DE PLANTACIÓN**

### **PREPARACIÓN DEL SUELO**

**García et al, (2009)** mencionan que Como para cualquier otra especie frutal, la preparación del suelo tiene mucha importancia en el buen desarrollo del cultivo, tanto tras la plantación, como durante los primeros años de cultivo. En el caso del frambueso, estas operaciones son de especial importancia, ya que se trata de una especie con un sistema radical muy superficial que compite mal con las malas hierbas. La mejor época para comenzar estas labores preparatorias es a final del verano o principio del otoño. Antes de iniciar las labores de preparación del suelo se debe recoger de la parcela una muestra representativa del mismo para realizar un análisis físico-químico que determine la necesidad de realizar alguna enmienda, o de corregir con el abonado de fondo las posibles deficiencias de nutrientes. También es importante tener en cuenta los cultivos a que se dedicó la parcela anteriormente a la plantación. En orden cronológico, la primera labor a realizar sería la de subsolado para mejorar la aireación y facilitar el drenaje, disminuyendo así el riesgo de encharcamiento. Esta operación es imprescindible en terrenos de textura más arcillosa o pesada, o con deficiente drenaje. En este caso, también resulta totalmente necesario realizar la plantación sobre

caballón. Como todos los pequeños frutos es una especie exigente en materia orgánica, siendo deseable valores por encima del 2%. En caso contrario, se puede aportar materia orgánica, que puede ser en forma de estiércol fermentado, compost, etc. Sin perjuicio de las recomendaciones que pudieran realizarse a la vista del análisis de suelo, las aportaciones medias de fondo para el establecimiento de un cultivo de frambueso, pueden estar en torno a 100 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 200 kg/ha de K<sub>2</sub>O y 40 kg/ha de MgO.

## **PLANTACIÓN**

**García et al, (2009)** menciona que tanto la época como el marco de plantación, pueden diferir ligeramente en función del tamaño de la parcela, de su ubicación al aire libre o en invernadero, formato de la planta, tipo de variedad remontante o no remontante, etc. Además, el marco de plantación puede variar según el sistema de explotación. Con variedades reflorecientes, en el caso de cultivo en invernadero o de producciones intensivas en pequeñas parcelas, el marco más usual es de 2 m entre líneas y de 0,33 m entre plantas (3 plantas/m), con el objeto de obtener la máxima producción ya en el primer año. En fincas de grandes dimensiones, las calles deberán tener al menos 3 m para facilitar el paso de la maquinaria, indispensable para realizar las labores de cultivo. Dentro de la línea de plantación, la distancia entre plantas puede variar entre 0,33-0,50 m. En variedades no reflorecientes se suelen utilizar separaciones más amplias entre plantas, de 0,5-1 m. Sin embargo, entre las líneas puede ser igual al caso anterior, según el tamaño de la parcela. La fecha de plantación suele ser distinta para los dos tipos de variedades. En las de tipo refloreciente, como producen a los 4-5 meses desde que emiten los brotes, se pueden plantar durante toda la primavera. Para las no reflorecientes, que van a producir al año siguiente del crecimiento de los brotes, el periodo más usual es el de otoño-invierno, de noviembre a marzo, porque así se favorece el

crecimiento radical antes de la emisión de brotes, aumenta el número de éstos y por consiguiente, la producción de la primera cosecha.

## **2.10. TÉCNICAS DE CULTIVO**

### **TUTORADO**

**Hirzel y Morales, (2008)** Mencionan que aunque las cañas de la mayoría de variedades del frambueso son más o menos erectas durante el crecimiento, todas necesitan estructura de soporte para mantenerse erguidas cuando tienen que soportar el peso de los frutos. Además, con el entutorado se facilitan las labores de cultivo y la recolección. Según el tipo de variedades, las cañas se atan a los alambres dispuestos a tal efecto sobre las líneas de plantación, o simplemente se mantienen erguidas entre dos líneas de alambre o cuerdas para que no se tumben hacia la calle y se facilite la poda y la recolección. De los múltiples sistemas de entutorado que existen se describen, a continuación, los más prácticos y usuales para cada tipo de variedades.

**Hirzel y Morales, (2008)** mencionan que:

**Espaldera:** Consiste en colocar postes, generalmente de madera tratada o metálicos, a lo largo de la línea de plantación, a una distancia de 6-7 m entre cada uno, sobre los que se colocan 2-3 líneas de alambres separados uniformemente, sujetando el primero a 50-70 cm del suelo y el tercero a 1,5-1,7 m de altura. Las cañas se apoyan sobre éstos, atándolas a alguno de los alambres. Es un sistema barato de instalar, pero poco funcional para plantaciones plurianuales, ya que genera una excesiva densidad de vegetación por entremezclarse las cañas de producción con los rebrotes en el mismo espacio, lo que dificulta las labores de recolección y de cultivo.

**Sistema en “V” o Abanico:** Es el sistema más utilizado. En este caso, los alambres se colocan formando dos planos inclinados en forma de “V”. Estos planos se pueden conseguir de dos maneras:

- Con dos líneas paralelas de postes inclinados formando la “V”, que se clavan en el suelo con una inclinación de unos 45°,
- Con postes verticales con dos crucetas, formando una doble T. La primera cruceta, de una anchura de 40-50 cm, se sitúa a unos 70 cm del suelo; la segunda se coloca en la parte más alta de los postes, a 1,7-1,8 m de altura, y con una anchura máxima de 0,80-1 m.

## **PODA**

**LOPEZ, (1981)** menciona que es una de las labores más importantes para lograr una buena producción. Existe una primera poda de formación en la planta proveniente de hijuelo, que se realiza el primer año a los pocos días de terminada la plantación (entre 8 y 12 días). Consiste en rebajar las plantas o vástagos a una altura uniforme dejando 2 a 4 yemas por planta, con el objeto de que el desarrollo durante el período de crecimiento sea parejo y uniforme, además de favorecer la formación de retoños. Esta poda se realiza en todas las variedades. Las plantas multiplicadas por brotes radiculares no requieren de esta poda. El segundo año y siguiente se efectúan podas que dependen de las variedades. Las remontantes tendrán una poda de verano en enero, que consiste en eliminar totalmente las cañas que fructificaron y las hojas basales sobremaduras de los retoños.

## **RIEGO**

**Hirzel y Morales, (2008)** mencionan que es fundamental evitar el estrés hídrico en la planta aportando el agua necesaria mediante el riego, para alcanzar el máximo potencial

productivo del cultivo. Además, sirve como vehículo para aportar los abonos necesarios, lo que se conoce como fertirrigación. Las mayores necesidades de agua corresponden al momento del engrosamiento del fruto, que en el caso de las variedades no reflorecientes en las zonas húmedas de la cornisa cantábrica tiene lugar duran los meses de junio y julio, momento en el que todavía puede haber suficiente reserva de agua en el suelo. No obstante, hay que tener presente que en las plantaciones de tipo comercial es fundamental contar con una instalación de riego para asegurar la máxima productividad. Sin embargo, en el caso de las reflorecientes, para la cosecha de verano, el momento del engrosamiento del fruto tiene lugar durante los meses de agosto y septiembre, período que corresponde con la máxima evapotranspiración y la menor pluviometría, por lo que es necesario regar para obtener la máxima producción. El riego es totalmente indispensable cuando el cultivo se realiza en invernadero, independientemente del tipo de variedades. El sistema más adecuado es por goteo, con el que se consigue una mayor eficiencia del agua localizándola en la zona del sistema radical. La cantidad y la frecuencia de riego dependerá de varios factores, tales como las precipitaciones, las temperaturas, el viento, el tipo de suelo, etc. En un suelo franco con buena retención de agua, los riegos serán más largos y espaciados en el tiempo; sin embargo, en suelos muy arenosos y con baja retención de agua, los tiempos de riego serán más cortos pero más frecuentes.

## **FERTILIZACIÓN**

**Hirzel y Morales, (2008)** mencionan que la fertilización se inicia a partir de la primavera siguiente a la plantación, independientemente de haber realizado abonado de fondo durante la preparación del suelo. Con ella se aportan fundamentalmente los macronutrientes, como el nitrógeno (N), de altos requerimientos en esta especie y que ha de ser fraccionado para mejorar

su aprovechamiento, sobre todo en zonas lluviosas donde se puede lavar fácilmente, además del fósforo (P) y potasio (K), magnesio (Mg) y calcio (Ca), imprescindibles en la producción de fruto. También son necesarios micronutrientes como el boro (B) y el zinc (Zn). La forma más idónea de aplicar los fertilizantes es siempre mediante la fertirrigación, aunque también se pueden hacer abonados de forma tradicional en cobertera, sobre todo en cultivos al aire libre y en zonas húmedas.

## **PLAGAS Y ENFERMEDADES**

### **PLAGAS**

**Artigas, (1995)** menciona que:

#### **Ácaros:**

Tanto la araña amarilla (*Tetranychus urticae*), como la araña roja (*Panonicus ulmi*), provocan daños severos en la planta, fundamentalmente en cultivos bajo abrigo. Los síntomas son muy característicos al producirse un amarillamiento en las hojas que provocan una defoliación parcial o totalmente la planta, por lo que se compromete la cosecha en curso e incluso la siguiente al inhibir la formación de yemas de flor.

#### **Mosca blanca.:**

Se trata de una pequeña mosca que se alimente de la savia. Esta plaga, que apenas tiene importancia en el cultivo de frambuesa al aire libre, sí que puede causar problemas serios en invernadero. Aunque existen varias especies que puede causar daño en los cultivos, en nuestra región principalmente son dos las más abundantes, *Bemisia tabacii* y *Trialeurodes vaporariorum*. Los síntomas de los daños son parecidos a los de la araña, comienzan a amarillear las hojas debido a las picaduras de los adultos para chupar la savia, hasta que se secan y caen.

**Antonomo del frambueso (*Anthonomus rubi*):**

Es un insecto que pone sus huevos en el interior de la flor en un agujero que realiza con su largo pico. Cuando eclosionan las larvas se alimentan de los órganos reproductivos de la flor, provocando un desecamiento muy característico y posterior caída, muy similar a los daños producidos por el Antonomo del manzano.

**Gusano del frambueso (*Byturus tomentosus*):**

Es un coleóptero que causa daños tanto de larva como de adulto. El gusano excava galerías en los frutos y los adultos pican las flores, que pueden llegar a abortar, o como mal menor provoca deformaciones en los frutos.

**Cecidomia (*Thomasiniana theobaldi*):**

Se trata de una pequeña mosca que pone sus huevos en las hendiduras o huecos que encuentra en los tallos cerca del suelo. En el periodo de abril a junio puede tener varias generaciones. Las heridas que provocan las larvas al alimentarse por debajo de la epidermis de las cañas del año ser son una vía de entrada de hongos, pudiendo llegar a secarlas.

**Pulgones:**

Fundamentalmente, son dos las especies que atacan al frambueso, el pulgón verde (*Aphidula idaei*) y el verde-amarillento (*Amphorophora rubi*), que es de mayor tamaño. Son insectos chupadores que, aunque provocan un debilitamiento importante a las plantas debido a la extracción de savia que realizan, el mayor daño lo producen probablemente de forma indirecta, puesto que son grandes transmisores de virus, patología a la que el frambueso es muy sensible.

## **ENFERMEDADES**

**Cisternas (2002)** menciona que:

### **Botrytis o Podredumbre gris (*Bitryotinia fukeliana*):**

Este hongo puede producir daños tanto en las ramas como en los frutos. En las ramas provoca una coloración grisácea y un agrietamiento, fundamentalmente en los extremos de éstas y sobre los racimos florales. Los frutos infectados presentan un moho grisáceo muy característico y, en muchas ocasiones, al madurar se quedan momificados en la planta. La infección se produce con temperaturas entre 18-22 °C y una humedad relativa alta, y desde la floración hasta el final de la cosecha, siendo más frecuente en primaveras lluviosas y cálidas.

### **Roya (*Pucciniastrum americanum*):**

Afecta principalmente a hojas y frutos. Es muy fácil de identificar por el característico color amarillo-anaranjado que tienen las esporas. Éstas pueden invernar en tejidos contaminados, de ahí la importancia de quemar los restos de poda que hayan sido infectados. Los efectos son visibles principalmente en pleno verano, con temperaturas altas.

### **Desecamiento o quemadura de los tallos (*Didymella applanata*):**

Provoca una necrosis en los tejidos de la parte basal de las ramas, que adquieren un color violáceo. Suele aparecer a finales de primavera o a comienzos del verano. Como la mayoría de enfermedades de este tipo, los ataques se ven favorecidos en suelos pesados, con deficiente drenaje y por una excesiva densidad de ramas.

**Fusariosis (*Fusarium ssp.*):**

El ataque se origina en la parte basal de las cañas, pudiendo extenderse a toda la rama. Las lesiones son de aspecto rugoso, de un color negruzco y en algunas ocasiones rosáceas. La causa fundamental de la infección es el exceso de humedad en el suelo. Tanto las plagas, como los distintos aperos o herramientas utilizadas para el cultivo, son los principales transmisores de la enfermedad, ya que la vía de entrada del hongo son las heridas que se provocan sobre las distintas partes de la planta.

**Oidio (*Sphaerotheca macularis*):**

Puede producir ataques sobre brotes, hojas y frutos. Se detecta fácilmente por presentar manchas pulverulentas de color blanco, parecidas a la harina, que constituye el micelio del hongo. Son poco frecuentes los ataques de este hongo en frambueso.

**Phytophthora (*Phytophthora spp.*):**

Puede originar graves problemas en este cultivo debido a la gran sensibilidad que presenta a este patógeno, sobre todo cuando se instala en suelos poco aptos para él, como los de estructura pesada, mal drenados y con falta de oxígeno en el sistema radical, condiciones fundamentales para la proliferación de este hongo. Provoca desecamiento de todas, o parte de las ramas, y reducción del crecimiento de los brotes, llegando a secar totalmente el sistema radical.

**COSECHA**

**LOPEZ, (1981)** menciona que la época de cosecha va a depender según se trate de variedades remontantes o no remontantes. Las primeras tienen dos épocas de cosecha, noviembre a enero y de febrero a mayo, las segundas sólo de noviembre a enero. La forma de cosechar puede ser mecanizada o manual, siendo esta última la más usada por ser la

frambuesa una fruta muy delicada. Los índices de madurez están dados por color, firmeza y acidez. La cosecha debe realizarse con mucho cuidado, y en las horas más frescas, tomando la fruta con los dedos pulgar, índice y medio, rotándola y traccionándola suavemente. Se debe minimizar el manipuleo de la fruta, para ello Junto con la cosecha se efectúa la selección del producto por calidad. Por tal motivo debe cosecharse con frecuencia, incluso todos los días si fuese necesario. No debe acumularse mucha fruta en la mano y los recipientes de cosecha deben ser poco profundos y el operador debe llevarlos de tal forma que le permita disponer de las dos manos libres para cosechar. Para la fruta de exportación, el ideal es cosecharla en el envase definitivo, práctica actualmente muy generalizada a lo largo del país.

## **PRODUCCIÓN**

**LOPEZ, (1981)** menciona que 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. 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.

## **CONSERVACIÓN**

**LOPEZ, (1981)** menciona que la frambuesa es un fruto muy perecedero por lo que requiere especial atención en todo lo relativo a su adecuada conservación; bien sea en congelación, básicamente para producto destinado a la industria transformadora o, mucho más compleja, la refrigeración para la venta de producto en fresco. En este último caso,

tiene mayor importancia cuanto más largo sea el periodo de tiempo que tenga que viajar la fruta hasta el destino final.

## **COMERCIALIZACIÓN**

**LOPEZ, (1981)** indica que como ocurre con casi cualquier producción agrícola, la comercialización es uno de los aspectos más complejos. El consumo de frambuesa, como el de otros pequeños frutos, aumenta cada año de forma notable pero, debido a su alto precio en el mercado, está dirigida a un sector de población con un nivel de vida medio-alto, lo que reduce el número potencial de consumidores. Debido a esto, las unidades de venta para mercado en fresco siempre son de pequeño tamaño.

Las barquetas, a su vez, se colocan en embalajes, normalmente de cartón u otros materiales no reutilizables, con un peso neto de 1-2 kg. Por el momento, es muy poco frecuente su comercialización a granel para el mercado en fresco. Los principales canales de comercialización para la fruta fresca son las grandes y medianas superficies, la red de mercados centrales, la restauración y las fruterías selectas. La mayoría de las grandes cadenas de supermercados se proveen desde organizaciones de productores o empresas especializadas en la comercialización de frutos del bosque, que les suministran durante la mayor parte del año una amplia variedad de éstos, como arándanos, moras, grosellas, fresas, etc.

### **2.11. MICROORGANISMOS EFICACES**

**SICA, (2009)** indica que el EM Consiste en cultivos mixtos de microorganismos benéficos y naturales que coexisten en un medio líquido. Cuando se aplican inoculadores microbianos a la basura orgánica o se introducen en el medio ambiente, su efecto benéfico individual se multiplica en forma sinérgica. El cultivo consiste sobre todo de bacterias

lácticas, bacterias fotosintéticas y levaduras, y contiene más de 80 diferentes microorganismos en total.

### **IMPORTANCIA DE LOS MICROORGANISMO EFICACES**

**PICADO, (2005)** precisa que existen microorganismos en el aire, en el suelo, en nuestros intestinos, en los alimentos, en el agua que bebemos. Las condiciones actuales de contaminación y uso excesivo de sustancias químicas sintéticas, han causado proliferación de especies de microorganismos **considerados** de generadores. Estos microorganismos a grandes rasgos, son causantes de enfermedades en plantas y animales y generan malos olores y gases nocivos al descomponerse residuos orgánicos.

**SALGADO, (2011)** señala que el EM es una abreviación de Effective Microorganisms (Microorganismos Eficaces), cultivo de mixto de microorganismos benéficos naturales, sin manipulación genética, presentes en ecosistemas naturales, fisiológicamente compatibles unos a otros. El inoculante microbiana EM es producido como un concentrado líquido para ser usado en el ambiente a fin de eliminar los malos olores, controlar insectos (moscas) y en general para mejorar y mantener ambientes sanos y saludables dentro del entorno natural.

### **2.12. INVERNADERO:**

**Serrano, (1994)** menciona que un invernadero es toda aquella estructura cerrada cubierta por materiales transparentes, dentro de la cual es posible obtener unas condiciones artificiales de microclima, y con ello cultivar plantas fuera de estación en condiciones óptimas.

Los invernaderos se pueden clasificar de distintas formas, según se atienda a determinadas características de sus elementos constructivos (por su perfil externo, según su fijación o movilidad, por el material de cubierta, según el material de la estructura, etc.).

La elección de un tipo de invernadero está en función de una serie de factores o aspectos técnicos:

**Tipo de suelo:** Se deben elegir suelos con buen drenaje y de alta calidad aunque con los sistemas modernos de fertirriego es posible utilizar suelos pobres con buen drenaje o sustratos artificiales.

**Topografía:** Son preferibles lugares con pequeña pendiente orientados de norte a sur.

**Vientos:** Se tomarán en cuenta la dirección, intensidad y velocidad de los vientos dominantes. Exigencias bioclimáticas de la especie en cultivo.

Características climáticas de la zona o del área geográfica donde vaya a construirse el invernadero. Disponibilidad de mano de obra (factor humano), Imperativos económicos locales (mercado y comercialización).

### **2.13. EL SUSTRATO**

**Delgado, (1989)** indica que un sustrato es todo material sólido distinto del suelo, natural, de síntesis o residual, mineral u orgánico, que, colocado en un contenedor, en forma pura o en mezcla, permite el anclaje del sistema radicular de la planta, desempeñando, por tanto, un papel de soporte para la planta. El sustrato puede intervenir o no en el complejo proceso de la nutrición mineral de la planta.

### **2.14. ENRAIZADORES QUÍMICOS**

**Vivanco, (2008)** indica que las auxinas son un grupo de fitohormonas que tienen la función de regular el crecimiento vegetal. Fundamentalmente provocan la elongación de las células. Se sintetizan en las regiones meristemáticas del ápice de los tallos y se deslizan desde allí hacia otras zonas de la planta, principalmente hacia la base, estableciéndose así un gradiente de concentración. Este movimiento se realiza a través del parénquima que rodea a

los haces vasculares. Como sea ha mencionado, a veces es necesario aplicar sustancias hormonales que provoquen la formación de raíces. Las auxinas son hormonas reguladoras de crecimiento vegetal y, en dosis muy pequeñas regulan los procesos fisiológicos de las plántulas.

Las hay de origen natural como el ácido indol acético (AIA), y sintéticas, como el ácido indol butírico (AIB) y el ácido naftalen acético (ANA). Todos estimulan la formación y el desarrollo de las raíces cuando se aplican la base de las estacas, esquejes. La función de las auxinas es la promoción del enraizamiento tiene que ver con la división y crecimiento celular, la atracción de nutrientes y de otras sustancias al sitio de aplicación, además de las relaciones hídricas y fotosintéticas de las estacas, entre otros aspectos. Un método sencillo es la aplicación de la hormona por remojo de la base de las estacas (de 4 a 12 horas), según las instrucciones de los preparados comerciales.

## **FITOHORMONAS Y SUS FUNCIONES**

### **Auxinas**

**Hernández, (2006)** manifiesta que, según estudios efectuados sobre la fisiología de las auxinas a mediados de la década de 1930, demostraron que éstas intervienen en actividades de la planta tan variadas como el crecimiento del tallo, la formación de raíces, la inhibición de las yemas laterales, la abscisión de las hojas y frutos y en la activación de las células del cambium. Estimula la elongación del tallo, el crecimiento de la raíz y la diferenciación y desarrollo del fruto.

### **Presentaciones comerciales**

Las principales presentaciones comerciales de las hormonas de enraizamiento son:

- Polvo

- Líquido (con un disolvente)
- Tabletas (se disuelven en agua).

Es así, el polvo puede tener un uso más general y menos cuidadoso mientras que el líquido se debe emplear siguiendo instrucciones precisas, especialmente respecto al tiempo de impregnación; es decir, tiene un uso más técnico. Además, el líquido se conserva menos tiempo. Las tabletas, que se disuelven en agua, se conservan durante períodos más largos pero, una vez disueltas, tienen una vida corta.

### **ÁCIDO 3-INDOL-BUTÍRICO (AIB)**

**Agricultura Química, (2011)** menciona que es un producto útil para estimular el enraizamiento de estacas (ornamentales, leñosas). También para promover el alargamiento de la raíz y el crecimiento de la raíz (por ejemplo: jazmín, begonia, camelia, entre otros). Es una especie de regulador del crecimiento vegetal que actúa sobre la división celular y elongación celular en las plantas. El producto tiene pureza: 98% min, es incoloro a amarillo pálido de cristal, es soluble en alcohol, acetona; la humedad en la luz y el aire húmedo; muy estable en punto muerto, agua ácida y medio del alkaline.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. MATERIALES**

##### **3.1.1. Ubicación**

El presente trabajo de investigación se ejecutará en el Invernadero de la Facultad de Ciencias Agrarias - UNASAM

Distrito : Independencia  
Provincia : Huaraz  
Departamento : Ancash  
Altitud : 3 150 m. s n. m.

##### **3.1.2. Insumos y desinfectante**

- AIB (Ácido Indol Butírico).
- Microorganismos Eficaces.
- 1 kg de melaza
- Benlate
- Lejía
- Alcohol metílico
- Agua

##### **3.1.3. Material de propagación e instalación**

- Esquejes de frambuesa.
- tina
- Letreros

- Costales
- Bolsas de polietileno.
- Gigantografía.
- Baldes
- Galonera

#### **3.1.4. Sustrato**

- Arena
- Tierra agrícola
- Turba

#### **3.1.5. herramientas**

- Pico
- Tijera de podar
- Carretilla
- Regadera
- Lampa.
- Wincha.
- Regla

#### **3.1.6. Equipos**

- Cámara digital.
- Balanza analítica.
- Termómetro ambiental.

### 3.1.7. Materiales de escritorio

- Libreta de campo
- Lápiz y lapicero
- Materiales de impresión

## 3.2. MÉTODOS

### 3.2.1. Tipo de investigación

Se trata de una investigación aplicada porque los resultados permiten hacer las recomendaciones sobre las dosis adecuadas de AIB + EM.

### 3.2.2. Diseño experimental

El presente trabajo se realizará bajo un Diseño Completo al Azar (DCA), con un testigo, Cuatro tratamientos y diez repeticiones (por tratamiento)

### 3.2.3. Descripción de los Tratamientos

#### Mezclas de sustratos

4 turba: 1 tierra agrícola: 1 Arena

Cuadro 1

*Descripción de los tratamientos*

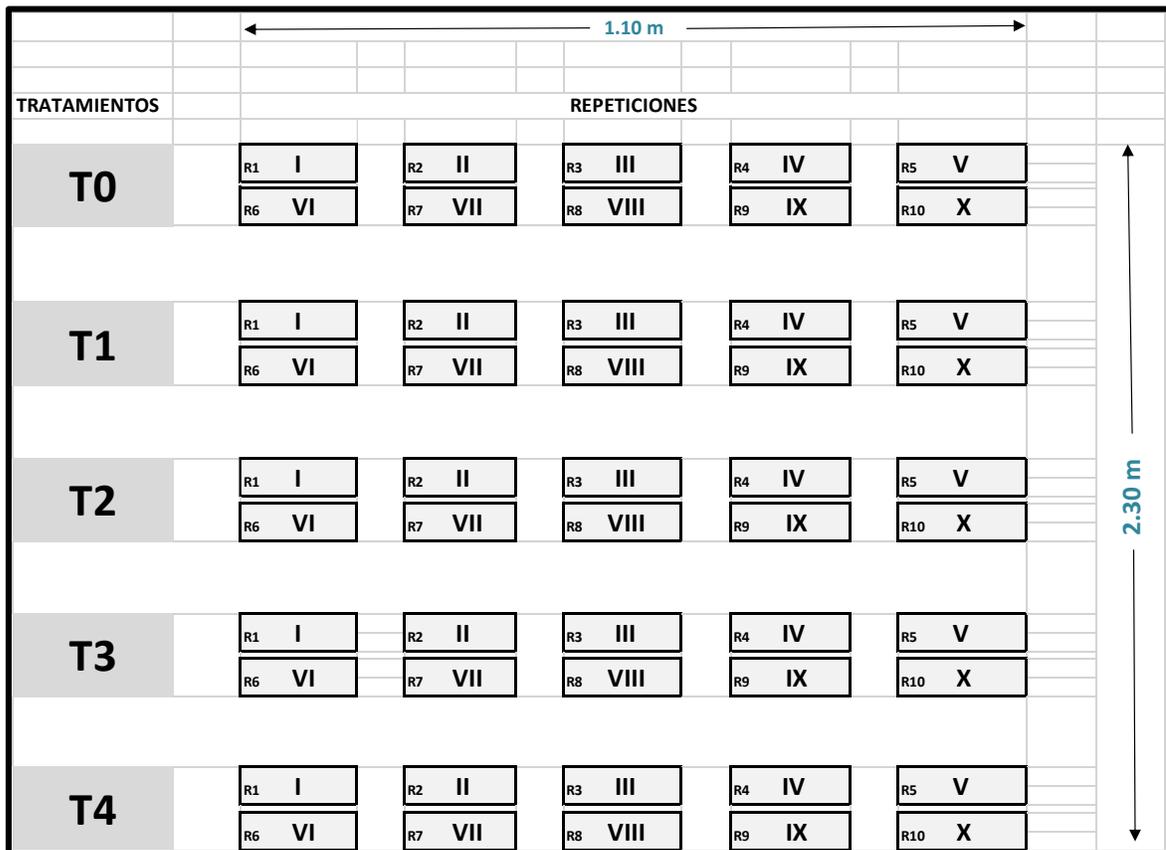
TRATAMIENTO	DESCRIPCION
<b>T0</b>	Testigo
<b>T1</b>	Sustrato + 700 ppm AIB + Microorganismos Eficaces (EM)
<b>T2</b>	Sustrato + 1400 ppm AIB + Microorganismos Eficaces (EM)
<b>T3</b>	Sustrato + 2800 ppm AIB + Microorganismos Eficaces (EM)
<b>T4</b>	Sustrato + 5600 ppm AIB + Microorganismos Eficaces (EM)

## Descripción de la unidad experimental

- Número de unidades experimentales: 5
- Número de plantas por unidad experimental: 10
- Número de plantas con tratamiento: 40
- Número de plantas testigo: 10
- Total de plantas: 50
- Forma de ordenamiento de las plantas: cuadrada
- Área total del campo experimental: 2.53m<sup>2</sup>

Cuadro 2

### *Croquis experimental*



Fuente: elaboración propia

### 3.2.4. Procedimiento estadístico

#### Modelo aditivo lineal

El análisis estadístico, se realizara mediante el modelo aditivo lineal.

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

**Donde:**

$i = 1, \dots, t$  = número de tratamientos

$j = 1, \dots, r$  = número de repeticiones

$Y_{ij}$  : es la respuesta observada del  $i$ -ésimo tratamiento en la  $j$  -ésima repetición.

$\mu$  : Efecto de la media.

$\tau_i$  : Efecto del  $i$ -ésimo tratamiento.

$\epsilon_{ij}$  : Efecto del error experimental.

Cuadro 3

Cuadro de ANVA

Fuentes de variación	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	F Calculada
<b>Tratamiento</b>	$t - 1$	$\sum_{i=1}^t \frac{Y^2 t}{r} - TC$	$CM_{trat} = SC_{trat}/gl_{trat}$	$F = CM_{trat}/CM_{mee}$
<b>Error Experimental</b>	$t(r - 1)$	$SC_{mee} = SC_{total} - SC_{trat}$	$CM_{mee} = SC_{mee}/g_{lee}$	
<b>Total</b>	$tr - 1$	$\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r \frac{Y^2 t}{rt} - TC$		

Fuente: elaboración propia

### **Prueba de Comparaciones**

Para realizar las comparaciones de tratamientos se usará la prueba de **DUNCAN** con un control a nivel **0.05**

#### **3.2.5. Universo**

Departamento de Ancash - Condiciones climáticas hasta 2700 msnm

#### **3.2.6. Unidad de análisis o muestra**

La unidad de análisis estuvo representada por una planta y las muestras por todas las plantas de los tratamientos.

### **PARÁMETROS DE EVALUACIÓN**

**Porcentaje de prendimiento:** en cada tratamiento tenemos 10 repeticiones las mismas que hacen el 100%, si todas las plantas tienen prendimiento adecuado hacen el 100%

**Tamaño de brote:** se realizará la medición de la longitud del brote más grande de cada repetición

**Numero de raíces:** se contará el número de raíces de cada repetición.

**Longitud de raíces:** se realizará la medición de las raíces y se sacará un promedio de la longitud de dichas raíces de cada tratamiento

### **3.3. PROCEDIMIENTO**

#### **Selección de la planta madre**

se seleccionó una planta madre sana, libre de plagas y enfermedades, vigorosas, con mayor rendimiento, planta más joven, ya que tiene mayor posibilidad de enraizarse y brotar.

### **extracción y traslado de esquejes**

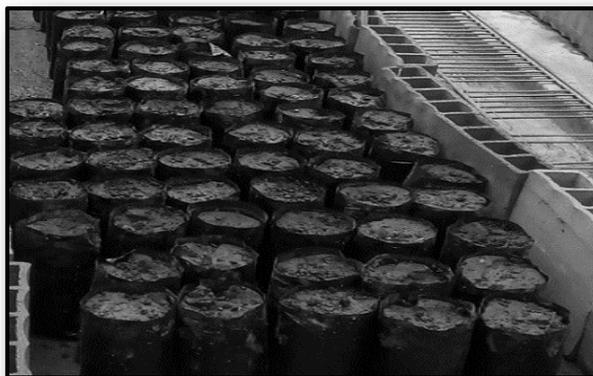
se cortaron en bisel los esquejes con mucho cuidado evitando desgarros tirones luego se colocaron en papel periódico húmedo después en una bolsa plástica para que conserve la humedad.



*Figura 1.* Esquejes de Frambuesa

### **preparación y desinfección del sustrato:**

una buena mezcla de turba arena y tierra, permitirá que la planta por esqueje crezca en perfectas condiciones, ya que le otorgara los nutrientes, la humedad y el aire necesario para desarrollarse sin inconvenientes para ello se realizó la mezcla de turba tierra agrícola Arena y se desinfectó usando legía (10ml por cada kilo de sustrato), y se dejó tapado por una semana con plástico, para finalizar se llenó el sustrato en bolsas de politileno.



*Figura 2. Preparación y Desinfección del Sustrato*

### **Activación y Preparación de los Microorganismos Eficaces (EM)**

En 19 litros de agua no clorada se agregó un litro de EM más un kilo de melaza se deja fermentar por una semana (7 días).

- \* Para el uso del EM (activado) se prepara otra solución que será usado en el inicio de la instalación del esqueje y en los riegos que se le va a dar hasta el momento de la evaluación, el preparado consiste en adicionar 10% (EM) de la cantidad de agua que se va a usar para riego



*Figura 3. Activación y Preparación de los Microorganismos Eficaces (EM)*

### **Desinfección de los esquejes**

En 5 litros de agua se adicionó de 125 ml de lejía y 3 cucharadas de benlate y se removió hasta diluir para poner todos los esquejes de frambuesa en el preparado por 5 minutos



*Figura 4. Desinfección de los Esquejes*

### **Tratamiento con EM**

Luego de la desinfección se remojó los esquejes por un 5 minuto en la solución de **AGUA más EM** por un tiempo de 5 minutos

### **Preparación de tratamientos con AIB**

La preparación para cada tratamiento se llevó a cabo de la siguiente manera:

#### **Testigo**

No realizó ningún tratamiento

#### **Tratamiento 1 (T1)**

En el primer balde se agregó 1 litro de agua destilada, 1 litro de alcohol y **700 ppm de AIB**

#### **Tratamiento 2 (T2)**

En el segundo balde se agregó 1 litro de agua destilada, 1 litro de alcohol y **1400 ppm de AIB**

#### **Tratamiento 3 (T3)**

En el tercer balde se agregó 1 litro de agua destilada, 1 litro de alcohol y **2800 ppm de AIB**

#### **Tratamiento 4 (T4)**

En el segundo balde se agregó 1 litro de agua destilada, 1 litro de alcohol y **5600 ppm de AIB**



*Figura 5. Preparación de Tratamientos con AIB*

## plantación de esquejes

en primer lugar, se remojó 10 esquejes de frambuesa (escogidos al azar) en cada balde con cada tratamiento por un minuto cada uno y, luego se realizó la plantación y se regó adecuadamente.

\* No se remoja el testigo solo los tratamientos 1,2,3 y 4



Figura 6. Plantación de Esquejes

## Frecuencia de riego:

se usó 10 litros de agua por riego, en 4 tratamiento; 8 litros de la solución y 2 litros de agua para el tratamiento

## Etiquetas y puesta de cartel



*Figura 7. Etiquetas y Puesta de Cartel*

### **Evaluación**

Se evaluó cada repetición de cada tratamiento por cada uno de los parámetros que son:  
Porcentaje de prendimiento, Tamaño de brote, Numero de raíces, Longitud de raíces.



*Figura 8. Evaluación de los Parámetros*

## I. RESULTADOS Y DISCUSIONES

### PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO

#### *Coefficiente de Variabilidad (CV)*

CV = 14.43%

El Coeficiente de Variabilidad (CV) para Porcentaje de Prendimiento es **Baja**

Cuadro 4

*Cuadro de ANVA para el Porcentaje de Prendimiento*

Fuentes de variación	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	F Calculada	Sig.
<b>Tratamiento</b>	4	8.00	2.00	1.00	N.S
<b>Error Experimental</b>	45	90.00	2.00		
<b>Total</b>	49	98.00			

Fuente: elaboración propia

El análisis de la varianza para porcentaje de prendimiento no resultó significativo, puesto que el porcentaje de prendimiento es similar en los tratamientos.

Cuadro 5

*Orden de tratamientos según porcentaje de prendimiento*

Trat	Nº	Pend.	Significancia
T4	<b>I</b>	10.00	a
T3	<b>II</b>	10.00	a
T2	<b>III</b>	10.00	a
T1	<b>IV</b>	10.00	a
T0	<b>V</b>	9.00	b

Fuente: elaboración propia

Se ordenó los tratamientos de acuerdo al rendimiento por porcentaje logrado en forma descendente de mayor a menor Rendimiento en este caso el Tratamiento1 (T1), Tratamiento2 (T2), Tratamiento3 (T3), Tratamiento4 (T4), tuvieron los mismos resultados, mientras el Testigo (T0) tuvo otro resultado, observando así que no existe diferencia significativa entre tratamientos tampoco existe diferencia significativa entre el testigo y los tratamientos (*el rango de diferencia entre el testigo y los tratamientos es muy es muy pequeña*) es por ellos que se representa con letras iguales.

Cuadro 6

*Amplitudes Limites de Significación (ALS) para porcentaje de preñamiento*

GL	P	2	3	4	5
45	0.05	2.85	3.00	3.10	3.16
	Sd	0.45	0.45	0.45	0.45
	ALS	1.28	1.34	1.38	1.41

Fuente: elaboración propia

Se determinó la desviación de la diferencia de media (Sd) para porcentaje de preñamiento, Se buscó los valores tabulares de las Amplitudes Limites de Significación (ALS) en apéndice (*tabla1 del anexo*) para GLEE = 45, a fin de realizar la prueba de comparaciones de DUNCAN.

Cuadro 7

*Prueba de comparaciones de DUNCAN para porcentaje de preñamiento*

Comparaciones			Diferencia				ALS (DN)- 0.05	Sig	
T4	con	T3		10.00	-	10.00	= 0.00	< 1.28	N.S
T4	con	T2		10.00	-	10.00	= 0.00	< 1.34	N.S
T4	con	T1		10.00	-	10.00	= 0.00	< 1.38	N.S
T4	con	T0		10.00	-	9.00	= 1.00	< 1.41	N.S

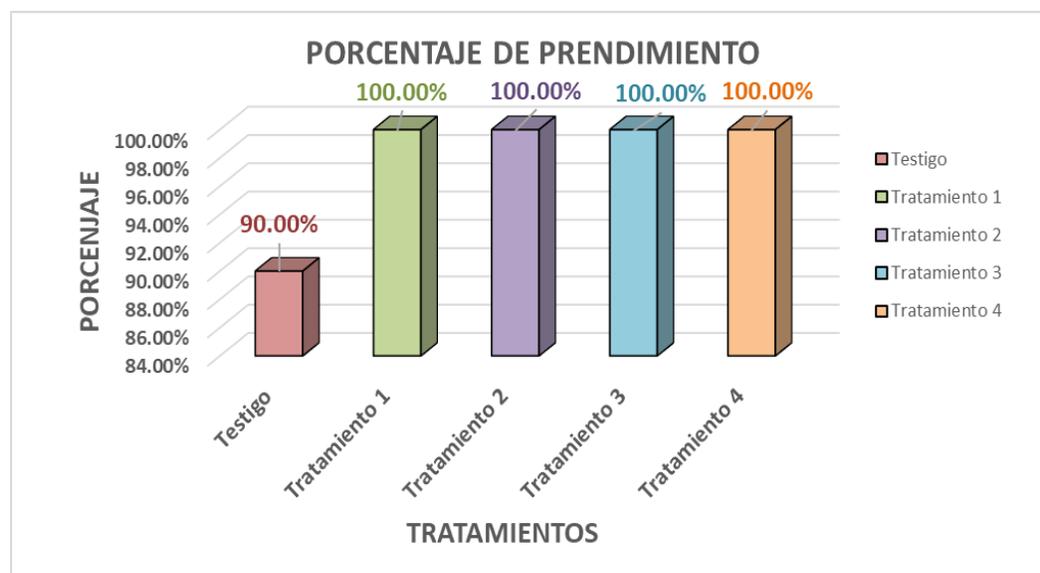
T3	con	T2		10.00	-	10.00		=	0.00	<	1.28	N.S
T3	con	T1		10.00	-	10.00		=	0.00	<	1.34	N.S
T3	con	T0		10.00	-	9.00		=	1.00	<	1.38	N.S
T2	con	T1		10.00	-	10.00		=	0.00	<	1.41	N.S
T2	con	T0		10.00	-	9.00		=	1.00	<	1.28	N.S
T1	con	T0		10.00	-	9.00		=	1.00	<	1.34	N.S

Fuente: elaboración propia

En la prueba se comparaciones DUNCAN al 0.05 para porcentaje de prendimiento no existe diferencia significativa entre ninguno de los tratamientos.

### Grafico 1

#### Porcentaje de Prendimiento



Fuente: elaboración propia

En este grafico de barras se puede observar el porcentaje de prendimiento de cada uno de los tratamientos, teniendo así al Tratamiento1 (T1), Tratamiento2 (T2), Tratamiento3 (T3), Tratamiento4 (T4), con 100% de prendimiento, y al Testigo (T0) con menor porcentaje de prendimiento que los mencionados.

## TAMAÑO DE BROTE

### *Coefficiente de Variabilidad (CV)*

CV = 46.62%

El Coeficiente de Variabilidad (CV) para Tamaño de Brote es **Alta**

Cuadro 8

*Cuadro de ANVA para el Tamaño de Brote*

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de Libertad (GL)</b>	<b>Suma de Cuadrados (SC)</b>	<b>Cuadrados Medios (CM)</b>	<b>F Calculada</b>	<b>Sig.</b>
<b>Tratamiento</b>	4	12855.13	3213.78	26.74	*
<b>Error Experimental</b>	45	5409.27	120.21		
<b>Total</b>	49	18264.40			

Fuente: elaboración propia

El análisis de la varianza para Tamaño de Brote resultó significativo, puesto que el Tamaño de Brote es diferente en los tratamientos.

Cuadro 9

*Orden de tratamientos según Tamaño de Brote*

<b>Trat</b>	<b>Nº</b>	<b>Tam. brote</b>	<b>Significancia</b>
T4	<b>I</b>	52.07	a
T3	<b>II</b>	28.75	b
T2	<b>III</b>	18.18	c
T1	<b>IV</b>	11.55	d
T0	<b>V</b>	7.05	e

Fuente: elaboración propia

Se ordenó los tratamientos de acuerdo al Tamaño de Brote en forma descendente de mayor a menor tamaño, en este caso existe diferencia significativa entre tratamientos, y se representa con letras diferentes.

Cuadro 10

*Amplitudes Limites de Significación (ALS) para Tamaño de Brote*

<b>GL</b>	<b>P</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>45</b>	<b>0.05</b>	2.85	3.00	3.10	3.16
	<b>Sd</b>	3.47	3.47	3.47	3.47
	<b>ALS</b>	9.90	10.42	10.74	10.97

Fuente: elaboración propia

Se determinó la desviación de la diferencia de media (Sd) para Tamaño de Brote, Se buscó los valores tabulares de las Amplitudes Limites de Significación (ALS) en apéndice (*tabla1 del anexo*) para GLEE = 45, a fin de realizar la prueba de comparaciones de DUNCAN.

Cuadro 11

*Prueba de comparaciones de DUNCAN para Tamaño de Brote*

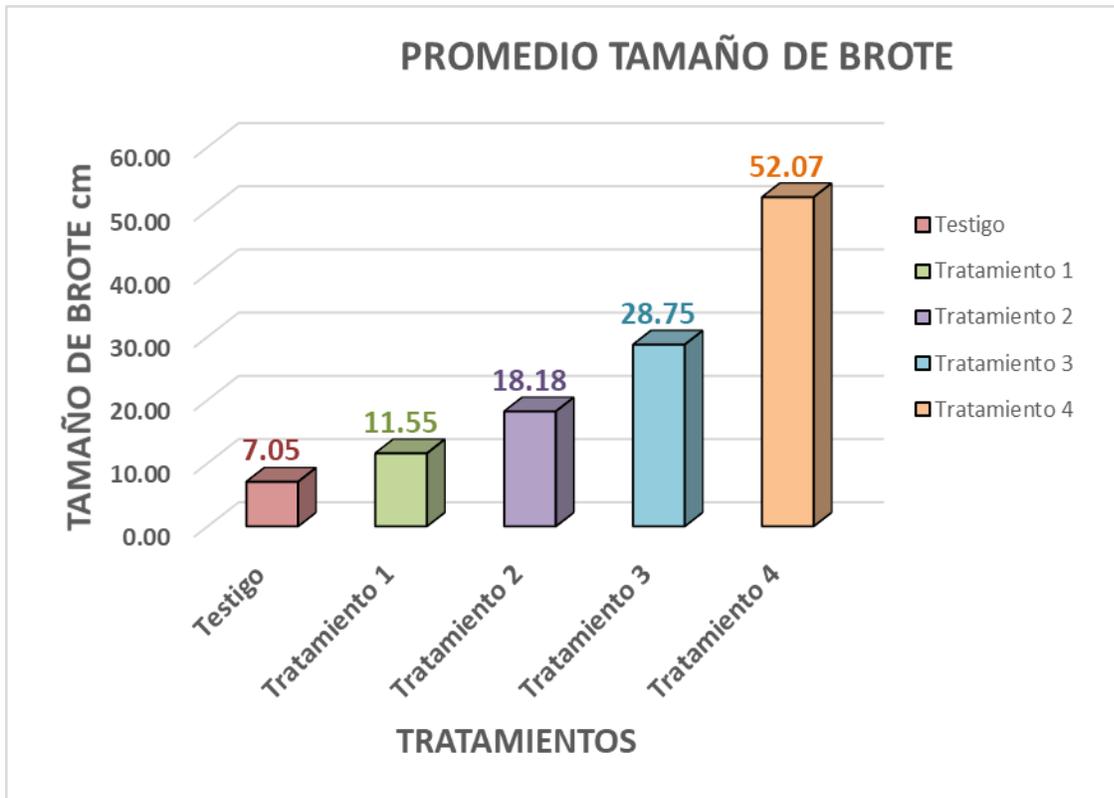
<b>Comparaciones</b>			<b>Diferencia</b>			<b>ALS (DN) - 0.05</b>		<b>Sig</b>
T4	con	T3	52.07	- 28.75	= 23.32	>	9.90	*
T4	con	T2	52.07	- 18.18	= 33.89	>	10.42	*
T4	con	T1	52.07	- 11.55	= 40.52	>	10.74	*
T4	con	T0	52.07	- 7.05	= 45.02	>	10.97	*
T3	con	T2	28.75	- 18.18	= 10.57	>	9.90	*
T3	con	T1	28.75	- 11.55	= 17.20	>	10.42	*
T3	con	T0	28.75	- 7.05	= 21.70	>	10.74	*
T2	con	T1	18.18	- 11.55	= 6.63	<	10.97	N.S
T2	con	T0	18.18	- 7.05	= 11.13	>	9.90	*
T1	con	T0	11.55	- 7.05	= 4.50	<	10.42	N.S

Fuente: elaboración propia

En la prueba se comparaciones DUNCAN al 0.05 para Tamaño de Brote no existe diferencia significativa entre el Tratamiento1 (T1) y Tratamiento2 (T2) tampoco el Testigo (T0) y Tratamiento1 (T1), pero si existe diferencias significativas entre los demás tratamientos.

Grafico 2

*Tamaño de Brote*



Fuente: elaboración propia

En este grafico de barras se puede observar el promedio de Tamaño de Brote de cada uno de los tratamientos, teniendo así al Testigo (T0) con menor Tamaño de Brote, y al Tratamiento4 (T4), con el mayor Tamaño de Brote.

**NUMERO DE RAÍCES**

*Coficiente de Variabilidad (CV)*

CV = 18.23%

El Coficiente de Variabilidad (CV) para Numero de Raíces es **Alta**

Cuadro 22

*Cuadro de ANVA para el Numero de Raíces*

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de Libertad (GL)</b>	<b>Suma de Cuadrados (SC)</b>	<b>Cuadrados Medios (CM)</b>	<b>F Calculada</b>	<b>Sig.</b>
<b>Tratamiento</b>	4	485.20	121.30	42.22	*
<b>Error Experimental</b>	45	129.30	2.87		
<b>Total</b>	49	614.50			

Fuente: elaboración propia

El análisis de la varianza para Numero de Raíces resultó significativo, puesto que el Numero de Raíces es diferente en los tratamientos.

Cuadro 33

*Orden de tratamientos según Numero de Raíces*

<b>Trat</b>	<b>Nº</b>	<b>Num. Raíces</b>	<b>Significancia</b>
T4	<b>I</b>	13.30	a
T3	<b>II</b>	11.40	a b
T2	<b>III</b>	10.40	b
T1	<b>IV</b>	6.40	c
T0	<b>V</b>	5.00	c

Fuente: elaboración propia

Se ordenó los tratamientos de acuerdo al Numero de Raíces en forma descendente de mayor a menor Número de Raíces, en algunos casos existe diferencia significativa entre tratamientos, y se representa con letras diferentes, en las que no existe diferencias significativas entre tratamientos se representa con letras iguales.

Cuadro 14

*Amplitudes Limites de Significación (ALS) para Numero de Raíces*

<b>GL</b>	<b>P</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>45</b>	<b>0.05</b>	2.85	3.00	3.10	3.16
	<b>Sd</b>	0.54	0.54	0.54	0.54
	<b>ALS</b>	1.54	1.62	1.67	1.71

Fuente: elaboración propia

Se determinó la desviación de la diferencia de media (Sd) para Numero de Raíces, Se buscó los valores tabulares de las Amplitudes Limites de Significación (ALS) en apéndice (*tabla1 del anexo*) para GLEE = 45, a fin de realizar la prueba de comparaciones de DUNCAN.

Cuadro 15

*Prueba de comparaciones de DUNCAN para Numero de Raíces*

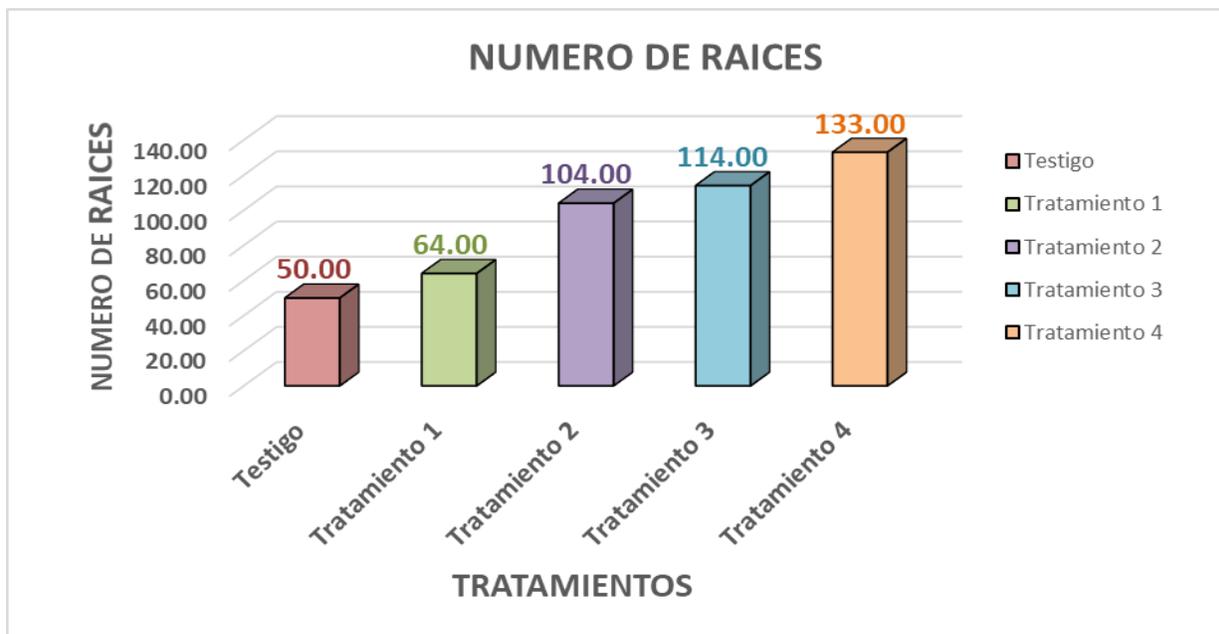
<b>Comparaciones</b>			<b>Diferencia</b>			<b>ALS (DN) - 0.05</b>			<b>Sig</b>		
T4	con	T3		13.30	-	11.40		= 1.90	>	1.54	*
T4	con	T2		13.30	-	10.40		= 2.90	>	1.62	*
T4	con	T1		13.30	-	6.40		= 6.90	>	1.67	*
T4	con	T0		13.30	-	5.00		= 8.30	>	1.71	*
T3	con	T2		11.40	-	10.40		= 1.00	<	1.54	N.S
T3	con	T1		11.40	-	6.40		= 5.00	>	1.62	*
T3	con	T0		11.40	-	5.00		= 6.40	>	1.67	*
T2	con	T1		10.40	-	6.40		= 4.00	>	1.71	*
T2	con	T0		10.40	-	5.00		= 5.40	>	1.54	*
T1	con	T0		6.40	-	5.00		= 1.40	<	1.62	N.S

Fuente: elaboración propia

En la prueba se comparaciones DUNCAN al 0.05 para Numero de Raíces no existe diferencia significativa entre el Tratamiento2 (T2) y Tratamiento3 (T3) tampoco el Testigo (T0) y Tratamiento1 (T1), pero si existe diferencias significativas entre los demás tratamientos.

Grafico 3

Numero de Raíces



Fuente: elaboración propia

En este grafico de barras se puede observar el Numero de Raíces de cada uno de los tratamientos, teniendo así al Testigo (T0) con menor Número de Raíces, y al Tratamiento4 (T4), con el mayor Numero de Raíces.

## LONGITUD DE RAÍCES

### *Coefficiente de Variabilidad (CV)*

CV = 40.63%

El Coeficiente de Variabilidad (CV) para Longitud de Raíces es **Alta**

Cuadro 46

*Cuadro de ANVA para Longitud de Raíces*

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de Libertad (GL)</b>	<b>Suma de Cuadrados (SC)</b>	<b>Cuadrados Medios (CM)</b>	<b>F Calculada</b>	<b>Sig.</b>
<b>Tratamiento</b>	4	10141.41	2535.35	35.96	*
<b>Error Experimental</b>	45	3172.76	70.51		
<b>Total</b>	49	13314.17			

Fuente: elaboración propia

El análisis de la varianza para Longitud de Raíces resultó significativo, puesto que el Longitud de Raíces es diferente en los tratamientos.

Cuadro 57

*Orden de tratamientos según Longitud de Raíces*

<b>Trat</b>	<b>Nº</b>	<b>Long. Raíces</b>	<b>Significancia</b>
T4	<b>I</b>	46.66	a
T3	<b>II</b>	24.76	b
T2	<b>III</b>	13.74	c
T1	<b>IV</b>	10.72	d
T0	<b>V</b>	7.44	e

Fuente: elaboración propia

Se ordenó los tratamientos de acuerdo a la Longitud de Raíces en forma descendente de mayor a menor tamaño, en este caso existe diferencia significativa entre tratamientos, y se representa con letras diferentes.

Cuadro 68

*Amplitudes Limites de Significación (ALS) para Longitud de Raíces*

<b>GL</b>	<b>P</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>45</b>	<b>0.05</b>	2.85	3.00	3.10	3.16
	<b>Sd</b>	2.66	2.66	2.66	2.66
	<b>ALS</b>	7.59	7.99	8.23	8.41

Fuente: elaboración propia

Se determinó la desviación de la diferencia de media (Sd) para Longitud de Raíces, Se buscó los valores tabulares de las Amplitudes Limites de Significación (ALS) en apéndice (*tabla1 del anexo*) para GLEE = 45, a fin de realizar la prueba de comparaciones de DUNCAN.

Cuadro 19

*Prueba de comparaciones de DUNCAN para Longitud de Raíces*

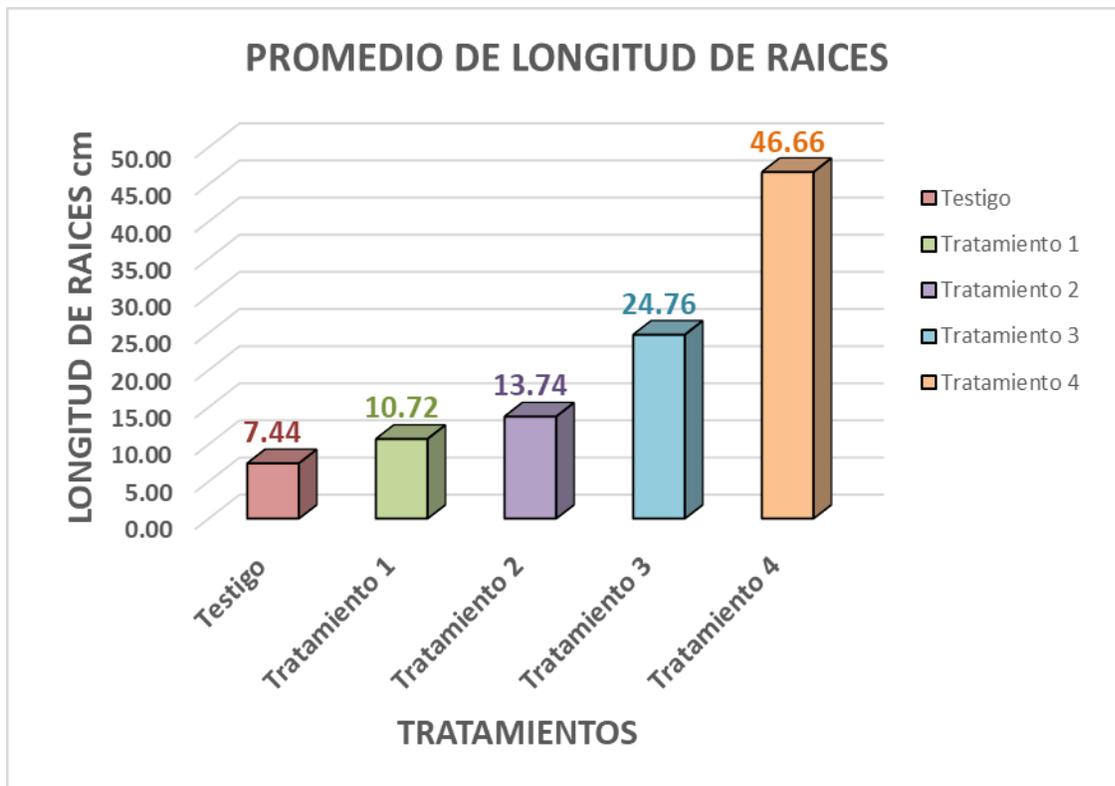
<b>Comparaciones</b>			<b>Diferencia</b>			<b>ALS (DN) - 0.05</b>			<b>Sig</b>	
T4	con	T3	46.66	-	24.76	=	21.91	>	7.59	*
T4	con	T2	46.66	-	13.74	=	32.92	>	7.99	*
T4	con	T1	46.66	-	10.72	=	35.94	>	8.23	*
T4	con	T0	46.66	-	7.44	=	39.22	>	8.41	*
T3	con	T2	24.76	-	13.74	=	11.01	<	7.59	*
T3	con	T1	24.76	-	10.72	=	14.03	>	7.99	*
T3	con	T0	24.76	-	7.44	=	17.31	>	8.23	*
T2	con	T1	13.74	-	10.72	=	3.02	<	8.41	N.S
T2	con	T0	13.74	-	7.44	=	6.30	<	7.59	N.S
T1	con	T0	10.72	-	7.44	=	3.28	<	7.99	N.S

Fuente: elaboración propia

En la prueba se comparaciones DUNCAN al 0.05 para Longitud de Raíces no existe diferencia significativa entre el Tratamiento1 (T1) y Tratamiento2 (T2); Testigo (T0) y Tratamiento2 (T2) tampoco entre el Testigo (T0) y Tratamiento1 (T1), existe diferencias significativas entre los demás tratamientos.

Grafico 4

*Longitud de Raíces*



Fuente: elaboración propia

En este grafico de barras se puede observar el Promedio de Longitud de Raíces de cada uno de los tratamientos, teniendo así al Testigo (T0) con menor promedio de Longitud de Raíces, y al Tratamiento4 (T4), con el mayor promedio de Longitud de Raíces.

## II. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 2.1. CONCLUSIONES

- \* Se determinó que los tratamientos con mayor Fitohormona AIB mas Microorganismos Eficaces (EM) en el prendimiento de esquejes de la Frambuesa, obtuvieron mejores resultados teniendo así un efecto positivo en cada tratamiento realizado.
  
- \* Se evaluó correctamente cada uno de los parámetros; en el cual el Porcentaje de prendimiento fue el 100 % para los experimentos que tuvieron tratamiento con Fitohormona AIB mas Microorganismos Eficaces (EM); en el parámetro de Tamaño de brote, Numero de Raíces y Longitud de Raíces los mejores resultados fueron los que tuvieron mayor Fitohormona AIB mas Microorganismos Eficaces (EM).
  
- \* Se determinó que la mejor dosis en los tratamientos fue en el que se agregó mayor Fitohormona AIB en este caso 5600ppm mas Microorganismos Eficaces (EM) dando como mejor resultado al Tratamiento 4 (T4) que tiene el mayor tamaño de brote, mayor número de raíces y mayor longitud de raíces respecto a los demás tratamientos y al testigo.

## **2.2. RECOMENDACIONES**

- \* Desinfectar herramientas que se van a ser usados en el proceso de instalación, también desinfectar el sustrato y los esquejes
- \* realizar una adecuada mezcla de sustrato
- \* usar la mejor dosis de AIB
- \* aplicar el EM en cada riego
- \* realizar la plantación de esquejes el mismo día de la sustracción de los mismos, o mantener en agoste en un lugar adecuado
- \* Tener un riego constante los primeros meses de plantación.

### III. BIBLIOGRAFIA

1. **Bañados P. (2002).** Frambuesas en Chile: sus variedades y características. Fundación para la Innovación Agraria, Ministerio Agricultura, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile. ISBN 956-7874-22-0. 89 pp.
2. **Coque M., Díaz M<sup>a</sup> B., Ciordia M., García J.C. (1994).** El cultivo del frambueso y la zarzamora.
3. **Ciordia M., Polledo A. (1997).** Cultivo del frambueso fuera de época. Tecnología Agroalimentaria.
4. **Ciordia M., Polledo A., Coque, M. (1995).** Cultivo de frambuesa extratardía bajo plástico en Asturias. Fruticultura Profesional, nº 74: 22-28.
5. **Cisternas A. E. 2002.** Curculiónidos. Insectos plagas de berries. Tierra Adentro. Nº 47 p. 14-15.
6. **Ellis M.A. (1991).** Compendium of Raspberry and Blackberry Diseases and Insects. Ellis, M.A., Converse R.H., Williams, R.N., Williamson B. (Eds.). APS Press, Minnesota, USA. ISBN 0-89054-121-3. 122 pp.
7. **Fernández de Sousa M., García González de Lena G. (2014).** El Sistema de riego localizado. Tecnología Agroalimentaria. Boletín Informativo del SERIDA, nº 14: 25-32.
8. **Flores Domínguez A. (2007).** El cultivo del frambueso en Huelva. Gráficas SYL, Cornellá, Barcelona. ISBN 978-84-611-5142-4. 213 pp.
9. **Flores Domínguez A. (2008).** Frambuesas todo el año desde la costa de Huelva. Revista de Horticultura, nº 207: 26-29.

- 10. García J.C., García González de Lena G., Ciordia M. (2009).** La producción fuera de época. Una alternativa agrícola interesante para Asturias. Tecnología Agroalimentaria.
- 11. García J.C., Ciordia M., García González de Lena G. (2013).** Recomendaciones de fertirrigación de arándanos en Asturias. Tecnología Agroalimentaria. Boletín Informativo del SERIDA, nº 11: 4-12.
- 12. Hirzel J.H., Morales C.G. (2008).** Cultivo y manejo de frambuesa.
- 13. INIA. (2017).** Manual de Manejo Agronómico del Frambueso. Santiago, Chile.
- 14. Morales, C., (2009).** Gonzales, M. Hirzel, J. Herrera, G., Madariaga, M., Devotto, L., Gerding, M., Riquelme, J., France, A., Uribe, H., pedreros, A., San Martin, J. Aspectos relevantes en la producción de Frambuesa INIA Raihuen. Boletín INIA N° 192 116p.
- 15. Picado J. y Añasco, A. (2005).** Experiencias de productores ecológicos de Ancash CEDECO, Costa Rica.
- 16. Salgado Lopez, D. (2005).** Manual de Microorganismos Eficaces. Venezuela.
- 17. Serrano, Cermeño Z. (1994).** Construcción de invernaderos. Madrid.
- 18. Undurraga, P., y Vargas, S. (eds.) 2013.** Manual de frambuesa. Boletín INIA N° 264. 108 p. Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA, Centro Regional de Investigación Quilamapu, Chillán, Chile.
- 19. Vivanco (2008).** Función de las fitohormonas como Enraizadores químicos.

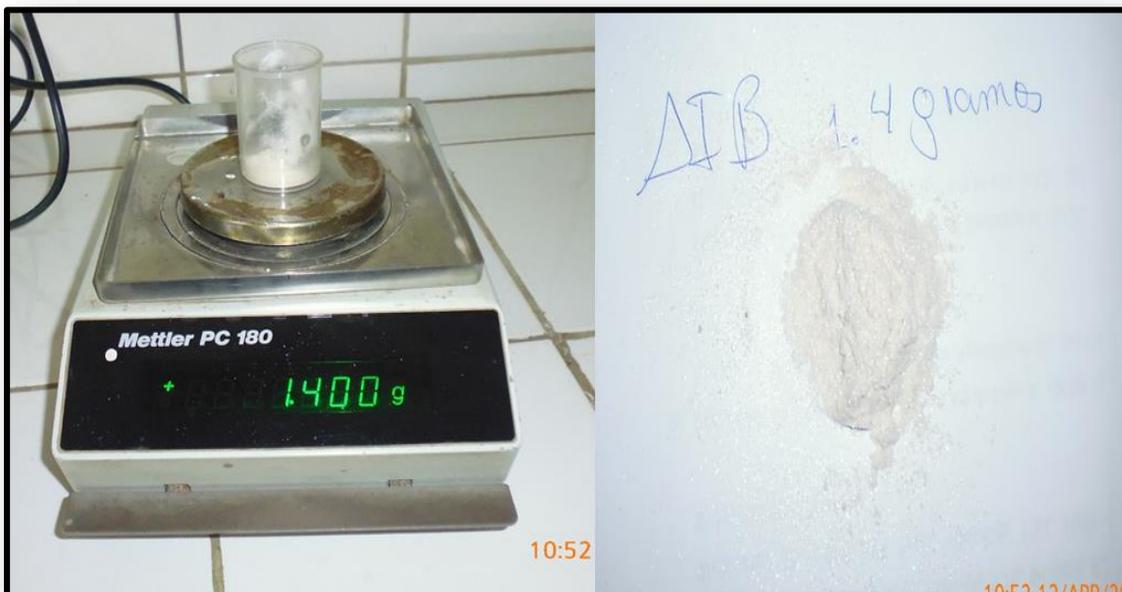
## IV. ANEXO

### 4.1. PANEL FOTOGRAFICO

#### ANEXO 1: Separación de Cantidades de Fitohormona AIB para cada Tratamiento



#### ANEXO 2: Pesado de la Fitohormona AIB para cada tratamiento



**ANEXO 3: Esquejes de Frambuesa**



**ANEXO 4: Desinfección de los esquejes de frambuesa**



**ANEXO 5: Activación de los microorganismos eficaces (EM)**



**ANEXO 6: Preparación de la Fitohormona AIB**



## ANEXO 7: Plantado de Esquejes de la Frambuesa



## ANEXO 8: Puesta de Cartel



## ANEXO 9: Desarrollo de Plantas de la frambuesa



## ANEXO 10: Evaluación de los Tratamientos



## ANEXO 11: Visita del Jurado de tesis



## ANEXO 12: Visita del Jurado de tesis y Patrocinador



**ANEXO 13: Visita del Jurado de tesis**



**ANEXO 14: Cronograma de Actividades**

ACTIVIDADES	MESES							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Recoleccion de Esquejes								
Preparacion de Sustrato								
Instalacion de Tesis								
Desarrollo de la Frambuesa								
Evaluacion de los Tratamientos								
Elaboracion del Informe								

**ANEXO 1: Costo de la Ejecución de Tesis**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (S/)	Precio Total (S/)
<b>MATERIALES</b>				
Bolsas polietileno	Unid	50.00	0.20	10.00
Costal	Unid	2.00	1.00	2.00
Pico	Unid	1.00	15.00	15.00
Lampa	Unid	1.00	20.00	20.00
Tina	Unid	1.00	10.00	10.00
Regla	Unid	1.00	3.00	3.00
Wincha	Unid	1.00	5.00	5.00
Turba	Sacos	3.00	20.00	60.00
Arena	Sacos	2.00	10.00	20.00
Baldes	Unid	2.00	4.00	8.00
Galonera	Unid	1.00	20.00	20.00
Esquejes de frambuesa	Unid	50.00	3.00	150.00
Carretilla	Día	1.00	10.00	10.00
Tijera podar	Día	1.00	10.00	10.00
Letreros del proyecto y Gigantografía	Global	1.00	35.00	35.00
<b>Subtotal de Materiales</b>				<b>378.00</b>
<b>MANO DE OBRA</b>				
Preparación de sustratos	Jornal	1.00	40.00	40.00
Llenado de bolsas	Jornal	1.00	40.00	40.00
Recolección de esquejes	Jornal	1.00	30.00	30.00
<b>Subtotal de Mano de Obra</b>				<b>110.00</b>
<b>INSUMOS Y DESINFECTANTE</b>				
Benlate	Kilogramos	1.00	28.00	28.00
Alcohol	Litro	4.00	5.00	20.00
AIB (Ácido Indol Butírico)	Gramos	10.50	10.00	105.00
Lejía	Litro	1.00	4.00	4.00
Microorganismos Eficaces mas melaza	Litro	1.00	60.00	60.00
<b>Subtotal de Insumos y Desinfectantes</b>				<b>217.00</b>
<b>GASTOS Y SERVICIOS</b>				
<b>GASTOS EXTRA</b>				
Pasajes recolección esquejes	Global	1.00	90.00	90.00
Imprevistos	Global	1.00	210.00	210.00
<b>Subtotal de gastos y servicios</b>				<b>300.00</b>
<b>INFORME FINAL</b>				
impresión del Informes mas folder Manila	Unidad	4.00	7.50	30.00
Impresión y Empastado del Informes	Unidad	4.00	24.00	96.00
<b>Subtotal de Informe Final</b>				<b>126.00</b>
<b>COSTO TOTAL DE LA INJETIGACION</b>				<b>1,131.00</b>