

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



**EFEECTO COMPARATIVO DE TRES BIOESTIMULANTES EN EL  
RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE FRUTILLA (*Fragaria chiloensis* Duch.)  
EN LA COMUNIDAD DE YESERA SUR**

**Por:**

**ELIZABETH MIRIAM FLORES BAUTISTA**

Tesis de Grado presentada a consideración de la “**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO**” como requisito para optar el Grado Académico de Licenciatura en Ingeniería Agronómica.

**Gestión 2021**

**TARIJA-BOLIVIA**

**Vº. Bº**

.....  
M. Sc. Ing. Martin Oscar Tordoya Rojas  
**PROFESOR GUÍA**

.....  
M. Sc. Ing. Juan Oscar Hiza Zúñiga  
**DECANO a.i.**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

.....  
M. Sc. Ing. Sebastián Ramos Mejía  
**VICEDECANO a.i.**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

**APROBADO POR:**

**TRIBUNAL**

-----  
M. Sc. Ing. Víctor Enrique Zenteno López  
**TRIBUNAL**

-----  
M. Sc. Ing. Yerko Sfarcich Ruiz  
**TRIBUNAL**

-----  
M. Sc. Ing. Milton Javier Caba Olguín  
**TRIBUNAL**

El tribunal calificador del presente trabajo no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo esto, responsabilidad de la autora.

## **DEDICATORIA**

A Dios, por haberme dado el regalo de la vida. A mis padres: Celinda Bautista Sandoval y Juan Flores Poma, a quienes quiero mucho, porque ellos estuvieron a mi lado brindándome su apoyo incondicional y sus consejos para hacer de mí una mejor persona. A mis hermanos: José, Daniel, Armin, por el apoyo y ser el ejemplo de seguir adelante.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres por estar siempre a mi lado brindándome cariño y guiándome en todo momento a seguir adelante.

Al ingeniero Martín Oscar Tordoya Rojas, por aceptar ser mi docente guía, por sus recomendaciones y sugerencias para poder terminar mi trabajo.

Al ingeniero Víctor Villarroel por brindarme todo su valioso conocimiento y experiencia durante el desarrollo de la investigación.

A todos los docentes que impartieron sus sabios conocimientos y experiencias en el transcurrir de mi formación.

# ÍNDICE GENERAL

## CAPÍTULO I

<b>1.1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. PROBLEMA.....</b>	<b>2</b>
<b>1.3. JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>1.4. OBJETIVOS.....</b>	<b>3</b>
<b>1.4.1. Objetivo general .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4.2. Objetivos específicos .....</b>	<b>3</b>
<b>1.5. HIPÓTESIS .....</b>	<b>3</b>

## CAPÍTULO II

<b>2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1. ORIGEN .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS .....</b>	<b>5</b>
<b>2.3. IMPORTANCIA DEL CULTIVO .....</b>	<b>7</b>
<b>2.3.1. Generalidades del cultivo de la fresa .....</b>	<b>7</b>
<b>2.3.2. Descripción taxonómica.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2.3. Descripción botánica.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.3.1. Raíz .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.3.2. Tallo.....</b>	<b>8</b>

<b>2.2.3.3. Hojas.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.3.4. Inflorescencias.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.3.5. Fruto.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.4. Fisiología del crecimiento radical.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2.5. Variedades.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2.6. Requerimientos del cultivo.....</b>	<b>10</b>
<b>2.2.6.1. Suelo.....</b>	<b>10</b>
<b>2.2.6.2. Agua.....</b>	<b>10</b>
<b>2.2.6.3. Clima.....</b>	<b>10</b>
<b>2.2.7. Manejo del cultivo.....</b>	<b>10</b>
<b>2.2.7.1. Preparación del suelo.....</b>	<b>10</b>
<b>2.2.7.2. Construcción de camellones.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2.7.3. Cobertura del suelo o acolchado.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2.7.4. Trasplante.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2.7.5. Riego.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2.7.6. Podas.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2.7.7. Fertilización.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2.7.8. Cosecha y poscosecha.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2.8. Plagas y enfermedades del cultivo de frutilla.....</b>	<b>13</b>

2.2.8.1. Plagas.....	13
2.2.8.2. Enfermedades .....	13
2.2.9. Nutrientes de las plantas.....	14
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>3. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>19</b>
<b>3.1. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.....</b>	<b>19</b>
3.1.1. Ubicación.....	19
3.1.2. Características agroclimáticas del lugar .....	19
3.1.2.1. Clima .....	19
3.1.2.2. Vegetación.....	20
3.1.2.3. Características del suelo .....	21
3.1.2.4. Actividad Económica .....	21
3.2. MATERIALES.....	21
3.2.1. Material Vegetal.....	21
3.2.1.1. Características de la variedad.....	21
3.2.2. Equipos y herramientas .....	22
3.1.3.3. Insumos .....	22
3.2.4. Materiales de oficina .....	23
3.3. METODOLOGÍA .....	23



<b>3.3.1. Diseño experimental.....</b>	<b>23</b>
<b>3.3.1.1. Datos del Diseño .....</b>	<b>23</b>
<b>3.3.1.2. Diseño de Campo.....</b>	<b>24</b>
<b>3.3.2. Descripción del trabajo de campo .....</b>	<b>25</b>
<b>3.3.3. Variables respuestas.....</b>	<b>27</b>
<b>3.4. ANÁLISIS ECONÓMICO .....</b>	<b>29</b>
<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>31</b>
<b>4.1. ALTURA DE LA PLANTA .....</b>	<b>31</b>
<b>4.2. DIÁMETRO DEL FRUTO .....</b>	<b>34</b>
<b>4.3. LARGO DEL FRUTO .....</b>	<b>37</b>
<b>4.4. NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA.....</b>	<b>39</b>
<b>4.5. PESO DEL FRUTO CUADRO N° 13: .....</b>	<b>42</b>
<b>Peso promedio de fruto gr. ....</b>	<b>42</b>
<b>4.6. RENDIMIENTO EN TN/HA .....</b>	<b>46</b>
<b>4.8. ANÁLISIS ECONÓMICO .....</b>	<b>50</b>
<b>CAPÍTULO V</b>	
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>52</b>
<b>5.1. CONCLUSIONES.....</b>	<b>52</b>

<b>5.2. RECOMENDACIÓN.....</b>	<b>53</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>54</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>57</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRO N° 1: Altura de la planta en cm. ....</b>	<b>31</b>
<b>CUADRO N° 2: ANOVA para la altura de la planta .....</b>	<b>31</b>
<b>CUADRO N° 3: Resultados de la prueba de Tukey para comparar los promedios de los tratamientos en estudio de la variable altura de la planta.....</b>	<b>32</b>
<b>CUADRO N° 4: Diámetro del fruto en cm.....</b>	<b>34</b>
<b>CUADRO N° 5: ANOVA para el diámetro del fruto en cm.....</b>	<b>34</b>
<b>CUADRO N° 6: Resultados de la prueba de Tukey para comparar los promedios de los tratamientos en estudio de la variable diámetro del fruto.....</b>	<b>35</b>
<b>CUADRO N° 7: Largo del fruto en cm. ....</b>	<b>37</b>
<b>CUADRO N° 8: ANOVA para el largo del fruto en cm. ....</b>	<b>37</b>
<b>CUADRO N° 9: Resultados de la prueba de Tukey para comparar los promedios de los tratamientos en estudio de la variable largo del fruto. ....</b>	<b>38</b>
<b>CUADRO N° 10: Número de frutos por planta.....</b>	<b>39</b>
<b>CUADRO N° 11: ANOVA para número de frutos por planta .....</b>	<b>40</b>
<b>CUADRO N° 12: Resultados de la prueba de Tukey para comparar los promedios de los tratamientos en estudio de la variable número de frutos por planta.....</b>	<b>41</b>
<b>CUADRO N° 13: Peso promedio de fruto gr. ....</b>	<b>42</b>
<b>CUADRO N° 14: ANOVA para peso promedio de fruto en gr. ....</b>	<b>43</b>
<b>CUADRO N° 15: Resultados de la prueba de Tukey para comparar los promedios de los tratamientos en estudio de la variable peso del fruto.....</b>	<b>44</b>

<b>CUADRO N° 16: Rendimiento en Tn/Ha.....</b>	<b>46</b>
<b>CUADRO N° 17: ANOVA para rendimiento en toneladas por hectárea .....</b>	<b>46</b>
<b>CUADRO N°18: Resultados de la prueba de Tukey para comparar los promedios de los tratamientos en estudio de la variable rendimiento en Tn/Ha. ....</b>	<b>47</b>
<b>CUADRO N°19: Relación beneficio costo para una ha/año.....</b>	<b>50</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO N° 1: Altura de la planta en cm.</b> .....	33
<b>GRÁFICO N° 2: Diámetro del fruto en cm.</b> .....	36
<b>GRÁFICO N° 3: Largo del fruto en cm.</b> .....	39
<b>GRÁFICO N° 4: Número de frutos por planta</b> .....	42
<b>GRÁFICO N° 5: Peso de fruto (gr)</b> .....	45
<b>GRÁFICO N° 6: Rendimiento (Tn/Ha)</b> .....	49

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

**ANEXO N° 1: COSTOS DE PRODUCCIÓN PARA 1HA DE FRUTILLA**

**ANEXO N° 2: ANÁLISIS DE LABORATORIO**

**ANEXO N° 3: ÁREA DE LA PARCELA**

**ANEXO N° 4: FOTOS.**