

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



**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE DOS VARIEDADES DE  
FRUTILLA (*Fragaria chiloensis* (L.) Mill.). CON DOS DENSIDADES DE  
PLANTACIÓN EN LA COMUNIDAD DE PAICHO SUD.**

**Por:**

**JURADO GUTIERREZ ESTELA YAQUELIN**

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 2022**

**TARIJA-BOLIVIA**

V°B°

.....  
Ing. Nieves Ramiro Subelza Cabezas

**PROFESOR GUÍA**

.....  
M. Sc. Ing. Henry Esnor Valdez Huanca  
**DECANO a.i.**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

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

**APROBADO POR:**

.....  
M. Sc. Ing. Ismael Acosta Galarza  
**TRIBUNAL**

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

.....  
M. Sc. Ing. Milton Javier Caba Olguin  
**TRIBUNAL**

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

## ***DEDICATORIA***

*Este trabajo se lo dedico primeramente a DIOS, por guiarme y acompañarme en cada momento de mi vida, después a mis padres y hermanos, que siempre están ahí para mí, enseñándome a ser la persona que soy hoy, con valores y principios, con cada uno de sus consejos, pero sobre todo por la paciencia que me tuvieron para culminar una etapa más de mi vida, por creer en mí, agradecerlos de todo corazón por su apoyo, sin su ayuda nada de esto sería posible.*

*También incluir en mi dedicatoria a mis tíos y amigas(os) que siempre estaban ahí dándome su apoyo incondicional, en cada momento, y por qué no también dedicármela a mí, puesto que con esfuerzo y dedicación culmino feliz una etapa más de mi vida*

## **AGRADECIMIENTOS**

*En primer lugar, agradecer a Dios por guiarme, por estar conmigo en cada momento, y por haberme dado una familia maravillosa.*

*Sus esfuerzos son grandes e impresionantes, su amor incondicional, su apoyo de cada día, sus enseñanzas, todo lo que he necesitado me lo han proporcionado, es por eso que tengo mucho por agradecerles familia.*

*También agradecer al Ing. Ismael Acosta Galarza, Ing. Milton Javier Caba Olguin, Ing. Yerko Sfarcich Ruiz por su apoyo para la realización del presente trabajo de investigación.*

*A la Carrera de Agronomía de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho.*

## INDICE GENERAL

### CONTENIDO

|   |    |
|---|----|
| Introducción.....                                   | 1  |
| Justificación.....                                  | 4  |
| Objetivos.....                                      | 4  |
| Objetivo General.....                               | 4  |
| Objetivos Específicos.....                          | 4  |
| Hipótesis.....                                      | 4  |
| CAPITULO I.....                                     | 5  |
| 1. Marco teórico.....                               | 5  |
| 1.1 Características Botánicas de la Frutilla.....   | 5  |
| 1.1.1 Clasificación Taxonómica.....                 | 5  |
| 1.2 Características Morfológicas.....               | 5  |
| 1.2.1 Raíz.....                                     | 5  |
| 1.2.2 Tallo (Corona).....                           | 6  |
| 1.2.3 Hoja.....                                     | 6  |
| 1.2.4 Flor.....                                     | 7  |
| 1.3 Requerimientos Edafoclimáticos del Cultivo..... | 8  |
| 1.3.1 Fotoperiodo.....                              | 8  |
| 1.3.2 Días Largos.....                              | 8  |
| 1.3.3 Días Cortos.....                              | 8  |
| 1.3.4 Temperatura.....                              | 8  |
| 1.3.5 Agua.....                                     | 9  |
| 1.3.6 Suelo.....                                    | 10 |
| 1.4 Manejo del Cultivo.....                         | 11 |
| 1.4.1 Variedades.....                               | 11 |
| 1.4.2 Variedades de Dia Corto.....                  | 11 |
| 1.4.3 Variedades de Dia ..Neutro.....               | 11 |
| 1.4.4 Principales variedades Cultivadas.....        | 12 |

|  |    |
|--|----|
| 1.4.4.1 Tioga.....   | 12 |
| 1.4.4.2 Douglas.....   | 12 |
| 1.4.4.3 Chandler.....  | 13 |
| 1.4.4.4 Selva.....   | 13 |
| 1.4.4.5 Camarosa.....  | 14 |
| 1.4.4.6 San Andreas.....                                     | 15 |
| 1.4.4.7 Albión .....   | 16 |
| 1.4.5 Preparación del suelo.....                             | 16 |
| 1.4.6 Trasplante y Densidad.....                             | 17 |
| 1.4.7 Cobertura.....   | 17 |
| 1.4.8 Riego.....   | 18 |
| 1.4.9 Desmalezado.....                                       | 18 |
| 1.4.10 Supresión de flores y estolones.....                  | 18 |
| 1.4.11 Cosecha.....  | 19 |
| 1.4.12 Rendimiento.....                                      | 20 |
| 1.4.13 Plagas y enfermedades.....                            | 20 |
| 1.4.13.1 Enfermedades Causadas por Hongos y Bacterias... ..  | 20 |
| 1.4.13.1.1 Enfermedades por Bacterias.....                   | 20 |
| 1.4.13.1.2 Enfermedades por Hongos.....                      | 20 |
| 1.4.13.2 Manchas Foliare.....                                | 20 |
| 1.4.13.3 Plagas: Insectos y Ácaros.....                      | 21 |
| 1.4.13.4 Enfermedades Causadas por Virus y Organismos Afines |    |
| 1.4.13.4.1 Enfermedades por Áfidos.....                      | 21 |
| CAPITULO II.....   | 22 |
| 2 Materiales y Métodos.....                                  | 22 |
| 2.1 Ubicación.....   | 22 |
| 2.1.1 Localización de la zona.....                           | 22 |
| 2.2 Características de la Zona.....                          | 23 |
| 2.2.1 Clima.....   | 23 |
| 2.3 Características Agronómicas.....                         | 23 |

|  |    |
|--|----|
| 2.3.1 Agrícolas.....                               | 23 |
| 2.3.2 Pecuarias.....                               | 23 |
| 2.4 Materiales.....                                | 24 |
| 2.5. Material Vegetal.....                         | 24 |
| 2.5.1 V1= Variedad Albión.....                     | 24 |
| 2.5.2 V2= Variedad San Andreas.....                | 24 |
| 2.5.3 Materiales de Campo.....                     | 24 |
| 2.5.4 Materiales de Escritorio.....                | 25 |
| 2.6 Metodología.....                               | 25 |
| 2.6.1 Etapa de Recopilación de información.....    | 25 |
| 2.6.2 Etapa de Campo.....                          | 25 |
| 2.6.3 Seguimiento del Cultivo y Toma de datos..... | 25 |
| 2.6.4 Relación B/C.....                            | 25 |
| 2.6.5 Diseño experimental.....                     | 26 |
| 2.6.6 Preparación del Suelo.....                   | 28 |
| 2.6.7 Preparación de los Camellones.....           | 28 |
| 2.6.8 Mulching.....                                | 28 |
| 2.6.9 Sistema de Plantación.....                   | 28 |
| 2.6.10 Riego.....                                  | 30 |
| 2.6.11 Época de Plantación.....                    | 30 |
| 2.6.12 Cosecha.....                                | 30 |
| 2.7 Variables de estudio.....                      | 30 |
| 2.7.1 Altura de la Planta (cm).....                | 30 |
| 2.7.2 Tamaño del Fruto (cm).....                   | 30 |
| 2.7.3 Diámetro del fruto (cm).....                 | 30 |
| 2.7.4 Peso del Fruto/planta (g).....               | 30 |
| 2.7.5 Cantidad de Frutos/planta.....               | 31 |
| 2.7.6 Rendimiento (Kg).....                        | 31 |
| CAPITULO III.....                                  | 32 |
| 3 Resultados y Discusiones.....                    | 32 |



|   |    |
|---|----|
| 3.1 Variables Agronómicas en Estudio.....                           | 32 |
| 3.1.1 Altura de las plantas en (cm).....                            | 32 |
| 3.1.2 Tamaño de los Frutos (cm).....                                | 35 |
| 3.1.3 Diámetro del fruto en (cm).....                               | 42 |
| 3.1.4 Peso del Fruto (g).....                                       | 47 |
| 3.1.5 Numero de Frutos.....   | 53 |
| 3.1.6 Rendimiento en (Kg/m <sup>2</sup> ) y (kg/ha).....            | 59 |
| 3.2 Hoja de Costos de 160 m <sup>2</sup> .....                      | 61 |
| 3.2.1 Depreciación de la Hoja de costos de 160 m <sup>2</sup> ..... | 62 |
| 3.3 Relación costo Beneficio C/B.....                               | 63 |
| CAPITULO IV.....  | 65 |
| 4 Conclusiones y Recomendaciones.....                               | 65 |
| 4.1 Conclusiones.....   | 65 |
| 4.2 Recomendaciones.....  | 68 |
| Bibliografía.....   | 69 |

## INDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| TABLA 1. Altura de 6 plantas/0,54 m <sup>2</sup> y 0,34 m <sup>2</sup> en (cm).....                               | 31 |
| TABLA 2. Análisis de varianza (ANOVA).....  | 32 |
| TABLA 3. Prueba de Comparación de Medias MDS.....   | 32 |
| TABLA 4. Tamaño de los Frutos 6 Plantas/0,54 m <sup>2</sup> y 0,34 m <sup>2</sup> (cm) mes de marzo..             | 34 |
| TABLA 5. Análisis de Varianza (ANOVA).....  | 35 |
| TABLA 6. Prueba de Comparación de Medias MDS.....   | 35 |
| TABLA 7. Tamaño de los Frutos 6 plantas/0.54 m <sup>2</sup> y 0,34 m <sup>2</sup> (cm) mes de abril...            | 36 |
| TABLA 8. Análisis de Varianza (ANOVA).....  | 37 |
| TABLA 9. Prueba de comparación de medias MDS.....   | 37 |
| TABLA 10. Comparación de promedios del tamaño del fruto (cm) mes de marzo y mes de abril.....                     | 39 |
| TABLA 11. Diámetro de los frutos de 6 plantas/0,54 m <sup>2</sup> y 0,34 m <sup>2</sup> mes de marzo en (cm)..... | 41 |
| TABLA 12. Análisis de Varianza (ANOVA).....   | 41 |
| TABLA 13. Prueba de Comparación de Medias MDS.....  | 42 |
| TABLA 14. Diámetro del Fruto de 6 Plantas/0,54 m <sup>2</sup> y 0,34 m <sup>2</sup> en mes de abril en (cm).....  | 43 |
| TABLA 15. Análisis de Varianza (ANOVA).....   | 43 |
| TABLA 16. Prueba de Comparación de Medias MDS.....  | 44 |
| TABLA 17. Comparación de promedios del tamaño del fruto en (cm) mes de marzo y mes de abril.....                  | 45 |
| TABLA 18. Peso de los frutos de 6 plantas/0,54 m <sup>2</sup> y 0,34 m <sup>2</sup> mes de Marzo (g)...           | 46 |
| TABLA 19. Análisis de Varianza ANOVA .....  | 47 |
| TABLA 20. Prueba de comparación de medias MDS.....  | 47 |
| TABLA 21. Peso de los frutos de 6 Plantas/0,54 m <sup>2</sup> y 0,34 m <sup>2</sup> mes de Abril (g)...           | 49 |
| TABLA 22. Análisis de Varianza ANOVA.....   | 49 |
| TABLA 23. Prueba de Comparación de medias MDS.....  | 50 |

|  |    |
|--|----|
| TABLA 24. Prueba de comparación de promedios del peso de los frutos en (g) mes de marzo y abril..... | 51 |
| TABLA 25. Numero de frutos de 6 plantas/0,54 m <sup>2</sup> y 0,34 m <sup>2</sup> mes de marzo.....  | 52 |
| TABLA 26. Análisis de varianza ANOVA.....  | 53 |
| TABLA 27. Comparación de medias MDS.....   | 53 |
| TABLA 28. Numero de frutos de 6 plantas/0,54 m <sup>2</sup> y 0,34 m <sup>2</sup> mes de abril.....  | 55 |
| TABLA 29. Análisis de varianza ANOVA.....  | 55 |
| TABLA 30. Comparación de medias MDS.....   | 56 |
| TABLA 31. Comparación de promedios número de frutos mes de marzo y abril....                         | 57 |
| TABLA 32. Rendimiento en (kg/ha) mes de marzo y abril.....   | 58 |
| TABLA 33. Hoja de costos de 160 m <sup>2</sup> .....   | 60 |
| TABLA 34. Depreciación de la hoja de costos de 160 m <sup>2</sup> .....                              | 61 |
| TABLA 35. Relación costo beneficio.....  | 62 |

## INDICE DE GRAFICOS

|  |    |
|--|----|
| GRAFICO 1. Prueba de Comparación de medias MDS Altura de 6 Plantas/0,54 m <sup>2</sup> y 0,34 m <sup>2</sup> en (cm).....                        | 33 |
| GRAFICO 2. Prueba de comparación de medias MDS Tamaño de frutos de 6 plantas/0,54 m <sup>2</sup> y 0,34 m <sup>2</sup> mes de marzo en (cm)..... | 36 |
| GRAFICO 3. Prueba de comparación de medias MDS Tamaño de frutos de 6 plantas/0,54 m <sup>2</sup> y 0,34 m <sup>2</sup> mes de abril.....         | 38 |
| GRAFICO 4. Comparación de Promedios del tamaño del fruto (cm) mes de marzo y abril.....  | 39 |
| GRAFICO 5. Prueba de comparación de medias MDS de Diámetro de frutos de 6 plantas/0,54 m <sup>2</sup> y 0,34 m <sup>2</sup> mes de marzo.....    | 42 |
| GRAFICO 6. Prueba de comparación de medias MDS de Diámetro de frutos de 6 plantas/0,54 m <sup>2</sup> y 0,34 m <sup>2</sup> mes de abril.....    | 44 |
| GRAFICO 7. Comparación de promedios del Diámetro de frutos (cm) mes de marzo y abril .....   | 45 |
| GRAFICO 8. Prueba de comparación de medias MDS peso de los frutos de 6 plantas/0,54 m <sup>2</sup> y 0,34 m <sup>2</sup> mes de marzo.....       | 48 |
| GRAFICO 9. Prueba de comparación de medias MDS peso de los frutos de 6 plantas/0,54 m <sup>2</sup> y 0,34 m <sup>2</sup> mes de abril.....       | 50 |
| GRAFICO 10. Comparación de promedios peso de los frutos (g) de marzo y abril...51  |    |
| GRAFICO 11. Prueba de comparación de medias MDS número de frutos de 6 plantas/0,54 m <sup>2</sup> y 0,34 m <sup>2</sup> mes de marzo.....        | 54 |
| GRAFICO 12. Prueba de comparación de medias MDS numero de frutos de 6 plantas/0,54 m <sup>2</sup> y 0,34 m <sup>2</sup> mes de abril.....        | 56 |
| GRAFICO 13. Comparación de promedios del número de frutos del mes de marzo y abril.....  | 57 |