

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



**COMPORTAMIENTO DE TRES VARIEDADES DE DURAZNERO  
(GUMUCIO REYES, ULINCATE BLANCO Y ULINCATE AMARILLO)  
CON DOS TIPOS DE INJERTO Y DOS TIPOS DE CUBIERTA.**

**Por:**

**LUIS MAMANI SANCHEZ**

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

**Gestión 2018**

**TARIJA - BOLIVIA**

V°B°

.....  
Ing. Luis Alfredo Zamora Miranda  
**PROFESOR GUÍA**

.....  
M.Sc. Ing. Freddy Castro Salinas  
**DECANO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**AGRICOLAS Y FORESTALES**

.....  
M.Sc. Ing. Luis Arandia Mendivil  
**VICEDECANO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**AGRICOLAS Y FORESTALES**

**APROBADO POR:**

**TRIBUNAL:**

.....  
M.Sc. Lic. Ing. Yerko Sfarcich Ruiz

.....  
M.Sc. Ing. Martin Oscar Tordoya Rojas

.....  
M.Sc. Ing. Pablo Andres Olivera Serrano

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

## DEDICATORIA

- *A mis padres, Gregorio Mamani Sánchez y Rufina Sánchez Azua, quienes como ángeles de la guarda supieron guiarme en todo momento de mi vida personal, espiritual y académica para hacer de mí un profesional con valores éticos, morales y espirituales.*
- *A mis hermanos que siempre me brindaron una palabra de aliento para continuar con mis estudios y que siempre estuvieron con un consejo para no rendirme ante nada.*
- *A esos personajes funestos que aparecieron durante el transcurso de mi vida académica que con su accionar de sus comentarios mal intencionados quisieron opacarme y causarme daño, pero hicieron todo lo contrario, me dieron más fuerzas para salir adelante y demostrarles que con dedicación esfuerzo y coraje todo es posible en esta vida.*
- *A todos ellos va dedicado todo mi esfuerzo y las ganas que le puse día tras día, para alcanzar una de tantas metas que me he propuesto en este largo camino de la vida.*

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios todo poderoso por haberme iluminado el camino: tu amor tu bondad no tienen fin, me permites sonreír ante todos mis logros que son resultado de tu ayuda, cuando caigo me pones a prueba, aprendo de mis errores para mejorar día a día.*

*La gratitud más grande a la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, donde adquirí todos los conocimientos que me ayudaron a enfrentar los retos de la vida profesional; cómo no agradecer a esta querida Facultad donde me dieron gratos recuerdos, anécdotas, risas, tristezas y experiencias fenomenales.*

*Gracias a todas las autoridades, personal administrativo, maestros, personal operativo, y demás empleados de la Facultad porque gracias a su esfuerzo tesonero hacen grande a nuestra querida Carrera de Ingeniería Agronómica.*

*Mi más alto sentido de gratitud al Ing. Luis Zamora quien me ha brindado su amistad y ser mi profesor guía, y ha sabido comprenderme por todas las cosas que he tenido que pasar para llegar al término de este objetivo que me propuse. Muchas gracias por compartir esas anécdotas de su vida profesional porque sirvieron mucho para afrontar y estar al frente del talento humano de mi trabajo.*

*Gracias al PROGRAMA EJECUTIVO DE REHABILITACIÓN DE TIERRAS TARIJA– PERTT donde pude desarrollar este trabajo de investigación. Un gran sentimiento de gratitud al personal que me colaboró en esta institución, quienes han sabido comprender y me han dado todas las facilidades en el trabajo para terminar mi tesis.*

*Muchas gracias a todas las personas que con su apoyo y comprensión hicieron que todo esto sea posible.*

## ÍNDICE GENERAL

<b>RESUMEN</b>	<b>XIII</b>
1.1 Introducción.....	1
1.2 Justificación.....	2
1.3 Objetivos y fines.....	3
1.3.1 Objetivo general.....	3
1.3.2 Objetivos específicos.....	3
1.4 Hipótesis.....	3
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>MARCO TEÓRICO O REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>4</b>
2.1 Historia.....	4
2.2 Origen.....	4
2.3 Clasificación botánica.....	5
2.4 Características morfológicas.....	5
2.4.1 Sistema radicular.....	5
2.4.2 Tallo.....	6
2.4.3 Yemas (tipo de yemas).....	6
2.4.4 Hojas.....	6
2.4.5 Floración polinización y cuaje de frutos.....	6
2.4.6 Fruto.....	7
2.5 Características fisiológicas del duraznero.....	7
2.5.1 Requerimientos climáticos.....	7
2.5.2 Luminosidad y fotoperiodo.....	8
2.5.3 Requerimientos edafológicos.....	8
2.5.4 Preparación del suelo en la plantación.....	9
2.5.5 Manejo del cultivo del duraznero.....	9
2.5.5.1 Podas.....	9
2.5.5.2 Fertilización.....	10
2.5.5.3 Riegos.....	10
2.6 Propagación del duraznero.....	10
2.6.1 Vía sexual.....	10
2.6.2 Vía asexual vegetativa.....	11
2.6.2.1 Por esquejes.....	11
2.6.2.2 Por acodo.....	11
2.6.2.3 Por injerto.....	11
2.6.3 Injertación.....	12
2.6.4 Tipos de injertos.....	13
2.6.4.1 Injerto de yema en T.....	13
2.6.4.2 Injerto de astilla o injerto de chip .....	14
2.6.4.3 Injerto inglés.....	15
2.6.4.4 Injerto de corteza o corona.....	15
2.6.4.5 Injerto de púa.....	15
2.6.5 Formas más comunes para el injerto de púa.....	16
2.6.5.1 De hendidura o de lengüeta.....	16

2.6.6	Tipos de cubierta.....	16
2.6.6.1	Nylon o cinta de injertar.....	16
2.6.6.2	Pasta o masilla para injertos.....	17
2.6.6.3	Ventajas y desventajas de cada uno de los tipos de cubierta.....	17
2.7	Aspectos generales del injerto.....	17
2.7.1	Propósito del injerto.....	17
2.7.2	Compatibilidad o afinidad.....	18
2.7.3	Factores condicionales del injerto.....	18
2.7.3.1	Humedad.....	19
2.7.3.2	Temperatura.....	19
2.7.3.3	Oxígeno.....	19
2.7.4	Estaciones y tiempos de injertar.....	19
2.7.5	Íntimo contacto entre porta patrón e injerto.....	20
2.8	Porta injertos.....	21
2.8.1	Tipos de portainjertos.....	22
2.8.2	Selección y preparación del material.....	22
2.8.3	Manipulación y almacenamiento de varetas para injertar.....	22
2.8.4	Desmacollamiento del patrón de injerto.....	22
2.8.5	Cuidados de plantines injertados en vivero.....	23
2.9	Ventajas y desventajas de los injertos.....	23
2.9.1	Ventajas.....	23
2.9.2	Desventajas.....	24
2.10	Parámetros de medición de los injertos en periodo vegetativo....	24
2.11	Establecimiento del vivero frutícola.....	24
2.11.1	Multiplicación de carozos para almacigo.....	24
2.11.2	Remojo y desinfección de los carozos.....	25
2.11.3	Estratificado de los carozos.....	25
2.11.4	Manejo de la estratificadora.....	25
2.11.5	Repicado de plántulas de duraznero.....	26
2.11.7	Preparación de sustratos.....	26
2.12	Agro-climatología de los injertos.....	26
2.13	Plagas y enfermedades.....	27
2.13.1	Plagas comunes.....	27
2.13.2	Enfermedades de la raíz.....	28
2.13.3	Enfermedades de la parte aérea.....	29
<b>CAPÍTULO III</b>		
<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>		<b>32</b>
3.1	Localización.....	32
3.1.1	Ubicación geográfica.....	32
3.1.2	Clima.....	32
3.1.3	Precipitación.....	32
3.2	Materiales.....	32
3.2.1	Variedad Gumucio Reyes.....	32
3.2.2	Variedad Ulinecate Blanco.....	33

3.2.3	Variedad Ulincate Amarillo.....	33
3.2.4	Material de campo.....	33
3.2.5	Material de registro.....	34
3.3	Metodología.....	34
3.3.1	Diseño experimental.....	34
3.3.2	Dimensiones del diseño.....	35
3.3.3	Variables a evaluar.....	37
3.3.4	Datos tomados.....	37
3.3.4.1	Porcentaje de prendimiento.....	37
3.3.4.2	Diámetro de tallo en cada tratamiento.....	38
3.3.4.3	Número de hojas por injerto.....	38
3.3.4.4	Altura de los injertos.....	38
3.3.4.5	Porcentaje de plantas establecidas en cada tratamiento.....	38
3.3.5	Procesamiento y análisis de la información.....	38
3.3.6	Manejo de la investigación.....	39
3.3.6.1	Preparación de sustratos y preparación de carozos.....	39
3.3.6.2	Sembrado de carozos para portainjertos.....	39
3.3.6.3	Nacimiento de pepas y repicado.....	39
3.3.6.4	Preparación de vivero frutícola para la injertación.....	40
3.3.6.5	Limpieza de platabandas para el acomodo de plantas injertadas...	40
3.3.6.6	Desinfección de platabandas y acomodo de plantines.....	40
3.3.6.7	Riegos antes de la injertación.....	40
3.3.6.8	Recolección de yemas.....	41
3.3.6.9	Injertación.....	41
3.3.6.10	Labores culturales después de la injertación y llenado de planillas.....	41
3.3.7	Relación del trabajo.....	43
<b>CAPÍTULO IV</b>		
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>		<b>44</b>
4.1.1	Porcentaje de prendimiento.....	44
4.1.2	Diámetro de tallo en cada tratamiento.....	54
4.1.3	Número de hojas por injerto.....	65
4.1.4	Altura de los injertos.....	76
4.1.5	Porcentaje de plantas establecidas en cada tratamiento.....	87
4.1.6	Análisis económico de la relación beneficio/costo.....	93
<b>CAPÍTULO V</b>		
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>		<b>98</b>
5.1	Conclusiones.....	98
5.2	Recomendaciones.....	101



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura N°1</b>	Porcentaje total/en relación al porcentaje de prendimiento por tratamientos a los 15 días después de injertar	<b>48</b>
<b>Figura N°2</b>	Porcentaje total/en relación al porcentaje de prendimiento por tratamientos a los 30 días después de injertar	<b>53</b>
<b>Figura N°3</b>	Porcentaje total/en relación al diámetro de tallo por tratamientos a los 30 días después de injertar	<b>59</b>
<b>Figura N°4</b>	Porcentaje total/en relación al diámetro de tallo por tratamientos a los 115 días después de injertar	<b>66</b>
<b>Figura N°5</b>	Porcentaje total/en relación al porcentaje de prendimiento por tratamientos a los 30 días después de injertar	<b>69</b>
<b>Figura N°6</b>	Porcentaje total/en relación al porcentaje de prendimiento por tratamientos a los 115 días después de injertar	<b>75</b>
<b>Figura N°7</b>	Porcentaje total/en relación a la variable altura de los injertos a los 30 días después de injertar	<b>80</b>
<b>Figura N°8</b>	Porcentaje total/en relación a la variable altura de los injertos a los 115 días después de injertar	<b>85</b>
<b>Figura N°9</b>	Porcentaje total/en relación al porcentaje de prendimiento por tratamientos a los 115 días después de injertar	<b>91</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro N°1.</b>	Análisis de varianza para la variable porcentaje de prendimiento a los 15 días.	<b>44</b>
<b>Cuadro N°2</b>	Determinación de promedios para la variable dependiente: repeticiones en el factor variedad.	<b>45</b>
<b>Cuadro N°3</b>	Determinación de promedios para la variable dependiente: repeticiones en el factor injerto.	<b>45</b>
<b>Cuadro N°4</b>	Determinación de promedios para la variable dependiente: repeticiones en el factor cubierta.	<b>46</b>
<b>Cuadro N°5</b>	Interacción de factores variedad*tipo de injertos en la variable dependiente.	<b>46</b>
<b>Cuadro N°6</b>	Interacción de factores variedad*tipo de cubiertas en la variable dependiente.	<b>47</b>
<b>Cuadro N°7</b>	Interacción de factores tipo de injertos*tipo de cubiertas en la variable dependiente.	<b>47</b>
<b>Cuadro N°8</b>	Prueba de Duncan al 5% para la variable porcentaje de prendimiento para los 15 días después de injertar.	<b>48</b>
<b>Cuadro N°9</b>	Análisis de varianza para la variable porcentaje de prendimiento a los 30 días.	<b>49</b>
<b>Cuadro N°10</b>	Determinación de promedios para la variable dependiente: repeticiones en el factor variedad.	<b>50</b>
<b>Cuadro N°11</b>	Determinación de promedios para la variable dependiente: repeticiones en el factor injerto.	<b>50</b>
<b>Cuadro N°12</b>	Determinación de promedios para la variable dependiente: repeticiones en el factor cubierta.	<b>51</b>
<b>Cuadro N°13</b>	Interacción de factores variedad por tipo de injertos en la variable dependiente.	<b>51</b>
<b>Cuadro N°14</b>	Interacción de factores variedad por tipo de cubiertas en la variable dependiente.	<b>52</b>
<b>Cuadro N°15</b>	Interacción de factores tipo de injertos por tipo de cubiertas en la variable dependiente.	<b>52</b>
<b>Cuadro N°16</b>	Prueba de Duncan al 5% para la variable porcentaje de prendimiento a los 30 días después de injertar.	<b>53</b>
<b>Cuadro N°17</b>	Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo en cada tratamiento a los 30 días.	<b>55</b>
<b>Cuadro N°18</b>	Determinación de promedios para la variable dependiente: repeticiones en el factor variedad.	<b>55</b>
<b>Cuadro N°19</b>	Determinación de promedios para la variable dependiente: repeticiones en el factor injerto.	<b>56</b>
<b>Cuadro N°20</b>	Determinación de promedios para la variable dependiente: repeticiones en el factor cubierta.	<b>56</b>
<b>Cuadro N°21</b>	Interacción de factores variedad por tipo de injertos en la variable dependiente.	<b>57</b>

<b>Cuadro N°22</b>	Interacción de factores variedad por tipo de cubiertas en la variable dependiente.	<b>57</b>
<b>Cuadro N°23</b>	Interacción de factores tipo de injertos por tipo de cubiertas en la variable dependiente.	<b>58</b>
<b>Cuadro N°24</b>	Prueba de Duncan al 5% para la variable diámetro de tallo en cada tratamiento a los 30 días después de injertar.	<b>59</b>
<b>Cuadro N°25</b>	Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo en cada tratamiento a los 115 días.	<b>60</b>
<b>Cuadro N°26</b>	Determinación de promedios para la variable dependiente: repeticiones en el factor variedad.	<b>61</b>
<b>Cuadro N°27</b>	Determinación de promedios para la variable dependiente: repeticiones en el factor injerto.	<b>61</b>
<b>Cuadro N°28</b>	Determinación de promedios para la variable dependiente: repeticiones en el factor cubierta.	<b>61</b>
<b>Cuadro N°29</b>	Interacción de factores variedad por tipo de injertos en la variable dependiente.	<b>62</b>
<b>Cuadro N°30</b>	Interacción de factores variedad por tipo de cubiertas en la variable dependiente.	<b>62</b>
<b>Cuadro N°31</b>	Interacción de factores tipo de injertos por tipo de cubiertas en la variable dependiente.	<b>63</b>
<b>Cuadro N°32</b>	Prueba de Duncan al 5% para la variable diámetro de tallo en cada tratamiento a los 115 días después de injertar.	<b>64</b>
<b>Cuadro N°33</b>	Análisis de varianza para la variable número de hojas por injerto a los 30 días.	<b>66</b>
<b>Cuadro N°34</b>	Determinación de promedios para la variable dependiente: repeticiones en el factor variedad.	<b>66</b>
<b>Cuadro N°35</b>	Determinación de promedios para la variable dependiente: repeticiones en el factor injerto.	<b>67</b>
<b>Cuadro N°36</b>	Determinación de promedios para la variable dependiente: repeticiones en el factor cubierta.	<b>67</b>
<b>Cuadro N°37</b>	Interacción de factores variedad por tipo de injertos en la variable dependiente.	<b>68</b>
<b>Cuadro N°38</b>	Interacción de factores variedad por tipo de cubiertas en la variable dependiente.	<b>68</b>
<b>Cuadro N°39</b>	Interacción de factores tipo de injertos por tipo de cubiertas en la variable dependiente.	<b>69</b>
<b>Cuadro N°40</b>	Prueba de Duncan al 5% para la variable número de hojas por injerto a los 30 días después de injertar.	<b>70</b>
<b>Cuadro N°41</b>	Análisis de varianza para la variable número de hojas por injerto a los 115 días.	<b>71</b>
<b>Cuadro N°42</b>	Determinación de promedios para la variable dependiente: repeticiones en el factor variedad.	<b>72</b>
<b>Cuadro N°43</b>	Determinación de promedios para la variable dependiente: repeticiones en el factor injerto.	<b>72</b>

<b>Cuadro N°44</b>	Determinación de promedios para la variable dependiente: repeticiones en el factor cubierta.	<b>72</b>
<b>Cuadro N°45</b>	Interacción de factores variedad por tipo de injertos en la variable dependiente.	<b>73</b>
<b>Cuadro N°46</b>	Interacción de factores variedad por tipo de cubiertas en la variable dependiente.	<b>73</b>
<b>Cuadro N°47</b>	Interacción de factores tipo de injertos por tipo de cubiertas en la variable dependiente.	<b>74</b>
<b>Cuadro N°48</b>	Prueba de Duncan al 5% para la variable número de hojas por injerto a los 115 días después de injertar.	<b>75</b>
<b>Cuadro N°49</b>	Análisis de varianza para la variable altura de los injertos a los 30 días.	<b>77</b>
<b>Cuadro N°50</b>	Determinación de promedios para la variable dependiente: repeticiones en el factor variedad.	<b>77</b>
<b>Cuadro N°51</b>	Determinación de promedios para la variable dependiente: repeticiones en el factor injerto.	<b>78</b>
<b>Cuadro N°52</b>	Determinación de promedios para la variable dependiente: repeticiones en el factor cubierta.	<b>78</b>
<b>Cuadro N°53</b>	Interacción de factores variedad por tipo de injertos en la variable dependiente.	<b>79</b>
<b>Cuadro N°54</b>	Interacción de factores variedad por tipo de cubiertas en la variable dependiente.	<b>79</b>
<b>Cuadro N°55</b>	Interacción de factores tipo de injertos por tipo de cubiertas en la variable dependiente.	<b>80</b>
<b>Cuadro N°56</b>	Prueba de Duncan al 5% para la variable altura de los injertos a los 30 días después de injertar.	<b>81</b>
<b>Cuadro N°57</b>	Análisis de varianza para la variable altura de los injertos a los 115 días.	<b>82</b>
<b>Cuadro N°58</b>	Determinación de promedios para la variable dependiente: repeticiones en el factor variedad.	<b>82</b>
<b>Cuadro N°59</b>	Determinación de promedios para la variable dependiente: repeticiones en el factor injerto.	<b>83</b>
<b>Cuadro N°60</b>	Determinación de promedios para la variable dependiente: repeticiones en el factor cubierta.	<b>83</b>
<b>Cuadro N°61</b>	Interacción de factores variedad por tipo de injertos en la variable dependiente.	<b>84</b>
<b>Cuadro N°62</b>	Interacción de factores variedad por tipo de cubiertas en la variable dependiente.	<b>84</b>
<b>Cuadro N°63</b>	Interacción de factores tipo de injertos por tipo de cubiertas en la variable dependiente.	<b>85</b>
<b>Cuadro N°64</b>	Prueba de Duncan al 5% para la variable altura de los injertos a los 115 días después de injertar.	<b>86</b>
<b>Cuadro N°65</b>	Análisis de varianza para la variable porcentaje de plantas establecidas en cada tratamiento a los 115 días.	<b>87</b>

<b>Cuadro N°66</b>	Determinación de promedios para la variable dependiente: repeticiones en el factor variedad.	<b>88</b>
<b>Cuadro N°67</b>	Determinación de promedios para la variable dependiente: repeticiones en el factor injerto.	<b>88</b>
<b>Cuadro N°68</b>	Determinación de promedios para la variable dependiente: repeticiones en el factor cubierta.	<b>89</b>
<b>Cuadro N°69</b>	Interacción de factores variedad por tipo de injertos en la variable dependiente.	<b>89</b>
<b>Cuadro N°70</b>	Interacción de factores variedad por tipo de cubiertas en la variable dependiente.	<b>90</b>
<b>Cuadro N°71</b>	Interacción de factores tipo de injertos por tipo de cubiertas en la variable dependiente.	<b>90</b>
<b>Cuadro N°72</b>	Prueba de Duncan al 5% para la variable porcentaje de plantas establecidas a los 115 días después de injertar.	<b>92</b>
<b>Cuadro N°73</b>	Insumos equipos y materiales.	<b>93</b>
<b>Cuadro N°74</b>	Inversión total.	<b>94</b>
<b>Cuadro N°75</b>	Costos operativos.	<b>94</b>
<b>Cuadro N°76</b>	Costos de producción.	<b>94</b>
<b>Cuadro N°77</b>	Producción.	<b>94</b>
<b>Cuadro N°78</b>	Ventas.	<b>95</b>

## NÓMINA DE ANEXOS

- ANEXO N°1** DISTRIBUCIÓN DE MEDIAS DE LA VARIABLE PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO A LOS 15 DÍAS
- ANEXO N°2** DISTRIBUCIÓN DE MEDIAS PARA LA VARIABLE PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO A LOS 30 DÍAS
- ANEXO N°3** DISTRIBUCIÓN DE MEDIAS EN LA VARIABLE DIÁMETRO DE TALLO EN CADA TRATAMIENTO A LOS 30 DÍAS
- ANEXO N°4** DISTRIBUCION DE MEDIAS EN LA VARIABLE DIAMETRO DE TALLO EN CADA TRATAMIENTO A LOS 115 DÍAS
- ANEXO N°5** DISTRIBUCIÓN DE MEDIAS DE LA VARIABLE NÚMERO DE HOJAS POR INJERTO A LOS 30 DÍAS
- ANEXO N°6** DISTRIBUCIÓN DE MEDIAS DE LA VARIABLE NÚMERO DE HOJAS POR INJERTO A LOS 115 DÍAS
- ANEXO N°7** DISTRIBUCIÓN DE MEDIAS DE LA VARIABLE ALTURA DE LOS INJERTOS A LOS 30 DÍAS EN LOS INJERTOS PRENDIDOS
- ANEXO N°8** DISTRIBUCIÓN DE MEDIAS DE LA VARIABLE ALTURA DE LOS INJERTOS A LOS 115 DÍAS EN LOS INJERTOS PRENDIDOS.
- ANEXO N°9** DISTRIBUCIÓN DE MEDIAS DE LA VARIABLE PORCENTAJE DE PLANTAS ESTABLECIDAS A LOS 115 DÍAS EN LOS INJERTOS PRENDIDOS.
- ANEXO N°10** UBICACIÓN DEL VIVERO.
- ANEXO N°11** FOTOGRAFÍAS