

“UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



“EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA DEL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE PAPA (*Solanum tuberosum*) VARIEDAD DESIREE CON LA APLICACIÓN DE DOS ABONOS ORGÁNICOS Y UN FERTILIZANTE QUÍMICO EN LA COMUNIDAD DE HUACATA PROVINCIA MÉNDEZ DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA”

Por:

HENRY MONTES

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

Diciembre de 2012

TARIJA - BOLIVIA

DEDICATORIA

A mis queridos padres Heriberto y Julia por enseñarme los principios morales y espirituales y guiarme por el camino correcto apoyo moral y material durante todo el tiempo de mis estudios.

A Dios por el don de la vida, por haberme puesto fe y sabiduría, la que me fortaleció y me dio perseverancia, para que pueda alcanzar uno de los objetivos más anhelados.

A mis padres Heriberto – Julia, familiares Raúl, Juan, Mirta, Fátima y Wilfredo. Mi eterno agradecimiento, por que caminan junto a mí. Es a ustedes que dedico esta conquista con profunda admiración y respeto.

A mis Docentes por haberme regalado valiosos años de su vida, impartiendo el caudal de sus enseñanzas en procura de mi formación profesional.

A mi Docente guía Ing. Oscar Martín Tordoya Rojas por toda su colaboración, consejos, conocimientos y apoyo para el presente trabajo de investigación.

A mis amigos del C.E.I.A. por haber compartido lindos momentos gratos y difíciles y a todos los estudiantes de mi prestigiosa carrera “INGENIERÍA AGRÓNOMICA”

Expreso los más sinceros agradecimientos a todos los técnicos del INIAF. Por haberme brindado su enseñanza y sugerencias durante el transcurso de mi trabajo de tesis, en especial al Ing. Adolfo Avilés Javier por su colaboración y consejos que me dio y ánimo para salir adelante.

Al personal que trabaja en la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales (F.C.A.y.F) de la U.A.J.M.S por la ayuda prestada.

Al Ing. Línder Espinoza Márquez Vicedecano de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales por su apoyo en la ejecución de la presente investigación, por sus consejos y por su amistad que me brindó.

Al Ing. Ismael Acosta Decano de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales por su apoyo en la ejecución de la presente investigación.

INDICE GENERAL

DEDICATORIAS.

AGRADECIMIENTOS.

RESUMEN.

	Página
I. INTRODUCCIÓN.	1
1.2 Justificación del estudio.	4
1.3 Objetivos.	5
1.3.1 Objetivo general.	5
1.3.2 Objetivos específicos.	5
1.4. Hipótesis del estudio	5
II. MARCO TEÓRICO.	6
2.1 Origen.	6
2.2 Clasificación taxonómica de la papa.	7
2.3 Morfología de la planta.	8
2.3.1 Raíz.	8
2.3.2 Tallo.	8
2.3.3 Hoja.	9
2.3.4 Flores.	9
2.3.5 Fruto.	9
2.3.6 Semilla.	10
2.4 Fases fenológicas.	10
2.4 .1 Dormancia o Reposo.	10

	Pagina
2.4.2 Brotación.	10
2.4.3 Emergencia.	10
2.4.4 Desarrollo de los tallos.	11
2.4.5 Tuberización y floración.	11
2.4.6 Desarrollo de los tubérculos.	11
2.5 Producción mundial de la papa.	12
2.5.1 Producción nacional de la papa.	13
2.5.2 Producción Departamental.	14
2.6 Descripción de la variedad Desiree.	15
2.6.1 Características morfológicas.	15
2.6.2 Características Agronómicas.	15
2.7 Condiciones climatológicas.	16
2.7.1 Temperatura.	16
2.7.2 Humedad.	17
2.7.3 Luz.	18
2.7.4 Heladas.	18
2.8 Condiciones edafológicas.	19
2.9 Aspectos agronómicos.	20
2.9.1 Preparación del suelo.	20
2.9.2 Siembra.	20
2.9.3 Densidad de siembra.	21
2.9.4 Aporque.	21
2.9.5 Control de malezas.	21
2.9.6 Riego.	22

	Pagina.
2.9.7 Fertilización.	22
2.10. Elementos esenciales del cultivo.	23
2.10.1 Nitrógeno.	23
2.10.2 Fósforo.	23
2.10.3 Potasio.	24
2.11 Plagas y enfermedades.	24
2.11.1 Plagas.	24
2.11.2 Enfermedades.	28
2.12 Cosecha y rendimiento.	34
2.12.1 Cosecha.	34
2.12.2 Rendimiento.	34
2.13 Clases de Abonos orgánicos utilizados en el ensayo.	35
2.13.1 Importancia de los Abonos Orgánicos.	37
2.13.2 Biodigestor	38
2.13.2.1 Biol	40
2.13.2.1.1 Bondades.	41
2.13.3 Bioxol	42
2.13.3.1. Bondades.	43

	Pagina.
III. MATERIALES Y MÉTODOS.	44
3.1 Descripción del área de estudio.	44
3.1.1 Ubicación geográfica.	44
3.2.2 Características climáticas y edafoclimáticas	44
3.2.2.1. Flora y fauna	45
3.2.2.2. Ganadería	46
3.2.2.3. Geología	47
3.2.2.4. Depósitos aluviales	47
3.2.2.5. Depósitos fluviales	47
3.2.2.6. Fisiografía	47
3.2.2.7. Suelos	48
3.2.2.8. Hidrografía	48
3.2.2.9. Precipitación	48
3.2.2.10 Vientos	48
3.2.2.11. Temperatura	48
3.3. Actividad económica	49
3.4. Materiales.	49
3.4.1. Material vegetal.	49
3.4.2 Insumo.	49
3.4.2.1 Biol abono foliar (Tratamiento 1).	49
3.4.2.2 Bioxol concentrado (Tratamiento 2).	50
3.4.2.3 Fertilizante químico 18-46-00+urea. (Tratamiento 3).	50

	Página.
3.4.2.4. Testigo	50
3.5. Materiales de campo y gabinete.	51
3.6. Metodología.	51
3.6.1 Diseño experimental.	51
3.6.2 Tratamientos.	52
3.6.3 Diseño experimental de campo.	52
3.7 Manejo del ensayo.	53
3.7.1 Establecimiento de la parcela.	53
3.7.2 Labores culturales.	53
3.7.2.1 Control de malezas.	53
3.7.2.2. Aporque	54
3.7.2.3. Fertilización.	54
3.7.2.4. Control de plagas.	56
3.7.2.5. Control de enfermedades.	56
3.7.2.6. Riego.	56
3.7.2.7. Cosecha.	57
3.8. Variables analizadas.	57
3.8.1. Fases fenológicas.	58
3.8.2. Rendimiento.	59
3.8.3. Análisis económico.	59
3.8.4. Análisis de datos.	59

	Pagina.
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	60
4.1 Características fenológicas	60
4.1.1 Emergencia de la papa a los 14, 21, 28,35 días.	60
4.2.2 Número de tallos por planta.	62
4.2.3 Días a la floración.	66
4.2.4 Altura de la planta.	67
4.2.5 Peso de los tubérculos por planta.	71
4.2.6 Número de tubérculos por planta.	74
4.2.7 Tamaño, forma, color y textura del tubérculo.	77
4.3 Rendimiento	80
4.3.1 Rendimiento por hectárea.	83
4.4 Análisis económico.	86
4.4.1 Costos de producción.	86
4.2.2 Utilidades y relación beneficio costo.	87
V. CONCLUSIONES.	89
VI. RECOMENDACIONES.	91
VII. BIBLIOGRAFÍA.	93

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1. Clasificación taxonómica de papa.	7
Cuadro N° 2. Producción mundial de la papa.	12
.Cuadro N° 3. Análisis químico del abono orgánico (Biol-foliar)	41
Cuadro N° 4. Análisis químico del abono orgánico (Bioxol-concentrado).	43
Cuadro N° 5. Ubicación geográfica de la comunidad de Huacata.	44
Cuadro N° 6. Especies más comunes de la zona de Huacata	45
Cuadro N° 7. Cultivos principales de la comunidad de Huacata.	46
Cuadro N° 8. Diseño de campo del ensayo.	52
Cuadro N° 9.Principales malezas encontradas en el cultivo de papa.	54
Cuadro N° 10.Requirimiento del cultivo de papa.	55
Cuadro N°11Días de emergencia del cultivo de la papa. (Expresadas en porcentaje)	60
Cuadro N° 12.Número de tallos por planta	62
Cuadro N° 13.Análisis de varianza sobre el Número de tallos.	63
Cuadro N° 14.Oordenamiento de medias de Duncan al 5% del número de tallos.	64
Cuadro N° 15. Días de floración (porcentaje)	66
Cuadro N° 16. Altura de la planta en cm.	68
Cuadro N° 17.Análisis de varianza de la altura de la planta de papa.	69
Cuadro N° 18 Ordenamiento de medias de Duncan al 5% de la altura de la planta	69
Cuadro N° 19.Peso de los tubérculos por planta.	71
Cuadro N° 20 Análisis de varianza sobre el peso de los tubérculos.	72
Cuadro N° 21. Ordenamiento de medias de Duncan a 15% sobre el peso de tubérculos.	73
Cuadro N° 22. Número de tubérculos por planta.	75
Cuadro N° 23. Análisis de varianza de tubérculos por planta.	75

Cuadro N° 24. Ordenamiento de medias de Duncan al 5% N° por planta.	76
Cuadro N° 25. Tamaño de los tubérculos clasificados por categorías.	78
Cuadro N°256 Principales características del tubérculo variedad desiree	79
Cuadro N° 27. Rendimiento expresado en gr. de los cuatro tratamientos.	81
Cuadro N° 28. Análisis de varianza del rendimiento en gr. de cuatro tratamientos.	82
Cuadro N° 29. Ordenamiento de las medias de Duncan 5% del rendimiento.	82
Cuadro N° 30. Rendimiento de papa en Tn/ha.	83
Cuadro N° 31. Análisis de varianza del rendimiento de papa Tn/ha.	84
Cuadro N° 32. Ordenamiento de medias de Duncan 5% Tn/ha.	85
Cuadro N° 33.resumen de costos en una ha. De papa.	86
Cuadro N° 34.Comparacion de utilidades en una ha.de papa (Bs.)	87

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1. Porcentaje de emergencia entre los diferentes tratamientos.	61
Gráfico N° 2. Número promedio de tallos por planta.	65
Gráfico N° 3. Porcentaje de plantas en floración, de los diferentes tratamientos.	67
Gráfico N° 4. Altura media de las plantas en los diferentes tratamientos.	70
Gráfico N° 5. Peso de los tubérculos por planta en los diferentes tratamientos.	74
Gráfico N° 6. Número de tubérculos por plantas en los diferentes tratamientos.	77
Gráfico N° 7. Rendimiento promedio de los cuatro tratamientos el cultivo de la papa.	81
Gráfico N° 8. Rendimiento promedio por hectáreas de los cinco tratamientos.	84

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO N° 1. Mapa de ubicación.

ANEXO N° 2. Croquis de campo.

ANEXO N° 3 Hoja de costos por hectárea sin la aplicación de abono orgánico T0 (testigo) en el cultivo de la papa en Bs.

ANEXO N° 4 Hoja de costos por hectárea con la aplicación del abono orgánico de la T1 (Biol –foliar) al cultivo de papa en Bs.

ANEXO N° 5 Hoja de costos por hectárea con la aplicación abono orgánico del estiércol de cabra T2 (Bioxol – concentrado) en el cultivo de papa en Bs.

ANEXO N° 6 Hoja de costos por hectárea con la aplicación del abono orgánico T3 (18-46-00+urea) en el cultivo de la papa en Bs.

ANEXO N° 7 Preparaciones del terreno y Establecimiento del ensayo de campo.

ANEXO N° 8 Abono organico (Biol – foliar).

ANEXO N° 9 Abono orgánico (Bioxol – concentrado)

ANEXO N° 10 Fertilizante químico 18-46-00+urea.

ANEXO N° 11 Fuente de agua para el riego.

ANEXO N° 12 Tubérculos brotados listos para la siembra.

ANEXO N° 13 Trazado del terreno siembra.

ANEXO N° 14 Incorporando urea en el terreno.

ANEXO N° 15 Aplicando de productos químicos para controlar las enfermedades.

ANEXO N° 16 Aplicación del biol y medición de altura de las plantas.

ANEXO N° 17 Etapa de floración.

ANEXO N° 18 Cosecha.

ANEXO N° 19 Número de tubérculos por planta.

ANEXO N° 20 Peso de los tubérculos por planta.