

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



TESIS DE GRADO

**EVALUACIÓN DEL POTENCIAL PRODUCTIVO DE CUATRO
VARIETADES DE PAPA EN EL CENTRO EXPERIMENTAL DE
CHOCLOCA (C.E.CH.)**

POR:

DELFÍN FREDDY CHAUCA CRUZ

Tesis presentada a consideración de la UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”, para optar el grado académico en licenciatura en Ingeniería Agronómica.

Gestión 2018

TARIJA –BOLIVIA

VºBº

.....
M.Sc. Ing. Jose Lindolfo Laime Nieves
PROFESOR GUIA

.....
M.Sc. Ing. Fredy Castro Salinas
DECANO FACULTAD CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES

.....
M.Sc. Ing. Luis Arandia Mendivil
VICE DECANO FACULTAD
CIENCIAS AGRÍCOLAS Y
FORESTALES

APROBADO POR:

TRIBUNAL

.....
M.Sc. Ing. Lola Zenteno Reyes
TRIBUNAL

.....
M.Sc. Ing. Yerko Sfaricich Ruiz
TRIBUNAL

.....
M.Sc. Ing. Mirian Torrico Aparicio
TRIBUNAL

El tribunal calificador de la presente tesis, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el presente trabajo, siendo las mismas únicamente del autor.

DEDICATORIA

A mis padres quienes me dieron la vida, la educación, los valores y la humildad, a dios por darles la vida a ellos.

A mis hermanos quienes de algún modo estuvieron presentes apoyándome.

A mis amigos que siempre estuvieron ahí para pasar el tiempo.

A mis maestros que con dedicación supieron enseñarme.

AGRADECIMIENTOS:

A Dios padre nuestro que está en los cielos, haber guiado e iluminado mi camino y darme las fuerzas necesarias para alcanzar unas de las metas más anheladas y que no será la última a lo largo de mi camino.

ÍNDICE

Resumen	Pág.
---------	------

CAPÍTULO I

1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 JUSTIFICACIÓN	3
1.3 OBJETIVOS	4
1.3.1 Objetivos Generales	4
1.3.2 Objetivos Especificos.....	4
1.4 HIPOTESIS	4

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO	5
2.1 Origen del Cultivo de la Papa	5
2.2 Descripción de la Especie	6
2.3 Clasificación Botánica	7
2.4 Botánica Sistemática y Morfología de la Papa	7
2.4.1 Hábito de crecimiento.....	7
2.4.2 Raíces	8
2.4.3 Tallos.....	8
2.4.4 Estolones	9
2.4.5 Tubérculos.....	9
2.4.6 Brotes	10
2.4.7 Hojas.....	10
2.4.8 Inflorescencia, flor.....	11
2.4.9 Fruto, semilla	11
2.5 Multiplicación de la Papa.....	11
2.6 Manejo del Tubérculo Semilla.....	12

2.6.1 Período de reposo.....	12
2.6.2 Estado de dominancia apical.....	13
2.6.3 Estado de brotación múltiple.....	13
2.6.4 Estado de Brotación filiforme	13
2.7 Requerimientos de Suelo y Clima.....	13
2.7.1 Temperatura	14
2.7.2 Suelos	15
2.7.2 Pendiente del terreno.....	15
2.7.4 Altitud	15
2.7.5 Vientos	15
2.7.6 Agua	16
2.7.7 luz.....	16
2.8 Ciclo Vegetativo del Cultivo.....	16
2.8.1 Brotación.....	17
2.8.2 Emergencia.....	17
2.8.3 Estolonización y tuberización	18
2.8.4 Floración y Fructificación	19
2.8.5 Maduración y Senescencia.....	19
2.9 Manejo del Suelo.....	20
2.9.1 Sistemas de labranza	20
2.9.2 Labores de siembra	21
2.10 Siembra.	22
2.11 Labores Culturales	24
2.12 Fertilización.....	25
2.12.1 Tipos de fertilización	27
2.12.2 Funciones y deficiencias de los nutrientes	28
2.13 Riego.....	30
2.13.1 Factores que afectan el riego.....	31
2.13.2 Enfermedades debido a la escasez o al exceso de agua	31
2.14 Cosecha	31
2.14.1 Índices de cosecha.....	32

2.14.2 Métodos de cosecha	32
2.15 Poscosecha	33
2.15.1 Selección	34
2.15.2 Clasificación.....	34
2.15.3 Ensacado.....	34
2.15.4 Transporte	35
2.16 Almacenamiento	35
2.17 Potencial Productivo	36
2.18 Principales Factores que Afectan a la Papa.....	37
2.18.1 Factores bióticos.....	37
2.18.2 Factores abióticos.....	47
2.19 Elementos Tóxicos de la Papa.....	48
2.20 Composición Química de la Papa	49

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS	51
3.1 Localización de la zona de estudio.....	51
3.1.1 Ubicación	51
3.2 Características de la zona de estudio.....	52
3.2.1 Temperatura	52
3.2.2 Presipitación.....	53
3.2.3 Viento.....	54
3.2.4 Suelos.....	54
3.3 Vegetación.....	54
3.4 Cultivos de la zona	55
3.5 Características económicas de la zona	56
3.6 Vías de comunicación	56
3.7 Variedades de estudio	56
3.8 Materiales	64
3.8.1 Material vegetal.....	64

3.8.2 Materiales de demarcación.....	64
3.8.3 Materiales de registro.....	65
3.8.4 Materiales de campo	65
3.8.5 Materiales de gabinete	65
3.9 Metodología	65
3.9.1 Diseño experimental.....	65
4 Diseño de campo	67
4.1 Datos del diseño de campo.....	67
4.2 Metodología del trabajo de campo.....	68
4.2.1 Labores preculturales	68
4.2.2 Labores culturales	69
4.3 Variables analizadas.....	73

CAPÍTULO IV

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	75
4.1 Días a emergencia	75
4.1.1 Análisis de varianza para días a emergencia.....	76
4.1.2 Prueba de Duncan para días a emergencia.....	77
4.2 Días a cosecha.....	78
4.2.1 Análisis de varianza para días a cosecha.....	79
4.2.2 Prueba de Duncan para días a cosecha.....	80
4.3 Número de tubérculos/planta	81
4.3.1 Análisis de varianza para número de tubérculos/planta.....	82
4.4 Peso de tubérculos /planta.....	83
4.4.1 Análisis de varianza para peso de tubérculos/planta.....	84
4.4.2 Prueba de Duncan para peso de tubérculos/planta	85
4.5 Longitud de tubérculos/planta.....	86
4.5.1 Análisis de varianza para longitud de tubérculos/planta.....	87
4.6 Diámetro de tubérculos/planta	88
4.6.1 Análisis de varianza para diámetro de tubérculos/planta.....	89
4.6.2 Prueba de Duncan para diámetro de tubérculos/planta.....	90

4.7 Rendimiento en toneladas/hectárea.....	91
4.7.1 Análisis de varianza para rendimiento en t/ha	92
4.7.2 Prueba de Duncan para rendimiento en t/ha	93

CAPÍTULO V

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	95
5.1 Conclusiones	95
5.2 Recomendaciones.....	97
6 BIBLIOGRAFÍA.....	99

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N°1 Evolución de las papas cultivadas.....	5
Cuadro N°2 Clasificación botánica	7
Cuadro N°3 Incidencia de la temperatura en la etapa de desarrollo.....	14
Cuadro N°4 Extracción de nutrientes por el cultivo de papa	26
Cuadro N°5 Temperatura media.....	52
Cuadro N°6 Temperatura máxima media.....	53
Cuadro N°7 Temperatura mínima media	53
Cuadro N°8 Altura de precipitación	53
Cuadro N°9 Precipitación máxima diaria.....	54
Cuadro N°10 Días con lluvia.....	54
Cuadro N°11 Especies arbóreas y herbáceas en la zona	55
Cuadro N°12 Cultivos principales.....	55
Cuadro N°13 Cultivos secundarios	56
Cuadro N°14 Procedencia y obtentor de los cultivares de papa.....	57
Cuadro N°15 Geneología de variedad Única Rosada “Jatun Puka”	62
Cuadro N°16 Características de la planta en los cuatro cultivares	62
Cuadro N°17 Características del brote en los cuatro cultivares	63
Cuadro N°18 Características del tubérculo en los cuatro cultivares	63
Cuadro N°19 Diseño experimental.....	66

Cuadro N°20 Datos del diseño de campo.....	67
Cuadro N°21 Cronograma de riego.....	72
Cuadro N°22 Días a emergencia en cada unidad experimental	75
Cuadro N°23 Análisis de varianza para días a emergencia.....	76
Cuadro N°24 Prueba de Duncan para días a emergencia.....	77
Cuadro N°25 Días a cosecha en cada unidad experimental	78
Cuadro N°26 Análisis de varianza para días a cosecha.....	79
Cuadro N°27 Prueba de Duncan para días a cosecha.....	80
Cuadro N°28 Número de tubérculos/planta en cada unidad experimental.....	81
Cuadro N°29 Análisis de varianza para número de tubérculos/planta	82
Cuadro N°30 Peso de tubérculos/planta en cada unidad experimental	83
Cuadro N°31 Análisis de varianza para peso de tubérculos/planta.....	84
Cuadro N°32 Prueba de Duncan para peso de tubérculos/planta	85
Cuadro N°33 Longitud de tubérculos/planta en cada unidad experimental	86
Cuadro N°34 Análisis de varianza para longitud de tubérculos/planta.....	87
Cuadro N°35 Diámetro de tubérculos/planta en cada unidad experimental.....	88
Cuadro N°36 Análisis de varianza para diámetro de tubérculos/planta	89
Cuadro N°37 Prueba de Duncan para diámetro de tubérculos/planta	90
Cuadro N°38 Rendimiento en t/ha en cada unidad experimental.....	91
Cuadro N°39 Análisis de varianza para rendimiento en ton/ha	92
Cuadro N°40 Prueba de Duncan para rendimiento en t/ha.....	93

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1 composición química de la papa.....	49
Gráfico N°2 Evaluación de días a emergencia	76
Gráfico N°3 Evaluación de Días a cosecha.....	79
Gráfico N°4 Evaluacion del Número de tubérculos/planta	82
Gráfico N°5 Evaluación del Peso en los tubérculos/planta.....	84
Gráfico N°6 Evaluacion de la longitud en los tubérculos/planta	87
Gráfico N°7 Evaluacion del diámetro en los tubérculos/planta	89
Gráfico N°8 Evaluación del rendimiento en t/ha	92

ÍNDICE DE ANEXOS

Nº1 Establecimiento del trabajo de campo	104
Nº2 Surcado del terreno	104
Nº3 Delimitación de las parcelas	104
Nº4 Siembra de las cuatro variedades de papa.....	105
Nº5 Emergencia	105
Nº6 Carpida.....	105
Nº7 Riego.....	106
Nº8 Fertilización	106
Nº9 Aporque.....	106
Nº10 Enfermedades.....	107
Nº11 Productos químicos utilizados	108
Nº12 Aplicación de fungicidas en las plantas	108
Nº13 Plagas	108
Nº14 Estolonización y tuberización	109
Nº15 Floración y fructificación.....	109
Nº16 Maduración y senescencia	109
Nº17 Cosecha en las cuatro variedades.....	110
Nº18 Número de tubérculos/planta	111
Nº19 Clasificación de los tubérculos en las cuatro variedades	111
Nº20 Peso de los tubérculos	112
Nº21 Medición de la longitud y diámetro	112
Nº22 Rendimiento.....	112
Nº23 Resumen climatológico.....	113
Nº24 Planillas de tabulación	114