

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



**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LA QUIRUSILLA**  
**(*Gunnera sp.*) EN LA RESERVA BIOLÓGICA DE LA**  
**CORDILLERA DE SAMA**

**Por:**

**CONDORI RUEDA LISBETH SONIA**

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.

**TARIJA - BOLIVIA**

**2018**

**VºBº**

.....  
M.Sc.Ing. Victor Adolfo Villarroel Valdez  
**DOCENTE GUIA**

.....  
M.Sc.Ing. Luis Arandia Mendivil  
**DECANO a.i.**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**AGRICOLAS Y FORESTALES**

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

**APROBADA POR:**

**TRIBUNAL:**

.....  
M.Sc.Ing. Ismael Acosta Galarza

.....  
M.Sc.Ing. Edwin Dellmis Flores Segovia

.....  
M.Sc.Ing. Milton Javier Caba Olguín

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

## DEDICATORIA

Mi tesis la dedico con mucho amor y cariño a mi querida hija Adriana Julieth Rueda Condori por ser mi fuente de motivación, inspiración y mi pequeño motorcito que me impulso a seguir hacia adelante cada día.

A mis padres que sin ellos no hubiera logrado una meta más en mi vida. Mamita Mirian Rueda y Papito Máximo Condori gracias por estar conmigo en todo momento y apoyarme a realizar mi tesis.

A mi amado esposo Alex Rueda Soruco por haberme brindado su apoyo y comprensión durante todo este tiempo.

A mis docentes por el tiempo y esfuerzo que dedicaron a compartir sus conocimientos.

A mis amigas/os y compañeros de mi carrera en especial la dedico esta tesis a Maribel Flores Tarifa.

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante.

A mis padres por apoyarme y ayudarme en todo lo que estaba al alcance de ellos, Mirian Rueda y Máximo Condori, gracias por estar conmigo en todo momento, gracias por confiar en mí y creer en mí.

A mi amado esposo Alex Rueda Soruco por haberme brindado su apoyo durante todo este tiempo, gracias por apoyarme a cumplir una meta más, gracias por el amor y cariño brindado.

A mis docentes Víctor Adolfo Villarroel Valdez e Ismael Acosta Galarza por el tiempo y esfuerzo que dedicaron a compartir sus conocimientos hacia mi persona.

A la institución del SERNAP (R.B.C.S), Tarija por brindarme su colaboración e información.

Y a mi querida amiga y compañera que me acompañó durante este periodo, gracias Maribel Flores T.

**ÍNDICE**  
**CONTENIDO**

Dedicatoria  
Agradecimiento  
Pensamiento  
Resumen

**CAPÍTULO I**  
**INTRODUCCIÓN**

	<b>Página</b>
1.1 Introducción.....	1
1.2 Justificación.....	2
1.3 Objetivos.....	3
1.3.1 Objetivo General.....	3
1.3.2 Objetivos Específicos.....	3
1.4 Hipótesis.....	3

**CAPÍTULO II**  
**REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

2.1 ORIGEN DE LA QUIRUSILLA.....	4
2.2 TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA DE LA PLANTA.....	5
2.2.1 MORFOLOGÍA.....	5
2.2.1.1 Raíz.....	5
2.2.1.2 Tallo.....	5
2.2.1.3 Hoja.....	6
2.2.1.4 Flor.....	6
2.2.1.5 Inflorescencia.....	6
2.2.1.6 Fruto.....	6
2.2.1.7 Semilla.....	6

	Página
2.2.2 ETIMOLOGÍA.....	7
2.2.3 ECOLOGÍA DE LA QUIRUSILLA ( <i>Gunnera sp.</i> ).....	7
2.2.3 ECOLOGÍA DE LA QUIRUSILLA ( <i>Gunnera sp.</i> ).....	8
2.2.3.1 CONDICIONES CLIMÁTICAS.....	8
2.2.3.1.1 Altitud.....	8
2.2.3.1.2 Temperatura.....	8
2.2.3.1.3 Precipitaciones.....	8
2.2.3.1.4 Requerimiento de suelo.....	8
2.2.4 USOS.....	9
2.2.4.1 Presentación comercial.....	9
2.2.4.2 Usos tradicionales.....	9
2.2.5 SIMBIOSIS CIANOBACTERIANA.....	10
2.2.6 FENOLOGÍA DE LA QUIRUSILLA ( <i>Gunnera sp.</i> ).....	10
2.2.7 REINO VEGETAL.....	11
2.2.7.1 Organización del cuerpo de la planta.....	11
2.2.7.2 Concepto de célula vegetal.....	11
2.2.7.2.1 Tejidos.....	11
2.2.7.2.2 Órgano.....	11
2.2.7.2.3 Sistemas de tejidos.....	12
2.2.7.3 Partes de la planta.....	13
2.2.7.3.1 Raíz.....	13
2.2.7.3.2 Tallo.....	13
2.2.7.3.2 Tallo.....	14
2.2.7.3.3 Hoja.....	14
2.2.7.3.4 Flor.....	15
2.2.7.3.5 Inflorescencia.....	15
2.2.7.3.6 Fruto.....	15
2.2.7.3.6 Fruto.....	16

	Página
2.2.7.3.7 Semilla.....	16
2.2.7.4 TEJIDOS DEFINITIVOS O ADULTOS.....	16
2.2.7.4 TEJIDOS DEFINITIVOS O ADULTOS.....	17
2.2.7.4.1 Parénquima o tejido fundamental.....	17
A) Parénquima asimilador o clorofílico (clorénquima).....	17
B) Parénquima aerífero o aerénquima.....	18
C) Parénquima acuífero (hidrénquima).....	18
C) Parénquima acuífero (hidrénquima).....	19
2.2.7.4.2 Colénquima.....	19
A) Colénquima angular.....	20
B) Colénquima laminar.....	20
C) Colénquima lagunar.....	21
D) Colénquima anular.....	21
2.2.7.4.3 Esclerénquima.....	22
2.2.7.4.4 Epidermis.....	22
2.2.7.4.4 Epidermis.....	23
2.2.7.4.5 Tejidos Conductores o vasculares.....	24
2.2.7.4.5.1 Floema, líber o leptoma.....	24
2.2.7.4.5.1 Floema, líber o leptoma.....	25
2.2.7.4.5.2 Xilema, leño o hadroma.....	25
2.2.7.4.5.2 Xilema, leño o hadroma.....	26
2.2.7.4.5.3 Traqueidas.....	26

### **CAPÍTULO III**

#### **MATERIALES Y MÉTODOS**

3.1 LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN DEL TRABAJO.....	27
3.1.2 LOCALIZACIÓN.....	27



	Página
3.1.3 UBICACIÓN.....	27
3.2 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS.....	28
3.2.1 Temperatura.....	28
3.2.2 Precipitación.....	29
3.3 CARACTERÍSTICAS AGRO EDAFOLÓGICAS.....	29
3.3.1 Regiones ecológicas.....	29
3.3.1.1 Bosques secos interandinos.....	30
3.3.3.2 Bosque Tucumano-Boliviano.....	31
3.3.3.3 Puna Norteña.....	31
a) Mapa de las ecorregiones.....	32
3.3.2 Vegetación natural.....	33
3.3.2.1 Flora.....	33
3.3.2.1 Flora.....	34
3.3.2.2 Fauna.....	35
3.3.2.2 Fauna.....	36
3.3.2.2 Fauna.....	37
3.3.2.2 Fauna.....	38
3.3.3 Suelos.....	39
3.3.4 Relieve.....	39
3.4 MATERIALES.....	40
3.5 METODOLOGÍA .....	41
3.5.1 DISEÑO METODOLÓGICO.....	41
3.5.1.1 Descripción Botánica de la Especie.....	41
3.5.1.2 Corte del Pecíolo a Mano Alzada.....	41
3.5.1.2 Corte del Pecíolo a Mano Alzada.....	42
3.5.1.3 Corte Transversal de Lámina Foliar.....	42
3.5.1.4 Determinación de especies.....	42

	Página
3.5.1.4.1 Claves Taxonómicas (Clave de Familia y género).....	43

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 TAXONOMÍA Y DETERMINACIÓN DE LA ESPECIE DE ( <i>Gunnera sp.</i> ).....	44
4.1.1 Taxonomía.....	44
4.1.2 Determinación de la especie.....	44
4.1.2 Determinación de la especie.....	45
4.2 DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DE LA QUIRUSILLA, ( <i>Gunnera apiculata</i> Schindl.).....	46
4.2 Descripción morfológica de la quirusilla, ( <i>Gunnera apiculata Schindl.</i> ).....	47
4.2 Descripción morfológica de la quirusilla, ( <i>Gunnera apiculata Schindl.</i> ).....	48
4.2 Descripción morfológica de la quirusilla, ( <i>Gunnera apiculata Schindl.</i> ).....	49
4.3 DESCRIPCIÓN ANATÓMICA DEL PECIOLO Y HOJA DE LA <i>Gunnera apiculata</i> Schindl.....	50
4.3.1 Descripción anatómica del peciolo.....	50
4.3.1.1 Epidermis.....	50
4.3.1.2 Parénquima acuífero y de reserva.....	51
4.3.1.3 Haces vasculares.....	52
4.3.1.4 Anatomía del Peciolo.....	53
4.3.2 ANATOMÍA DE LA LÁMINA FOLIAR.....	54
4.3.3 ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS ÓRGANOS FOLIARES ( <i>Gunnera apiculata</i> Schindl.).....	55
4.3.3.1 Número de peciolos / Piso Altitudinal / Ha.....	55
4.3.3.1.1 Cuadro de medidas de dispersión del análisis cuantitativo.....	56

	Página
4.3.3.1.2 Cuadro de comparación de medias entre ambos pisos altudinales.....	57
4.3.3.2 Mediciones de altura de peciolo en cm.....	58
4.3.3.2.1 Cuadro de medidas de dispersión del análisis cuantitativo (altura del peciolo).....	58
4.3.3.2.2 Cuadro de comparación de medias entre ambos pisos altudinales	59
4.3.4 ANÁLISIS QUÍMICO DEL JUGO DE QUIRUSILLA ( <i>Gunnera apiculata</i> Schindl.).....	60

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES.....	61
CONCLUSIONES.....	62
RECOMENDACIONES.....	63
BIBLIOGRAFÍA.....	64
ANEXOS.....	67

## ÍNDICE DE CUADROS

		<b>Página</b>
Cuadro 1	Resumen de datos climáticos	28
Cuadro 2	Temperatura	28
Cuadro 3	Precipitación	29
Cuadro 4	Superficie de las ecorregiones de la R.B.C.S	30
Cuadro 5	Lista de flora de la Puna Norteña, de la Reserva Biológica Cordillera de Sama	33 34
Cuadro 6	Lista de flora del Bosque Tucumano – Boliviano, de la Reserva Biológica Cordillera de Sama	34
Cuadro 7	Lista de mamíferos presentes en la Reserva Biológica Cordillera de Sama	35
Cuadro 8	Lista de aves presentes en la Reserva Biológica Cordillera de Sama	36 37
Cuadro 9	Lista de reptiles y anfibios de la Reserva Biológica Cordillera de Sama	38
Cuadro 10	Número de peciolo / Piso Altitudinal / Ha	55
Cuadro 11	Número de peciolo / Piso Altitudinal / Ha	55
Cuadro 12	Análisis cuantitativo de abundancia de peciolo/Ha/Piso Altitudinal	56
Cuadro 13	Cuadro de comparación/pisos altitudinales	57
Cuadro 14	Análisis cuantitativo de altura del peciolo	58
Cuadro 15	Cuadro de comparación/pisos altitudinales/altura de peciolo	59
Cuadro 16	Informe de ensayo, resultados	60

## ÍNDICE DE FIGURAS

		<b>Página</b>
Figura 1	Parénquima clorofílico	17
Figura 2	Parénquima aerífero	18
Figura 3	Parénquima acuífero	19
Figura 4	Colénquima angular	20
Figura 5	Colénquima laminar	20
Figura 6	Colénquima lagunar	21
Figura 7	Colénquima anular	21
Figura 8	Esclerénquima	22
Figura 9	Epidermis	23
Figura 10	Funciones de xilema y floema	24
Figura 11	Floema y xilema	26
Figura 12	Traqueidas	26
Figura 13	Ubicación del trabajo	27
Figura 14	Mapa de las ecorregiones	32
Figura 15	<i>Gunnera <u>apiculata</u> Schindl.</i>	46
Figura 16	<i>Gunnera <u>apiculata</u> Schindl.</i>	47 48
Figura 17	Corte transversal del peciolo	50
Figura 18	Parénquima acuífero y de reserva	51
Figura 19	Haz vascular	52
Figura 20	Anatomía del peciolo	53
Figura 21	Corte transversal de la lámina foliar	54

## ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO 1 MAPA DE UBICACIÓN DEL LUGAR DE ESTUDIO
- ANEXO 2 MAPA DE LAS ECORREGIONES DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LA CORDILLERA DE SAMA
- ANEXO 3 HOJA DE CAMPO
- ANEXO 4 HOJA DE CAMPO
- ANEXO 5 HOJA DE CAMPO
- ANEXO 6 FOTOGRAFÍAS DEL ÁREA DE ESTUDIO DE LA QUIRUSILLA (*Gunnera apiculata* Schindl.)
- ANEXO 7 FOTOGRAFÍAS DE CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LA QUIRUSILLA (*Gunnera apiculata* Schindl.)
- ANEXO 8 FOTOGRAFÍAS DE ANÁLISIS CUANTITATIVO DE ÓRGANOS FOLIARES DE LA QUIRUSILLA (*Gunnera apiculata* Schindl.)
- ANEXO 9 FOTOGRAFÍAS DE ANATOMÍA DE PECIOLO Y HOJA DE LA QUIRUSILLA (*Gunnera apiculata* Schindl.)
- ANEXO 10 FENOLOGÍA O CICLO VEGETATIVO DE LA QUIRUSILLA DE LA QUIRUSILLA (*Gunnera apiculata* Schindl.)
- ANEXO 11 HOJA DE CAMPO: PLANILLA DE DATOS
- ANEXO 12 HOJA DE CAMPO: PLANILLA DE DATOS
- ANEXO 13 HOJA DE CAMPO: PLANILLA DE DATOS
- ANEXO 14 INFORME DE ANÁLISIS QUÍMICO DEL JUGO DE QUIRUSILLA (*Gunnera apiculata* Schindl), (C.E.A.N.I.D de la U.A.J.M.S)