

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



**TRABAJO DIRIGIDO**  
**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA CUALITATIVA Y**  
**CUANTITATIVA EN MAZORCA DE ACCESIONES NATIVAS**  
**DE MAÍZ (*Zea mays L.*) COLECTADAS EN EL CHACO**  
**BOLIVIANO COMO MEDIDA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO**  
**CLIMÁTICO**

**POR:**

**LICED ROCIO VARGAS MAMANI**

Trabajo dirigido presentada a consideración de la “UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO” como requisito para optar el Grado Académico de Licenciatura Ingeniería Agronómica.

**GESTION 2022**  
**TARIJA-BOLIVIA**

**V°.** **B°.**

.....  
M. Sc. Ing. Horacio Fernando Vega Gareca  
**PROFESOR GUÍA**

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

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

**APROBADA POR:**

**TRIBUNAL**

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

.....  
M. Sc. Ing. Miriam Torrico Aparicio  
**TRIBUNAL**

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

El tribunal Calificador de la presente Tesis no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el presente trabajo siendo únicamente responsabilidad de la autora.

## **AGRADECIMIENTOS**

Mis sinceros agradecimientos:

A Dios, por la vida y permitir seguir mis metas, no dejando rendirme y dándome fuerza para seguir adelante.

A mis padres, que siempre me apoyaron en cada etapa de mi vida.

Y mi agradecimiento a la UAJMS; a mi docente guía al Ing. Horacio Fernando Vega Gareca por la colaboración prestada en la realización del presente trabajo. Y a mis Tribunales de mi Trabajo Dirigido; al Ing. Martin Oscar Tordoya Rojas, a la Ing. Miriam Torrico Aparicio y al Ing. Javier Caba Olguin.

A los docentes de la Carrera de Agronomía que siempre han estado predispuestos a compartir sus conocimientos por la enseñanza que me brindó y poder formarme como profesional.

### **DEDICATORIA**

El presente trabajo lo dedico a Dios, a mis padres Sr. Martin Vargas Flores y Sra. Gregoria Mamani Mamani, quienes me brindaron su apoyo incondicional durante el transcurso de estos años de estudios. Y a mis hermanos por su apoyo constante, no dejando rendirme.

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
OBJETIVOS .....	3
OBJETIVO GENERAL .....	3
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	3
PROBLEMA A RESOLVER .....	4
JUSTIFICACIÓN .....	4
CARACTERÍSTICAS DE LA INSTITUCIÓN DONDE SE REALIZÓ EL TRABAJO.....	4

## CAPÍTULO I

### 1.- MARCO TEÓRICO

1.1.- ORIGEN E HISTORIA DEL MAÍZ .....	7
1.2.- ORIGEN Y CLASIFICACIÓN DE LOS MAICES EN BOLIVIA .....	9
1.3.- TAXONOMÍA.....	10
1.4.- DESCRIPCIÓN BOTÁNICA .....	10
1.5.- MORFOLOGÍA DEL MAÍZ; CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS .....	11
1.5.1.- RAÍZ .....	11
1.5.2.- TALLO.....	11
1.5.3.- HOJA .....	11
1.5.4.- INFLORESCENCIA .....	11
1.5.4.1.- INFLORESCENCIA MASCULINA O ESTAMINADA .....	12
1.5.4.2.- EL POLEN .....	12
1.5.4.3.- INFLORESCENCIA FEMENINA O PISTILADA .....	13
1.5.4.4.- POLINIZACIÓN Y FERTILIZACIÓN .....	14
1.6.- FRUTO .....	15
1.7.- GRANO DE MAÍZ.....	15
1.8.- CARACTERÍSTICAS DE MAÍZ .....	17
1.8.1.- COBERTURA DE LA MAZORCA .....	17
1.8.2.- PROLIFICIDAD .....	18
1.8.3.- DAÑO A LA MAZORCA.....	18

1.8.4.- DISPOSICIÓN DE LAS HILERAS .....	19
1.8.5.- LONGITUD DE LA MAZORCA .....	20
1.8.6.- DIÁMETRO DE LA MAZORCA.....	20
1.8.7.- FORMA DE LA MAZORCA.....	20
1.8.8.- DIÁMETRO DE MARLO.....	21
1.9.- CARACTERÍSTICAS DEL GRANO .....	21
1.9.1.- TIPO DE GRANO .....	21
1.9.2.- TEXTURA DEL GRANO .....	21
1.9.3.- COLOR DE GRANO.....	22
1.9.4.- FORMA DE LA SUPERFICIE DEL GRANO .....	22
1.10.-CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA CUANTITATIVA Y CUALITATIVA.....	23
1.11.-CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL MAÍZ .....	23
1.12.- DESCRIPCIÓN DE MAZORCA Y GRANO DE ACCESIONES DE MAÍZ NATIVAS .....	25
1.13.- TÉCNICAS DE CRUZAMIENTO DE MAÍZ.....	30
1.14.- PLAGAS Y ENFERMEDADES QUE AFECTAN LA CALIDAD DEL GRANO .....	31
1.14.1.- PLAGAS .....	31
1.14.2.- ENFERMEDADES.....	32

## **CAPÍTULO II**

### **2.- MATERIALES Y MÉTODOS**

2.1.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA .....	33
2.1.1.- CARAPARI .....	33
2.1.2.- VILLAMONTES .....	33
2.1.3.- ENTRE RÍOS.....	35
2.1.4.- CUEVO .....	36
2.1.5.- MUYUPAMPA.....	38
2.1.6.- HUACARETA .....	40
2.2.- MÉTODOS .....	42

2.2.1.- CARACTERÍSTICAS CUANTITATIVAS .....	43
2.2.2.- CARACTERÍSTICAS CUALITATIVAS .....	44
2.3.- MATERIALES .....	44

### **CAPÍTULO III**

#### **3.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

3.1.- RESULTADOS OBTENIDOS .....	45
3.2.- DISCUSIÓN .....	59

### **CAPÍTULO IV**

#### **4.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

4.1.- CONCLUSIONES .....	61
4.2.- RECOMENDACIONES.....	62



## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1 DATO DE LA ACCESION DE MAIZ MOROCHO (CHZM01).....	25
CUADRO 2 DATO DE LA ACCASION DE MAIZ PERLITA CRIOLLA (CHZM02) .....	25
CUADRO 3 DATO DE LA ACCESION DE MAIZ BLANDO JASPEADO (CHZM03) .....	26
CUADRO 4 DATO DE LA ACCESION DE MAIZ BLANDO BLANCO (CHZM04) .....	26
CUADRO 5 DATO DE LA ACCESION DE LA MAIZ SAUSEÑO AMARILLO (CHZM05) .....	27
CUADRO 6 DATO DE LA ACCESION DE MAIZ CUBANO AMARILLO (CHZM07) .....	27
CUADRO 7 DATO DE LA ACCESION DE MAIZ CHEJWA (CHZM09) .....	28
CUADRO 8 DATO DE LA ACCESION DE MAIZ BLANCO OVERITO (CHZM12) .....	28
CUADRO 9 DATO DE LA ACCESION DE MAIZ KULLI (CHZM13) .....	29
CUADRO 10 DATO DE LA ACCESION DE MAIZ PISANCALLA CRIOLLA (CHZM14) .....	29
CUADRO 11 DATO DE LA ACCESION DE MAIZ OPACO 2 (CHZM22).....	30

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 0.1 CARACTERÍSTICAS CUANTITATIVA EN MAZORCAS Y GRANO DE ACCESIONES IDENTIFICADA .....	46
TABLA 0.2 CARACTERÍSTICAS CUALITATIVA EN MAZORCAS Y GRANO DE ACCESIONES IDENTIFICADA .....	56
TABLA 0.3 CARACTERIZACIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA EN MAZORCAS Y GRANOS DE ACCESIONES NATIVA IDENTIFICADA ....	57

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA 1 LONGITUD DE LA MAZORCA EN (CM).....	47
GRÁFICA 2 DIÁMETRO DE LA MAZORCA EN (CM) .....	48
GRÁFICA 3 PESO DE LA MAZORCA EN (G).....	49
GRÁFICA 4 PESO DE SEMILLAS DE LA MAZORCA EN (G).....	50
GRÁFICA 5 DIAMETRO DE MARLO EN (CM) .....	51
GRÁFICA 6 LONGITUD DE GRANO EN (MM).....	52
GRÁFICA 7 ANCHO DEL GRANO EN (MM).....	53
GRÁFICA 8 GROSOR DEL GRANO EN (CM).....	54
GRÁFICA 9 PESO DEL GRANO EN (G) .....	55

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXOS 1 COLECCION DE ACCIONES NATIVOS.....	73
ANEXOS 2 COLECTANDO LAS ACCESIONES .....	73
ANEXOS 3 VARIEDADES COLECTADAS DE CHACO BOLIVIANO .....	74
ANEXOS 4 VARIEDADES COLECTAS CADA UNO CON SU NOMBRE .....	75
ANEXOS 5 LONGITUD DE LA MAZORCA .....	77
ANEXOS 6 DIAMETRO DE LA MAZORCA.....	77
ANEXOS 7 PESO DE LA MAZORCA.....	78
ANEXOS 8 PESO DE LA SEMILLA.....	78
ANEXOS 9 DIAMETRO DE MARLO.....	79
ANEXOS 10 LONGITUD DE GRANO .....	79
ANEXOS 11 ANCHO DE GRANO.....	80
ANEXOS 12 GROSOR DE GRANO.....	80
ANEXOS 13 LABORATORIO DONDE SE REALIZA EL TRABAJO .....	81
ANEXOS 14 BALANZA ELECTRICA .....	81