

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



**“CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA EN SU FASE INICIAL DE  
MEDIOS HERMANOS EN CINCO ACCESIONES DE MAICES  
PROCEDENTES DE ITALIA, MÉXICO Y KENIA EN EL CENTRO  
EXPERIMENTAL DE CHOCLOCA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS  
AGRÍCOLAS Y FORESTALES”**

**POR:**

**JHONNY FERNANDO CORONADO SEGOVIA**

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.

**GESTIÓN 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. Edwin Dellmis Florez Segovia.  
**TRIBUNAL**

.....  
M. Sc. Ing. Jose Lindolfo Laime Nieves.  
**TRIBUNAL**

El tribunal calificador del presente  
Trabajo Dirigido no se solidariza con la  
Forma, términos, métodos y expresiones  
Vertidas en el trabajo siendo las mismas  
Únicamente responsabilidad del autor.

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación lo dedico principalmente a mis padres Beda y Victor, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertírnos en lo que soy.

Tengo el orgullo y privilegio de ser su hijo, son los mejores padres los amo.

A mi amigo y dosente Ing. Jose Lindolfo Laimé Nieves, por abrirme las puertas y compartir sus conocimientos, por el apoyo y cariño que siempre tuvo asea mi persona.

## AGRADECIMIENTOS:

Agradezco a Dios por bendecirme con la vida, por guiarme a lo largo de mi existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a mis padres: Beda Segovia Cata y Victor Coronado Chura por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que me han inculcado.

Gracias a mis hermanos por estar siempre presentes, por el apoyo moral, que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida.

A mis amigos: Con todos los que compartí dentro y fuera de las aulas, que se convierten en amigos de vida y aquellos que serán mis colegas, gracias por todo su apoyo.

Gracias a mi Docente Guía Ing. Horacio Vega quien desde el primer momento me brindó su amistad, su bondad, y fue de gran apoyo.

A mi tribunal de tesis: Ing. Jose Lindolfo Laime Nieves, Ing. Edwin Dellmis Florez Segovia, Ing. Martin Oscar Tordoya Rojas. Por sus apoyo y sugerencias para mejorar el trabajo.

Agradezco a los todos docentes, que, con su sabiduría, conocimiento y apoyo, motivaron a desarrollarme como persona y profesional en la Universidad Juan Misael Saracho.

## ÍNDICE

<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>1</b>
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3. OBJETIVOS.....	2
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	2
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	3
1.3.3 HIPÓTESIS.....	3
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>4</b>
2. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. HISTORIA.....	4
2.2. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA.....	4
2.3. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICA.....	5
2.3.1. TAXONOMÍA.....	5
2.3.1.2. RAÍZ.....	5
2.3.1.3. RADÍCULA Y RAÍCES SEMINALES.....	6
2.3.1.4. RAÍZ PRINCIPAL, CORONARIA O NODAL.....	7
2.3.2. TALLO.....	7
2.3.3. HOJA.....	7
2.3.4. INFLORESCENCIA.....	8
2.3.5.1. INFLORESCENCIA MASCULINA.....	8
2.3.5.2. INFLORESCENCIA FEMENINA.....	9
2.3.6. FRUTO.....	9

2.3.6.1. GRANO DE MAÍZ.....	9
2.4. FISIOLÓGÍA DEL CULTIVO.....	10
2.4.1. ETAPAS DE CRECIMIENTO DEL MAÍZ.....	11
2.5. CICLO VEGETATIVO.....	12
2.5.1. NACENCIA.....	12
2.5.2. CRECIMIENTO.....	12
2.5.3. FLORACIÓN.....	12
2.5.4. FRUCTIFICACIÓN.....	13
2.5.5. MADURACIÓN Y SECADO.....	13
2.6. EXIGENCIAS EDAFOCLIMÁTICAS.....	13
2.6.1. EXIGENCIA DE CLIMA.....	13
2.6.2. RIEGOS.....	14
2.6.3. EXIGENCIAS EN SUELO.....	14
2.7. LABORES CULTURARES.....	14
2.7.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO.....	14
2.7.2. SIEMBRA.....	15
2.7.3. FERTILIZACIÓN.....	15
2.7.4. NITRÓGENO (N).....	15
2.7.5. FÓSFORO (P).....	16
2.7.6. POTASIO (K).....	16
2.7.7. OTROS ELEMENTOS.....	16
4.7.8. PLAGAS DEL MAÍZ.....	17
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>19</b>

3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
3.1. LOCALIZACIÓN.....	19
3.1.2. UBICACIÓN.....	20
3.1.3. CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS.....	21
3.1.3.1. CLIMA.....	22
3.1.3.2. TEMPERATURA.....	22
3.1.3.3. PRECIPITACIÓN.....	22
3.1.3.4. HUMEDAD.....	22
3.1.4. GEOMORFOLOGÍA.....	22
3.1.4.1. G1. ZONA DE RÍO.....	22
3.1.4.2. G2. ZONA ALUVIAL.....	23
3.1.4.3. G3. ZONA FLUVIO-LACUSTRE.....	23
3.1.4.4. CARACTERÍSTICAS EDÁFICAS.....	23
3.1.5. VEGETACIÓN.....	23
3.1.5.1. USO ACTUAL.....	24
3.1.6. CARACTERÍSTICAS DE RIEGO EN LA ZONA.....	24
3.1.7. CARACTERÍSTICAS DE DESARROLLO PRODUCTIVO DE LA ZONA	
3.3. MATERIALES.....	25
3.3.1. MATERIAL VEGETAL.....	25
3.3.2.MATERIAL DE CAMPO.....	26
3.3.3.- MATERIAL DE REGISTRO.....	26
3.3.4.- EQUIPOS.....	26
3.4.1.ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	26

3.4.2.DISEÑO DE CAMPO DE LA PARCELA.....	27
3.4.3.CROQUIS DE CAMPO.....	27
3.5. MORFOLOGÍA DEL MAÍZ.....	27
3.6.- DESARROLLO DEL ENSAYO.....	28
3.6.1.- PREPARACIÓN DEL TERRENO.....	28
3.6.3 SIEMBRA.....	29
3.6.4.- FERTILIZACIÓN COMPLEMENTARIA.....	29
3.6.5.- CARPIDA Y APORQUE.....	29
3.6.6.- RIEGOS.....	30
3.6.7.TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS.....	30
3.6.8.- CONTROL DE PLAGAS.....	30
3.6.9.- COSECHA.....	30
3.7.- TOMA DE DATOS.....	31
3.7.1.- REGISTRO DE LA ETAPAS DE DESARROLLO DEL CULTIVO.....	31
3.7.2. REGISTRO DE DATOS.....	31
3.8. VARIABLES DE RESPUESTAS.....	31
3.8.1. VARIABLES CUALITATIVAS.....	31
3.8.2. VARIABLES CUANTITATIVAS.....	33
3.7.4. METODOLOGÍA.....	37
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>39</b>
4.1 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	39
4.1.1. EMERGENCIA Y PORCENTAJE DE EMERGENCIA.....	39
4.1.2. ÍNDICE DE MACOLLAMIENTO.....	40

4.1.3. DETERMINACIÓN DEL CICLO DE 4 ACCESIONES DE MAÍZ.....	41
4.1.4. PÉRDIDA DE PLANTAS DURANTE EL DESARROLLO DEL ENSAYO	
4.1.5. DATOS DE COLECTA.....	42
4.1.6. CARACTERIZACIÓN EN PLANTA DE 5 ACCESIONES.....	43
4.1.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA ALTURA DE LA PLANTA.....	45
4.1.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA ALTURAS DE PLANTAS.....	46
4.1.8.1. Análisis estadísticos altura de planta TJA-CEAH-ZEA MAYS 1.....	46
4.1.8.2. Análisis estadístico accesión TJA-CECH-ZEA MAYS 2.....	47
4.1.8.3. Análisis estadístico accesión TJA-CECH-ZEA MAYS 3.....	48
4.1.8.4. Análisis estadístico accesión TJA-CECH-ZEA MAYS 4.....	49
4.1.8.5. Análisis estadístico accesión TJA-CECH-ZEA MAYS 5.....	50
4.1.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA NÚMERO DE HOJAS.....	51
4.1.9.1. Análisis estadístico accesión TJA-CECH-ZEA MAYS 1.....	52
4.1.9.2. Análisis estadístico accesión TJA-CECH-ZEA MAYS 2.....	53
4.1.9.3. Análisis estadístico accesión TJA-CECH-ZEA MAYS 3.....	54
4.1.9.4. Análisis estadístico accesión TJA-CECH-ZEA MAYS 4.....	55
4.1.9.5. Análisis estadístico accesión TJA-CECH-ZEA MAYS 5.....	56
4.1.10. CARACTERIZACIÓN DE MAZORCA Y GRANO.....	57
4.1.11. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL LARGO DE LA MAZORCA.....	59
4.1.11.1. Análisis estadístico Largo de la Mazorca TJA-CECH-ZEA MAYS 1....	59
4.1.11.2. Análisis estadístico Largo de la Mazorca TJA-CECH-ZEA MAYS 2....	60
4.1.11.3. Análisis estadístico Largo de la Mazorca TJA-CECH-ZEA MAYS 3....	61
4.1.11.4. Análisis estadístico Largo de la Mazorca TJA-CECH-ZEA MAYS 4....	62

4.1.11.5. Análisis estadístico Largo de la Mazorca TJA-CECH-ZEA MAYS 5...	63
4.1.12. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA POR ACCESIONES.....	64
4.2. CONTROL INTERNO DE CALIDAD DE LA SEMILLA.....	69
<b>CAPÍTULO V.....</b>	<b>71</b>
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	71
5.1. CONCLUSIONES.....	71
5.2. RECOMENDACIONES.....	72
BIBLIOGRAFÍA.....	73
WEBGRAFIA.....	75
ANEXO.....	76

## ÍNDICE DE TABLA

<b>Tabla 1:</b> Días de Emergencia y porcentaje de Emergencia.....	39
<b>Tabla 2:</b> Índice de Macollamiento.....	40
<b>Tabla 3:</b> Día de Floración masculina, floración femenina y día de cosecha.....	41
<b>Tabla 4:</b> Registro de Datos de colecta de 5 accesiones de Maíz.....	42
<b>Tabla 5:</b> Caracterización en planta de 5 accesiones de Maíz.....	43
<b>Tabla 6:</b> Medida de altura de planta en cm. de 5 accesiones de Maíz.....	45
<b>Tabla 7:</b> Análisis estadístico de hojas.....	51
<b>Tabla 8:</b> Caracterización de mazorca y grano de 5 accesiones de Maíz.....	57

## ÍNDICE DE GRÁFICO

<b>Gráfico 1:</b> Histograma de frecuencia para altura de planta.....	46
<b>Gráfico 2:</b> Histograma de frecuencia para altura de planta.....	47
<b>Gráfico 3:</b> Histograma de frecuencias para altura de plantas.....	48
<b>Gráfico 4:</b> Histograma de frecuencias para altura de plantas.....	49
<b>Gráfico 5:</b> Histograma de frecuencias para altura de plantas.....	50
<b>Gráfico 6:</b> Histograma de frecuencias de número de hojas.....	52
<b>Gráfico 7:</b> Histograma de frecuencias de número de hojas.....	53
<b>Gráfico 8:</b> Histograma de frecuencias de número de hojas.....	54
<b>Gráfico 9:</b> Histograma de frecuencias de número de hojas.....	55
<b>Gráfico 10:</b> Histograma de frecuencias de número de hojas.....	56
<b>Gráfico 11:</b> Histograma de frecuencia para longitud de la mazorca.....	59
<b>Gráfico 12:</b> Histograma de frecuencia para longitud de la mazorca.....	60
<b>Gráfico 13:</b> Histograma de frecuencia para longitud de la mazorca.....	61
<b>Gráfico 14:</b> Histograma de frecuencia para longitud de la mazorca.....	62
<b>Gráfico 15:</b> Histograma de frecuencia para longitud de la mazorca.....	63