

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

“MEJORAMIENTO DEL MAÍZ CRIOLLO (*Zea mays L.*)
VARIEDAD PISAN CALLA FASE I”

Por:

ROLANDO TEJERINA ARANDO

Tesis, presentada a consideración de la "UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO", como requisito para optar el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Agronómica.

Agosto de 2022

TARIJA – BOLIVIA

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

DEDICATORIAS:

Este trabajo lo dedico con infinita gratitud, a mi Dios, que me dio la fuerza de seguir en la lucha de mi profesionalización, que por intermedio de él, mi esposa Melvi Martínez, hijos Yesenia Nicol y Sebastián Yojan, me dan una seguridad de que nunca es tarde para luchar por Nuestros sueños, que es mi grado académico y obtener mi título en provisión nacional.

AGRADECIMIENTOS:

Expreso mi reconocimiento y agradecimiento a las personas e instituciones:

Al M. Sc. Ing. José Lindolfo Laime Nieves, por su valiosa colaboración brindada durante la ejecución del presente trabajo. A todos los tribunales que revisaron el presente trabajo y añadieron toda su sabiduría para enriquecer el mismo especialmente al Ing. Omar Gutiérrez Catari.

A la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, a sus autoridades y docentes de la Carrera de Ciencias Agronómicas, por las enseñanzas impartidas para mi formación profesional.

Al M. Sc. Ing. Oscar Tordoya y a todos los trabajadores del centro (CECH) por su colaboración en el trabajo de campo.

A Dios por haberme dado muchas bendiciones en mi vida personal. A mi familia, quienes fueron los que me brindaron su apoyo moral e incondicional desde el inicio de mis estudios hasta la conclusión de los mismos.

PENSAMIENTOS:

En la vida nunca es tarde para levantarse,
aunque hayas conocido pérdidas y derrotas.
Siempre habrá una oportunidad y esperanza,
para poder luchar y enfrentarlo hasta el
último día de tu vida.

ROLANDO TEJERINA ARANDO

ÍNDICE

Dedicatorias

Agradecimientos

Pensamientos

Resumen

Página

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN1

1.1. Objetivos3

1.1.1. Objetivo general4

1.1.2. Objetivos específicos4

CAPITULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA5

2.1. Historia y Origen del Maíz5

2.2. Características Botánicas6

2.2.1. Clasificación Botánica7

2.3. Condiciones Ecológicas y Edafológicas del Cultivo.....7

2.4. Prácticas del Cultivo y Explotación9

2.4.1. Siembra9

2.4.1.1. Siembra manual9

2.4.1.2. Siembra mecanizada9

2.4.2. Épocas9

2.4.3. Valor nutritivo10

2.5. Fisiología del cultivo10

2.6. Variedad11

2.6.1. Variedad Agrícola	11
2.7. Variedades de Importancia en nuestro medio	11
2.7.1. IBTA Erquis 1	11
2.7.2. IBTA Erquis 2	12
2.7.3. IBTA Zudañez-1	12
2.7.4. IBTA Algarrobal-101	12
2.7.5. IBTA-Algarrobal-107	12
2.7.6. IBTA –Algarrobal 108	13
2.8. Clasificación del grano del maíz según su estructura	13
2.8.1. Maíz dentado (zea mays indentada)	13
2.8.2. Maíz cristalino (Zea mays indurata)	13
2.8.3. Maíz harinoso (zea mays amiláceo)	13
2.8.4. Maíz dulce (Zea mays saccharata)	14
2.8.5. Maíz palomero (Zea mays everta)	14
2.8.6. Maíz tunicado (Zea mays tunicata)	14
2.9. Mejoramiento Genético de las Especies Cultivadas	14
2.10.Importancia de fitomejoramiento	15
2.10.1.La variación en el fitomejoramiento.	15
2.10.2.La genética cuantitativa, base del mejoramiento	15
2.10.3.Mejoramiento genético de las plantas alogamas	16
2.11.La selección en maíz	16
2.11.1.Características reproductivas del maíz	17
2.11.2.Ventajas del maíz para la investigación fitogenética	17
2.12.Polinización del maíz	18
2.12.1.Autopolinización y polinización cruzada en plantas cultivadas	19
2.12.2.Significancia genética del método de polinización	19
2.13.Selección	20

2.13.1. Selección masal como método principal en el mejoramiento de especies de polinización cruzada.	20
2.13.2. Métodos Genotécnicos basados en el tipo de selección	21
2.13.2.1. Selección Intrapoblacional	21
2.13.2.2. Selección familiar	22
2.13.3. Selección individual de plantas alógamas con control de polinización ...	23
2.14. Obtención del maíz rico en proteínas.	23

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS	25
3.1. Localización.	25
3.2. Características de la zona	25
3.3. Actividad económica	25
3.4. Condiciones de temperatura y precipitaciones durante el período que duró el ensayo	26
3.5. Condiciones del Suelo	26
3.6. Materiales	27
3.6.1. Material genético	27
3.6.2. Descripción de la semilla de maíz, variedad Pisan Calla	27
3.6.3. Insumos	28
3.6.4. Materiales utilizados	28
3.7. Metodología	29
3.7.1. Métodos de selección	29
3.7.1.1. Polinización cruzada o natural	29
3.7.1.2. Selección individual con autofecundación	29
3.8. Método estadístico-bioestadística	29
3.8.1. Análisis estadístico del ensayo	30
3.8.1.1. Estadística descriptiva	30
3.8.1.2. Análisis estadístico diferencias entre medias	30

3.8.2. Características de la parcela	32
3.9. Desarrollo del ensayo	32
3.9.1. Preparación del terreno	32
3.9.2. Selección de la semilla	32
3.9.3. Demarcación de la parcela.	32
3.10.Siembra	33
3.11.Labores culturales	33
3.11.1.Fertilización	33
3.11.2.Control de malezas	33
3.11.3.Raleo	33
3.11.4.Aporque	33
3.11.5.Control de plagas y enfermedades	34
3.11.6.Riegos	34
3.12.Identificación y etiquetado de plantas en estudio.	34
3.12.1.Polinización cruzada o normal	35
3.12.2.Proceso de autofecundación	35
3.13.Cosecha	36
3.14.Variables en estudio	36
3.14.1.Días a la floración masculina	37
3.14.2.Días a la floración femenina	37
3.14.3.Altura de planta	37
3.14.4.Altura de inserción de la mazorca	38
3.14.5.Longitud y ancho del área de la lámina foliar.	38
3.14.6.Datos de la inflorescencia masculina	38
3.14.6.1.Longitud de la panoja, del pedúnculo y de la parte ramificada	38
3.14.7.Datos de la mazorca	38
3.14.7.1.Longitud de la mazorca	38

3.14.7.2. Diámetro de la mazorca	38
3.14.7.3. Número de hileras por mazorca	38
3.14.7.4. Número de granos por hilera	38
3.14.7.5. Peso de la mazorca	39
3.14.7.6. Peso del grano de la mazorca	39
3.14.7.7. Datos del grano	39
3.14.7.8. Número de semilla en 100 gramos	39
3.14.7.9. Longitud, ancho y grosor del grano	39
3.14.7.10. Producción de la semilla (Kg/Ha)	39
3.15. Porcentaje de proteína	40

CAPÍTULO IV

RESULTADO Y DISCUSIÓN	41
4.1. Caracteres agronómicos de la población Evaluados por ambos métodos de mejoramiento	41
4.1.1. Datos generales de la planta	41
4.1.2. Días de floración Masculina	41
4.1.3. Días de floración femenina	41
4.1.4. Altura de la planta	42
4.1.5. Altura de inserción de la mazorca	42
4.2. Datos de la inflorescencia masculina	42
4.2.1. Longitud del pedúnculo	43
4.2.2. Longitud de la panoja	43
4.2.3. Longitud de la parte ramificada	43
4.3. Caracteres agronómicos de la Mazorca por el método de polinización cruzada.	44
4.3.1. Longitud y diámetro de la mazorca	44
4.3.2. Número de hileras y número de granos por hilera	45
4.3.3. Peso de la mazorca y peso del grano	45

4.4.	Caracteres agronómicos de la mazorca para el método de autofecundación	45
4.4.1.	Longitud y diámetro de la mazorca	46
4.4.2.	Número de hileras y granos por hileras.	46
4.4.3.	Peso de la mazorca y peso del grano	46
4.5.	Caracteres agronómicos del grano por el método de polinización cruzada	47
4.5.1.	Número de semilla en 100 gramos.	47
4.5.2.	Longitud, ancho y espesor del grano	48
4.6.	Caracteres agronómicos para el grano por el método de autofecundación	49
4.6.1.	Número de semilla en 100 gramos.	49
4.6.2.	Longitud, ancho y espesor del grano	50
4.7.	Producción de semilla o grano en (Kg/ha)	50
4.8.	Análisis bromatológico de la semilla después de la cosecha por los métodos de polinización cruzada y autofecundación.	51
4.9.	Análisis estadístico.	52
4.9.1.	Análisis estadístico comparativo para longitud, diámetro, número de hileras, número de grano por hilera, peso de la mazorca, peso del grano; en los dos métodos de mejoramiento.	53
4.9.2.	Análisis estadístico comparativo para el largo, ancho, grosor del grano y número de semillas en 100 gramos; para los dos Métodos de mejoramiento.	54

CAPITULO V

	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	56
5.1.	CONCLUSIONES	56
5.2.	RECOMENDACIONES	58
6	BIBLIOGRAFÍA	59
7	ANEXOS	62

INDICE DE CUADROS

	Página
CUADRO 1: CLASIFICACIÓN TAXONOMICA DEL MAÍZ	7
CUADRO 2: TEMPERATURAS QUE REQUIERE EL MAÍZ	8
CUADRO 3: COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL MAÍZ	10
CUADRO 4: MÉTODOS GENOTÉCNICOS BASADOS EN LA SELECCIÓN ...	21
CUADRO 5: RESUMEN CLIMATOLÓGICO Periodo comprendido 2007 ...	26
CUADRO 6: CARACTERÍSTICA DE LA PARCELA	32
CUADRO 7: VARIABLES UTILIZADAS EN EL ENSAYO	37
CUADRO 8: VALORES DE LOS DESCRIPTORES CUANTITATIVOS DE LA POBLACIÓN TOTAL DEL MUESTREO	41
CUADRO 9: VALORES DE LOS DESCRIPTORES CUANTITATIVOS PARA LA INFLORESCENCIA MASCULINA	43
CUADRO 10: VALORES DE LOS DESCRIPTORES CUANTITATIVOS DE LA MAZORCA DEL MÉTODO DE POLINIZACION CRUZADA	44
CUADRO 11: VALORES DE LOS DESCRIPTORES CUANTITATIVOS DE LA MAZORCA POR AUTOFECUNDACIÓN	45
CUADRO 12: NÚMEROS DE SEMILLAS EN 100 GRAMOS	47
CUADRO 13: VALORES DE LOS DESCRIPTORES CUANTITATIVOS DEL GRANO PARA LA POLINIZACIÓN CRUZADA	48
CUADRO 14: NÚMERO DE SEMILLAS EN 100 GRAMOS	49
CUADRO 15: VALORES DE LOS DESCRIPTORES CUANTITATIVOS DEL GRANO POR AUTOFECUNDACIÓN	50
CUADRO 16: RENDIMIENTO DE SEMILLA EN (Kg./ha.)	51
CUADRO 17: ANÁLISIS DE LA SEMILLA OBTENIDA POR POLINIZACIÓN CRUZADA	52
CUADRO 18: ANÁLISIS DE LA SEMILLA OBTENIDA POR AUTOFECUNDACIÓN	52
CUADRO 19: RESULTADOS DE LA PRUEBA "t" AL 5% DE SIGNIFICANCIA	53

CUADRO 20: RESULTADOS DE LA PRUEBA "t" AL 5% DE SIGNIFICANCIA

.....54

INDICE DE ANEXOS

	Página
ANEXO 1: CÁLCULO DE FERTILIZACIÓN	62
ANEXO 2: RESUMEN CLIMATOLÓGICO	63
ANEXO 3: ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA SEMILLA PARA LOS DOS MÉTODOS DE MEJORAMIENTO	64
ANEXO 4: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA MAZORCA	68
ANEXO 5: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL GRANO	74
ANEXO 6: TABLA DE t-Student	78
ANEXO 7: FOTOGRAFÍAS	79
ANEXO 8: PLANILLAS DE CAMPO	87