

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



**“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE 16
LÍNEAS AVANZADAS DE TRIGO HARINERO (*Triticum aestivum* L.), EN LA
LOCALIDAD DE HUACATA – PROVINCIA MÉNDEZ”**

Por:

MAGALY ISABEL MARTINEZ CARDOZO

Tesis de Grado presentado a consideración de la **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**, como requisito para optar el Grado Académico de Licenciatura en Ingeniería Agronómica.

Mayo 2013

TARIJA – BOLIVIA

V°B°

.....

Ing. Adolfo Pablo Avilés Javier

DOCENTE GUÍA

.....

M. Sc. Ing. Ismael Acosta Galarza.

DECANO

**FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

.....

M. Sc. Ing. Línder Espinoza Márquez.

VICEDECANO

**FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

APROBADO POR:

.....

M. Sc. Dr. Ing. Gilberto Varas Catoira.

TRIBUNAL

.....

M. Sc. Lic. Ing. Yerko Sfarich Ruiz.

TRIBUNAL

.....

M. Sc. Lic. Ing. José Alberto Ochoa Michel.

TRIBUNAL

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

Pensamiento

· A cada paso creamos nuestro propio universo”

Winston Churchill.

DEDICATORIA

A Dios por ser mi guía espiritual, permitir alcanzar esta meta y darme la oportunidad de vivir y estar juntos a mis seres queridos.

Con todo el amor que solo una hija puede profesar dedico este trabajo a mis padres *Santos Martínez e Isabel Cardozo*, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación, por haberme brindado su comprensión, cariño y apoyo incondicional en todo el transcurso de mi vida cuyo esfuerzo y sacrificio lograron su anhelo de formarme profesional.

De igual forma a mis queridos hermanos que siempre tengan en cuenta que todo lo que nos proponemos en la vida lo podemos lograr.

AGRADECIMIENTOS.

A Dios por haber dado el don de la vida, haber guiado e iluminado, y darme las fuerzas necesarias para alcanzar una de las metas anheladas y que no será la última a lo largo de mi camino.

A mis Padres por apoyarme en cada etapa de mi formación profesional, por las palabras de aliento y la confianza puesta en mí, por su constante amor inexplicable por eso y mucho más no me cansaré de expresarles hoy, mañana y siempre que los amo con todo mi corazón.

A mis hermanos que me brindaron su apoyo y tiempo para la realización de este trabajo.

A la Universidad Autónoma “Juan Misael Saracho” y a todo el plantel de Docentes por haberme inculcado, brindado su enseñanza y sugerencias a mi persona.

A los miembros del tribunal calificador por colaborarme, apoyarme a realizar la presente investigación así como las observaciones hechas en la misma.

A mi Docente guía el Ing. Adolfo Pablo Avilés Javier por su colaboración para la realización y redacción de este trabajo.

Mis agradecimientos sinceros al INIAF por la colaboración que me brindaron durante mi trabajo, así como también por apoyarme y darme las facilidades de realizar el presente trabajo.

Finalmente a mis compañeros y amigos porque juntos compartimos momentos gratos durante los años de estudios, y a todas aquellas personas que de una u otra forma me incentivaron para seguir adelante en este importante capítulo de mi vida.

ÍNDICE GENERAL

Aprobación

Dedicatoria

Agradecimientos

Pensamiento

Pág.

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 JUSTIFICACIÓN	2
1.3 OBJETIVOS	3
1.3.1 Objetivos Generales	3
1.3.2 Objetivos Específicos	3

CAPÍTULO II REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

2.1. ORIGEN.	4
2.2. FITOMEJORAMIENTO	5
2.2.1. Selección Individual	6
2.2.2. Generación de variedades de Trigo.....	7
2. 3. BOTÁNICA.	10
2.3.1. Clasificación Taxonómica del Trigo.....	10
2.3.2 Raíz	11
2.3.3 Tallo	11
2.3.4 Hojas	11
2.3.5 Inflorescencia	12
2.3.6 Flor	12
2.3.7 Fruto	12
2. 4. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS.	13

	Pág.
2.4.1. Temperatura.....	13
2.4.2. Humedad.....	14
2. 4.3. Suelo.....	14
2.4.4 pH.....	15
2.5. CICLO VEGETATIVO.....	15
2.5.1 Germinación.....	15
2.5.2 Macollamiento.....	16
2.5.3 Encañado.....	16
2.5.4 Espigado.....	17
2.5.5 Maduración.....	17
2.6. PARTICULARIDADES DEL CULTIVO.....	18
2.6.1. Preparación del terreno.....	18
2.6.2. Siembra.....	19
2.6.2.1 Época de siembra.....	19
2.6.2.2 Densidad de siembra.....	19
2.6.2.3 Métodos de siembra.....	19
2.6.2.4 Profundidad de siembra.....	20
2.6.3. Abonado.....	20
2.6.3.1 Abonamiento con productos químicos.....	21
2.6.3.2 Abonamiento con productos orgánicos.....	21
2.6.3.3 Función de los distintos nutrientes en el cultivo del trigo.....	22
2.6.4. Riego.....	22
2.6.4.1 Riego por surcos.....	23
2.6.4.2 Riego por aspersión.....	24
2.6.6 Desmalezado.....	24
2.7 PLAGAS.....	24
2.7.1 Pulgón verde de los cereales (<i>Schizaphis graminum</i>).....	24
2.7.2 Pulgón de la espiga (<i>Sitobium avenae</i>).....	25
2.7.3 Gusanos blancos (<i>Diloboderus abderus</i>).....	25

	Pág.
2.7.4 Ácaro o arañuela del trigo (<i>Penthaleus major</i>)	26
2.7.5 Gorgojo del macollo del trigo (<i>Listronotus bonariensis</i>).....	26
2.7.6 Hormigas	27
2.8 ENFERMEDADES.	27
2.8.1 Roya morena de hoja (<i>Puccinia recóndita</i>)	27
2.8.2 Oidio (<i>Blumeria graminis</i> f. sp.).....	27
2.8.3 Carbón volador (<i>Ustilago tritici</i>)	28
2.8.4 Mancha foliar o septoriosis (<i>Septoria tritici</i>).....	28
2.8.5 Caries o tizón del trigo. (<i>Tilletia controversa</i>).....	29
2.9 COSECHA.....	29
2.9.1 Cosecha manual.	30
2.9.2 Cosecha mecanizada.	30
2.10 CLASES DE TRIGO	30
2.10.1 De acuerdo a la época de plantación.....	31
2.10.2 Tardíos y Precoces.	31
2.11. RENDIMIENTO.	32
2.11.1. Producción	32
2.11.2. Productividad	32
2.11.3. Potencial de Rendimiento	33
2.12. PRODUCCIÓN DE TRIGO A NIVEL NACIONAL.....	33

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LOCALIDAD DE HUACATA	35
3.1.1. Ubicación Geográfica.	35
3.1.2. Latitud y Longitud.	35
3.1.3. Vegetación.....	35
3.1.4. Clima.....	35
3.1.5. Suelo.....	35

	Pág.
3.1.6. Fauna	36
3.2. METODOLOGÍA	37
3.2.1. Primera Fase: Revisión Bibliográfica	37
3.2.2. Segunda Fase: Trabajo de campo	37
3.2.2.1. Mejoramiento por Introducción de Líneas	37
3.2.2.2. Líneas Avanzadas (F 5).....	38
3.2.2.3. Implementación de las Parcelas de ensayo	38
3.2.2.3.1. Preparación del terreno	38
3.2.2.3.2. Siembra.	38
3.2.2.3.3. Labores Culturales.	39
3.2.2.4. Cosecha.	41
3.2.2.5. Trilla.....	41
3.2.3. Tercera Fase: Sistematización de datos	42
3.2.3.1. Diseño Experimental.....	42
3.2.3.2. Modelo matemático bloques al azar.....	44
3.2.3.3. Características Fenotípicas.....	45
3.2.3.4. Potencial de Rendimiento	46
3.2.3.5. Variables Estadísticas.....	46
3.3 Materiales.....	49

CAPÍTULO IV.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Ciclo vegetativo.	51
4.2 Macollamiento.....	52
4.3 Altura de planta.	56
4.4 Tamaño de espiga.....	59
4.5 Espigas por planta.	62
4.6 Granos por Espiga.	65
4.7 Biomasa (Kg/ hectárea).....	67
4.8 Rendimiento.	70

	Pág.
4.8.1 Rendimiento unidad útil experimental.....	70
4.8.2 Rendimiento (Kg/Ha).....	72
4.9. Peso de 1000 granos.....	75
4.3. Componentes de rendimiento del ensayo.....	78
4.4. Descripción 16 Líneas Avanzadas.	79

CAPÍTULO V.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES	88
5.2. RECOMENDACIONES	90

CAPÍTULO VII

BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1.	USO DE SEMILLA EN BOLIVIA (Gestión 2011).....	34
CUADRO 2.	EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE CULTIVADA PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO CAMPAÑAS AGRÍCOLAS 2002 – 2012	34
CUADRO 3.	Diseño en Bloques al Azar	43
CUADRO 4.	Estado de grano a los 105 días después de la siembra.....	51
CUADRO 5.	Número promedio de macollos por planta.....	52
CUADRO 6.	Análisis de varianza (A.N.O.V.A.) número de macollos por planta.....	53
CUADRO 7.	Comparación de medias por Tukey Número de macollos por planta.....	54
CUADRO 8.	Valores promedios Altura de plantas expresada en centímetros.....	56

	Pág.
CUADRO 9.	Análisis de varianza (A.N.O.V.A.) Altura de plantas.....56
CUADRO 10.	Comparación de medias por Tukey Altura de plantas57
CUADRO 11.	Valor promedio Tamaño de espigas expresadas en centímetros.....59
CUADRO 12.	Análisis de varianza Tamaño de espigas.59
CUADRO 13.	Comparación de medias por Tukey Tamaño de espiga.60
CUADRO 14.	Número promedio de espigas por planta.62
CUADRO 15.	Análisis de varianza (A.N.O.V.A.) número de macollos por planta.....62
CUADRO 16.	Comparación de medias por Tukey Número de espigas por planta.....63
CUADRO 17.	Número promedio Granos por espigas.65
CUADRO 18.	Análisis de varianza (A.N.O.V.A.) Granos por espiga.....65
CUADRO 19.	Biomasa (Kg/ hectárea)67
CUADRO 20.	Análisis de varianza (A.N.O.V.A.) Biomasa (Kg/ hectárea.).....67
CUADRO 21.	Comparación de medias por Tukey Biomasa (Kg/ hectárea.)68
CUADRO 22.	Rendimiento (gr/ área útil unidad experimental).....70
CUADRO 23.	Análisis de varianza (A.N.O.V.A.) Rendimiento (gr/unidad experimental útil).....70
CUADRO 24.	Comparación de medias por Tukey Rendimiento (gr/unidad experimental útil).....71
CUADRO 25.	Rendimiento (Kg/ hectárea).....72
CUADRO 26.	Análisis de varianza (A.N.O.V.A.) Rendimiento (Kg/ hectárea.)72
CUADRO 27.	Comparación de medias por Tukey Rendimiento (Kg/ hectárea.)73
CUADRO 28.	Peso de 1000 granos (gramos).....75
CUADRO 29	Análisis de varianza (A.N.O.V.A.) Peso de 1000 granos (gramos).....75

	Pág.
CUADRO 30. Comparación de medias por Tukey Peso de 1000 granos (gramos).....	76
CUADRO 31. Componentes de rendimiento del ensayo.	78
CUADRO 32. Fenología y características agronómicas de los cultivares de trigo.....	87

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. Número de macollos por planta	55
GRÁFICO 2. Altura de planta en los distintos tratamientos.....	58
GRÁFICO 3. Tamaño de espiga en los distintos tratamientos.	61
GRÁFICO 4. Número de espigas por planta.....	64
GRÁFICO 5. Número de Granos por espiga.	66
GRÁFICO 6. Biomasa (Kg/ hectárea).	69
GRÁFICO 7. Rendimiento (Kg/ hectárea.).....	74
GRÁFICO 8. Peso de 1000 granos (gramos).....	77

ÍNDICE DE ESQUEMAS

ESQUEMA 1. SELECCIÓN INDIVIDUAL.....	7
ESQUEMA 2. METODOLOGÍA OBTENCIÓN DE VARIEDADES DE TRIGO.....	8

ANEXOS

ANEXO 1. Mapa de Ubicación de la comunidad de Huacata.	
ANEXO 2. Tablas t student.	
ANEXO 3. Diseño de campo Bloques al azar.	
ANEXO 4. Componentes de Coeficiente de Variación (A. N. O. V. A.)	
ANEXO 5. Memoria fotográfica.	
ANEXO 6. Análisis de suelo.	