

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS DE GRADO

TÍTULO:

**ADAPTACIÓN Y RENDIMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE TRIGO
(*Triticum aestivum* L.) CON DOS FERTILIZANTES QUÍMICO Y ORGÁNICO;
EN SALACHE BAJO- LATACUNGA -PROVINCIA DE COTOPAXI 2015.**

Tesis de grado previa a la obtención del título de Ingeniera Agrónoma

AUTORA

Herrera Galarza Tania Fernanda

DIRECTORA

Ing. Mg. Guadalupe López

ASESOR TÉCNICO

Ing. Marco Rivera

Cotopaxi – Ecuador
2016

AUTORÍA

Yo **Tania Fernanda Herrera Galarza**, portadora de la cedula de identidad N° 050376270-0, libre y voluntariamente declaro que la tesis con el tema: **“ADAPTACIÓN Y RENDIMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE TRIGO (*Triticum aestivum L.*) CON DOS FERTILIZANTES QUÍMICO Y ORGÁNICO; EN SALACHE BAJO- LATACUNGA -PROVINCIA DE COTOPAXI 2015.”**, es original, autentica y personal. En tal virtud, declaro que el contenido será de mi sola responsabilidad legal y académica.

POSTULANTE

Tania Fernanda Herrera Galarza

CI. 050376270-0

AVAL DE LA DIRECTORA DE TESIS

Cumpliendo con lo estipulado en el capítulo V Art. 12, literal f del Reglamento del Curso Profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Directora del Tema de Tesis: **“ADAPTACIÓN Y RENDIMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE TRIGO (*Triticum aestivum* L.) CON DOS FERTILIZANTES QUÍMICO Y ORGÁNICO; EN SALACHE BAJO- LATACUNGA - PROVINCIA DE COTOPAXI 2015”**, debo confirmar que el presente trabajo de investigación fue desarrollado de acuerdo con los planteamientos requeridos.

En virtud de lo antes expuesto, considero que se encuentra habilitado para presentarse al acto de Defensa de Tesis, la cual se encuentra abierta para posteriores investigadores.

Ing. Mg. Guadalupe López.

DIRECTORA DE TESIS

AVAL DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

En calidad de miembros del Tribunal de la Tesis Titulada: “**ADAPTACIÓN Y RENDIMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE TRIGO (*Triticum aestivum* L.) CON DOS FERTILIZANTES QUÍMICO Y ORGÁNICO; EN SALACHE BAJO- LATACUNGA -PROVINCIA DE COTOPAXI 2015.**”, de autoría de la postulante Herrera Galarza Tania Fernanda, CERTIFICAMOS que se ha realizado las respectivas revisiones, correcciones y aprobaciones al presente documento.

Aprobado por:

Ing. Jorge Kaslyn Acosta MSc.

LECTOR 1 PRESIDENTE

CC. 050220730-1

Ing. Mg. Adolfo Cevallos

LECTOR 2 MIEMBRO

CC. 050000928-7

Ing. José Zambrano MSc.

LECTOR 3 OPOSITOR

CC. 05049411-7



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por la señorita Egresada de la Carrera de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales : **HERRERA GALARZA TANIA FERNANDA**, cuyo título versa “**ADAPTACIÓN Y RENDIMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE TRIGO (*Triticum aestivum* L.) CON DOS FERTILIZANTES QUÍMICO Y ORGÁNICO; EN SALACHE BAJO- LATACUNGA -PROVINCIA DE COTOPAXI 2015.**”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, Noviembre del 2016

Atentamente,

Lic. Diana Falpe
DOCENTE CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS
C.C. 172008093-4

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de tesis quisiera agradecer en primer lugar a Dios, que me ha permitido tener una vida plena y me ha bendecido con mis queridos Padres quienes han sido mi apoyo incondicional en cada una de mis decisiones y proyectos en mis años mi vida.

Un agradecimiento a la Universidad Técnica de Cotopaxi y en especial a los Docentes de la carrera de Ingeniería Agronómica por darme la oportunidad de estudiar y formarme como una profesional.

Un agradecimiento especial a mi Directora de tesis la Ing. Mg. Guadalupe López por el apoyo incondicional y su respaldo durante todos los procesos de este proyecto de investigación.

También quiero agradecer a la Dirección de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi por darme la apertura y los recursos para realizar mis prácticas pre-profesionales y esta investigación con el proyecto de Granos Andinos.

Mi más sincero agradecimiento al Ing. Marco Rivera Moreno coordinador del proyecto de Granos Andinos por sus sugerencias y por su incondicional e invaluable apoyo brindado para realizar esta investigación.

También quiero agradecer a mis amistades y a todos mis compañeros de aula de la Universidad ya que con su amistad, carisma y apoyo moral han contribuido para que yo pueda salir adelante con mi carrera profesional.

DEDICATORIA

Mi tesis está dedicada para mi familia que gracias a su apoyo pude concluir mi carrera.

A mis padres Lucio Herrera y Gloria Galarza por el apoyo absoluto, sus consejos, sus enseñanzas y su amor que me han permitido formarme como persona y estudiante.

A mi hermano Alex, a mí cuñada Diana y a mi sobrinita Carolina por estar presentes con su apoyo incondicional y compañía.

A mi tía Roció Galarza y mis primos Poleth y Fabricio por el apoyo incondicional que me brindaron y por compartir conmigo buenos momentos.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDOS	Pág.
PORTADA.....	i
AUTORÍA.....	2
AVAL DE LA DIRECTORA DE TESIS.....	3
AVAL DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL.....	4
AVAL DE TRADUCCIÓN.....	v
AGRADECIMIENTO.....	6i
DEDICATORIA.....	7i
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	viii
RESUMEN.....	xv
SUMARY.....	xvi
INTRODUCCION.....	1
JUSTIFICACION.....	3
OBJETIVOS.....	4
Objetivo General.....	4
Objetivos específicos.....	4
Hipótesis.....	4
Hipótesis nula.....	4
Hipótesis alternativa.....	4
CAPITULO	
I.....	22
1. MARCO	
TEORICO.....	22
1.1.1 Origen e Importancia del Trigo.....	22
1.1.2 Cultivo de trigo.....	6
1.1.2.1 Antecedentes del trigo en el Ecuador.....	6
1.1.2.2 Clasificación	
Taxonomía.....	24
1.1.2.3 Características botánicas del trigo.....	7
1.1.2.3.1 Sistema Radicular.....	7

1.1.2.3.2	Tallo.....	2
5		
1.1.2.3.4	Hojas.....	8
1.1.2.3.5	Inflorescencia.....	8
1.1.2.3.6	Semillas.....	9
1.1.3	Ciclo del cultivo.....	9
1.1.3.1	Fases.....	9
1.1.3.1.1	Germinación.....	9
1.1.3.1.2	Macollamiento.....	10
1.1.3.1.3	Espigado.....	27
0		
1.1.3.1.4	Encañado.....	28
1		
1.1.3.1.5	Maduración	281
1.1.4	Enfermedades	del
Trigo.....		292
1.1.5	Variedades mejoradas	de
trigo.....		303
1.1.6	DESCRIPCION DE LAS VARIEDADES A EVALUADAS.....	14
1.1.7	Fertilización.....	18
1.1.7.1	ABONO ORGANICO.....	20
1.1.7.2	ABONOS QUIMICOS.....	22
CAPITULO		
II.....		403
2.	TALENTO HUMANO.....	403
2.1	Materiales.....	¡Error!
Marcador no definido.3		
2.1.1	Materiales de campo.....	23
2.1.2	Materiales de oficina.....	24
2.1.3	Recursos.....	24
2.1.4	Recursos tecnológicos.....	25
2.1.5	Material experimental.....	25
2.2	Caracterización del sitio experimental.....	25
2.2.1	Lugar.....	25
2.2.2	Ubicación Política de la Localidad.....	25
2.2.3	Localización Geográfica.....	26
2.2.4	Condiciones Edafoclimáticas.....	26
2.3	Diseño	
Metodológico.....		436
2.3.1	Tipos de investigación.....	26
2.4	Métodos.....	447

2.5	Técnicas.....	458
2.6	Unidad de estudio.....	29
2.7	Material Experimental. Factores en Estudio.....	29
2.7.1	FACTOR A (Variedades).....	29
2.7.2	FACTOR B (Fertilizantes).....	29
2.7.3	Tratamientos.....	470
2.7.4	Diseño	
Experimento.....		470
2.7.5	Esquema del ADEVA.....	31
2.8	MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO.....	481
2.8.1	Fase de campo.....	31
2.8.1.1	Análisis de suelo (pH inicial).....	31
2.8.1.2	Preparación del suelo.....	32
2.8.1.3	Trazado de parcelas.....	32
2.8.1.4	Fertilización orgánica (F2).....	32
2.8.1.5	Fertilización química (F3).....	32
2.8.2	Labores Culturales.....	33
2.8.2.1	Adquisición de semillas.....	33
2.8.2.2	Siembra.....	33
2.8.2.3	Desnabe y purificación del lote.....	33
2.8.2.4	Cosecha.....	33
2.8.3	Fase Post - cosecha.....	34
2.8.3.1	Trilla.....	34
2.8.2.6.2	Limpieza de grano y secado.....	34
2.9	Parámetros Evaluados.....	34
2.9.1	Variables Agronómicas.....	34
2.9.1.1	Porcentajes de emergencia.....	34
2.9.1.2	Plantas por metro cuadrado.....	34
2.9.1.3	Macollos por planta.....	35
2.9.1.4	Días al Espigamiento.....	35
2.9.1.5	Altura de Plantas.....	35
2.9.1.6	Longitud de la Espiga.....	35
2.9.1.7	Días a la cosecha.....	35
2.9.2	COMPONENTES DE RENDIMIENTO.....	36
2.9.2.1	Numero de Espigas por metro cuadrado.....	36
2.9.2.2	Número de Espigas por Espiguillas por Espiga.....	36
2.9.2.3	Numero de Granos por Espiga.....	36
2.9.2.4	Evaluación de Enfermedades.....	37
2.9.2.5	Rendimiento en Kg/ha.....	37
2.9.2.6	Porcentaje de Humedad del Grano.....	37
2.9.2.7	Peso Hectolitrico (PH).....	37
2.9.2.8	Análisis Económico Costo/Beneficio.....	37
CAPITULO III.....		38
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	39

3.1	Porcentaje de emergencia.....	40
3.2	Plantas por metro cuadrado.....	46
3.3	Macollos por planta.....	49
3.4	Días al espigamiento.....	51
3.5	Número de espigas por metro cuadrado.....	54
3.6	Número de espiguillas por espiga.....	57
3.7	Longitud de la espiga.....	60
3.8	Número de granos por espiga.....	64
3.9	Altura de plantas	66
3.10	Días a la cosecha.....	69
3.11	Evaluación de enfermedades.....	71
3.12	Rendimiento.....	72
3.13	Porcentaje de humedad del grano.....	77
3.14	Peso hectolitrito.....	80
	CONCLUSIONES.....	85
	RECOMENDACIONES.....	86
	BIBLIOGRAFÍA.....	87
	ANEXOS.....	90
	REGISTRO FOTOGRÁFICO	96

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	ADEVA PARA LAS VARIABLES RELACIONADAS CON LA RESPUESTA DE ADAPTACIÓN Y RENDIMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE TRIGO (<i>Triticum aestivum</i> L.), FERTILIZADAS CON ABONO QUÍMICO Y ORGÁNICO EN SALACHE BAJO- LATACUNGA -PROVINCIA DE COTOPAXI DE ACUERDO A LA VARIEDAD DE TRIGO.....	39
Cuadro 2.	ADEVA para los factores en la variable del Porcentaje de Emergencia.....	40

Cuadro 3.	Pruebas de Tukey al 5 % para el factor de Variedades en la variable del Porcentaje de Emergencia.....	43
Cuadro 4.	Pruebas de Tukey al 5% para el factor de Fertilizantes en la variable del porcentaje de emergencia.....	43
Cuadro 5.	ADEVA para la variable de plantas/m ²	46
Cuadro 6.	Pruebas de Tukey al 5% para el factor de Fertilizantes de la variable plantas/m ²	47
Cuadro 7.	ADEVA de la Variable macollos por planta.....	49
Cuadro 8.	Pruebas de Tukey al 5% del factor de Fertilizantes de la variable macollos/plantas.....	50
Cuadro 9.	ADEVA de la variable días al espigamiento.....	51
Cuadro 10.	Pruebas de Tukey al 5% para el factor de Fertilizantes de la variable días al espigamiento.....	52
Cuadro 11.	ADEVA para la variable Número de espigas/m ²	54
Cuadro 12.	Pruebas de Tukey al 5% del factor de Fertilizantes para la variable Número de espigas/m ²	55
Cuadro 13.	ADEVA para la variable Número de espiguillas por espiga.....	57
Cuadro 14.	Pruebas de Tukey al 5% para el factor de Variedades de la variable número de espiguillas/espiga.....	58
Cuadro 15.	Pruebas de Tukey al 5% para el factor de Fertilizantes de la variable Número de espiguillas/espiga.....	59
Cuadro 16.	ADEVA para la variable longitud de la espiga.....	60
Cuadro 17.	Pruebas de Tukey al 5% para el factor de Variedades de la variable longitud de la espiga.....	61
Cuadro 18.	Pruebas de Tukey al 5% para el factor de Fertilizantes para la variable longitud de la espiga.....	62
Cuadro 19.	ADEVA de la variable granos/espiga.....	64
Cuadro 20.	Pruebas de Tukey al 5% Para el factor de Fertilizantes de la variable Número de granos por espiga.....	65
Cuadro 21.	ADEVA para la variable altura de plantas.....	66

Cuadro 22.	Pruebas de Tukey al 5% Para el factor de Fertilizantes de la variable altura de plantas.....	67
Cuadro 23.	ADEVA para la variable Días a la cosecha.....	69
Cuadro 24.	Pruebas de Tukey al 5% para el factor de Fertilizantes de la variable días a la cosecha.....	70
Cuadro 25.	ADEVA para la variable Rendimiento.....	72
Cuadro 26.	Pruebas de Tukey al 5% para el factor de Variedades de la variable rendimiento.....	73
Cuadro 27.	Pruebas de Tukey al 5% del factor de Fertilización para la variable rendimiento Kg/ha.....	75
Cuadro 28.	ADEVA para la variable porcentaje de humedad del grano.....	77
Cuadro 29.	Pruebas de Tukey al 5% para el factor de Fertilizantes del Porcentaje de humedad del grano.....	78
Cuadro 30.	ADEVA de la variable Peso Hectolitrico.....	80
Cuadro 31.	Pruebas de Tukey al 5% para el factor de Fertilizante de la variable Peso Hectolitrico.....	81
Cuadro 32.	Determinación de costos de producción y rendimiento económico del cultivo de cuatro variedades de trigo (<i>Triticum aestivum L.</i>), con dos fertilizantes químico y orgánico; En Salache Bajo- Latacunga -Provincia de Cotopaxi.....	83

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1.	Porcentaje de emergencia determinado en cuatro variedades de trigo (<i>Triticum aestivum L.</i>), con dos fertilizantes químico y orgánico en Salache Bajo- Latacunga - Provincia de Cotopaxi de acuerdo a la variedad de trigo.....	43
-------------------	--	----

Gráfico 2.	Porcentaje de emergencia determinado en cuatro variedades de trigo (<i>Triticum aestivum L.</i>), con dos fertilizantes químico y orgánico en Salache Bajo-Latacunga - Provincia de Cotopaxi de acuerdo al tipo de fertilizante.....	45
Gráfico 3.	Número de espigas/m ² de la Evaluación de las características de adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (<i>Triticum aestivum L.</i>), con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi. De acuerdo al tipo fertilizante.....	56
Gráfico 4.	Longitud de la espiga, determinado en cuatro variedades de trigo (<i>Triticum aestivum L.</i>), con dos fertilizantes abono químico y orgánico en Salache Bajo-Latacunga - Provincia de Cotopaxi de acuerdo a la variedad de trigo.....	63
Gráfico 5.	Altura de plantas en cuatro variedades de trigo (<i>Triticum aestivum L.</i>), con dos fertilizantes químico y orgánico en Salache Bajo- Latacunga - Provincia de Cotopaxi de acuerdo al tipo de fertilizante.....	68
Gráfico 6.	Días de cosecha en cuatro variedades de trigo (<i>Triticum aestivum l.</i>), con dos fertilizantes abono químico y orgánico en Salache Bajo- Latacunga - Provincia de Cotopaxi de acuerdo al fertilizante.....	71
Gráfico 7.	Rendimiento de cuatro variedades de trigo (<i>Triticum aestivum L.</i>), con dos fertilizantes químico y orgánico en Salache Bajo- Latacunga - Provincia de Cotopaxi de acuerdo a las variedades	74
Gráfico 8.	Rendimiento de cuatro variedades de trigo (<i>Triticum aestivum L.</i>), con dos fertilizantes químico y orgánico en Salache Bajo- Latacunga - Provincia de Cotopaxi de acuerdo al tipo de fertilizante.....	76
Gráfico 9.	Porcentaje de humedad del grano en cuatro variedades de trigo (<i>Triticum aestivum L.</i>), con dos fertilizantes químico y orgánico en Salache Bajo-Latacunga - Provincia de Cotopaxi de acuerdo al tipo de fertilizante....	79
Gráfico 10.	Peso hectolítrico, determinado en cuatro variedades de trigo (<i>Triticum aestivum L.</i>), fertilizadas con abono químico y orgánico en Salache Bajo-Latacunga - Provincia de Cotopaxi de acuerdo al tipo de fertilizante.....	82

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1.	Reporte de análisis de suelo.....	90
-----------------	-----------------------------------	----

Anexo 2.	Calculo de los fertilizantes químicos utilizados en la investigación de “Adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (<i>Triticum aestivum</i> L.) Con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga - provincia de Cotopaxi 2015.”.....	91
Anexo 3.	Calculo de los fertilizante orgánico utilizados en la investigación de “Adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (<i>Triticum aestivum</i> L.) Con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga - provincia de Cotopaxi 2015.”.....	92
Anexo 4.	Croquis del ensayo.....	93
Anexo 5.	RESPUESTA DE ADAPTACIÓN Y RENDIMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE TRIGO (<i>Triticum aestivum</i> l.), CON DOS FERTILIZANTES QUÍMICO Y ORGÁNICO EN SALACHE BAJO- LATACUNGA -PROVINCIA DE COTOPAXI DE ACUERDO A LAS VARIEDADES.....	94
Anexo 6.	RESPUESTA DE ADAPTACIÓN Y RENDIMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE TRIGO (<i>Triticum aestivum</i> l.), FERTILIZADAS CON ABONO QUÍMICO Y ORGÁNICO EN SALACHE BAJO- LATACUNGA -PROVINCIA DE COTOPAXI DE ACUERDO AL TIPO DE FERTILIZANTE.....	95

RESUMEN

El país importa anualmente sobre las 624 000, lo que representa cerca del 98% del consumo interno. Por lo mencionado fue necesario plantear la investigación Adaptación y Rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*) con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -Provincia de Cotopaxi 2015. Sus objetivos específicos fueron: Identificar cuál de las cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*) se adapta en la localidad; Determinar el efecto de los dos fertilizantes y el rendimiento en las diferentes variedades. Realizar un análisis costo/beneficio.

Las variedades de trigo se obtuvieron del Banco de semillas de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Estas fueron INIAP Mirador 2010; INIAP San Jacinto 2010; INIAP Cojitambo 92; INIAP Vivar 2010; Las mismas fueron fertilizadas a la siembra con 10-30-10 + Urea y abono orgánico EcoAbonaza dosificadas de acuerdo al análisis de suelo y al requerimiento del cultivo con un testigo. Se empleó un diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) en un arreglo factorial de 4 x 3 x 3.

En la investigación no se determinó en su interacción A x B, significación estadística, por lo cual cada factor estudiado es independiente sobre la adaptación y productividad del trigo.

La variedad que mostro las mejores características agronómicas fue la variedad INIAP Mirador 2010, con mayor porcentaje de emergencia de 75,56 %; número de espiguillas/espiga con 101,44; longitud de la espiga de 10 cm. y rendimiento del cultivo 1414,97 kg. El mayor índice de beneficio / costo de 1,40 USD. Fue con INIAP Mirador 2010, fertilizada con abono químico.

SUMMARY

The country imports annually about 624 000, representing about 98% of domestic consumption. As mentioned, it was necessary to consider the research Adaptation and yield of four wheat varieties (*Triticum aestivum* L.) with two chemical and organic fertilizers; In Salache Bajo- Latacunga -Protocia de Cotopaxi 2015. Its specific objectives were: to identify which of the four wheat varieties (*Triticum aestivum* L.) is adapted in the locality; Determine the effect of both fertilizers and yield on different varieties. Carry out a cost / benefit analysis.

The wheat varieties were obtained from the Seed Bank of the Technical University of Cotopaxi. These were INIAP Mirador 2010; INIAP San Jacinto 2010; INIAP Cojitambo 92; INIAP Vivar 2010; They were fertilized at 10-30-10 + Urea and organic fertilizer EcoAbonaza dosed according to the soil analysis and the requirement of the crop with a control. A completely randomized block design (DBCA) was used in a factorial arrangement of 4 x 3 x 3. In the research, no statistical significance was determined in their interaction A x B, whereby each factor studied is independent of the adaptation and productivity of wheat.

The variety that showed the best agronomic characteristics was the variety INIAP Mirador 2010, with the highest emergency percentage of 75.56%; Number of spikelets / spike with 101.44; Length of 10 cm spike. And culture yield 1414.97 kg. The highest profit / cost ratio of 1.40 USD. It was with INIAP Mirador 2010, fertilized with chemical fertilizer.

INTRODUCCIÓN

El Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) estima que la Producción Mundial de Trigo es de 735.49 millones de toneladas en la producción de trigo alrededor del mundo. (FAO, 2016)

El trigo (*Triticum vulgare* L.), junto con el arroz y la cebada, es el cereal de mayor importancia en Ecuador. El país importa anualmente sobre las 624 000 toneladas, el 98% del grano que se muele actualmente proviene de Canadá y EE.UU., los principales mercados de abastecimiento son de empresas que integran la Asociación Ecuatoriana de Molineros (Asemol), anualmente importan 400 000 toneladas de Canadá, 200 000 de EE.UU. y el resto de otros países. (Lideres, 2015)

Ecuador importó unas 624 000 toneladas de trigo para abastecer a las firmas productoras de fideos, pastas, galletas y de panificación en el país. La producción local logró 3 000 toneladas, que representan el 2% de la demanda nacional. Según un estudio elaborado por la Asociación Ecuatoriana de Molineros (Asemol), anualmente la demanda de trigo se incrementa entre el 2 y el 3%. Según el informe, está repartida en 10 provincias de la sierra Ecuatoriana, siendo las mayores productoras las provincias de Bolívar con el 32 %, Chimborazo con el 19.40 %, Imbabura con el 16 % y Pichincha con el 11 %, (Lideres, 2015).

Es decir que de cada tonelada de trigo que se muele el 78% es harina, es decir, se obtienen 468 000 toneladas. El resto fueron subproductos como afrechillo y cáscara de trigo, que fue comercializado a las fábricas productoras de balanceados.

Esta realidad convierte a Ecuador en un país totalmente dependiente de las importaciones del cereal, sin capacidad actual de autosuficiencia.

La razón para el desarrollo de esta dependencia se debe a que, a partir de 1970, países desarrollados, en especial los EEUU, empezaron programas de subsidio agrícola que permitieron ofertar trigo de bajo costo y a crédito a mercados internacionales.

El área de producción de trigo en Ecuador estaba distribuida a lo largo del callejón interandino, en zonas comprendidas entre los 2 000 a 3 200 metros de altura. Las condiciones ambientales para cultivar el trigo se dan por igual en toda la sierra; sin embargo las provincias de Imbabura, Pichincha, Chimborazo, Bolívar, Cañar y Loja registraron la mayor superficie sembrada y el mayor aporte de grano a la molienda (INIAP, 2005).

La producción de trigo en la provincia de Cotopaxi representa el 3% de la producción nacional con 1 200 Ha y su producción es de 4.688 kilogramos. (PRODUCTOR, 2015)

El valle de Latacunga posee un magnífico suelo apto para la producción agrícola de cereales.

JUSTIFICACIÓN

En el Ecuador los cereales junto con el trigo son muy importantes en la alimentación básica y de mayor consumo entre las familias ecuatorianas así: harina, harina integral, sémola entre otros productos debido a sus propiedades nutritivas como: carbohidratos, proteínas, grasas, minerales y vitaminas.

La producción nacional actualmente no abastece. Y el consumo nacional de trigo es de 48 000 TM/año requiriendo su importación. Con el criterio de soberanía alimentaria, debemos disponer de variedades nuevas verificadas para adaptación; y, que se pueda seguir cultivando en los valles de nuestra provincia; permite cubrir la demanda de este producto.

Esta investigación se realizó en Salache Bajo, ubicada a 2 730 m.s.n.m la misma que se encuentra en, los rangos de 2 000 a 3 200 de producción de este cereal.

Además de la adaptación de variedades, este estudio evaluó el manejo nutricional óptimo, por eso es que en base al análisis de suelo se aplicó fertilización química y orgánica.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Evaluar la adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*) con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo - Latacunga -provincia de Cotopaxi 2015.

Objetivos Específicos

- Identificar cuál de las cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*) se adapta en la localidad.
- Determinar el efecto de los dos fertilizantes y el rendimiento en las diferentes variedades.
- Analizar costo/beneficio del rendimiento / ha.

HIPOTESIS

Hipótesis nula (H₀).

Las variedades mejoradas de trigo no se diferenciarán con ninguna fertilización.

Hipótesis alternativa (H_a)

Las variedades mejoradas de trigo se diferencian con la fertilización química.

CAPITULO I

1. MARCO TEORICO

1.1.1 Origen e Importancia del Trigo

La palabra «trigo» proviene del vocablo latino *triticum*, que significa ‘quebrado’, ‘triturado’ o ‘trillado’, haciendo referencia a la actividad que se debe realizar para separar el grano de trigo de la cascarilla que lo recubre. *Triticum* significa, por lo tanto, el grano que es necesario trillar para poder ser consumido; tal como el mijo deriva del latín *milium*, que significa "molido, molturado", o sea, el grano que es necesario moler para poder ser consumido. (Cendrero, Orestes, 1938)

El trigo tiene sus orígenes en la antigua Mesopotamia. Las más antiguas evidencias arqueológicas del cultivo de trigo vienen de Siria, Jordania, Turquía, Israel e Irak. Hace alrededor de 8 milenios, una mutación o una hibridación ocurrieron en el trigo silvestre. Hoy en día las técnicas de biología molecular son una herramienta eficaz el conocimiento y origen de las plantas cultivadas y de los caracteres que permitieron su domesticación. (InfoAgro, 2011)

El trigo ha sido muy importante para la alimentación al ser cultivado por iniciativa de los seres humanos, pues de otra manera éste no habría podido tener éxito en estado salvaje; este hecho provocó una auténtica revolución agrícola en el denominado creciente fértil. Esta importancia se ha mantenido hasta el presente constituyendo uno de los cultivos de mayor producción representado un tercio de la

producción mundial de cereales. Se cultivan dos tipos de trigo en el mundo: el trigo duro (*T. turgidum*) y el trigo blando o harinero (*T. aestivuum*). (Cendrero, Orestes, 1938)

1.1.2 Cultivo de Trigo

1.1.2.1 Antecedentes del trigo en el Ecuador

El cultivo de trigo fue introducido a nuestro país en la época de la colonia, desde entonces se constituyó en uno de los más importantes y difundidos en la agricultura de la región interandina. La investigación en trigo inicio en 1956, por parte de la Comisión Nacional de Trigo generando las primeras variedades mejoradas. En 1962 se crea el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias INIAP, en donde a través del programa de cereales de la estación experimental Santa Catalina es la institución encargada de generar y desarrollar nuevas variedades de trigo, mejoradas en rendimiento, adaptación y resistencia a enfermedades que afectan al cultivo. (Manangòn M., 2012)

Según informes y boletines informativos de la época, el cultivo del trigo era conveniente para el agricultor de la sierra en altura comprendida entre los 2500 y 3200 msnm. Para obtener los mejores resultados, el agricultor además de seleccionar la variedad más adecuada debía tener en cuenta la ubicación geográfica y altitud de los terrenos a sembrar. (Manangòn M., 2012)

1.1.2.2 Clasificación Taxonómica

CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA	
Reino:	<i>Plantae</i>
División:	<i>Magnoliophyta</i>
Clase:	<i>Liliopsida</i>
Orden:	<i>Poales</i>
Familia:	<i>Poaceae</i>
Subfamilia:	<i>Pooideae</i>
Tribu:	<i>Triticeae</i>
Género:	<i>Triticum L.</i>
Especie:	<i>aestivum</i>
Nombre científico:	<i>Triticum aestivum L.</i>
Nombre común:	Trigo harinero

(InfoAgro, 2011)

1.1.2.3 Características Botánicas del Trigo

La planta de trigo presenta un porte herbáceo que, en la madurez, puede alcanzar incluso hasta 1.50 cm de altura. (INIAP, 2010).

1.1.2.3.1 Sistema Radicular

De tipo fascicular, está compuesto por raíces primarias o seminales, que son las primeras que aparecen cuando tiene lugar la germinación, y por raíces secundarias o adventicias, que sustituyen a las seminales de forma progresiva. Estas nacen del nudo

de ahijamiento que es, además, el origen del tallo principal y de los tallos secundarios (INIAP, 2010)

1.1.2.3.2 Tallo

Están formados por nudos y entrenudos. Los primeros son zonas meristemáticas a partir de las cuales se alargan los entrenudos y se diferencian las hojas. El entrenudo es la parte del tallo entre dos nudos. Los de la base del tallo son más cortos. Su longitud, la cantidad de esclerénquima, y el número de haces vasculares, condiciona la resistencia a la caída fisiológica (encamado), aunque en ello también intervengan otros factores, como los genéticos, ambientales o la propia alimentación nitrogenada. (InfoAgro, 2011)

1.1.2.3.4 Hojas

Se disponen alternas en dos filas a lo largo del tallo. Cada hoja consta de dos partes: la vaina o zona inferior que envuelve al entrenudo y el limbo o zona superior. En la unión del limbo y la vaina existe una pequeña lámina membranosa no vascular, denominada lígula y cuya misión es impedir que la lluvia o los insectos puedan alcanzar los tejidos meristemáticos de la base de la vaina. A cada lado de ésta, en la base del limbo, se encuentran dos pequeñas estípulas o aurículas, más o menos abrazadoras y vellosas. (InfoAgro, 2011).

1.1.2.3.5 Inflorescencia

La inflorescencia, en el caso del trigo, es una espiga que se sitúa en el extremo del tallo. Su unidad morfológica es la espiguilla, cuyo conjunto integra la inflorescencia. La espiguilla está envuelta por dos brácteas o glumas, uniéndose al eje principal de la inflorescencia o raquis. Las flores son 13 Introducción hermafroditas y

están envueltas por dos glumillas, una inferior y otra superior denominadas palea y lema, respectivamente. La prolongación de las lemas forman las aristas, muy largas en algunos genotipos de trigo. (InfoAgro, 2011)

1.1.2.3.6 Semilla

El fruto del trigo, denominado cariósipide, es un fruto monospermo, seco e indehisciente, donde los tegumentos del ovario están estrechamente soldados al endospermo. En el caso del trigo, el grano maduro aparece desnudo, al desprenderse de las glumillas que lo envuelven. (InfoAgro, 2011)

1.1.3 Ciclo del Cultivo

En el ciclo vegetativo del trigo se distinguen tres períodos:

- Período vegetativo.- que comprende desde la siembra hasta el comienzo del encañado.
- Período de reproducción.- desde el encañado hasta la terminación del espigado.
- Periodo de maduración.- que comprende desde el final del espigado hasta el momento de la recolección. (InfoAgro, 2011)

1.1.3.1 Fases

1.1.3.1.1 Germinación

El periodo de germinación y arraigo del trigo es muy importante para la futura cosecha de grano. El grano de trigo necesita para germinar humedad, temperatura adecuada y aire a su alrededor. La temperatura óptima de germinación es de 20-25°C, pero puede germinar desde los 3-4°C hasta los 30-32°C. El aire es necesario para activar los procesos de oxidación, por tanto la capa superficial del terreno debe estar

mullida; la humedad del trigo no debe sobrepasar el 11%, cuando se sobrepasa este porcentaje de humedad la conservación del grano se hace difícil. (InfoAgro, 2011)

La facultad germinativa del trigo se mantiene de 4-10 años, aunque el período de utilización no debe sobrepasar los dos años, ya que a medida que transcurre el tiempo, disminuye la capacidad germinativa. Una vez que se forman las raíces primarias y alguna hoja verde, la planta ya puede alimentarse por sí misma, al agotarse las reservas del grano; en este momento termina el periodo de germinación. (InfoAgro, 2011)

1.1.3.1.2 Macollamiento

El tallo del trigo es una caña (con nudos y entrenudos), cada nudo tiene una yema que origina una hoja. Cuando los entrenudos se alargan al crecer (encañado), se observa que cada hoja nace a distinta altura en nudos sucesivos

Pero durante un largo periodo, las zonas de los tallos que están en contacto con la tierra, crecen de otro modo dando lugar a raíces adventicias hacia abajo y nuevos tallos secundarios hacia arriba llamados "hijos"; se dice entonces que el trigo "ahija" o "amacolla", denominándose "padre" a la planta principal que salió del grano, "hijos" a las secundarias y siguientes y "macolla" al conjunto de todas ellas. (InfoAgro, 2011). La experiencia nos indica que el macollamiento se cumple de 30 a 50 días, según la altitud de siembra (MAGAP, 2009)

No existe un límite de ahijamiento definido, ya que una sola planta puede tener incluso 400 hijos, pero normalmente las plantas bien ahijadas tendrán hasta 20 hijos. (InfoAgro, 2011).

1.1.3.1.3 Espigado

El periodo de "espigado" es el de máxima actividad fisiológica, con una transpiración, extracción de humedad y alimentos del suelo que llegan al máximo. Los

azúcares de las hojas inferiores van emigrando a los granos de trigo que se forman, mientras las hojas se van secando. La cantidad de agua necesaria para transportar a los granos de trigo las sustancias de reserva, hace que las raíces desequen la tierra con facilidad, por ello el riego en esta fase resulta muy importante. (InfoAgro, 2011).

1.1.3.1.4 Encañado

El encañado consiste, por tanto, en el crecimiento del tallo por alargamiento de los entrenudos, alargándose durante el espigado y hasta el final de la madurez, alcanzando longitudes diferentes según las variedades. La altura del tallo no tiene relación con la producción de grano, pero sí con la de paja, que es mayor en variedades más altas. (InfoAgro, 2011)

La caña no queda al descubierto todavía en esta fase, pues no sale de entre las hojas hasta el espigado. En esta fase queda rodeada por la vaina. El grosor de la caña varía según las variedades, siendo frecuente que las cañas gruesas se den en variedades de poco ahijamiento. (InfoAgro, 2011)

1.1.3.1.5 Maduración

El periodo de maduración comienza en la "madurez láctea" cuando las hojas inferiores ya están secas, pero las tres superiores y el resto de la planta está verde, seguidamente tiene lugar la "maduración pastosa", en la que sólo se mantiene verdes los nudos y el resto de la planta toma su color típico de trigo seco, tomando el grano su color definitivo. (InfoAgro, 2011)

A los tres o cuatro días del estado pastoso llega el cereal a su "madurez completa". Por último se alcanza la "madurez de muerte", en el que toda la paja está dura y quebradiza; así como el grano, saltando muy fácilmente de las glumillas y raquis. (InfoAgro, 2011).

1.1.4 Enfermedades del Trigo

Nombre Común	Agente Causal	Síntomas
Problema: enfermedades transmisibles por semilla.		
Carbón volador	<i>Ustilago tritici</i>	Las espiguillas son reemplazadas por una masa pulverulenta de color castaño oscuro formada por las esporas del hongo. Las semillas infectadas no se diferencian de las normales.
Caries o carbón hediondo	<i>Tilletia foetida</i>	Los granos se rompen fácilmente liberando una masa pulverulenta de color castaño oscuro formada por las esporas del hongo. Las semillas contaminadas tienen adheridas las esporas en la zona del cepillo opuesta al embrión.
Fusariosis	<i>Fusarium graminearum</i>	Los granos infectados tienen menor desarrollo que los sanos y presentan aspecto blanquecino, en algunos casos coloraciones rosadas.
Problema: enfermedades foliares.		
Roya de la hoja	<i>Puccinia recóndita</i>	Pústulas pequeñas de color naranja principalmente sobre la cara superior de las hojas. Al pasar los dedos sobre esas lesiones las esporas se desprenden fácilmente en forma de polvillo. At a c a al macollaje.
Mancha de la hoja	<i>Septoria Tritici</i>	Manchas prismáticas de color pajizo. En su superficie se presentan puntos pequeños y oscuros que son microbolsas dentro de las cuales se producen las esporas del hongo.
Mancha tostada o amarilla	<i>Drechslera tritici repentis</i>	Manchas lenticulares de color castaño oscuro al centro y bordes amarillos. La enfermedad es visible a partir de macollaje y se desarrolla en forma vertical en primavera lluviosas.
Problema: enfermedades de la espiga.		
Carbón volador	Ídem (semilla)	Ídem (semilla)

(INTA, 1997)

Elaborado por: Tania Herrera

1.1.5 VARIEDADES MEJORADAS DE TRIGO

Características agronómicas de las variedades vigentes de trigo liberadas por el INIAP.

CARACTERÍSTICAS	INIAP Chimborazo 78	INIAP Cojitambo 92	INIAP Zhalao 2003	INIAP Vivar 2010	INIAP S.Jacinto 2010	INIAP Minador 2010
Ciclo vegetativo (días)	180	175-185	175-180	165-175	160-170	160-170
Días de espigamiento	85-90	85-90	85-90	80-90	80-85	80-85
Altura de la planta(cm)	100	80-90	85-95	85-95	88	92
Rendimiento (t /ha)	4.5	3.0-4.0	4.7	5.0-6.0	4.0	4.0
Peso hectolitrico(kg/hl)	76-78	73-80	78	76	75-79	75-79
Color grano	Rojo	Blanco	Blanco	Blanco	blanco	Blanco
Resistencia roya amarilla	Intermedia	Intermedia	intermedia	intermedia	Parcial	Parcial
Resistencia roya de la hoja	intermedia	Intermedia	intermedia	Parcial	Parcial	Parcial
Zona recomendada	Carchi e Imbabura	Todo el país	Cañar, Azuay y Loja	Cañar, Azuay y Loja	Cañar, Azuay y Loja	Bolívar y Chimborazo

(Garófalo,Ponce & Abad, 2011) **Elaborado por:** Tania Herrera

1.1.6 DESCRIPCIÓN DE LAS VARIEDADES EVALUADAS

1.1.6.1 INIAP COJITAMBO 92

Origen	
Fue introducido del centro internacional de mejoramiento de maíz y trigo (CIMMYT) en el año de 1983, se originó por cruzamiento entre seguimiento entre las siguientes variedades BONANZA/YECORA/F.3575//KALIN/ZONA/BUEBIRD.	
Características Generales	
Ciclo vegetativo	175-180 días
Días al espigamiento	85-90 días
Altura de la planta	80-90 cm
Tallo	Fuerte resistente al vuelco
Tipo y color de espiga	Barbada-blanco
Reacción de enfermedades	
Roya amarilla de hoja (<i>Puccinia striiformis</i>)	Intermedia
Roya amarilla de hoja (<i>Puccinia striiformis</i>)	Intermedia
Roya de hoja (<i>Puccinia triticina</i>)	Intermedia
Enanismo amarillo de cereales	Tolerante
Características físicas y de calidad	
Peso hectolitro	75-79 kg/hl
Peso de 1000 gramos	11,0-12,0 %
Capacidad de germinación	Buena
Rendimiento harinero	70-75%
Rendimiento	
Usando tecnología usada por el INIAP, el rendimiento de INIAP Cojitambo 92 es de 3.0 a 5.0 t / ha	
Zonificación	
Variedad adaptada a las variedades climáticas y del suelo del austro ecuatoriano. Adapta en todo el país (Sierra). Clima templado. 2200-2800 msnm. Rendimiento 3-4 tn/ha.	

(INIAP, 2010)

Elaborado por: Tania Herrera

1.1.6.2 INIAP - SAN JACINTO 2 010

Origen	
INIAP-SAN JACINTO 2010 es una variedad de trigo panadera originado en el centro internacional de mejoramiento del maíz y trigo .en 1998 ingreso al ecuador y fue seleccionado en el Centro Experimental Santa Catalina INIAP SAN JACINTO 2010 fue evaluado en varias localidades de la sierra centro norte.	
Características Generales	
Ciclo vegetativo	160-170 días
Días al espigamiento	80-85 días
Altura de la planta	88 cm
Tallo	Fuerte resistente al vuelco
Tipo y color de espiga	oblongo-blanco
Reacción de enfermedades	
Roya amarilla de hoja (<i>Puccinia triformis</i>)	Resistencia parcial
Roya de hoja (<i>Puccinia triticina</i>)	Resistencia parcial
Fusarium de la espiga (<i>Fusarium spp</i>)	Resistencia parcial
Características físicas y de calidad	
Peso hectolitro	75-79 kg/hl
Peso de 1000 gramos	43 g
Capacidad de germinación	Buena
Rendimiento harinero	70-75%
Rendimiento	
Usando tecnología usada por el INIAP, el rendimiento de INIAP SAN – JACINTO 2010 es de 4.0 t / ha	
Zonificación	
La Variedad SAN JACINTO 2010 se adapta a las zonas de producción de cereales ubicada en 2200 y 3000 msnm, en los cantones de Guaranda, Chimbo, San Miguel Y Chillanes (Bolívar), Alausi, y Chunchi (Chimborazo),Antonio Ante , Cotacachi (Imbabura) adaptada a las variedades climáticas y del suelo del austro ecuatoriano.	

(INIAP, 2010)

Elaborado por : Tania Herrera

1.1.6.3 INIAP MIRADOR 2 010

Origen	
INIAP MIRADOR es una variedad de trigo con calidad panificadora desarrollada por el INIAP. La variedad es una cruce DE TINAMOU/MILAN Realizada en el Centro Experimental Santa Catalina. INIAP Mirador fue evaluada en varias localidades de la provincia de Bolívar.	
Características Generales	
Ciclo vegetativo	160-170 días
Días al espigamiento	80-85 días
Altura de la planta	92 cm
Tallo	Tolerante al vuelco
Tipo y color de espiga	oblongo-blanco
Reacción de enfermedades	
Roya amarilla de hoja (<i>Puccinia tririformis</i>)	Resistencia parcial
Roya de hoja (<i>Puccinia triticina</i>)	Resistencia parcial
Fusarium de la espiga (<i>Fusarium spp</i>)	Resistente
Características físicas y de calidad	
Peso hectolitrito	75-79 kg/hl
Proteína	11.0 – 12.0 %
Capacidad de germinación	Buena
Rendimiento harinero	70-75%
Rendimiento	
Usando tecnología usada por el INIAP, el rendimiento de INIAP Mirador es de 4.0 t / ha	

(INIAP, 2010)

Elaborado por: Tania Herrera

1.1.6.4 INIAP VIVAR 2010

Origen	
INIAP VIVAR 2010 Fue introducido del centro internacional de mejoramiento de maíz y trigo (CIMMYT) de México, donde fue registrada como BERKUT, fue introducida en el año 2003 al Ecuador. Por el programa de cereales por la estación experimental del austro y fue evaluada en varias localidades del austro junto a otras variedades mejoradas de trigo.	
Características Generales	
Ciclo vegetativo	165-175 días
Días al espigamiento	80-90 días
Altura de la planta	85-95 cm
Tallo	Tolerante al vuelco
Tipo y color de espiga	Barbada-blanco
Reacción de enfermedades	
Roya amarilla (<i>Puccinia striiformis</i>)	Resistencia Intermedia
Roya amarilla de hoja (<i>Puccinia striiformis</i>)	Resistente
Roya de hoja (<i>Puccinia triticina</i>)	Resistente
Características físicas y de calidad	
Peso hectolitrito	72 kg/hl
Peso de 1000 gramos	11,0-12,0 %
Capacidad de germinación	Buena
Rendimiento harinero	70-75%
Rendimiento	
Usando tecnología usada por el INIAP, el rendimiento de INIAP VIVAR 2010 es de 5.0 a 6.0 t / ha probadas y ubicadas en todo el austro ecuatoriano en alturas de 2400 y 3000 msnm.	
Zonificación	
Variedad adaptada a las variedades climáticas y del suelo del austro ecuatoriano.	

(INIAP, 2010) **Elaborado por:** Tania Herrera

1.1.7 Fertilización

-Nitrógeno.

La absorción de nitrógeno depende de su disponibilidad en forma asimilable, como consecuencia puede dar lugar a una absorción excesiva, debido a condiciones adversas; como puede ser: la prolongación de la fase vegetativa, retraso de la maduración, disminución de la resistencia al frío y al encamado y mayor sensibilidad a las enfermedades. (InfoAgro, 2011)

Los mayores rendimientos se logran cuando se aporta una mayor cantidad de nitrógeno al comienzo del macollado o durante el mismo y una mayor cantidad durante el crecimiento de los tallos. El aporte de nitrógeno demasiado temprano produce un exceso de espigas de reducido tamaño y estériles. El abonado tardío por su parte reduce la fertilidad de las espigas. Se estima que para una cosecha de 1000 kilos de grano la extracción de nitrógeno es de 24-31 kilos. (InfoAgro, 2011)

-Fósforo.

Es adsorbido por la fracción coloidal del suelo y por ello debe ser aportado en cantidad suficiente al mismo. El fósforo favorece y anticipa la granazón y madurez de la semilla: una abundancia de fósforo puede anticipar, hasta una semana, la cosecha de trigo. Las cenizas del grano de trigo contienen el 50% de P₂O₅.

El fósforo endurece los tejidos dando más rigidez a la planta, mejorando la resistencia a las heladas, al encamado; siendo además un elemento importante en la fecundación de la flor y la formación de grano.

La deficiencia de fósforo se manifiesta por la coloración purpúrea de las hojas y tallos. (InfoAgro, 2011)

-Potasio.

El potasio interviene en la formación de almidón y en el desarrollo de las raíces. Reduce la transpiración, por lo que aumenta la resistencia a la sequía. Como contribuye a la formación de un buen sistema radicular, proporciona mayor resistencia al frío. La extracción de potasio es máxima durante el periodo del encañado. (InfoAgro, 2011)

La deficiencia en potasio se manifiesta por el crecimiento dislocado, los ápices amarillentos; además reduce la formación de almidón en el grano y una disminución en la superficie de las hojas. (InfoAgro, 2011)

-Azufre.

Se aporta al suelo de manera regular, bien como estiércol o en forma de sulfatos; pero el uso de abonado líquido reduce la cantidad de azufre aplicada al suelo. (InfoAgro, 2011)

-Calcio.

Es indispensable para el desarrollo del trigo, pues influye en la formación y madurez de los granos; aunque no influye tanto en la producción como el nitrógeno, fósforo y potasio. Se halla en mayor cantidad en las hojas y cañas que en el grano. Su carencia es muy rara.

Los síntomas de carencia son hojas jóvenes amarillentas, secas y corchosas; y espigas pequeñas e incompletas. (InfoAgro, 2011)

-Magnesio.

Su carencia se manifiesta primero en las hojas viejas y se presenta solamente en suelos muy ligeros o pobres o debido a un exceso de potasio. (InfoAgro, 2011)

-Abono orgánico.

La importancia de la materia orgánica radica en su efecto como correctora de los defectos que se puedan presentar: aumenta la retención del nitrógeno amoniacal, fósforo y potasio; hace más compactos los terrenos arenosos y comunica soltura a los arcillosos, poco permeables y difíciles de labrar; y aumenta las reservas hídricas del suelo.

En secano se recomienda aplicar **10.000-20.000 kilos/ha**; y en regadío pueden emplearse 30.000 kilos/ha. (InfoAgro, 2011)

1.1.7.1 ABONOS ORGANICOS

Se trabajó con **EcoAbonaza**

Descripción

Es un abono semi compostado libre de patógenos que proviene de la pollinaza de las granjas de engorde de PRONACA, la cual es compostada, clasificada y procesada para potenciar sus cualidades.

Formas de Aplicación previo al análisis de suelo.

Se recomienda su aplicación a la preparación de suelo antes de pasar la última rastra con la finalidad de incorporar al suelo, al inicio y final del invierno. Si cuenta con riego se puede aplicar EcoAbonaza durante todo el año. (PRONACA, 2013)

Registro Agrocalidad

2025353

Certificación

Insumo autorizado para la agricultura orgánica conforme al Reglamento NOP y a la Resolución No. 099 Controlado por ECOCERT SA F-32600 (PRONACA, 2013)

CUADRO DE COMPOSICIÓN DEL ABONO EcoAbonaza

ELEMENTO	CANTIDAD
Nitrogeno (N)	2,9 – 3,5%
Fosforo (P)	1,46 – 1,86%
Calcio(Ca)	2,70 – 2,78%
Magnesio(Mg)	0,62 – 0,71%
Azufre(S)	0,47 – 0,69%
Boro(B)	27 – 62 ppm
Zinc(Zn)	433 – 553 ppm
Cobre(Cu)	405 – 530 ppm
Manganeso(Mn)	532 – 639 ppm
Materia Orgánica (M.O.)	70 – 73%
Potasio(K)	2,83 – 3,47%

(PRONACA, 2013)

Elaborado por: Tania Herrera

ABONO ORGÁNICO

Etapa del cultivo	Abono Orgánico	Cantidad			
		10.000 m2 (1ha)	1.000 m2	432 m2	12 m ²
A LA SIEMBRA	EcoAbonaza (abono comercial)	40(sacos de 23 kg) 920 kg	4 sacos 92 kg	1.73 sacos 39,74 kg	0.048 sacos 1,104 kg

(INIAP, 2010)

Elaborado por: Tania Herrera

1.1.7.2 ABONOS QUIMICOS

Etapa del cultivo	Fertilizante	Cantidad			
		10.000 m2 (1ha)	1.000 m2	432 m2	12 m ²
A LA SIEMBRA	10-30-10	2 sacos 100 kg	0,2 Sacos /20kg	0,87 sacos / 6.10 kg	0,12 kg 120 gr
A LA SIEMBRA	UREA	2.8 sacos 140 kg	0,28 saco 14 kg	0.12 saco 6.048 kg	0.168 kg 168 gr

(Garófalo,Ponce & Abad, 2011)

Elaborado por: Tania Herrera

CAPITULO II

2. Talento Humano

🇵🇷 **Postulante:** Tania Fernanda Herrera Galarza

🇵🇷 **Directora de Tesis:** Ing. Mg. Guadalupe López

Miembros del tribunal:

🇵🇷 Ing. José Zambrano. MSc.

🇵🇷 Ing. Jorge Kaslin MSc.

🇵🇷 Ing. Mg. Adolfo Cevallos.

2.1 MATERIALES

2.1.1 Materiales de campo.

- 1 lt. de pintura
- Teflones
- 200 metros de Sarán
- 30 pingos de madera de 1.50 metros
- 40 sacos
- 5 Aspersores
- 50 metros de manguera de 1 pulgada.
- 6 abrazaderas
- Balanza
- Bomba de agua de 1 Hp.
- Bomba de fumigación
- Cinta métrica

- Equipo de protección
- Estacas
- Etiquetas
- Herramientas manuales (azadas, rastrillos, palas, oz)
- Hoz
- Letreros
- Libro de campo
- Lote de terreno
- Marcadores
- Piola
- Tractor (Arado-Rastra)
- Ventiladora de granos

2.1.2 Materiales de oficina y laboratorio

- Balanza digital
- Balanza hectolítrica
- Cámara fotográfica
- Computadora-calculadora
- Cuaderno de apuntes
- Esferos
- Internet
- Lápiz

2.1.3 Recursos

- Alimentación
- Transporte

2.1.4 Recursos tecnológicos.

- Balanza digital.
- Cámara fotográfica.
- Computadora.
- Copias.
- Flash memory.
- GPS
- Impresora.
- Internet.
- Medidor de humedad de granos.

2.1.5 Material Experimental

- Variedades mejoradas de trigo INIAP Mirador 2010; INIAP Cojitambo 92; INIAP San Jacinto 2010; INIAP Vivar 2010.

2.2 Caracterización del Sitio Experimental

2.2.1 Lugar

El trabajo de tesis se realizó en la localidad de Salache Bajo en los predios de la Universidad Técnica de Cotopaxi, UA-CAREN, cantón de Latacunga, provincia de Cotopaxi.

2.2.2 Ubicación Política de la Localidad

País	Ecuador
Provincia	Cotopaxi
Cantón	Latacunga
Parroquia	Eloy Alfaro
Barrio	Salache Bajo

2.2.3 Localización Geográfica

Longitud:	78°31'14" W
Latitud:	00°50'57" S
Altura:	2 703 msnm

2.2.4 Condiciones Edafoclimáticas

Pluviosidad	250 – 500 mm
Temperatura	13°c
Humedad relativa	3%
Nubosidad	relativa
Clima	seco templado
Velocidad del viento	22 m/seg

2.3 Diseño Metodológico

Para el desarrollo del proyecto se empleó los siguientes tipos de investigación.

2.3.1 Tipos de investigación

2.3.1.1 Investigación experimental

La presente investigación fue de carácter experimental ya que se manipulo variables experimentales no comprobadas, en condiciones rigurosamente controladas

en el ensayo de adaptación y rendimiento de 4 variedades de trigo con 2 fertilizaciones.

2.3.1.2 Investigación descriptiva

La presente investigación fue de carácter descriptiva por que se trabajó sobre realidades de hecho y su característica fundamental es la de presentar una interpretación correcta.

2.3.1.3 Investigación de Campo o Laboratorio

Esta investigación me permitió distinguir entre el lugar donde se desarrolló la investigación, y si las condiciones son las naturales en el terreno de los acontecimientos; tenemos una investigación de campo como son las observaciones del desarrollo del cultivo en todas sus etapas o fases.

2.3.1.4 Investigación Bibliográfica.

Fue fundamental porque contribuyo como una fuente de información para futuras investigaciones.

2.4 Métodos

En esta investigación se aplicó los métodos científico- deductivo y experimental.

2.4.1 Método científico

Se aplicó el método científico por que se basó en la investigación; Ya que en este proyecto se analizó para llegar a la obtención de resultados con afirmación de lo estudiado.

2.4.2 Analítico deductivo.

Se aplicó este método porque me ayudo a observar las causas, la naturaleza y los efectos con lo cual se pudo: explicar, hacer analogías, comprender mejor su comportamiento basándome y conociendo el objeto de estudio.

2.4.3 Método experimental

Este método experimental me permitió realizar pruebas y evaluaciones de la investigación para analizar todo el ciclo del cultivo.

2.5 Técnicas

2.5.1 Observación

Mediante la observación se recogió la información de cada una de las variables definidas en la investigación. Se pudo determinar el mejor rendimiento y variedad que se adaptó a la zona.

2.5.2 Fichaje

El fichaje fue una técnica auxiliar que se empleó en la investigación científica; ya que me permitió registrar y tomar datos del cultivo en sus diferentes fases.

2.5.3 Registros

Me permitió recolectar los datos estadísticos de forma inmediata y analizarlos estadísticamente utilizando el programa estadístico SAS (Statistical Analysis System).

2.5.4 Tabulación

Se analizó los datos recolectados mediante el programa estadístico SAS para conocer los resultados obtenidos.

2.6 Unidad de Estudio

El ensayo conto con 36 unidades de estudio con 3 repeticiones (12 tratamientos por repetición).

2.7 Material Experimental. Factores en Estudio

2.7.1 FACTOR A (variedades)

Codificación	Descripción de los Niveles
V1	INIAP Vivar 2010
V2	INIAP Cojitambo 92
V3	INIAP Mirador 2010
V4	INIAP San Jacinto 2010

Elaborado por: Tania Herrera

2.7.2 FACTOR B (Fertilizaciones)

Codificación	Descripción de los Niveles
F1	Testigo Absoluto (sin fertilización)
F2	Fertilización Química
F3	Fertilización Orgánica

Elaborado por: Tania Herrera

2.7.3 Tratamientos

Tratamientos	Codificación	Descripción
1	F1V1	INIAP Vivar 2010-Testigo Absoluto
2	F2V1	INIAP Vivar 2010-Fertilización Química
3	F3V1	INIAP Vivar 2010- Fertilización Orgánica
4	F1V2	INIAP Cojitambo 92- Testigo absoluto
5	F2V2	INIAP Cojitambo 92- Fertilización Química
6	F3V2	INIAP Cojitambo 92- Fertilización Orgánica
7	F1V3	INIAP Mirador 2010-Testigo Absoluto
8	F2V3	INIAP Mirador 2010- Fertilización Química
9	F3V3	INIAP Mirador 2010 - Fertilización Orgánica
10	F1V4	INIAP San Jacinto 2010-Testigo Absoluto
11	F2V4	INIAP San Jacinto 2010- Fertilización Química
12	F3V4	INIAP San Jacinto 2010-Fertilización Orgánica

Elaborado por: Tania Herrera

2.7.4 Diseño Experimental

Se empleó un diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) en un arreglo factorial de 4 x 3 x 3.

2.7.5 Esquema del ADEVA

Fuente de Variación (F de V)	Grados de Libertad	
Total	(t . r)-1	35
Bloques (repeticiones)	(r - 1)	2
Factor A	(a - 1)	3
Factor B	(b - 1)	2
Interacción A*B	(a - 1)*(b - 1)	6
Error. Exp.	(t - 1)*(r-1)	22

Elaborado por: Tania Herrera

$$C. V\% = \frac{\sqrt{CMe}}{\bar{Y}} (100)\bar{Y} = \frac{\sum Yi}{N}$$

2.8 MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO.

2.8.1 Fase de Campo

2.8.1.1 Análisis de suelo (pH inicial)

Una vez seleccionado el lote de terreno para la investigación se procedió a recolectar muestras de suelo en forma de zig-zag de todo el terreno tomando submuestras a 30 cm de profundidad con la ayuda de una pala y caretilla se recolecto y se mezcló homogéneamente de ahí se tomó una muestra de 1 kg que fue enviada al laboratorio con el propósito de determinar los nutrientes existentes. (Ver Fotografía 1)

2.8.1.2 Preparación de suelo

Se usó tractor, se pasó rastra con un mes de anticipación a la siembra para eliminar rastros de cosechas anteriores, luego se procedió a pasar una vez más el tractor con arado y luego con la rastra para que el suelo quede bien mullido y apto para la siembra. (Ver Fotografía 2)

2.8.1.3 Trazado de parcelas

Se trazó las parcelas de 12 m² de 3 metros de ancho por 4 metros de largo de acuerdo al croquis y al diseño de bloques completos al azar (DBCA), aquí se utilizó herramientas tales como: piola, estacas y herramientas de campo. (Ver Fotografía 3)

2.8.1.4 Fertilización orgánica (F2)

Se recomienda incorporar al suelo es 40 sacos de 23 kg por hectárea según El INIAP, haciendo referencia a los sacos de 23 kg de (EcoAbonaza).

En la UE (Unidad Experimental) de 432 m² se utilizó 1,73 saco = 39,74 kg y en cada parcela de la UE de 12 m² se aplicó 0.048 saco = 1,1 kg esto se aplicó de acuerdo al análisis de suelo. (Ver Anexo 1)

2.8.1.5 Fertilización química (F3)

Abono químico en una mezcla de 10-30-10 + UREA a la siembra haciendo referencia a las dosis recomendadas por el INIAP, sabiendo que en 10.000 m² se debe aplicar 4 sacos = 200kg. En la UE que es de 432 m² se aplicó una mezcla de 0,87 sacos / 6.10 kg 10-30-10 y 0.12 sacos 6.05 kg de Urea; de acuerdo a esto en los 12 m²

de cada parcela se aplicó (0,12 kg= 120 gr de 10-30-10) y (0.168 kg = 168 gr de Urea), esto se aplicó de acuerdo a los resultados del análisis de suelo.(Ver Anexo 2)

2.8.2 Labores Culturales

2.8.2.1 Adquisición de semillas de trigo

Se adquirió semillas mejoradas de trigo del INIAP que se encuentran en el Proyecto de Granos Andinos en la facultad de CAREN. (Ver Fotografía 4)

2.8.2.2 Siembra

Se realizó de forma manual al voleo con relación a la recomendación del INIAP que es de 180 kg/ha y en las parcelas que están diseñadas de 12 m² se utilizó 0.216 kg es decir 216 g. en cada parcela de la UE, el tapado se realizó de forma manual con rastrillos y azadas. (Ver Fotografía 5)

2.8.2.3 Desnabe y purificación del lote

El desnabe y purificación del lote se realizó de forma manual con la ayuda de una hoz y se lo realizó en las diferentes etapas del cultivo al mes; a los 3 meses y a los 5 meses de la siembra del cultivo eliminando malezas como: la falsa quinua (*Chenopodium album L*); grama blanca (*Elytrichia repens*); bleo espinoso (*Amaranthus spinosus*) y lengua de vaca (*Rumex crispus*). (Ver Fotografía 6)

2.8.2.4 Cosecha

La cosecha se realizó cuando la planta presentó una madurez fisiológica es decir cuando sus hojas y espiga alcanzaron un color amarillo y estaban totalmente

secas observando ciertas características se procedió a cosechar de forma manual utilizando hoz para cortar y coloco en sacos con su respectiva etiqueta de cada parcela. (Ver Fotografía 8)

2.8.3 Fase Post - cosecha

2.8.3.1 Trilla

La trilla se realizó hacer de forma manual. (Ver Fotografía 9)

2.8.3.2 Limpieza de grano y secado

Se utilizó una ventiladora de granos de motor eléctrico del Proyecto de Granos Andinos de la Facultad de CAREN. (Ver Fotografía 10)

2.9 Parámetros Evaluados

2.9.1 Variables Agronómicas

2.9.1.1 Porcentaje de emergencia

A los 20 días después de la siembra se calculó el porcentaje de pantas de cada parcela neta, mediante un análisis visual total de la parcela. (Ver Fotografía 11)

2.9.1.2 Plantas por metro cuadrado

A los 30 días de la siembra se procedió a contabilizar las plantas existentes en un metro cuadrado. (Ver Fotografía 12)

2.9.1.3 Macollos por planta

A los 45 días después de la siembra, se tomó 10 plantas como muestras al azar de cada parcela neta y se procedió a contar el número de macollos presentes y se calculó un promedio de las 10 plantas por parcela de toda la UE. (Ver Fotografía 13)

2.9.1.4 Días al Espigamiento

Se registró el número de días transcurridos desde la siembra hasta el momento en que el 100%, de las plantas estén espigadas.

2.9.1.5 Altura de Plantas

Cuando las plantas alcanzaron su madurez fisiológica se procedió a medir desde el cuello de la planta hasta el inicio de la espiga tomando 10 plantas al azar de cada parcela neta y fueron medidas en centímetros (cm) con la ayuda de un flexómetro. (Ver Fotografía 15)

2.9.1.6 Longitud de la Espiga

En la etapa de madurez fisiológica se midió en centímetros 10 espigas seleccionadas al azar de cada parcela neta de toda la unidad experimental desde el punto inicial de raquis hasta la espiguilla terminal sin tomar en cuenta las aristas. (Ver Fotografía 16)

2.9.1.7 Días a la cosecha

De acuerdo con las condiciones de madurez fisiológica que presente la planta, además se verificó el grado de dureza del grano de forma manual insertando la uña

para comprobarlo y de acuerdo a esos dos estados se contabilizo los días de cosecha a partir de la siembra. (Ver Cuadro 21); (Ver Cuadro 22).

2.9.2 COMPONENTES DEL RENDIMIENTO

2.9.2.1 Número de Espigas por metro cuadrado

En la madurez fisiológica se contabilizo el número de espigas por metro cuadrado de cada parcela neta. (Ver Fotografía 14)

2.9.2.2 Número de Espiguillas por Espiga

En la fase de madurez se tomó 10 espigas seleccionadas al azar de cada parcela neta de toda la UE y se contabilizo el número de espiguillas por espiga después se procedió a sacar un promedio de las espigas de cada parcela neta. (Ver Fotografía 16)

2.9.2.3 Número de Granos por Espiga

Se valoró este componente en la etapa de madurez cercana a la cosecha se contabilizo de 10 espigas seleccionadas al azar de cada parcela neta de toda la UE y mediante trilla manual se extrajo y se contabilizo el número de granos que contenga cada espiga. (Ver Fotografía 17)

2.9.2.4 Evaluación de Enfermedades

Se determinó que no existió presencia de enfermedades en las diferentes parcelas de la UE en todas las etapas del cultivo del cultivo, lo cual se comprobó mediante monitoreo y observaciones al cultivo.

2.9.2.5 Rendimiento en kg/ha

Se registró el peso del rendimiento de g/parcela de la UE y se lo calculo a kg/ha. (Ver Fotografía 19)

2.9.2.6 Porcentaje de Humedad del Grano

Después de la cosecha y de la trilla de una muestra de cada parcela. Y luego se procedió a evaluar el porcentaje con el medidor portátil de humedad del Proyecto de Granos Andinos de la Facultad-CAREN. (Ver Fotografía 20)

2.9.2.7 Peso Hectolitrito (PH)

En esta variable se usó una balanza hectolitrica de departamento de nutrición del INIAP Santa Catalina. La cual nos dio los resultados de g/dl y luego se procedió a transformar a kg/hl. (Ver Fotografía 21)

2.9.2.8 Análisis Económico Costo/Beneficio

Se utilizó la técnica del presupuesto parcial el cual organiza datos experimentales con el fin de obtener el costo / beneficio de los tratamientos.

CAPITULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3. RESULTADOS Y DISCUSION

Cuadro 1. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LAS VARIABLES RELACIONADAS CON LA RESPUESTA DE ADAPTACIÓN Y RENDIMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE TRIGO (*Triticum aestivum l.*), FERTILIZADAS CON ABONO QUÍMICO Y ORGÁNICO EN SALACHE BAJO- LATACUNGA -PROVINCIA DE COTOPAXI DE ACUERDO A LA VARIEDAD DE TRIGO.

Fuente de Variación	G.L.	CUADRADOS MEDIOS												
		PE	NPMC	NMP	NDE	NEPMC	NEPE	LE	NGPE	AP	NDC	R	PHG	PH
Total	35													
Variedades	3	1401,85 **	265,28 ns	0,40 ns	2,69 ns	138,11 ns	7,46 ns	0,39 ns	7,78 ns	20,02 ns	9,00 ns	88039,31 ns	0,08 ns	0,70 ns
Abono	2	1777,08 **	8041,44 **	40,83 **	424,08 **	12046,78 **	444,79 **	30,42 **	708,64 **	1283,65 **	1587,44 **	5584095,11 **	5,36 **	93,69 **
VxA	6	106,71 ns	42,48 ns	0,07 ns	2,19 ns	7,22 ns	0,25 ns	0,04 ns	1,15 ns	4,09 ns	9,00 ns	4189,83 ns	0,01 ns	0,18 ns
Bloque	2	5781,25	2155,19	8,47	56,58	2186,78	83,24	5,15	116,6	265,51	280,78	848228,32	1,33	14,11
Error	22	69,89	121,29	0,16	5,28	79,29	1,74	0,13	3,49	7,53	28,41	8944,03	0,05	0,26
CV%		12,86	13,96	6,42	3,54	9,15	4,1	3,68	5,99	3,73	4,03	7,38	1,53	0,69

(*) Significancia estadística (**) Alta significancia estadística (ns) Ninguna significancia estadística

PE..... .Porcentaje de emergencia, %
NGPE.....Número de granos por espiga, No
NPMC.....Plantas por metro cuadrado, No
AP..... .Altura de plantas, cm
NMP.....Número Macollos por planta, No
NDC..... ..Número Días de cosecha, N

NDE..... Número Días al Espigamiento, No
R..... .Rendimiento, kg/ha
NEPMC... .Número de espigas por metro cuadrado, No
PHG.....Porcentaje de humedad del grano, %
NEPE..... ..Número de espiguillas por espiga, No
PH..... ..Peso hectolítrico, gr/dL
LE.....Longitud de la espiga, cm

3.1 Porcentaje de emergencia

Cuadro 2. ADEVA para los factores en la variable del Porcentaje de Emergencia en la Evaluación de Adaptación y Rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum l.*), fertilizadas con abono químico y orgánico en Salache Bajo- Latacunga - Provincia de Cotopaxi.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr>F	F crítico
A	3	4205,5556	1401,85	20,06	<.0001	4,82 **
B	2	3554,1667	1777,08	25,43	<.0001	5,72 **
A*B	6	640,2778	106,72	1,53	0,2159	2,55 ns
Repetición	2	11562,5000	5781,25	82,72	<.0001	
Error	22	1537,5000	69,89			
Total	35	21500,0000				
C.V.(%)	12,86					

Elaborado por: Tania Herrera

ns: no significativo

** Altamente Significativo

C.V.(%): coeficiente de variación

En el ADEVA, Cuadro 2, se registra alta significancia estadística (**) para la variable porcentaje de emergencia para el Factor A (Variedades de trigo) y para el Factor B (Fertilizantes), mientras que para las variedades de trigo y los fertilizantes (AXB)

no hay significancia estadística (ns). El coeficiente de variación de 12,86 % que es aceptable.

Cuadro 3. Pruebas de Tukey al 5% para el factor de Variedades en la variable del Porcentaje de Emergencia en la Evaluación de las características de Adaptación y Rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi.

Porcentaje de emergencia, %					
Significancia		* *			
Variedades		Media	N	Rango de significancia	
INIAP Mirador 2010	V3	75,556	9	a	
INIAP Cojitambo 92	V2	75,000	9	a	
INIAP San Jacinto 2010	V4	59,444	9		b
INIAP Vivar 2010	V1	50,000	9		b

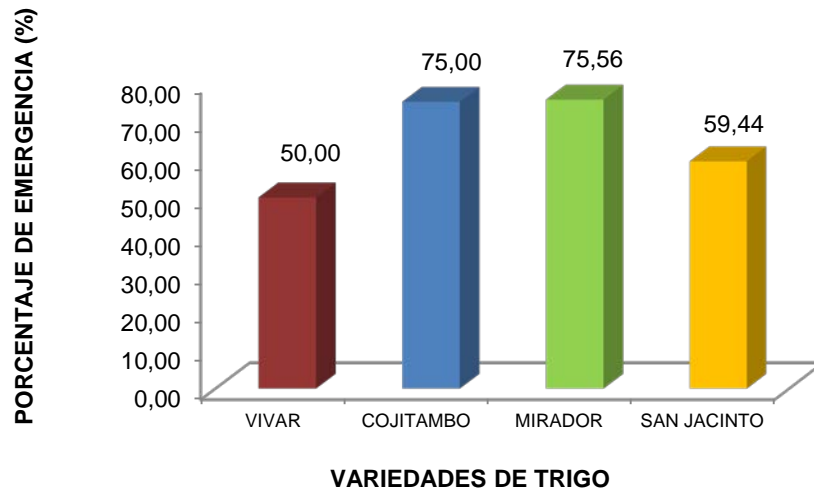
Elaborado por: Tania Herrera

La prueba de Tukey al 5 % Cuadro 3, para el Factor Variedades en la variable porcentaje de emergencia aparecen dos rangos de significancia estadística: a y b; ubicándose en el rango a la variedad INIAP Mirador 2010 (V3) con una media de 75.56 %, mientras que la variedad INIAP Vivar 2010 (V1) aparece en el último lugar en el rango b con una media de 50,00 % de emergencia correspondientemente.

Estos resultados me permiten concluir que el comportamiento de las cuatro variedades de trigo en cuanto al porcentaje de emergencia actuaron de manera

diferente en toda la Unidad Experimental independiente de los fertilizantes, la variedad que presento mayor porcentaje de emergencia y fue homogéneo en la emergencia fue la variedad INIAP Mirador 2010 al contrario la variedad de trigo INIAP Vivar 2010 que germino en un porcentaje bajo. Y como menciona (Quimbiulco Farinango, 2012) podemos deducir que los niveles de nutrición al momento de la emergencia de la planta no son un factor determinante, ya que como manifiesta en el documento sobre germinación de semillas de la (Universidad de Valencia) para que el procesos de germinación se efectuó, es necesario que se den una serie de condiciones ambiente favorables como son: un sustrato húmedo, suficiente disponibilidad de oxígeno que permita la respiración aeróbica y, una temperatura adecuada para los distintos procesos metabólicos y para el desarrollo de la plántula. se agrega además que los factores que afectan la germinación son clasificados como internos y externos, dentro de los internos tenemos la madurez de la semillas y la viabilidad de las mismas, mientras que los factores externos tenemos la humedad y gases que influyen directamente en el proceso de emergencia de la plantas. En las dos fases de la germinación los procesos son reversibles, a partir de la fase de crecimiento se entra en una situación fisiológica irreversible. La semilla que haya superado la fase de germinación tendrá que pasar a la fase de crecimiento y originar una plántula, o por el contrario morir.

Gráfico 1. Porcentaje de emergencia determinado en cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes químico y orgánico en Salache Bajo-Latacunga - Provincia de Cotopaxi de acuerdo a la variedad de trigo.



Cuadro 4. Pruebas de Tukey al 5% para el factor de Fertilizantes en la variable del porcentaje de emergencia en la Evaluación de las características de adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi.

Porcentaje de emergencia, %						
Significancia		**				
Fertilizaciones		Promedio	N	Rango de significación		
Química	F2	77,917	12	a		
Orgánica	F3	63,333	12		b	
Testigo	F1	53,750	12			c

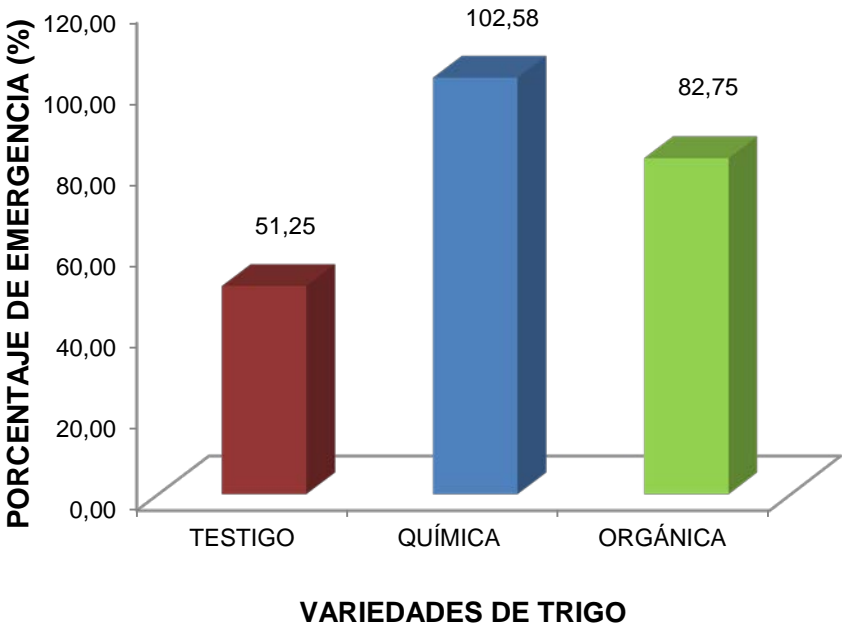
Elaborado por: Tania Herrera

La prueba de Tukey al 5 % Cuadro 6, para el Factor Fertilizantes en la variable porcentaje de emergencia se establecen tres rangos: a; b y c. Ubicándose en el rango a: la Fertilización Química (F2) con un promedio de 77,92 %, seguido por un promedio Fertilización Orgánica (F3) con un valor de 63,33 % en el rango b; mientras que un menor promedio se registró en el trigo cultivado como Testigo (sin Fertilización) (F1) con 53,75 % de emergencia.

En esta investigación se aplicó dos fertilizantes a la siembra, las variedades con el porcentaje más alto de emergencia fueron sembradas con fertilización química: 10-30-10 + urea (46-00-00) con esta fertilización se observó mayor emergencia de platas debido a “La cantidad de N ya que el poder de ahijamiento es un carácter varietal sobretodo, pero además influye el abonado nitrogenado, de la fecha de siembra y de la temperatura, que condiciona la duración del periodo de ahijamiento. Las variedades de trigo que ahijan muy poco dan lugar a grandes producciones, y para compensar esa falta de ahijamiento, deben sembrarse con más cantidad de semilla.” (InfoAgro, 2011)

En segunda estancia tenemos la fertilización orgánica, las variedades fertilizadas con EcoAbonaza mostraron porcentajes de emergencia aceptables a más de eso las plantas tenían un color más verde e intenso en sus hojas que el resto cabe mencionar (InfoAgro, 2011) que la materia orgánica radica en su efecto como correctora de los defectos que se puedan presentar: aumenta la retención del nitrógeno amoniacal, fósforo y potasio; hace más compactos los terrenos arenosos y comunica soltura a los arcillosos, poco permeables y difíciles de labrar; y aumenta las reservas hídricas del suelo este fertilizante orgánico contiene 2,9 – 3.5 % de N es la razón de los resultados obtenidos.

Gráfico 2. Porcentaje de emergencia determinado en cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes químico y orgánico en Salache Bajo-Latacunga - Provincia de Cotopaxi de acuerdo al tipo de fertilizante.



3.2 Plantas por metro cuadrado

Cuadro 5. ADEVA para la variable de plantas/m² en la Evaluación de las características de adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga - provincia de Cotopaxi.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr>F	F crítico
A	3	795,8611	265,29	2,19	0,1182	3,05 ns
B	2	16082,8889	8041,44	66,3	<,0001	5,72 **
A*B	6	254,8889	42,48	0,35	0,9021	2,55 ns
Repetición	2	4310,3889	2155,19	17,77	<,0001	
Error	22	2668,2778	121,29			
Total	35	24112,3056				
C.V. (%)	13,97					

Elaborado por: Herrera Tania

En el ADEVA, Cuadro 5, se puede observar que para la variable plantas/m², se presenta ninguna significación estadística para el factor de variedades y alta significancia para el Factor de Fertilizantes, mientras que para las variedades de trigo y los fertilizantes (AXB) se presenta ninguna significancia estadística. El coeficiente de variación de 13,97 % que es aceptable.

Cuadro 6. Pruebas de Tukey al 5 % para el factor de Fertilizantes de la variable plantas/m² de la Evaluación de las características de adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi.

Plantas por metro cuadro, No						
Significancia		**				
Fertilizaciones		Promedio	N	Rango de significación		
Química	F2	102,58	12	a		
Orgánica	F3	82,75	12		b	
Testigo	F1	51,25	12			c

Fuente: Investigación

Elaborado por: Tania Herrera

La prueba de Tukey al 5 % Cuadro 9, para el Factor Fertilizantes en la variable plantas/m² se establecen tres rangos: a; b y c. Ubicándose en el rango a: la Fertilización Química (F2) con un promedio de 102,58, seguido por la Fertilización Orgánica (F3) con un valor de 82,75 en el rango b; mientras que un menor promedio se registró en el trigo cultivado con un Testigo (sin Fertilización) (F1) con 51,25 % de plantas/m².

Con relación a la variable número de plantas/m² se pudo observar en campo deferencias en las 4 variedades con las dos fertilizaciones en cuanto a la cobertura de plantas de cada parcela es por esto que la fertilización química se ubicó en el rango a, y la fertilización orgánica en el rango b puesto el abono químico 10-30-10 + urea (46-00-00) contiene porcentajes altos de (N,P,K) y el abono orgánico EcoAbonaza

contiene 2,9 – 3,5% de N; 1,46 – 1,86% de P y 2,83 – 3,47% de K. pese a que se aplicó dosis de acuerdo al análisis de suelo presentaron diferencias en campo con mayor plantas/m², más vigor y por ende en el análisis estadístico. Según (Guerrero Garcia, 1999), dice que la nutrición de las plantas durante el ahijamiento, ha de ser particularmente abundante en Nitrógeno y el Fosforo (P₂O₅) que endurecen los tejidos dando más rigidez a la planta, mejorando la resistencia a las heladas. La deficiencia de fósforo se manifiesta por la coloración purpúrea de las hojas y tallos. También influye el potasio ya que interviene en la formación de almidón y en el desarrollo de las raíces. Reduce la transpiración, por lo que aumenta la resistencia a la sequía. Como contribuye a la formación de un buen sistema radicular, proporciona mayor resistencia al frío. También menciona (Rawson, y otros, 2001) que el número de plantas de un cultivo depende de la densidad de siembra, de la viabilidad de las semillas, del porcentaje de emergencia de plántulas y de la sobrevivencia de las plantas.

3.3 Macollos por planta

Cuadro 7. ADEVA de la Variable macollos por planta de la Evaluación de las características de adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga - provincia de Cotopaxi, de acuerdo a la variedad de trigo.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr>F	F crítico
A	3	1,2053	0,402	2,49	0,0866	3,05 ns
B	2	81,6572	40,829	253,42	<.0001	5,72 **
A*B	6	0,4072	0,068	0,42	0,8569	2,55 ns
Repetición	2	16,9356	8,468	52,56	<.0001	
Error	22	3,5444	0,161			
Total	35	103,7497				
C.V.(%)	6,42					

Elaborado por: Tania Herrera

En el ADEVA, Cuadro 7, se puede observar que para la variable macollos por planta, presenta ninguna significación estadística para el factor de variedades y alta significancia para el Factor de Fertilizantes, mientras que para las variedades de trigo y los fertilizantes (AXB) se presenta ninguna significancia estadística. El coeficiente de variación de 6,42 % que es aceptable.

Cuadro 8. Pruebas de Tukey al 5 % del factor de Fertilizantes de la variable número de macollos/plantas de la Evaluación de las características de adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi.

Macollos por planta, No						
Significancia		**				
Fertilizaciones		Promedio	N	Rango de significación		
Química	F2	8,18	12	a		
Orgánica	F3	6,07	12		b	
Testigo	F1	4,51	12			C

Elaborado por: Tania Herrera

La prueba de Tukey al 5 % Cuadro 12, para el Factor Fertilizantes en la variable número de macollos/planta se establecen tres rangos: a; b y c. Ubicándose en el rango a: la Fertilización Química (F2) con un promedio de 8,18 macollos por planta, seguido por la Fertilización Orgánica (F3) con 6,07 macollos en el rango b; mientras que un menor promedio se ubicó en el rango c que se registró en el trigo cultivado con un Testigo (sin Fertilización) (F1) con 4,51 macollos/planta.

Por lo observado en la investigación los resultados obtenidos de los macollos/panta tuvo mucha influencia los fertilizantes utilizados y la aportación de agua, en esta etapa se realizó el riego por aspersión una vez por semana ya que para la siembra y durante todo el ciclo del cultivo de esta investigación no existió presencia de lluvias.

Según (Mahmud Duwayri) Los macollos pueden faltar dentro de la secuencia normal del desarrollo. Si el agua o el nitrógeno son factores restrictivos en el momento en que la yema está pronta para desarrollarse o si la luz es muy débil, entonces no

crecerá y no será utilizada por la planta. La posición de los macollos que faltan indica cuando ocurrió el problema.

También menciona (Pilataxi Cañerejo, 2012) que las recomendaciones de fertilización nitrogenada apuntan al macollaje como la fase en que la competencia intra- y/o inter-planta por los nutrientes llega a ser as fuerte, demandado de la disponibilidad de asimilados para el crecimiento de todos los macollos potenciales (Slafer , 2012).

3.4 Días al espigamiento

Cuadro 9. ADEVA de la variable días al espigamiento de la Evaluación de las características de adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga - provincia de Cotopaxi.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr>F	F crítico
A	3	8,0833	2,69	0,51	0,6793	3,05 ns
B	2	848,1667	424,08	80,31	<,0001	5,72 **
A*B	6	13,1667	2,19	0,42	0,8607	2,55 ns
Repetición	2	113,1667	56,58	10,72	0,0006	
Error	22	116,1667	5,28			
Total	35	1098,7500				
C.V.(%)	3,54					

Elaborado por: Tania Herrera

En el ADEVA, Cuadro 9, se puede observar que para la variable días al espigamiento, presenta ninguna significación estadística para el factor de variedades y alta significancia para el Factor de Fertilizantes, mientras que para las variedades de trigo y los fertilizantes (AXB) se presenta ninguna significancia estadística. El coeficiente de variación de 3,54 % que es aceptable.

Cuadro 10. Pruebas de Tukey al 5% para el factor de Fertilizantes de la variable días al espigamiento de la Evaluación de las características de adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi.

Días al Espigamiento, No						
Significancia		**				
Fertilizaciones		Promedio	N	Rango de significación		
Testigo	F1	71,58	12			C
Orgánica	F3	63,00	12		b	
Química	F2	60,17	12	a		

Elaborado por: Tania Herrera

La prueba de Tukey al 5 % Cuadro 10, para el Factor Fertilizantes en la variable número de días al espigamiento se establecen tres rangos: a; b y c. Ubicándose en el rango a: la Fertilización química (F2) con un menor promedio de 60,17 días al espigamiento, mientras que con la Fertilización química (F2) se ubicó en el rango b con un promedio de 63.00 días, un mayor promedio se ubicó en el rango c al Testigo (F1) sin fertilización con 71,58 días que registro un mayor periodo de tiempo al espigamiento es decir no demuestra precocidad al espigamiento.

En la investigación se pudo observar que las variedades de trigo que se aplicó fertilizante químico fueron las más precoces en la producción de espigas en su totalidad en la variable días al espigamiento versus a las variedades que fueron fertilizadas con EcoAbonaza y el Testigo.

Según el (INIAP, 2010) indica los días al espigamiento de sus variedades en rango de INIAP Mirador 2010 80-85 días mientras que en la variedad INIAP Vivar 2010 80-90 días

3.5 Número de espigas por metro cuadrado

Cuadro 11. ADEVA para la variable Número de espigas/m² de la Evaluación de las características de adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga - provincia de Cotopaxi.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr>F	F crítico
A	3	414,3333	138,11	1,74	0,1878	3,05 ns
B	2	24093,5556	12046,78	151,93	<,0001	5,72 **
A*B	6	43,3333	7,22	0,09	0,9966	2,55 ns
Repetición	2	4373,5556	2186,78	27,58	<,0001	
Error	22	1744,4444	79,29			
Total	35	30669,2222				
C.V.(%)	9,15					

Elaborado por: Tania Herrera

En el ADEVA, Cuadro 11, se puede observar que para la variable Número de espigas/m², presenta ninguna significación estadística para el factor de variedades y alta significancia para el Factor de Fertilizantes, mientras que para las variedades de trigo y los fertilizantes (AXB) se presenta ninguna significancia estadística. El coeficiente de variación de 9,15 % que es aceptable.

Cuadro 12. Pruebas de Tukey al 5 % del factor de Fertilizantes para la variable Número de espigas/m² de la Evaluación de las características de adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi.

Número de espigas/m ²						
Significancia		**				
Fertilizaciones	Promedio	N	Rango de significación			
Química	F2	128,33	12	a		
Orgánica	F3	98,50	12		b	
Testigo	F1	65,00	12			C

Fuente: Investigación

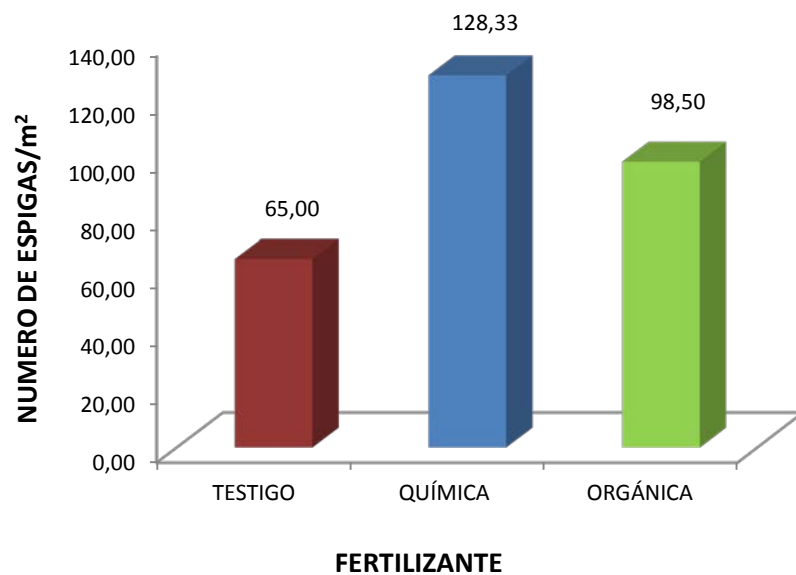
Elaborado por: Tania Herrera

La prueba de Tukey al 5 % Cuadro 12, para el Factor Fertilizantes en la variable número de espigas/m² se establecen tres rangos: a; b y c. Ubicándose en el rango a: la Fertilización Química (F2) con los mayores promedios de 128,33 espigas/m², seguido por la Fertilización Orgánica (F3) con 98,50 espigas en el rango b; mientras que un menor promedio se ubicó en el rango c que se registró en el trigo cultivado con un Testigo (sin Fertilización) (F1) con 65,00 espigas/m².

En la investigación se pudo verificar en campo, una diferencia en la población plantas y espigas en todos los tratamientos, en las parcelas que se realizó fertilización química se obtuvo un número alto de espigas/m² seguido por las variedades fertilizadas con Ecobonaza y Testigo

Según (CIMMYT, 2009) Una cosecha de trigo requiere de alrededor de 100 espigas/m² para cada t de grano (como en el promedio de cada espiga produce 1 g de grano). Por lo tanto, el cultivo requiere agua de buena calidad y de manejo de nutrientes para desarrollar el número necesario de macollos a partir del número inicial de las plantas.

Grafico 3. Número de espigas/m² de la Evaluación de las características de adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi. De acuerdo al tipo fertilizante.



3.6 Número de espiguillas por espiga

Cuadro 13. ADEVA para la variable número de espiguillas por espiga en la Evaluación de las características de adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr>F	F crítico
A	3	22,3808	7,46	4,27	0,0161	3,05 *
B	2	889,5739	444,79	254,56	<,0001	5,72 **
A*B	6	1,5017	0,25	0,14	0,9886	2,55 ns
Repetición	2	166,4872	83,24	47,64	<,0001	
Error	22	38,4394	1,75			
Total	35	118,3831				
C.V.(%)	4,11					

Elaborado por: Herrera Tania

En el ADEVA, Cuadro 13, se puede observar que para la variable número de espiguillas/espiga, presenta significación estadística (*) para el factor de variedades y alta significancia para el Factor de Fertilizantes, mientras que para las variedades de trigo y los fertilizantes (AXB) se presenta ninguna significancia estadística. El coeficiente de variación de 4,11 % que es aceptable.

Cuadro 14. Pruebas de Tukey al 5 % para el factor de Variedades de la variable número de espiguillas/espiga de la Evaluación de las características de adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi.

Numero de espiguillas por espiga, No					
Significancia		*			
Variedades		Media	N	Rango de significancia	
INIAP Mirador 2010	V3	33,10	9	a	
INIAP Cojitambo 92	V2	32,64	9	a	B
INIAP San Jacinto 2010	V4	32,00	9	a	B
INIAP Vivar 2010	V1	31,00	9		B

Elaborado por: Tania Herrera

La prueba de Tukey al 5 % Cuadro 14, para el Factor Variedades en la variable número de espiguillas/espiga, aparecen dos rangos de significancia estadística: a y b. Ubicando en el rango a a la variedad INIAP Mirador 2010 (V3) en primer lugar con una media de 33,10 espiguillas; mientras que la variedad INIAP Vivar 2010 (V1) aparece en el último lugar en el mismo rango con una media de 31,00 espiguillas/espiga y las demás variedades tuvieron valores intermedios.

Cuadro 15. Pruebas de Tukey al 5 % para el factor de Fertilizantes de la variable número de espiguillas/espiga de la Evaluación de las características de adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi.

Numero de espiguillas por espiga, No						
Significancia		**				
Fertilizaciones		Promedio	N	Rango de significación		
Química	F2	38,33	12	a		
Orgánica	F3	32,08	12		b	
Testigo	F1	26,15	12			C

Elaborado por: Tania Herrera

La prueba de Tukey al 5 % Cuadro 15, para el Factor Fertilizantes en la variable número de espiguillas/espiga se establecen tres rangos: a; b y c. Ubicándose en el rango a: la Fertilización Química (F2) con un promedio de 38,33 espiguillas/espiga, seguido por la Fertilización Orgánica (F3) con 32,08 espigas en el rango b; mientras que un menor promedio se ubicó en el rango c que se registró en el trigo cultivado con un Testigo (sin Fertilización) (F1) con 26,15 espiguillas por espiga.

De acuerdo con los resultados obtenidos de esta variable podemos apreciar la relación que existe entre la longitud de la espiga y el número de espiguillas por espiga, lo cual corrobora con lo manifiesto por (Reynolds & Pask, 2009) quienes mencionan que una espiguilla está formada por una o más flores reunidas en una espiga, es decir unidas a su raquis o raquilla, y protegidas por las dos brácteas: las glumas inferior y superior, agregan además que las mismas están influenciadas por el genotipo y la nutrición del cultivo de trigo.

3.7 Longitud de la espiga

Cuadro 16. ADEVA para la variable longitud de la espiga de la Evaluación de las características de adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga - provincia de Cotopaxi.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr>F	F crítico
A	3	1,1856	0,40	3,08	0,0486	3,05 *
B	2	60,8450	30,42	236,92	<,0001	5,72 **
A*B	6	0,2528	0,04	0,33	0,915	2.55 ns
Repetición	2	10,3017	5,15	40,11	0,0001	
Error	22	2,8250	0,13			
Total	35	75,4100				
C.V.(%)	3,68					

Elaborado por: Tania Herrera

En el ADEVA, Cuadro 16, se puede observar que para la variable longitud de la espiga, presenta significación estadística (*) para el factor de variedades y alta significancia para el Factor de Fertilizantes, mientras que para las variedades de trigo y los fertilizantes (AXB) se presenta ninguna significancia estadística. El coeficiente de variación de 3,68 % que es aceptable.

Cuadro 17. Pruebas de Tukey al 5 % para el factor de Variedades de la variable longitud de la espiga de la Evaluación de las características de adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi.

Longitud de la espiga, cm					
Significancia	*				
Variedades	Medidas	N	Rango de significancia		
INIAP Mirador 2010	V3	10,00	9	a	
INIAP Cojitambo 92	V2	9,82	9	a	B
INIAP San Jacinto 2010	V4	9,67	9	a	B
INIAP Vivar 2010	V1	9,51	9		B

Elaborado por: Tania Herrera

La prueba de Tukey al 5 % Cuadro 17, para el Factor Variedades en la variable número de Longitud de la espiga en cm, aparecen dos rangos de significancia estadística: a y b. Ubicando en el rango a a la variedad INIAP Mirador 2010 (V3) en primer lugar con una medida de 10,00 cm; mientras que la variedad INIAP Vivar 2010 (V1) aparece en el último lugar en el mismo rango con una media de 9,51 cm de longitud. Y las demás variedades tuvieron valores intermedios.

Cuadro 18. Pruebas de Tukey al 5 % para el factor de Fertilizantes para la variable longitud de la espiga en la Evaluación de las características de adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi, de acuerdo a la fertilización.

Longitud de la espiga, cm						
Significancia		**				
Fertilizaciones		Promedio	N	Rango de significación		
Química	F2	11,41	12	a		
Orgánica	F3	9,61	12		b	
Testigo	F1	8,23	12			c

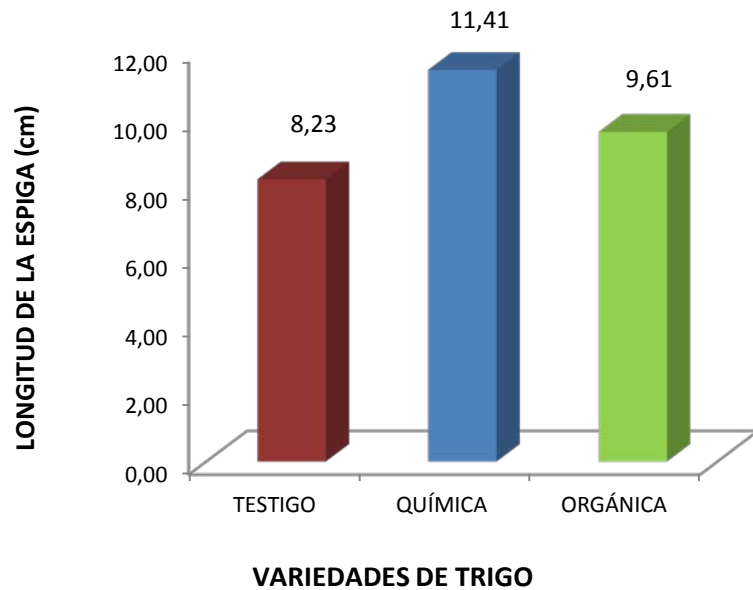
Elaborado por: Tania Herrera

La prueba de Tukey al 5 % Cuadro 18, para el Factor Fertilizantes en la variable número de longitud de la espiga se establecen tres rangos: a; b y c. Ubicándose en el rango a: la Fertilización Química (F2) con un promedio de 11,41 cm, seguido por la Fertilización Orgánica (F3) con 9,61 cm en el rango b; mientras que un menor promedio se ubicó en el rango c que se registró en el trigo cultivado con un Testigo (sin Fertilización) (F1) con 8,23 cm de longitud de la espiga.

De acuerdo con los resultados obtenidos de la presente investigación, hace notar que la longitud de espiga es de carácter varietal relacionado con la eficiencia fisiológica ya que después de haber recolectado los datos y sacado un promedio de cada tratamiento, se puede determinar que en la longitud de la espiga, responde a la fertilización nitrogenada, puesto que este elemento estimula el crecimiento vegetativo

en la fase de espigado. La eficacia agronómica con la que las plantas utilizan el nitrógeno entonces depende de la disponibilidad de agua, las características de la especie y la disponibilidad de fertilizante nitrogenado (Díaz, 2012)

Gráfico 4. Longitud de la espiga, determinado en cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes abono químico y orgánico en Salache Bajo-Latacunga - Provincia de Cotopaxi de acuerdo al tipo de Fertilizante.



3.8 Número de granos por espiga

Cuadro 19. ADEVA de la variable granos/espiga de la Evaluación de las características de adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga - provincia de Cotopaxi.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr>F	F crítico
A	3	23,3386	7,78	2,23	0,1136	3.05 ns
B	2	1417,2772	708,64	202,79	<,0001	5.72 **
A*B	6	6,8806	1,15	0,33	0,9149	2.55 ns
Repetición	2	233,2039	116,60	33,37	0,0001	
Error	22	76,8761	3,49			
Total	35	1757,5764				
C.V.(%)	5,99					

Elaborado por: Tania Herrera

En el ADEVA, Cuadro 19, se puede observar que para la variable granos/espiga, presenta ninguna significación estadística para el factor de variedades y alta significancia para el Factor de Fertilizantes, mientras que para las variedades de trigo y los fertilizantes (AXB) se presenta ninguna significancia estadística. El coeficiente de variación de 5,99 % que es aceptable.

Cuadro 20. Pruebas de Tukey al 5 % Para el factor de Fertilizantes de la variable número de granos/espiga en la Evaluación de las características de adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi.

Numero de granos por espiga, No						
Significancia		**				
Fertilizaciones		Promedio	N	Rango de significación		
Química	F2	39,48	12	a		
Orgánica	F3	29,95	12		b	
Testigo	F1	24,27	12			C

Elaborado por: Tania Herrera

La prueba de Tukey al 5 % Cuadro 20, para el Factor Fertilizantes en la variable granos/espiga se establecen tres rangos: a; b y c. Ubicándose en el rango a: la Fertilización Química (F2) con un promedio de 39,48 granos, seguido por la Fertilización Orgánica (F3) con 29,95 granos en el rango b; mientras que un menor promedio se ubicó en el rango c que se registró en el trigo cultivado con un Testigo (sin Fertilización) (F1) con 24,27 granos/espiga.

Para esta variable se realizó una trilla manual donde se observó claramente que el número de granos depende de la longitud de la espiga, de las variedades estudiadas ya que presentaban mayor número de hileras de granos/espiga.

Según (YARA, 1993) El número potencial de granos por espiga varía de una temporada a otra y puede afectarse de varios factores como: la variedad de trigo, Control de enfermedades durante la floración, Condiciones climáticas durante la

floración, Temperatura y horas de luz, también el Nitrógeno afectará el número de granos cuajados en cada espiga. Una cosecha buena de trigo tendrá aproximadamente 35-50 granos / espiga, pero si el suministro de nitrógeno se limita, este número se reducirá. El momento de aplicar el nitrógeno es importante como el número de granos se determina muy temprano, en la fase de doble cresta a iniciación floral.

3.9 Altura de plantas

Cuadro 21. ADEVA para la variable altura de plantas de la Evaluación de las características de adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga - provincia de Cotopaxi.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr>F	F crítico
A	3	60,0722	20,02	2,66	0,0733	3,05 ns
B	2	2567,3017	1283,65	170,52	<,0001	5.72 **
A*B	6	24,5694	4,09	0,54	0,7692	2.55 ns
Repetición	2	531,0150	265,51	35,27	<,0001	
Error	22	165,6117	7,53			
Total	35	3348,5700				
C.V.(%)	3,73					

Elaborado por: Tania Herrera

En el ADEVA, Cuadro 21, se puede observar que para la variable altura de plantas, presenta ninguna significación estadística para el factor de variedades y alta significancia para el Factor de Fertilizantes, mientras que para las variedades de

trigo y los fertilizantes (AXB) se presenta ninguna significancia estadística. El coeficiente de variación de 3,73% que es aceptable.

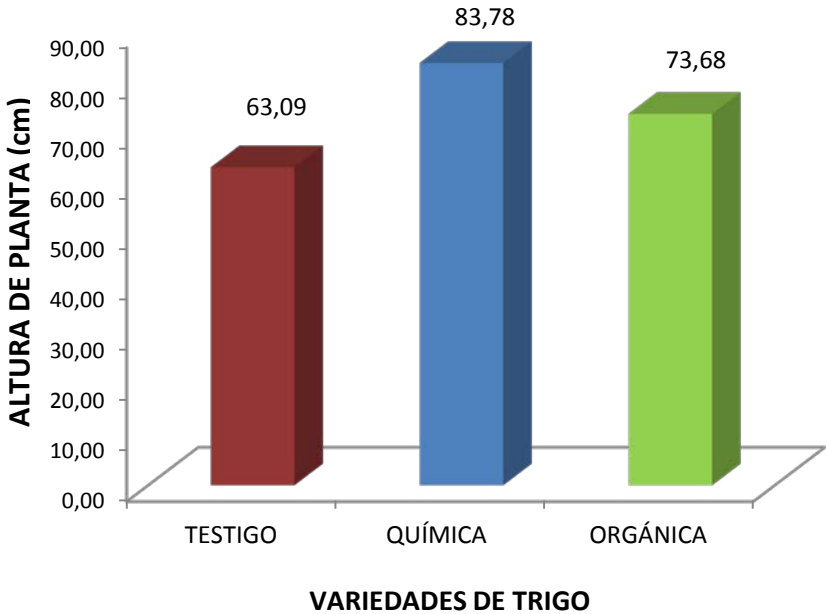
Cuadro 22. Pruebas de Tukey al 5 % Para el factor de Fertilizantes de la variable altura de plantas en la Evaluación de las características de adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi.

Altura de plantas, cm						
Significancia		**				
Fertilizaciones		Promedio	N	Rango de significación		
Química	F2	83,78	12	a		
Orgánica	F3	73,68	12		b	
Testigo	F1	63,09	12			c

Elaborado por: Tania Herrera

La prueba de Tukey al 5 % Cuadro 22, para el Factor Fertilizantes en la variable altura de plantas se establecen tres rangos: a; b y c. Ubicándose en el rango a: la Fertilización Química (F2) con un promedio de 83,78 cm, seguido por la Fertilización Orgánica (F3) con 73,68 cm en el rango b; mientras que un menor promedio se ubicó en el rango c que se registró en el trigo cultivado con un Testigo (sin Fertilización) (F1) con 63,09 cm de altura.

Gráfico 5. Altura de plantas en cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes químico y orgánico en Salache Bajo- Latacunga - Provincia de Cotopaxi de acuerdo al tipo de fertilizante.



3.10 Días a la cosecha

Cuadro 23. ADEVA para la variable días a la cosecha de la Evaluación de las características de adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga - provincia de Cotopaxi.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr>F	F crítico
A	3	27	9	0,32	0,8131	3,05 ns
B	2	3174,8889	1587,44	55,87	<,0001	5.72 **
A*B	6	54	9	0,32	0,9213	2,55 ns
Repetición	2	561,5556	280,78	9,88	0,0009	
Error	22	625,1111	28,41			
Total	35	4442,5556				
C.V.(%)	4,03					

Elaborado por: Tania Herrera

En el ADEVA, Cuadro 23, se puede observar que para la variable días a la cosecha, presenta ninguna significación estadística para el factor de variedades y alta significancia para el Factor de Fertilizantes, mientras que para las variedades de trigo y los fertilizantes (AXB) se presenta ninguna significancia estadística. El coeficiente de variación de 4,03 % que es aceptable.

Cuadro 24. Pruebas de Tukey al 5 % para el factor de Fertilizantes de la variable días a la cosecha de la Evaluación de las características de adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi.

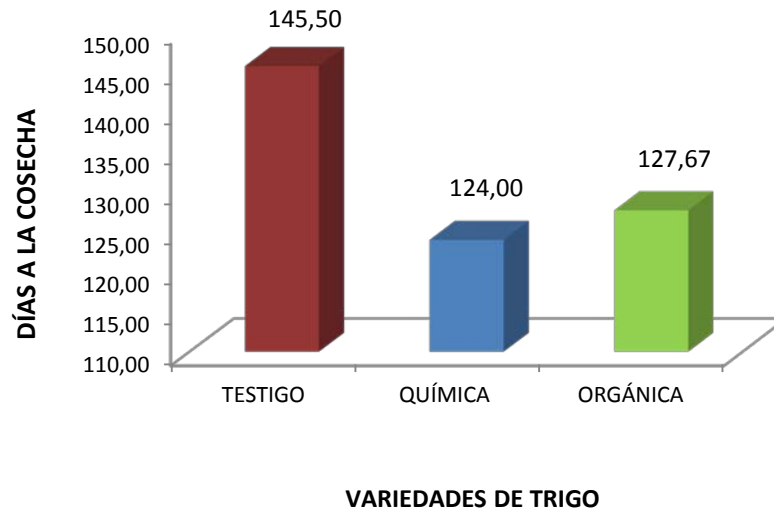
Días de cosecha, No						
Significancia		**				
Fertilizaciones		Promedio	N	Rango de significación		
Testigo	F1	145,50	12			c
Orgánica	F3	127,67	12		b	
Química	F2	124,00	12	a		

Elaborado por: Tania Herrera

La prueba de Tukey al 5 % Cuadro 24, para el Factor Variedades en la variable número de días a la cosecha, se establecen tres rangos: a; b y c. Ubicándose en el rango a: la Fertilización Química (F2) con un promedio de 124.00 días a la cosecha demostrando precocidad, seguido por la Fertilización Orgánica (F3) con 127,67 días en el rango b; mientras que un menor promedio se ubicó en el rango c que se registró en el trigo cultivado con un Testigo (sin Fertilización) (F1) con 145,50 número de días de cosecha.

Según (Zaruma , A. & Jarrin , A., 2011) citado por (Manangòn M., 2012) La variable días a la cosecha depende fuertemente de la interacción genotipo ambiente, y son determinantes de la época de siembra, temperatura, humedad y el fotoperiodo la sanidad de la plantas durante el ciclo del cultivo.

Gráfico 7. Días de cosecha en cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum l.*), con dos fertilizantes químico y orgánico en Salache Bajo- Latacunga - Provincia de Cotopaxi de acuerdo al tipo de fertilizante.



3.11 Evaluación de enfermedades

Durante todo el ciclo de cultivo de (*Triticum aestivum L.*), no existió presencia de enfermedades en las diferentes variedades evaluadas

3.12 Rendimiento

Cuadro 25. ADEVA para la variable rendimiento de la Evaluación de las características de adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga - provincia de Cotopaxi.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr>F	F crítico
A	3	264117,93	88039,31	9,84	0,0003	4.82 **
B	2	11168190,22	5584095,11	624,34	<,0001	5.72 **
A*B	6	25138,97	4189,83	0,47	0,8242	2.55 ns
Repetición	2	1696456,64	488228,32	94,84	0,0009	
Error	22	196768,75	8944,03			
Total	35	13350672,51				
C.V.(%)	7,38					

Elaborado por: Tania Herrera

En el ADEVA, Cuadro 25, se puede observar que para la variable rendimiento, presenta alta significación estadística para el factor de variedades y alta significancia para el Factor de Fertilizantes, mientras que para las variedades de trigo y los fertilizantes (AXB) se presenta ninguna significancia estadística. El coeficiente de variación de 7,38 % que es aceptable.

Cuadro 26. Pruebas de Tukey al 5 % para el factor de Variedades de la variable rendimiento en la Evaluación de las características de adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi.

Rendimiento, kg/ha					
Significancia		* *			
Variedades		Medidas	N	Rango de significancia	
INIAP Mirador 2010	V3	1414,97	9	a	
INIAP Cojitambo 92	V2	1282,33	9		B
INIAP San Jacinto 2010	V4	1248,28	9		B
INIAP Vivar 2010	V1	1179,38	9		B

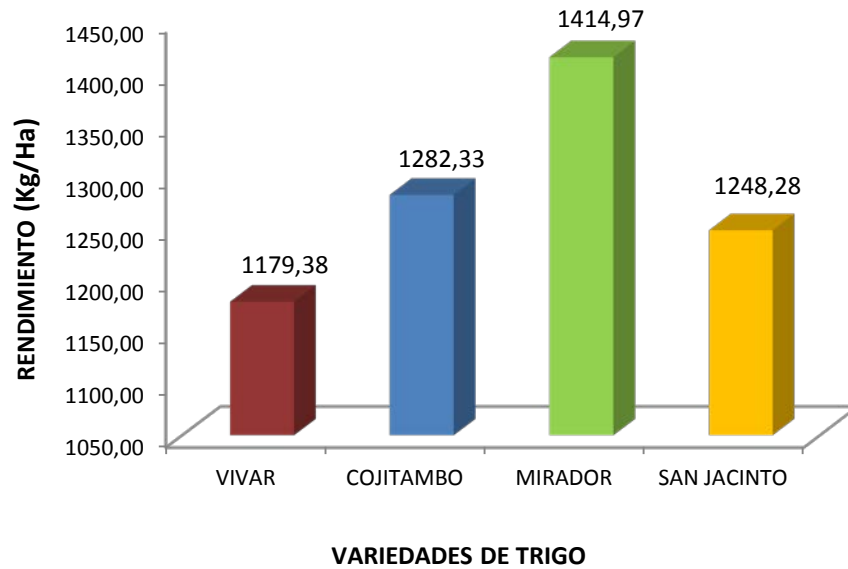
Elaborado por: Tania Herrera

La prueba de Tukey al 5 % Cuadro 26, para el Factor Variedades en la variable rendimiento en kg/ha, aparece en dos rangos de significancia estadística: a y b. Ubicándose en el rango a: la variedad INIAP Mirador 2010 (V3) en primer lugar con una medida de 1414,97 kg/ha; mientras que la variedad INIAP Vivar 2010 (V1) aparece en el último lugar en el mismo rango con una media de 1179,38 kg/ha en. Y las demás variedades tuvieron valores intermedios.

Para (Cultivos Tropicales , INCA, 2009) Los estados de crecimiento son afectados por el año, la fecha de siembra, variedad, historia del lote, etc., y aunque muchos componentes del rendimiento son controlados genéticamente, es frecuente observar que la misma variedad sembrada en sitios distintos tiene comportamientos distintos, demostrando el efecto del ambiente. En general, las plantas tienen momentos óptimos

para responder a la aplicación de insumos, pero casi no existen excepciones con respecto a la secuencia de desarrollo de las distintas etapas de este cultivo. El trigo, en particular, atraviesa por distintos estados y cada uno de ellos es marcado por la formación de partes específicas de la planta.

Gráfico 7. Rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes abono químico y orgánico en Salache Bajo- Latacunga - Provincia de Cotopaxi de acuerdo a la variedad de trigo.



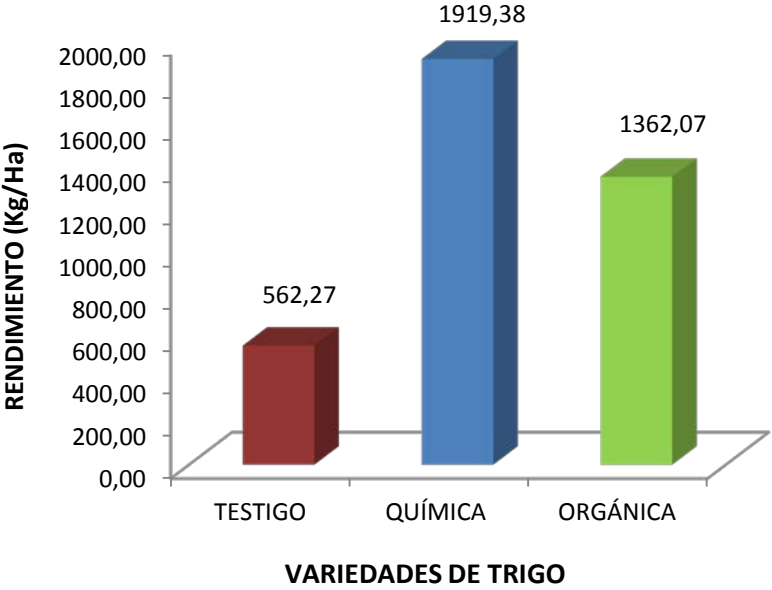
Cuadro 27. Pruebas de Tukey al 5 % del factor de Fertilización para la variable rendimiento Kg/ha de la Evaluación de las características de adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi, de acuerdo a la fertilización.

Rendimiento, kg/ha						
Significancia			**			
Fertilizaciones		Promedio	N	Rango de significación		
Química	F2	1919,38	12	a		
Orgánica	F3	1362,07	12		b	
Testigo	F1	562,27	12			c

Elaborado por: Tania Herrera

La prueba de Tukey al 5 % Cuadro 27, para el Factor Variedades en la variable rendimiento en Kg/ha, se establecen tres rangos: a; b y c. Ubicándose en el rango a: la Fertilización Química (F2) con un promedio de 1919,38 kg/ha, seguido por la Fertilización Orgánica (F3) con 1362,07 kg/ha, en el rango b; mientras que un menor promedio se ubicó en el rango c que se registró en el trigo cultivado con un Testigo (sin Fertilización) (F1) con 562,27 kg/ha.

Gráfico 8. Rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes químico y orgánico en Salache Bajo- Latacunga - Provincia de Cotopaxi de acuerdo al tipo de fertilizante.



3.13 Porcentaje de humedad del grano

Cuadro 28. ADEVA para la variable porcentaje de humedad del grano de la Evaluación de las características de adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr>F	F crítico
A	3	0,2564	0,0855	1,69	0,01985	3.05 *
B	2	10,7217	5,3608	105,93	<,0001	5.72 **
A*B	6	0,1094	0,0182	0,36	0,896	2.55 ns
Repetición	2	2,6667	1,3333	26,35	<,0001	
Error	22	1,1133	0,5061			
Total	35	14,8675				
C.V.(%)	1,53					

Elaborado por: Tania Herrera

En el ADEVA, Cuadro 28, se puede observar que para la variable porcentaje de humedad del grano, presenta significación estadística para el factor de variedades y alta significancia para el Factor de Fertilizantes, mientras que para las variedades de trigo y los fertilizantes (AXB) presenta ninguna significancia estadística. El coeficiente de variación de 1,53 % que es aceptable.

Cuadro 29. Pruebas de Tukey al 5 % para el factor de Fertilizantes del porcentaje de humedad del grano de la Evaluación de las características de adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi.

Porcentaje de humedad del grano, %						
Significancia		**				
Fertilizaciones		Promedio	N	Rango de significación		
Química	F2	15,26	12	a		
Orgánica	F3	14,81	12		b	
Testigo	F1	13,95	12			c

Elaborado por: Tania Herrera

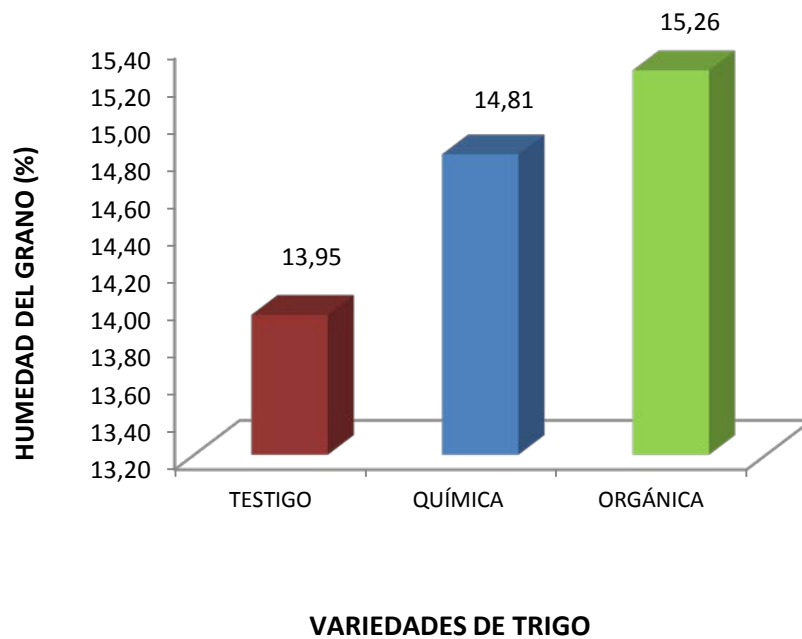
La prueba de Tukey al 5 % Cuadro 29, para el Factor Variedades en la variable porcentaje de humedad del grano, se establecen tres rangos: a; b y c. Ubicándose en el rango a: la Fertilización Química (F2) con un promedio de 15,26 % de humedad, seguido por la Fertilización Orgánica (F3) con 14,81 % de humedad en el rango b; mientras que un menor promedio se ubicó en el rango c que se registró en el trigo cultivado con un Testigo (sin Fertilización) (F1) con 13,95 % de humedad del grano.

En campo se después de la trilla de todas las variedades con sus respectivos tratamientos se procedió a medir el porcentaje de humedad según eso se determinó los promedios, lo cual se pudo observar que el testigo alcanzo el menor porcentaje de humedad alcanzando el porcentaje recomendado esto se debe a que no se usó

fertilización versus la fertilización química y orgánica que midieron porcentajes altos de humedad alcanzando su madurez fisiológica.

Según (Cultivos Tropicales , INCA, 2009) resalta que en el trigo la madurez fisiológica se define como el momento en el que se interrumpe el flujo de agua y nutrientes desde las distintas partes de la planta hacia el grano, a partir del estado pastoso, es decir, con una humedad de grano del 25 al 35 %, aunque es recomendable cosecharlo con humedades del 13 al 16 %.

Gráfico 9. Porcentaje de humedad del grano en cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes químico y orgánico en Salache Bajo- Latacunga - Provincia de Cotopaxi de acuerdo al tipo de fertilizante.



3.14 Peso Hectolitrito

Cuadro 30. ADEVA de la variable peso hectolitrico de la Evaluación de las características de adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga - provincia de Cotopaxi.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr>F	F crítico
A	3	2,1111	0,704	2,68	0,0719	3.05 ns
B	2	187,3889	93,694	356,76	<,0001	5.72 **
A*B	6	1,0556	0,176	0,67	0,6749	2.55 ns
Repetición	2	28,2222	14,111	53,73	<,0001	
Error	22	5,7778	0,263			
Total	35	224,5556				
C.V.(%)	0,70					

Elaborado por: Tania Herrera

En el ADEVA, Cuadro 30, se puede observar que para la variable del peso hectolitrico, presenta significación estadística para el factor de variedades y alta significancia para el Factor de Fertilizantes, mientras que para las variedades de trigo y los fertilizantes (AXB) presenta ninguna significancia estadística. El coeficiente de variación de 0,70 % que es aceptable

Cuadro 31. Pruebas de Tukey al 5 % para el factor de Fertilizante de la variable peso hectolitrico de la Evaluación de las características de adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi.

Peso hectolítrico, kg/hl						
Significancia		**				
Fertilizaciones		Promedio	N	Rango de significación		
Química	F2	76,25	12	a		
Orgánica	F3	73,25	12		b	
Testigo	F1	70,67	12			c

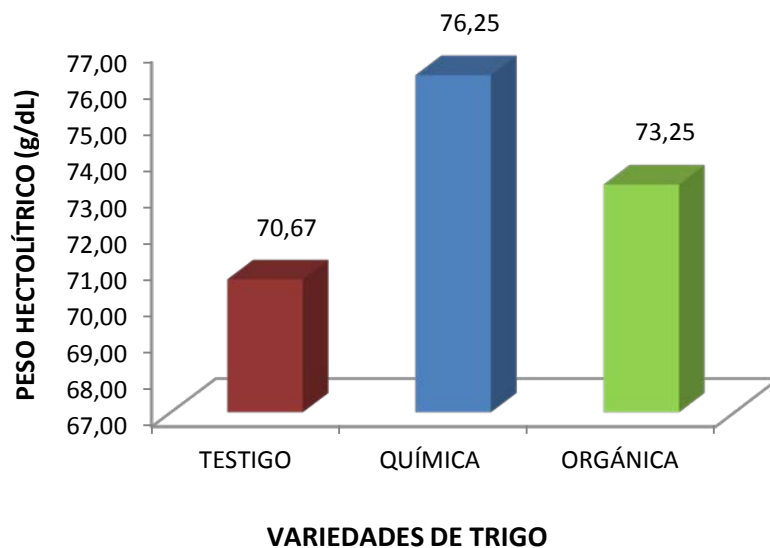
Elaborado por: Tania Herrera

La prueba de Tukey al 5 % Cuadro 31, para el Factor Variedades en la variable del peso hectolitrico en kg/hl, se establecen tres rangos: a; b y c. Ubicándose en el rango a: la Fertilización Química (F2) con un promedio de 76,25 kg/hl, seguido por la Fertilización Orgánica (F3) con 73,25 kg/hl el rango b; mientras que un menor promedio se ubicó en el rango c que se registró en el trigo cultivado con un Testigo (sin Fertilización) (F1) con 70,67 kg/hl.

En los resultados obtenidos de la investigación se pudo observar que las variedades de trigo y los fertilizantes actúan de manera independiente sabiendo que el peso hectolitrico está relacionado con su forma, tamaño y llenado del grano. Si el grano es alto en gluten o vítreo - cercano a los 80 kg/hl - tendrá más hectolitros que los almidonados. En general, los trigos harineros fluctúan entre los 70 y 80 kg/hl. Los rechazos, en tanto, se producen bajo ese rango.

Estos resultados obtenidos de esta investigación nos permiten conocer la calidad de grano obtenido de cada una de las variedades estudiadas, y que el peso hectolitrico es un parámetro que está directamente relacionado con la fase de llenado de grano y las condiciones climáticas que interfieren en esta etapa. Afirma (Guerrero Garcia, 1999) el peso hectolitrico depende, fundamentalmente, de la densidad de la materia que compone el grano, que es la característica de cada variedad, pero también depende de otras variedades, como son humedad, contenido de impurezas, uniformidad de los granos y condiciones en que se haya realizado la maduración.

Gráfico 10. Peso hectolítico, determinado en cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), fertilizadas con abono químico y orgánico en Salache Bajo- Latacunga - Provincia de Cotopaxi de acuerdo al tipo de fertilizante.



Cuadro 32. Determinación de costos de producción y rendimiento económico del cultivo de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes químico y orgánico; En Salache Bajo- Latacunga -Provincia de Cotopaxi.

CONCEPTO	TRATAMIENTOS											
	VIVAR			COJITAMBO			MIRADOR			SAN JACINTO		
	TESTIG	QUÍMIC	ORGÁNIC	TESTIG	QUÍMIC	ORGÁNIC	TESTIG	QUÍMIC	ORGÁNIC	TESTIG	QUÍMIC	ORGÁNICA
<i>EGRESOS</i>												
Preparación de suelo ¹	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0
Semilla ²	81,0	81,0	81,0	81,0	81,0	81,0	81,0	81,0	81,0	81,0	81,0	81,0
Mano de Obra ³	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0
Fertilizantes ⁴												
<i>Ecoabonaza</i>	0,0	0,0	140,0	0,0	0,0	140,0	0,0	0,0	140,0	0,0	0,0	140,0
<i>46 -0-0</i>	0,0	75,6	0,0	0,0	75,6	0,0	0,0	75,6	0,0	0,0	75,6	0,0
<i>10-30-10</i>	0,0	62,0	0,0	0,0	62,0	0,0	0,0	62,0	0,0	0,0	62,0	0,0
Servicios Básicos ⁵	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Depreciación de Equipos ⁶	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
TOTAL EGRESOS	538,00	675,60	678,00	538,00	675,60	678,00	538,00	675,60	678,00	538,00	675,60	678,00
<i>INGRESOS</i>												
Cotización Semilla ⁷	213,11	802,98	576,05	245,30	862,70	623,16	313,16	947,52	649,53	240,53	841,68	603,00
TOTAL INGRESOS	213,11	802,98	576,05	245,30	862,70	623,16	313,16	947,52	649,53	240,53	841,68	603,00
BENEFICIO/COSTO (USD)	0,40	1,19	0,85	0,46	1,28	0,92	0,58	1,40	0,96	0,45	1,25	0,89

1. Arada, rastra y trazada \$ 300,0/ha
2. Costo semilla \$ 0,45/kg
3. Mano de Obra: \$ 15/Jornal
4. F. Químico: \$ 137,60/ha F. Orgánico: \$ 140/ha

5. Servicios Básicos: \$ \$ 2,0/ha
6. Depreciación de equipos: \$: 5,0/ha/Tratamiento
7. Cotización Semilla: \$ \$ 0,45/kg

Determinación de costos de producción y rendimiento económico del cultivo de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con dos fertilizantes químico y orgánico; En Salache Bajo- Latacunga -Provincia de Cotopaxi.

Al evaluar los costos de producción y rendimiento económico del cultivo de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*), con el empleo dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi, se identificó que se obtiene el mayor índice de beneficio costo al cultivar la variedad de trigo Mirador fertilizada con abono químico en el mismo que se alcanzó un índice de beneficio costo de 1,40 USD, lo que significa que por cada dólar invertido en la producción de semilla de trigo se obtiene un beneficio de 0,40 USD. Por otro lado con menores rendimientos económicos se identificó a los indicadores obtenidos en la producción de las variedades Cojitambo, San Jacinto y Vivar al ser fertilizadas en forma química alcanzando indicadores de beneficio costo de 1,28; 1,25 y 1,19 USD correspondientemente, mientras que en los demás tratamientos se ha identificado que no existen rendimientos económicos.

CONCLUSIONES

Luego de analizar los resultados obtenidos se emiten las siguientes conclusiones:

1. Se ha determinado los mayores promedios de adaptación en el cultivo de (*Triticum aestivum L.*) variedad INIAP Mirador 2 010, obteniéndose un mayor porcentaje de emergencia, número de espiguillas/espiga, longitud de la espiga y rendimiento del cultivo.
2. De acuerdo al tipo de fertilizante en el cultivo de(*Triticum aestivum L.*) variedad INIAP Mirador 2010 , se identificaron los mayores rendimientos en las diferentes variables productivas evaluadas al utilizar fertilizante químico, seguido por los rendimientos obtenidos al emplear fertilizante orgánico.
3. No se determinó interacción en los dos factores de estudio evaluados en el cultivo de (*Triticum aestivum L.*), lo que significa que cada factor estudiado es independiente sobre la adaptación y productividad del trigo.
4. Se identificó el mayor índice de beneficio costo al cultivar la variedad de trigo INIAP Mirador 2010 fertilizada con abono químico en el mismo que se alcanzó un índice de beneficio costo de 1,40 USD, y superando a los demás tratamientos evaluados.

RECOMENDACIONES

De acuerdo a las conclusiones emitidas se recomienda lo siguiente:

1. Se recomienda utilizar (*Triticum aestivum L.*) variedad INIAP Mirador 2 010 como semilla para la producción de esta especie, así como también el uso de fertilizante químico, a fin de obtener eficiencia productiva en el cultivo.
2. Difundir los resultados obtenidos a nivel de productores agrícolas a fin de incentivar la predilección del cultivo de (*Triticum aestivum L.*), favoreciendo la difusión del cultivo en el sector de Salache Bajo de la provincia de Cotopaxi, a más de conseguir mayores rendimientos productivos y económicos.
3. Se recomienda seguir investigando referente a los distintos tipos de fertilizaciones para el cultivo de trigo y así incrementar los rendimientos aprovechando las variedades estudiadas.

BIBLIOGRAFÍA.

1. **Cendrero, Orestes. 1938.** Nociones de historia natural. Séptima Edición. París : Dendy, David & Dobraszczyk,, 1938.
2. **CIMMYT. 2009.** Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo. [En línea] 2009. [Citado el: 12 de Octubre de 2016.] <http://wheatdoctor.org/es/aviso-de-privacidad>.
3. **Díaz. 2012.** [En línea] 2012.
4. **FAO. 2008a.** Precios históricos del trigo. FAOSTAT. www.faostat.org (11-09-2008). <http://www.fao.org/docrep/006/x8234s/x8234s03.htm#TopOfPage>.
5. **Fundacion Chile. 2011.** Programa: “Convenio Subsecretaria de Agricultura – Fundación Chile. Implementación de la metodología CropCheck, para los equipos técnicos en maíz, arroz y trigo integrantes de las unidades operativas SAT de INDAP”. Santiago : s.n., 2011.
6. **Garófalo,Ponce & Abad. 2011.** GUÍA DEL CULTIVO DE TRIGO. QUITO : INIAP-ECUADOR, 2011.
7. **Guerrero Garcia, Àndres. 1999.** Libros. [En línea] 1999. [Citado el: 13 de 11 de 2016.] <https://books.google.com.ec/books?id=lmilbpnsKr0C&pg=PA21&lpg=PA21&dq=el+mayor+o+menor+desarrollo+de+la+ra%C3%ADces+est%C3%A1+en+funci%C3%B3n+de+muchas+variables,+tales+como:+la+textura+del+suelo,+la+situaci%C3%B3n+fre%C3%A1tica,+la+%C3%A9poca+de+siembra>.
8. **INEC-MAG-SICA.2002.** III Censo Nacional Agropecuario, República del Ecuador, ed. INEC-MAG-SICA, Resultados Nacionales y Provinciales. Vol 1, Tabla 7.
9. **InfoAgro. 2011.** infoAgro. infoAgro. [En línea] 2011. [Citado el: 27 de 05 de 2015.] <http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/trigo3.htm>.
10. **INIAP. 2005.** Inventario Tecnológico del Programa de Cereales. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador.

11. **INIAP. 2010.** WWW.INIAP.COM. [En línea] 2010. MANUAL DEL TRIGO [Citado el: 04 de 07 de 2015.]
12. **INTA. 1997.** GUIA PRACTICA PARA EL CULTIVO DE TRIGO. BUENOS AIRES, ARGENTINA : I.N.T.A. (INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA), , 1997.
13. **López Bellido, Luis.** ABONADO DE LOS CEREALES DE INVIERNO: TRIGO Y CEBADA. [En línea] [Citado el: 09 de Noviembre de 2016.] file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/02_fertilizaci3n(baja)_tcm7-207770..
14. **MAGAP. 2009.** SESA. [En línea] 2009.
15. **Mahmud Duwayri.** Trigo regado. Deposito de documentos de la FAO. [En línea] [Citado el: 12 de Octubre de 2016.]
16. **Manang3n M., Pablo R. 2012.** EVALUACI3N DE SIETE VARIEDADES DE TRIGO (*Triticum aestivum* L.). CON TRES TIPOS DE MANEJO NUTRICIONAL A 2890 msnm JUAN MONTALVO , CAYAMBE, 2012. 2012.
17. **Moreno , Irene, y otros. 2009.** Cultivos Tropicales , INCA. 4, LA Habana, Cuba : s.n., 2009, Vol. 22, pág. revista@inca.edu.cu.
18. **PILATAXI CAÑEREJO 2012.** EVALUACION DE SIETE VARIEDADES DE TRIGO (*Triticum aestivum* L.) CON TRES TIPOS DE MANEJO NUTRICIONAL, A 3200 m.s.n.m. OLMEDO CAYAMBE 2012. [En línea] [Citado el: 13 de Noviembre del 2016.] <http://dSPACE.UPS.EDU.EC/bitstream/123456789/6052/1/UPS-YT00265.pdf>
19. **PRODUCTOR, 2015.** EL PRODUCTOR.COM. [En línea] 15 de Junio de 2015. <http://elproductor.com/2015/06/07/cotopaxi-62-productores-usan-semillas-de-alta-calidad/>.
20. **PRONACA. 2013.** WWW.PRONACA.COM. [En línea] 2013. [Citado el: 04 de 07 de 2015.]
<http://www.pronaca.com/site/principalAgricola.jsp?arb=1100&cdgPad=26&cdgCat=1&cdgPr=765>.
21. **Quimbiulco Farinango, 2012.** Evaluacion de siete variedades de trigo (*triticum aestivum* L.) con tres tipos de manejo nutricional, a 3484 m.s.n.m

Cangahua -Cayambe,2012[En línea] 2012. [Citado el: 15 de Noviembre del 2016.]

file:///C:/Users/USUARIO/Desktop/para%20altura%20de%20planta%20pag%2073.pdf

22. **Rawson, Howard M y Gómez Macpherson, Helena. 2001.** TRIGO REGADO. Roma : FAO, 2001. pág. copyright@fao.org.
23. **SIGAGRO. 2009.** Producción Mundial de Trigo. Informe Anual 2009. Quito, EC. p. 204- 206
24. **SICA. 2002.** Resultados del Censo Agropecuario. CD. MAG-SICA. Quito, Ecuador.
25. **SICA (SERVICIO DE INFORMACIÓN DE CENSOS AGROPECUARIOS, EC.). 2007.** Balance de la Oferta y Demanda del Trigo. Quito, EC. p. 193
26. **SLAFER, G.2012** Desarrollo del trigo: su papel en la caracterización fenotípica y en el mejoramiento de la adaptación del cultivo. [En línea] 2012. [Citado el: 13 de Noviembre de 2015.]
27. **YARA. 1993.** YARA. [En línea] 1993. [Citado el: 15 de Octubre de 2016.] <http://www.yara.com.mx/contact-us/>.
28. **Zadoks , J.C, Konzack y Chang, T T. 1974.** A decimal code for the growth stage of cereals. 1974, pág. <http://www.fao.org/docrep/006/x8234s/x8234s02.htm#TopOfPage>.
29. **Zaruma , A. & Jarrín , A. 2011.** Caracterización morfológica de 29 accesiones de trigo duro (*triticum turgidum* L.) en Luguacoto II y San Miguel provincia Bolívar, Guaranda : Tesis U.E.B, 2011. Guaranda : s.n., 2011.

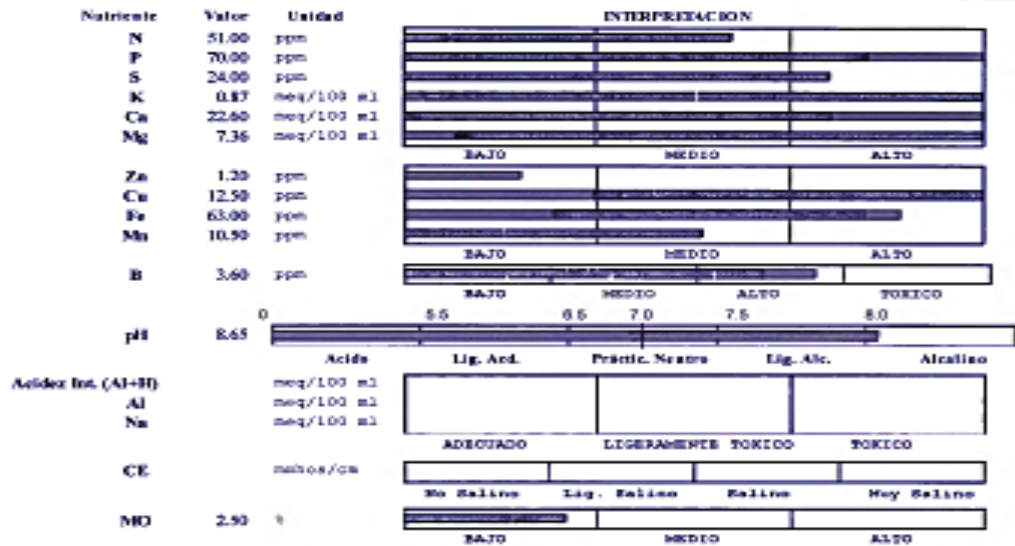
ANEXOS

Anexo 1. Reporte de análisis de suelo.

	ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA" LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS Km. 14 1/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340 Quito-Ecuador Tel: 690-691/92/93 Fax: 690-693	
---	--	---

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO Nombre : TANIA HERRERA GALARZA Dirección : COTOPAXI Ciudad : Teléfono : Fax :	DATOS DE LA PROPIEDAD Nombre : SALACHE Provincia : COTOPAXI Cantón : LATACUNGA Parroquia : ELOY ALFARO Ubicación :
DATOS DEL LOTE Cultivo Actual : TRIGO Cultivo Anterior : QUENUA Fertilización Ant. : Superficie : Identificación : MUESTRA 1	PARA USO DEL LABORATORIO N° Reporte : 39.459 N° Muestra Lab. : 102678 Fecha de Muestreo : 03/08/2015 Fecha de Ingreso : 04/08/2015 Fecha de Salida : 19/08/2015



Ca	Mg	Ca+Mg	(meq/100ml)	%	ppm	[%]			Clase Textural
Mg	K	K	Σ Bases	N Tot	Cl	Arena	Limo	Arcilla	
5,1	8,5	34,4	30,8						

[Signature]
RESPONSABLE LABORATORIO

[Signature]
LABORATORISTA

Anexo 2. Calculo de los fertilizantes químicos utilizados en la investigación de “Adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*) Con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi 2015.”

Cultivo	N (kg/ha)			P ₂ O ₅ (kg/ha)			K ₂ O (kg/ha)		
	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto
Trigo	20-60	60-80	80-100	20-60	60-80	80-100	20-60	60-80	80-100
Rangos interpretados en el análisis de suelo		M		A			A		
Recomendación de fertilización		70		10			20		
Disponibilidad según el análisis de suelo	51 ppm			70 ppm			0.87 ml/100 ml		
Requerimiento	140 kg/ha de N								

$$100 \text{ kg (10-30-10)} \text{ _____ } 30 \text{ P}_2\text{O}_5$$

$$33 \text{ kg (10-30-10)} \text{ _____ } \mathbf{x = 33 \text{ kg (10-30-10)}}$$

$$100 \text{ kg (10-30-10)} \text{ _____ } 10 \text{ K}_2\text{O}$$

$$33 \text{ kg (10-30-10)} \text{ _____ } \mathbf{x = 3,3 \text{ kg (Urea)}}$$

$$10.000 \text{ m}^2 \text{ _____ } 33 \text{ kg (10-30-10)}$$

$$12 \text{ m}^2 \text{ _____ } \mathbf{x = 0,039 \text{ kg} = \underline{\underline{39 \text{ gr de (10-30-10) /parcela}}}}$$

$$100 \text{ kg (Urea)} \text{ _____ } 46 \text{ N}$$

$$\text{X} \text{ _____ } 64 \quad \mathbf{X = 140 \text{ kg Urea}}$$

$$140 \text{ kg (Urea)} \text{ _____ } 10.000 \text{ m}^2$$

$$\text{X} \text{ _____ } 12 \text{ m}^2 \quad \mathbf{X = 0,168 \text{ Kg Urea} = \underline{\underline{168 \text{ gr de Urea/Parcela}}}}$$

Fertilizantes	Cantidad utilizada en el ensayo
10-30-10	2,02 kg
Urea	0,468 kg

Anexo 3. Calculo de los fertilizante orgánico utilizados en la investigación de “Adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*) Con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi 2015.”

Cultivo	Cantidad de contenido		
Trigo	N (kg/ha)	P₂O₅ (kg/ha)	K₂O (kg/ha)
Contenido de EcoAbonaza	2,9 - 3,5%	1,46 - 186 %	2,83 - 0,69%
Requerimiento de terreno para el cultivo	70	10	
Contenido de materia orgánica de acuerdo al análisis de suelo	2,50 %		
Recomendación para el cultivo	920 kg / ha (40 sacos de EcoAbonaza de 23 kg)		

$$10.000 \text{ m}^2 \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 920 \text{ kg}$$

$$610,50 \text{ m}^2 \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad \mathbf{X = 56,17 \text{ kg de EcoAbonaza}}$$

$$56,17 \text{ kg de EcoAbonaza} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 610,50 \text{ m}^2$$

$$\mathbf{X} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 12 \text{ m}^2 \quad \mathbf{X = 1,1 \text{ kg de EcoAbonaza/Parcela}}$$

Fertilizante orgánico	Cantidad utilizada en el ensayo
EcoAbonaza	13,2 kg

Anexo 4. Croquis del ensayo

F1V2 309	F2V2 308	F1V3 301	F3V2 209	F1V3 208	F1V4 201	F3V3 109	F1V3 108	F1V1 101
F2V1 310	F1V1 307	F3V2 302	F2V1 210	F2V4 207	F3V3 202	F1V4 110	F2V3 107	F2V1 102
F1V4 311	F3V1 306	F3V4 303	F2V3 211	F1V2 206	F2V2 203	F2V4 111	F3V2 106	F3V1 103
F3V3 312	F2V3 305	F2V4 304	F1V1 212	F3V1 205	F3V4 204	F3V4 112	F2V2 105	F1V2 104

Repetición 3

Repetición 2

Repetición 1

F1 TESTIGO ABSOLUTO (SIN FERTILIZACION)

F2 FERTILIZACION QUIMICA

F3 FERTILIZACION ORGANICA

V1 INIAP VIVAR 2010

V2 INIAP COJITAMBO 92

V3 INIAP MIRADOR 2010

Anexo 5. RESPUESTA DE ADAPTACIÓN Y RENDIMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE TRIGO (*Triticum aestivum L.*), CON DOS FERTILIZANTES QUÍMICO Y ORGÁNICO EN SALACHE BAJO- LATACUNGA - PROVINCIA DE COTOPAXI DE ACUERDO A LAS VARIEDADES.

VARIEDADES DE TRIGO INIAP	CARÁCTERÍSTICAS PRODUCTIVAS												
	PE	NPMC	NMP	NDE	NEPMC	NEPE	LE	NGPE	AP	NDC	R	PHG	PH
VIVAR	50,00 b	74,00 a	6,00 a	65,33 a	92,22 a	31,00 b	9,51 b	30,04 a	71,70 a	132,89 a	1179,38 b	14,58 a	73,11 a
COJITAMBO	75,00 a	79,22 a	6,32 a	65,11 a	98,89 a	32,64 ab	9,82 ab	31,50 a	74,00 a	132,89 a	1282,33 b	14,70 a	73,33 a
MIRADOR	75,56 a	86,33 a	6,50 a	64,11 a	101,44 a	33,10 a	10,00 a	32,28 a	75,24 a	130,89 a	1414,97 a	14,80 a	73,78 a
SAN JACINTO	59,44 b	75,89 a	6,19 a	65,11 a	96,56 a	32,00 ab	9,67 ab	31,10 a	73,12 a	132,89 a	1248,28 b	14,62 a	73,33 a
Prob.	0,0001 **	0,1182 ns	0,0866 ns	0,6793 ns	0,1878 ns	0,0161 *	0,0486 *	0,1136 ns	0,0733 ns	0,8131 ns	0,0003 **	0,1985 ns	0,0719 ns
% CV	12,86	13,97	6,42	3,54	9,15	4,11	3,68	5,99	3,73	4,03	7,38	1,53	0,7

(*) Significancia estadística (**) Alta significancia estadística (ns) Ninguna significancia estadística

PE.....Porcentaje de emergencia, %
NGPE.....Número de granos por espiga, No
NPMC.....Plantas por metro cuadrado, No
AP..... Altura de plantas, cm
NMP.....Número Macollos por planta, No
NDC.....Número Días de cosecha, No
NDE.....Número Días al Espigamiento, No
R..... Rendimiento, kg/ha
NEPMC....Número de espigas por metro cuadrado, No
PHG.....Porcentaje de humedad del grano, %
NEPE.....Número de espiguillas por espiga, No
PH.....Peso hectolítrico
LE.....Longitud de la espiga, cm

Anexo 6. RESPUESTA DE ADAPTACIÓN Y RENDIMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE TRIGO (*Triticum aestivum l.*), FERTILIZADAS CON ABONO QUÍMICO Y ORGÁNICO EN SALACHE BAJO- LATACUNGA - PROVINCIA DE COTOPAXI DE ACUERDO AL TIPO DE FERTILIZANTE.

TIPO DE FERTILIZACIÓN	CARÁCTERÍSTICAS PRODUCTIVAS												
	PE	NPMC	NMP	NDE	NEPMC	NEPE	LE	NGPE	AP	NDC	R	PHG	PH
TESTIGO	53,75 c	51,25 c	4,51 c	71,58 a	65,00 c	26,15 c	8,23 c	24,27 c	63,09 c	145,50 a	562,27 c	13,95 c	70,67 c
QUÍMICA	77,92 a	102,58 a	8,18 a	60,17 c	128,33 a	38,33 a	11,41 a	39,48 a	83,78 a	124,00 b	1919,38 a	15,26 a	76,25 a
ORGÁNICA	63,33 b	82,75 b	6,07 b	63,00 b	98,50 b	32,08 b	9,61 b	29,95 b	73,68 b	127,67 b	1362,07 b	14,81 b	73,25 b
Prob.	0,0001 **	0,0001 **	0,0001 1 **	0,0001 **	0,0001 **	0,0001 **	0,0001 **	0,0001 **	0,0001 **	0,0001 **	0,0001 **	0,0001 **	0,0001 **
% CV	12,86	13,97	6,42	3,54	9,15	4,11	3,68	5,99	3,73	4,03	7,38	1,53	0,7

(*) Significancia estadística (**) Alta significancia estadística (ns) Ninguna significancia estadística

PE.....Porcentaje de emergencia, %
NGPE.....Número de granos por espiga, No
NPMC....Plantas por metro cuadrado, No
AP.....Altura de plantas, cm
NMP.....Número Macollos por planta, No
NDC..... Número Días de cosecha, No

NDE.....Número Días al Espigamiento, No
R.....Rendimiento, kg/ha
NEPMC...Número de espigas por metro cuadrado, No
PHG.....Porcentaje de humedad del grano, %
NEPE.....Número de espiguillas por espiga, No
PH..... Peso hectolítrico,

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Fotografía 1. Recolección de muestras de suelo para el análisis del terreno del ensayo “Adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum* L.) Con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi 2015”.



Fotografía 2. Preparación del terreno con tractor (arado, rastrado) para la implementación del ensayo “Adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum* L.) Con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi 2015”.



Fotografía 3. Trazado de parcelas para esto se utilizó cinta métrica, piola, estacas y herramientas agrícolas para la implementación de “Adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum* L.) Con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi 2015”.



Fotografía 4. Adquisición de semillas de trigo del banco de semillas de la Universidad Técnica de Cotopaxi para el ensayo de “Adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum* L.) Con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi 2015”.



Fotografía 5. Siembra con la utilización de rastrillos para el tapado de “Adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum* L.) Con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi 2015”.



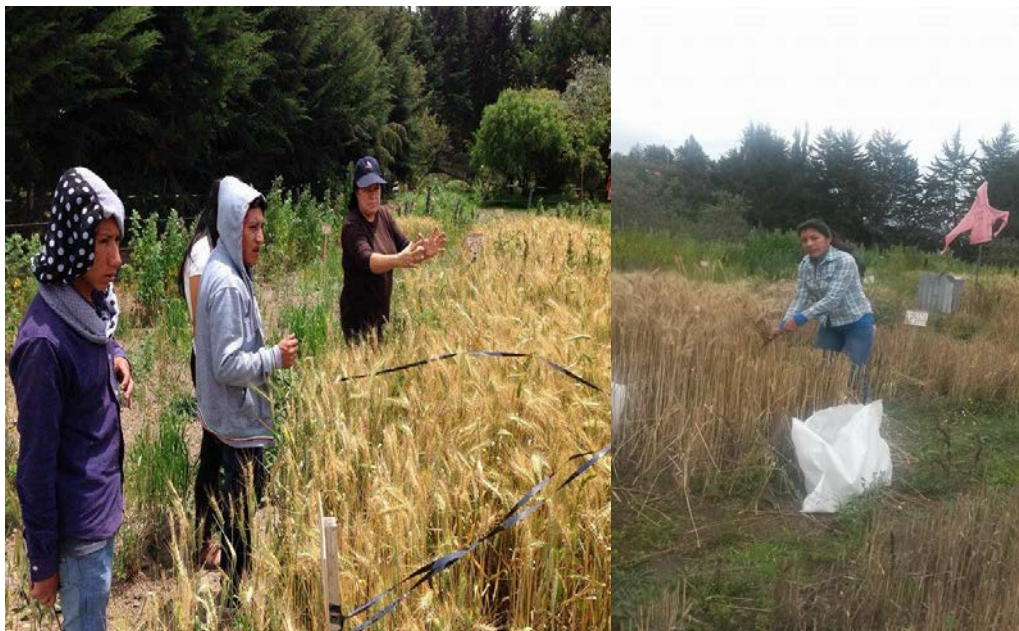
Fotografía 6. Desnabe y purificación del lote de forma manual del todo en ensayo “Adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum* L.) Con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi 2015”.



Fotografía 7. Selección y etiquetado de plantas de la unidad experimental para la recolección de datos del ensayo de “Adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum* L.) Con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi 2015”.



Fotografía 8. Cosecha de la unidad experimental de acuerdo a su madurez del ensayo de “Adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum* L.) Con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi 2015”.



Fotografía 9. Trilla del trigo cosechado de cada parcela del ensayo “Adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum* L.) Con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi 2015”.



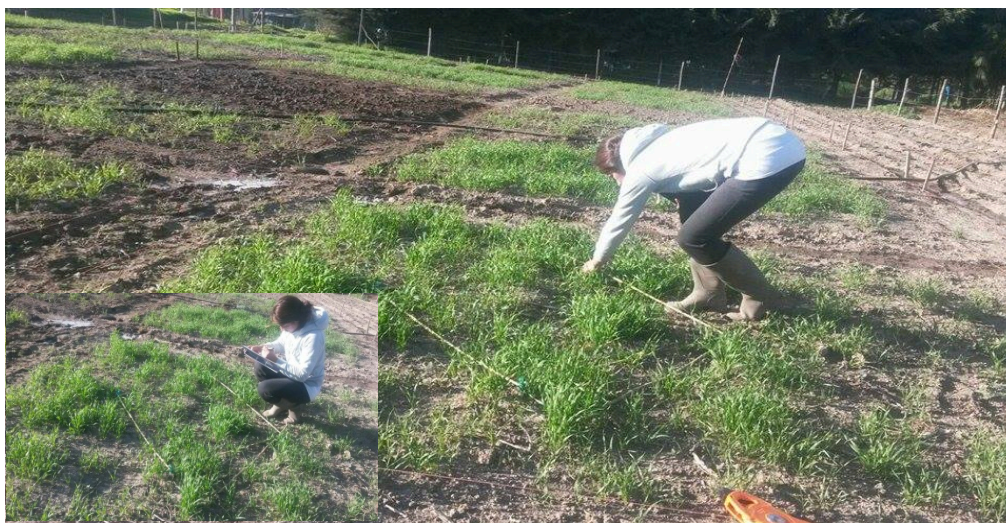
Fotografía 10. Limpieza y secado del grano del trigo cosechado de la unidad experimental del ensayo “Adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum* L.) Con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi 2015”.



Fotografía 11. Evaluación del porcentaje de emergencia mediante la observación del cada parcela del ensayo “Adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*) Con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo-Latacunga -provincia de Cotopaxi 2015”.



Fotografía 12. Evaluación de la variable Plantas por m² de cada parcela del ensayo “Adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*) Con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi 2015”.



Fotografía 13. Determinación de la variable macollos por planta de cada parcela del ensayo “Adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum* L.) Con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi 2015”.



Fotografía 14. Determinación de la variable espigas por metro cuadrado de cada parcela del ensayo “Adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum* L.) Con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi 2015”.



Fotografía 15. Determinación de la variable altura de plantas de cada parcela del ensayo “Adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum* L.) Con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi 2015”.



Fotografía 16. Determinación de la variable longitud de espigas de cada parcela del ensayo “Adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum* L.) Con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi 2015”.



Fotografía 17. Determinación de la variable número de espiguillas por espiga de 10 espigas de cada parcela neta del ensayo “Adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum* L.) Con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi 2015”.



Fotografía 18. Determinación de la variable número de granos por espiga de 10 espigas de cada parcela neta del ensayo “Adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum* L.) Con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi 2015”.



Fotografía 19. Determinación de la variable rendimiento en g/parcelas del ensayo “Adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Criticum aestivum L.*) Con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi 2015”.



Fotografía 20. Determinación de la variable Porcentaje de Humedad del granos de cada parcela del ensayo “Adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum L.*) Con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo- Latacunga -provincia de Cotopaxi 2015”.



Fotografía 21. Determinación de la variable del Peso Hectolitrico de los granos de cada parcela del ensayo “Adaptación y rendimiento de cuatro variedades de trigo (*Triticum aestivum* L.) Con dos fertilizantes químico y orgánico; en Salache Bajo-Latacunga -provincia de Cotopaxi 2015”.



