

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA  
SEDE QUITO

CARRERA: INGENIERÍA AGROPECUARIA

Tesis previa a la obtención del Título de:  
INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:  
EVALUACIÓN DE TRES VARIEDADES DE TRIGO (*Triticumaestivum*L.)  
LOCALES CON TRES TIPOS DE MANEJO DE LA NUTRICIÓN JUAN  
MONTALVO – CAYAMBE. 2013.

AUTOR:  
FRANCISCO MARCELO TIPANLUISA LUCERO

DIRECTORA:  
ING. ROSITA ESPINOZA G. MAE

Quito, Enero del 2014

## Declaratoria de responsabilidad

El contenido del presente trabajo de investigación, sus versiones, resultados, discusión, conclusiones y recomendaciones son de mi exclusiva responsabilidad.

Quito, Enero 2014

(f).....

Francisco Marcelo Tipanluisa Lucero.

C.I. 171059465-4

## Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a mis queridos padres, Zoila (+) y Rafael, por la vida que me dieron, los valores que me enseñaron, por su amor, su apoyo y preocupación constantes durante el transcurso de mi vida.

Con profundo cariño y amor a mi esposa Blanquita y mis queridos hijos Marlon, Dennis y Roger, ya que ellos fueron partícipes directos del desarrollo de este trabajo, quienes constituyen la fuente de inspiración de todos mis anhelos. Gracias por su apoyo, su comprensión, por todos los momentos alegres y difíciles que tuvieron que pasar durante mi etapa estudiantil, por soportar mis horas de ausencia y noches de desvelo para culminar mi carrera.

A mis hermanos, Jorge (+), mi hermana, a toda mi familia y a todos quienes me apoyaron y confiaron en mí. Porque mi logro es también de ellos.

Con todo cariño.

## Agradecimiento

Doy gracias infinitamente a DIOS, por darme la salud, la vida, la fortaleza, la sabiduría y la voluntad para llegar a esta etapa tan importante en mi vida.

Dejo constancia de mi agradecimiento a la Universidad Politécnica Salesiana, donde adquirí mis mejores conocimientos para alcanzar mi profesión. A todos los catedráticos de la UPS, quienes con su gran calidad humana y profesional nos transmitieron sus conocimientos para forjar en mi un profesional y ciudadano con vocación de servicio a los demás.

De manera especial mi profunda gratitud a la Ing. Rosita Espinoza G. MAE, Directora de Tesis por su apoyo incondicional y sus conocimientos impartidos que permitieron culminar con éxito mi trabajo de grado. De igual manera a la Ing. Gina Tafur lectora de Tesis y al Ing. Janss Beltrán Director de Carrera. Al Ing. Alex Albán, Director de Tesina para Tecnología, quien influyó grandemente de manera positiva en mi formación profesional. Al señor Francisco Baca, del área informática por su ayuda permanente.

A mis compañeros de aula de quienes también aprendí mucho, con los que compartimos conocimientos, experiencias, así también momentos alegres y difíciles durante los años de estudio.

A la señora Gladys Amaguaña, a mis queridos sobrinos Karina y Byron, quienes generosamente me prestaron el terreno para desarrollar mi tema de investigación.

A Pablo Manangón y Sergio Pilataxi, por su valiosa ayuda durante la culminación de este trabajo, a todos gracias por su apoyo.

## ÍNDICE GENERAL

	CONTENIDO	Pág.
1.	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	15
2.	<b>OBJETIVOS</b> .....	17
	2.1. Objetivo general.....	17
	2.2. Objetivos específicos.....	17
3.	<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	18
	3.1. Información general sobre el trigo.....	18
	3.2. Importancia económica y distribución geográfica. ...	18
	3.3. Situación del trigo en el Ecuador. ....	19
	3.4. Descripción Botánica.....	20
	3.5. Información Agronómica.....	20
	3.6. Requerimientos edafoclimáticos.....	21
	3.7. Fenología del trigo.....	21
	3.8. Particularidades del cultivo.....	23
	3.9. Nutrición del cultivo.....	25
	3.10. Nutrientes que necesita el cultivo.....	26
	3.11. Abono orgánico.....	27
	3.12. Bovinaza.....	27
	3.13. Control de malezas.....	28
	3.14. Cosecha y trilla.....	29
	3.15. Almacenamiento.....	29
	3.16. Rendimiento.....	29
	3.17. Calidad del trigo.....	30
	3.18. Valor nutricional.....	30
	3.19. Características de los trigos.....	30
	3.20. Plagas del cultivo.....	33
	3.21. Enfermedades.....	33

3.22.	Fisiopatías.....	34
<b>4.</b>	<b>UBICACIÓN.....</b>	<b>36</b>
4.1.	Ubicación Política Territorial.....	36
4.2.	Ubicación Geográfica.....	36
4.3.	Condiciones Agroecológicas.....	36
4.4.	Suelo.....	36
<b>5.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>37</b>
5.1.	Materiales.....	37
5.2.	Métodos.....	38
<b>6.</b>	<b>MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO..</b>	<b>44</b>
<b>7.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>49</b>
<b>8.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>88</b>
<b>9.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>90</b>
<b>10.</b>	<b>RESUMEN.....</b>	<b>91</b>
<b>11.</b>	<b>SUMMARY.....</b>	<b>94</b>
<b>12.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>97</b>
<b>13.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>99</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N <sup>o</sup>	DENOMINACIÓN	Pág.
CUADRO 1.	ADEVA para las variables Porcentaje de emergencia, Número de plantas/m <sup>2</sup> y Número de macollos/planta, en la Evaluación de tres variedades de trigo ( <i>Triticum aestivum</i> L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.	49
CUADRO 2.	Prueba de Tukey al 5%, para el factor variedades en las variables: Porcentaje de emergencia y Número de plantas/m <sup>2</sup> en la Evaluación de tres variedades de trigo ( <i>Triticum aestivum</i> L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.	50
CUADRO 3.	Cuadro de promedios para el factor Variedades de la variable Número de macollos/planta en la Evaluación de tres variedades de trigo ( <i>Triticum aestivum</i> L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013	52
CUADRO 4.	Cuadro de promedios para el factor Manejo nutricional de las variables Porcentaje de emergencia, Número de plantas/m <sup>2</sup> y Número de macollos/planta en la Evaluación de tres variedades de trigo ( <i>Triticum aestivum</i> L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.	53
CUADRO 5.	Cuadro de promedios para el factor Interacciones (VxM) de las variables Porcentaje de emergencia, Número de plantas/m <sup>2</sup> y Número de macollos/planta en la Evaluación de tres variedades de trigo ( <i>Triticum aestivum</i> L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.	54
CUADRO 6.	ADEVA para las variables Número de espigas/m <sup>2</sup> , Longitud de la espiga, Número de espiguillas/espiga y Número de granos/espiga, en la Evaluación de tres variedades de trigo ( <i>Triticum aestivum</i> L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.	55
CUADRO 7.	Prueba de Tukey al 5%, para el factor variedades en las variables Número de espigas/m <sup>2</sup> , Longitud de la espiga, Número de espiguillas/espiga y Número de granos/espiga en la Evaluación de tres variedades de trigo ( <i>Triticum aestivum</i> L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.	56

CUADRO 8.	Cuadro de promedios para el factor Manejo nutricional en la variable Número de granos/espiga, en la Evaluación de tres variedades de trigo ( <i>Triticum aestivum</i> L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.	62
CUADRO 9.	Cuadro de promedios para el factor Interacciones (VxM) de las variables Número de espigas/m <sup>2</sup> , Longitud de espiga, Número de espiguillas/espiga y Número de granos/espiga en la Evaluación de tres variedades de trigo ( <i>Triticum aestivum</i> L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.	63
CUADRO 10.	Prueba de Tukey al 5%, para el factor Interacciones (VxM) en la variable Altura de planta, en la Evaluación de tres variedades de trigo ( <i>Triticum aestivum</i> L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.	65
CUADRO 11.	Prueba de Tukey al 5%, para el factor Manejo nutricional en la variables: Número de espigas/m <sup>2</sup> , Longitud de la espiga, Altura de planta y Número de espiguillas/espiga en la Evaluación de tres variedades de trigo ( <i>Triticum aestivum</i> L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.	66
CUADRO 12.	ADEVA para las variables: Rendimiento en Kg/parcela con y sin covariable, Rendimiento en Kg/ha con y sin covariable en la Evaluación de tres variedades de trigo ( <i>Triticum aestivum</i> L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.	68
CUADRO 13.	Prueba de Tukey al 5%, para el factor Manejo nutricional en las variables Rendimiento en Kg/parcela y Kg/ha, en la Evaluación de tres variedades de trigo ( <i>Triticum aestivum</i> L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.	69
CUADRO 14.	Cuadro de promedios para el factor Variedades de la variable Rendimiento en Kg/parcela con y sin covariable y Rendimiento en Kg/ha con y sin covariable en la Evaluación de tres variedades de trigo ( <i>Triticum aestivum</i> L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013	70

CUADRO 15.	Cuadro de promedios para el factor Interacciones (VxM) de la variable Rendimiento en Kg/parcela con y sin covariable y Rendimiento en Kg/ha con y sin covariable en la Evaluación de tres variedades de trigo ( <i>Triticumaestivum</i> L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.	71
CUADRO 16.	ADEVA para las variables Peso de 1000 granos, y Peso hectolítrico, en la Evaluación de tres variedades de trigo ( <i>Triticumaestivum</i> L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.	72
CUADRO 17.	Prueba de Tukey al 5%, para el factor variedades en las variables Peso de 1000 granos y Peso hectolítrico en la Evaluación de tres variedades de trigo ( <i>Triticumaestivum</i> L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.	73
CUADRO 18.	Cuadro de promedios para el factor Manejo nutricional de las variables Peso de 1000 granos y Peso hectolítrico en la Evaluación de tres variedades de trigo ( <i>Triticumaestivum</i> L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.	75
CUADRO 19.	Cuadro de promedios para el factor Interacciones (VxM) de la variable Peso de 1000 granos y Peso hectolítrico en la Evaluación de tres variedades de trigo ( <i>Triticumaestivum</i> L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.	76
CUADRO 20.	Datos de Rendimiento enMolienda, en la Evaluación de tres variedades de trigo ( <i>Triticumaestivum</i> L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.	77
CUADRO 21.	Porcentaje de Proteína de trigo, en la Evaluación de tres variedades de trigo ( <i>Triticumaestivum</i> L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.	79
CUADRO 22.	Porcentaje de humedad del grano de trigo, en la Evaluación de tres variedades de trigo ( <i>Triticumaestivum</i> L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe-2013.	82

CUADRO 23.	Evaluación de variedades locales con la participación de pequeños agricultores de la zona, en la Evaluación de tres variedades de trigo ( <i>Triticumaestivum</i> L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.	83
CUADRO 24.	Resumen de resultados del Análisis Económico, en la Evaluación de tres variedades de trigo ( <i>Triticumaestivum</i> L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.	85
CUADRO 25.	Cálculo del Rendimiento Ajustado	86
CUADRO 26.	Cálculo del Beneficio Neto	86
CUADRO 27.	Análisis de Dominancia	87

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N <sup>o</sup>	DENOMINACIÓN	Pág.
GRÁFICO 1.	Porcentaje de emergencia en la Evaluación de tres variedades de trigo ( <i>Triticumaestivum</i> L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.	51
GRÁFICO 2.	Número de plantas/m <sup>2</sup> en la Evaluación de tres variedades de trigo ( <i>Triticumaestivum</i> L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.	52
GRÁFICO3.	Número de espigas/m <sup>2</sup> en la Evaluación de tres variedades de trigo ( <i>Triticumaestivum</i> L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.	57
GRÁFICO 4.	Longitud de espiga en la Evaluación de tres variedades de trigo ( <i>Triticumaestivum</i> L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.	58
GRÁFICO 5.	Número de espiguillas/espiga en la Evaluación de tres variedades de trigo ( <i>Triticumaestivum</i> L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.	59
GRÁFICO 6.	Número de granos/espiga en la Evaluación de tres variedades de trigo ( <i>Triticumaestivum</i> L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.	60
GRÁFICO 7.	Altura de planta en la Evaluación de tres variedades de trigo ( <i>Triticumaestivum</i> L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.	61
GRÁFICO 8.	Peso de 1000 granos en la Evaluación de tres variedades de trigo ( <i>Triticumaestivum</i> L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013..	74
GRÁFICO9.	Peso hectolítrico en la Evaluación de tres variedades de trigo ( <i>Triticumaestivum</i> L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.	74

GRÁFICO 10.	Rendimiento en molienda en la Evaluación de tres variedades de trigo ( <i>Triticumaestivum</i> L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.	78
GRÁFICO 11.	Porcentaje de proteína en la Evaluación de tres variedades de trigo ( <i>Triticumaestivum</i> L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013	80

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>ANEXOS N°</b>	<b>DENOMINACIÓN</b>	<b>Pág.</b>
ANEXO 1.	Encuesta sobre cultivo de trigo a los agricultores locales.....	99
ANEXO 2.	Porcentaje de emergencia.....	100
ANEXO 3.	Número de granos por pesaje de 216 g.....	100
ANEXO 4.	Número de plantas/metro cuadrado.....	101
ANEXO 5.	Número de macollos/planta.....	101
ANEXO 6.	Altura de planta.....	102
ANEXO 7.	Número de espigas/m <sup>2</sup> .....	102
ANEXO 8.	Tipos de espiga con aristas (barbas) y sin aristas (mutica).....	103
ANEXO 9.	Longitud de espiga.....	103
ANEXO 10.	Número de espiguillas/espiga.....	104
ANEXO 11.	Número de granos/espiga.....	104
ANEXO 12.	Rendimiento en kg/parcela.....	105
ANEXO 13.	Peso de 1000 granos.....	105
ANEXO 14.	Preparación de suelo.....	106
ANEXO 15.	Toma de muestra para análisis de suelo.....	106
ANEXO 16.	Análisis de suelo.....	107
ANEXO 17.	Trazado de parcelas.....	108
ANEXO 18.	Preparación de semilla y codificación.....	108
ANEXO 19.	Siembra y tape de trigo.....	109
ANEXO 20.	Pesaje de semilla para siembra.....	109

ANEXO 21.	Nutrición química.....	110
ANEXO 22.	Nutrición orgánica.....	110
ANEXO 23.	Control de malezas.....	111
ANEXO 24.	Formato de evaluación a pequeños agricultores.....	111
ANEXO 25.	Evaluación de campo con pequeños agricultores.....	112
ANEXO 26.	Cosecha.....	112
ANEXO 27.	Trilla.....	113
ANEXO 28.	Aventado y harneado.....	113
ANEXO 29.	Almacenamiento (etiquetado).....	114
ANEXO 30.	Molienda del grano de trigo.....	114
ANEXO 31.	Prueba de germinación en laboratorio.....	115
ANEXO 32-40.	Resultados de Análisis bromatológico.....	116- 124
ANEXO 41.	Mapa de ubicación del experimento.....	125
ANEXO 42.	Datos mensuales de temperatura y pluviosidad durante el periodo del ensayo Febrero-Julio 2013, en el cantón Cayambe.....	126
ANEXO 43.	Gráfico de Temperatura durante el periodo del ensayo Febrero-Julio 2013, en el cantón Cayambe.....	127
ANEXO 44.	Gráfico de Pluviosidad durante el periodo del ensayo Febrero-Julio 2013, en el cantón Cayambe.....	127

## 1. INTRODUCCIÓN

El cultivo de trigo es considerado el más importante por ser un alimento básico de la población mundial, siendo uno de los cereales más cultivados en todo el mundo. El trigo es utilizado en la industria harinera para la elaboración del pan y otros derivados, así como los subproductos se utilizan para la elaboración de piensos.

Según datos históricos en nuestro país en la década del 70, se cultivaban alrededor de 120.000 has de trigo lo cual cubriría aproximadamente el 40% de la demanda nacional, el resto provenía de las importaciones.

La producción nacional de trigo es cada vez más escasa, situación que provoca que el Ecuador importe aproximadamente el 96,5%, es decir 450.000 toneladas/año, especialmente de Canadá y estados Unidos. (Muñoz, 2002), lo cual pone en riesgo la seguridad y soberanía alimentaria.

El Ecuador registra la productividad más baja de Latinoamérica, con apenas 0,6 t/ha, mientras que, el rendimiento promedio mundial es superior a 1,3 t/ha y en países desarrollados ubicados en latitudes altas, los rendimientos registrados alcanzan hasta 6t/ha. El bajo promedio de rendimiento reportado se debe a una serie de factores que, entre los principales se menciona, la falta de variedades mejoradas, escasez de semilla certificada, inadecuado manejo del cultivo, mínima o ninguna inversión en insumos, degradación de suelos, entre otros, mientras nuestro consumo es de 37 kilogramos por persona al año. (Falconí 2008) citado por: (Núñez, 2010)

Nuestro país posee excelentes condiciones edafoclimáticas, favorables para el desarrollo de este cultivo, sin embargo la falta de información e investigación no ha permitido alcanzar producciones importantes que cubran al menos un significativo porcentaje de las importaciones que requiere el país.

Según diagnóstico realizado con agricultores de la parroquia Juan Montalvo tanto en la zona alta como en la zona baja, se puede determinar que el trigo fue uno de los

cultivos que se producía con mucho interés, pero en la actualidad se encuentra en una situación muy desalentadora. (Ver Anexo N° 1)

De entre varios testimonios citamos las versiones del señor José Rafael Tipanluisa Cholango de 84 años de edad quien manifiesta que hasta hace aproximadamente 25 a 30 años atrás, existían, pequeños y medianos agricultores que poseían desde  $\frac{1}{2}$  hasta 5 o 6 hectáreas cultivadas de trigo aproximadamente, y cuya producción se la destinaba al autoconsumo y para la venta especialmente en la fábrica Molinos La Unión, empresa que actualmente lleva el nombre de La Moderna Alimentos S.A., ubicada en la Parroquia Juan Montalvo y dedicada a la producción de harina y otros productos de consumo humano y animal. Desde ese entonces agrega don José, la producción de trigo empezó a reducirse considerablemente, debido a la falta de mano de obra, repartición de tierras, mal manejo del cultivo, falta de semilla certificada, hasta encontrar en los actuales momentos a agricultores que siembran este cereal en áreas reducidas que van desde  $\frac{1}{4}$  ha hasta 1 hectárea, cuya producción la destinan básicamente al autoconsumo, una pequeña cantidad para la venta y el resto se guarda para semilla; este testimonio coincide con los datos recolectados en las encuestas realizadas a pequeños agricultores de la zona de Juan Montalvo, quienes manifiestan que el cultivo de trigo en la actualidad casi ha desaparecido debido a la baja productividad del cultivo con un rendimiento de 15 a 20 qq/ha, considerada como baja. Problemas de fertilidad del suelo, escasa rentabilidad, falta de semilla certificada, falta de asistencia técnica, escasez de mano de obra y la migración, ha motivado el desinterés de los agricultores en cultivar este cereal por demás importante en la alimentación de los habitantes ecuatorianos. Entre las variedades que han sembrado o siembran, según los agricultores de Juan Montalvo están: Napo, Crespo, Atacazo, Bola, Chimborazo, Quilindaño, Colorado, 150 y Africano.

Con estos antecedentes, consideramos necesario realizar esta investigación tendiente a evaluar el actual comportamiento del cultivo de trigo utilizando variedades locales que poseen algunos agricultores, con tres tipos de manejo de la nutrición, que permita a los agricultores tomar decisiones adecuadas, en cuanto a retomar el cultivo como aporte en el empeño por mejorar la seguridad y soberanía alimentaria de la población.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo general**

Evaluar el actual comportamiento agronómico y características de calidad de tres variedades de Trigo (*Triticumaestivum L.*) locales, utilizando tres tipos de manejo nutricional para proporcionar alternativas al productor.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Determinar las características agronómicas y de calidad de las diferentes variedades.
- Determinar el efecto del manejo nutricional en el comportamiento agronómico y de calidad de las diferentes variedades evaluadas.
- Generar información experimental útil que le sirva al productor para la toma de decisiones.
- Realizar el análisis costo - beneficio de los tratamientos.

### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1. Información general sobre el trigo**

##### **3.1.1. Origen y clasificación taxonómica**

El origen del trigo cultivado se encuentra en la región asiática comprendida entre los ríos Tigris y Eufrates, habiendo numerosas gramíneas silvestres comprendidas en este área y están emparentadas con el trigo. Desde Oriente Medio el cultivo del trigo se difundió en todas las direcciones. Las primeras formas de trigo recolectadas por el hombre hace más de doce mil años eran del tipo *Triticummonococcum* y *Triticumdicoccum*, caracterizadas fundamentalmente por tener espigas frágiles que se disgregan al madurar.

Clasificación Taxonómica. (Manual agropecuario, 2002) citado por: (Núñez, 2010)

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Genero	Triticum
Especie	T. aestivum

#### **3.2. Importancia económica y distribución geográfica**

Es considerado un alimento para consumo humano, aunque gran parte se destina a la alimentación animal, así como a subproductos de la transformación industrial destinado para piensos.

La propiedad más importante del trigo es la capacidad de cocción de la harina debida a la elasticidad del gluten que contiene. Esta característica permite la panificación, constituyendo un alimento básico para el hombre. El trigo se cultiva en todo el mundo siendo la principal área de cultivo la zona templada del hemisferio norte.

### **3.3. Situación del trigo en el Ecuador**

El trigo (*Triticumaestivum* L.) es, junto con el arroz y la cebada, el cereal de mayor importancia en Ecuador. El consumo nacional de trigo supera las 450 000 TM/año, resultando en un consumo *per cápita* superior a 30 kg/año (SICA, 2002). Sin embargo, el Ecuador importa el 98% de los requerimientos internos de trigo y solo el 2%. (9 000 TM) es producido a nivel local (Banco Central del Ecuador, 2007). El Ecuador registra la productividad más baja de Latinoamérica con 0.6 TM/ha, mientras que, el rendimiento promedio mundial es superior a 1.3 TM/ha y en países desarrollados, ubicados en latitudes altas, los rendimientos registrados alcanzan las 6.0 TM/ha (Falconí, 2008). El bajo promedio de rendimiento reportado se debe a una serie de factores que, entre los principales, se menciona la falta de variedades mejoradas, escasez de semilla certificada, inadecuado manejo del cultivo, falta de asesoría técnica, mínima o ninguna inversión en insumos, degradación de suelos, entre otros (Falconí, 2008) citado por (Núñez, 2010)

Las provincias de la Sierra mantendrían la mayoría de la cantidad producida. Según la Encuesta de Producción y Superficie Agropecuaria Continua (ESPAC) durante el 2010 se registró que el 98,9% de la producción nacional provino de esta región, la cual se concentra en las provincias de Imbabura, Pichincha y Bolívar (73,5%). De igual manera los terrenos dedicados a esta actividad han disminuido a lo largo de los últimos 50 años, así, de 78.770 TM producidas en 1961 pasó a 8.533 TM durante el 2010. (INEC, 2011) Esto demuestra la difícil situación que atraviesa este cultivo en nuestro País.

Ante esta realidad es necesario impulsar la producción nacional de trigo tanto para fortalecer la soberanía alimentaria como para evitar los subsidios al trigo extranjero y otras medidas de control de precios. Una manera de impulsar la producción de trigo es ampliando los terrenos que se dedican a este cultivo, es lo que actualmente realiza el INIAP y el MAGAP (Ministerio Agricultura Ganadería Acuicultura Pesca), que escogieron provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Chimborazo, Bolívar, Cañar y Loja donde ya se están realizando trabajos de implementación y capacitación a pequeños productores quienes han prestado sus terrenos para probar, seleccionar y multiplicar las semillas más adecuadas al medio. (INIAP, 2009)

### 3.4. Descripción Botánica del trigo

**Raíz.** Su estructura es una raíz fasciculada en cabellera, con numerosas ramificaciones, las cuales alcanzan en su mayoría una profundidad de 25 cm, llegando algunas de ellas hasta un metro de profundidad. Es un órgano de sostén y alimentación de nutrientes del suelo para la planta permitiendo que crezca el trigo.

**Tallo.** El tallo del trigo es una caña hueca con 6 nudos que se alargan hacia la parte superior, alcanzando entre 0,5 a 2 metros de altura, es poco ramificado.

**Hojas.** Las hojas del trigo tienen una forma linear-lanceolada (alargadas, rectas y terminadas en punta) con vaina, lígula y aurículas bien definidas.

**Inflorescencia.** Es una espiga compuesta de un tallo central de entrenudos cortos (raquis), en cada uno de cuyos nudos se asienta una espiguilla (presenta nueve flores de las cuales aborta la mayor parte, quedando dos, tres, cuatro y a veces hasta seis flores), protegida por dos brácteas coriáceas o glumas, a ambos lados.

**Flor.** Consta de un pistilo y tres estambres. Está protegida por dos brácteas verdes o glumillas, de la cual la exterior se prolonga en una arista en los trigos barbados.

**Granos.** Son cariósides de forma ovalada con sus extremos redondeados. El germen sobresale en uno de ellos y en el otro hay un mechón de pelos finos, el resto del grano se denomina endospermo, el cual es un depósito de alimentos para el embrión que representa el 82% del peso del grano; contiene una parte de la proteína llamada gluten que facilita la elaboración de levaduras de alta calidad, que son necesarias en la panificación. Según, (INFOAGRO, 2008) citado por: (Janeta, 2011)

### 3.5. Información Agronómica del cultivo de trigo

El trigo pertenece a la familia de las gramíneas (*Poaceae*), siendo las variedades más cultivadas *Triticum durum* y *Triticum compactum*. El trigo harinero hexaploide llamado *Triticum aestivum* L, es el cereal panificable más cultivado en el mundo.

### **3.6. Requerimientos edafoclimáticos**

#### **Temperatura.**

Es la magnitud que determina el nivel energético provocado por el movimiento de los átomos. La temperatura ideal para el crecimiento y desarrollo del cultivo de trigo está entre 10 y 24 °C.

#### **Humedad.**

El trigo puede desarrollarse bien con 300 ó 400 mm de lluvia y distribución adecuada de lluvia en invierno.

#### **Suelo.**

El trigo requiere suelos profundos, para el buen desarrollo del sistema radicular.

#### **pH.**

El trigo prospera mal en tierras ácidas; las prefiere neutras o algo alcalinas. También los microorganismos beneficiosos del suelo prefieren los suelos neutros o alcalinos. Según, (IICA, 1997) citado por: (Janeta, 2011).

### **3.7. Fenología del trigo**

#### **3.7.1. 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.

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.

### **3.7.2. Macollaje o Ahijamiento.**

Durante un largo periodo, las zonas de los tallos que están en contacto con la tierra, crecen 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. El segundo nudo del trigo siempre se encuentra a uno o dos centímetros bajo el suelo, independientemente de la profundidad de siembra, este nudo se denomina "nudo de ahijamiento", pues en él es donde se forman los "hijos" anteriormente citados.

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. El poder de ahijamiento es un carácter varietal sobre todo, pero además influye el abonado nitrogenado, la fecha de siembra y la temperatura, que condiciona la duración del periodo de ahijamiento. El macollado comienza cuando el trigo tiene tres o cuatro hojas.

### **3.7.3. Encañado.**

El encañado consiste, en el crecimiento del tallo por alargamiento de los entrenudos. La caña sigue 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 si con la de paja, que es mayor en variedades más altas. 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. Las variedades de caña gruesa no siempre son más resistentes al encamado.

Durante la fase de encañado la planta sufre una gran actividad fisiológica que no finaliza hasta la madurez. La extracción de elementos nutritivos del suelo es muy

elevada, sobre todo en Nitrógeno. La extracción de agua del suelo empieza también a ser muy considerable.

#### **3.7.4. Espigado.**

El periodo de "espigado" es el de máxima actividad fisiológica, con una transpiración y una 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.

#### **3.7.5. 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 están verdes, seguidamente tiene lugar la "maduración pastosa", en la que sólo se mantienen verdes los nudos y el resto de la planta toma su color típico de trigo seco, tomando el grano su color definitivo.

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.

La lentitud de "la muerte" del trigo es el principal factor para su buena granazón, por ello es imprescindible que las temperaturas sean suaves, pues si sobrevienen vientos secos o calor excesivo el grano de trigo se "asura", es decir, madura precipitadamente y no se acumulan en la semilla las sustancias de reserva que se necesitan para un adecuado grosor del grano. Según, (INFOAGRO, 2009) citado por: (Janeta, 2011)

### **3.8. Particularidades del cultivo de trigo.**

(Garófalo, Ponce, & Abad, 2011), recomiendan lo siguiente para manejo de este cultivo.

### **3.8.1. Selección del lote**

El lote seleccionado para la producción de trigo debe ser el mejor que se posea, para ello, el productor debe considerar los siguientes aspectos:

- No debe haber sido cultivado con ningún cereal (cebada, trigo, avena y/o centeno) en el ciclo o campaña anterior.
- No debió haber sido empleado como “era” para trillar trigo u otro cereal en el ciclo anterior.
- Debe tener una pendiente que no supere el 5%.
- Debe ser un lote que en ciclo anterior se haya cultivado papa, haba, chocho u otra leguminosa.

### **3.8.2. Preparación del suelo.**

Debe realizarse con la debida anticipación (en un periodo no menor a dos meses antes de la siembra), solo así podremos garantizar que exista una adecuada descomposición de las malezas, residuos y/o abono orgánico (estiércoles), a incorporarse al lote. Por otra parte, una buena remoción del suelo durante la preparación, ayudará a controlar las plagas que pueden existir en el terreno.

### **3.8.3. Siembra.**

Debe realizarse al inicio de la época lluviosa en la zona, planificando que la cosecha coincida con la época seca, para no tener pérdidas en la calidad del grano.

En forma general, los meses de siembra en el norte y sur del país son entre febrero y marzo, mientras que en el centro del país entre los meses de noviembre y enero.

Al momento de realizar la siembra, es indispensable que el suelo tenga una adecuada humedad (capacidad de campo), de esta forma garantizamos una buena germinación de la semilla. Los métodos utilizados para la siembra son, manual o “al voleo” y mecanizada (sembrador y voleadora). La profundidad de siembra es un aspecto muy importante a tomar en cuenta para garantizar una germinación buena y uniforme; no debe ser ni muy profunda ni muy superficial. La profundidad de siembra no debe superar los 5cm, para evitar el ahogamiento y pérdida de la semilla.

(Garófalo, Ponce, & Abad, 2011), manifiestan que la cantidad de semilla a emplearse por hectárea en la siembra, varía de acuerdo al método de siembra utilizado por el agricultor. Si la siembra es “al voleo” (manual) la cantidad de semilla que se requiere es 400 lb/ha (4qq/ha), y si la siembra es mecanizada (sembradora), la cantidad requerida será de 330lb/ha (3.3 qq/ha), para la producción de trigo es necesario que la semilla que se emplee sea de buena calidad, de las categorías “registrada” o “Certificada”, con un porcentaje mínimo de germinación del 85%.

Siembra mecanizada. Este método de siembra presenta diversas ventajas sobre la siembra a voleo o a chorrillo.

- Ahorro de semilla entre el 30-50%.
- Uniformidad en la distribución de los surcos.
- Establecimiento de la profundidad de siembra según las necesidades.
- Permite el laboreo entre líneas.

La siembra mecanizada requiere las siguientes condiciones:

- Parcelas de extensión suficiente.
- Terrenos de escasa pendiente.
- Buena preparación del terreno.

#### **3.8.4. Desinfección de semilla**

La desinfección de la semilla del trigo se realiza con Vitavax-300 (Carboxin 200g + Captan 200g /Kg de producto comercial)(Falconí, Galvis, Orellana, & Gallegos, 2011) a una dosis de 1.0-2.0 gramos/Kg. de semilla cubriendo totalmente las semillas ya sean por espolvoreo o vía húmeda (Vademécum Agrícola. 2007) citado por(Zaruma, 2011).

#### **3.9.Nutrición del cultivo de trigo**

Según, (Garófalo, Ponce, & Abad, 2011), la fertilización que se va a utilizar debe basarse en un análisis químico – físico de suelo; sin embargo si no se dispone de este, el agricultor puede basarse en la recomendación básica de nutrientes que demanda el cultivo de trigo. El cultivo de trigo requiere 80Kg de Nitrógeno, 60 Kg de Fósforo

( $P_2O_5$ ), 40 Kg de Potasio ( $K_2O$ ) y 20 Kg de Azufre. Luego, al macollamiento (30 - 45 días después de la siembra), incorporar 3 sacos de Urea por hectárea.

La opción de fertilización orgánica o abonamiento, es una alternativa. La fertilización orgánica incrementa la fertilidad del suelo y mejora su composición química, física y biológica.

### **3.10. Nutrientes que necesita el cultivo de trigo**

#### **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.

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.

#### **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  $P_2O_5$ . El Fósforo endurece los tejidos dando más rigidez a la planta, mejorando la resistencia a las heladas, al encamado y al asurado; siendo además un elemento importante en la fecundación de la flor y la granazón.

El Fósforo comienza a hacerse disponible a las plantas a partir de pH 6. La máxima disponibilidad se encuentra entre 6,5 y 7,5. A partir de un pH 8, la disponibilidad disminuye rápidamente.

### **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.

La deficiencia en Potasio se manifiesta por el crecimiento dislocado, los ápices amarillentos y la torsión de las hojas. Además reduce la formación de almidón en el grano y una disminución en la superficie de las hojas.

### **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.

### **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; con espigas pequeñas e incompletas.

### **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.

Se debe aplicar el fertilizante completo a la siembra con máquina o al voleo, incorporando el fertilizante con una rastra de discos; si se requiere nitrógeno “complementario” aplicar al voleo después de 30 a 40 días de la siembra. INIAP (1976) citado por(Benalcázar, 2008).

### **3.11. Abono orgánico**

El abono orgánico es el producto de la descomposición de material vegetal, animal y residuos industriales. Los abonos orgánicos constituyen una buena alternativa para el manejo adecuado de los desechos que resultan de la producción diaria. La incorporación de estos abonos orgánicos incrementa la cantidad de microorganismos generando un suelo equilibrado (Padilla, 1988) citado por (Gómez, 2007).

### **3.12. Bovinaza**

Los residuos ganaderos son la mezcla resultante de los excrementos del ganado y del material sobre el cual se recogen, los excrementos pueden ser líquidos y sólidos y recogerse de distintas formas; si se recoge junto a la cama (vegetales, aserrín) se tendrá estiércol sólido, mientras que si se hace mediante lavado, como se tiende a hacer ahora lo que se obtendrá es un residuo líquido denominado purín.

El estiércol es el más importante de los abonos orgánicos debido a su composición; el estiércol de bovino fermenta despacio y demuestra acción prolongada, es recomendado para suelos arenosos y áridos, la bovinaza es el abono orgánico que más abunda y que se dispone más fácilmente sin embargo su composición en nutrientes es pobre especialmente fósforo con relación a otras materias orgánicas. Giaconi (1988) citado por (Gómez, 2007)

Previa la utilización del estiércol debe someterse a un proceso de fermentación para que los nutrientes que contiene en forma no asimilable se tornen asimilables para las plantas y se originen los compuestos húmicos los mismos que desempeñan una función esencial en el suelo de cultivo. (Suquilanda, 1996)

(Suasaca, 2009), indica la cantidad de estiércol que debe aplicarse de acuerdo al tipo de suelo; recomienda para suelos compactados o arcillosos y arenosos, el empleo de dosis altas (mayores a 30 t/ha). En suelos francos las dosis deben ser medias (10 a 15 t/ha).

La fertilización orgánica se basa en la aplicación de fertilizantes naturales producidos, por la descomposición de los desechos vegetales y animales. Además de su origen natural, estos fertilizantes se caracterizan por su baja solubilidad, entregando más lentamente los nutrimentos a las plantas, por lo que su efecto es de

mayor duración. El proceso de mineralización y formación de humus es lento y requiere de humedad y temperatura. Por ello se debe tener la precaución de aplicarlo e incorporarlo con aradura al suelo con suficiente anticipación para permitir que los nutrientes se encuentren en cantidades disponibles a la planta, o bien en un buen estado de descomposición. Narea y Valdivieso (2002) citado por (Limpio, 2005)

### **3.13. Control de malezas**

La mejor forma de controlar las malezas en el terreno es la preparación oportuna y adecuada del suelo antes de la siembra. Adicionalmente, si en el lote se observa una gran cantidad de gramíneas (kikuyo y grama) se recomienda aplicar glifosato en una dosis de 2 litros por hectárea, antes de la preparación del terreno (dos meses y medio antes de la siembra).

El control de malezas entendiéndose como tales a la erradicación de todas aquellas plantas que no son de trigo, cebada o avena, presentes en cualesquiera de estas sementeras, compiten por espacio, luz, agua y nutrientes ocasionando pérdidas económicas al disminuir los rendimientos, mermar la calidad del producto y dificultar las labores de la cosecha. Hay algunas malezas particularmente agresivas como “el rábano, el nabo, y la lengua de vaca por lo general se encuentran en los campos de trigo, cebada y avena ocasionando las mayores pérdidas. Herbicidas que se utilizan en trigo y cebada se pueden aplicar en preemergencia y postemergencia. INIAP (1977) citado por (Benalcázar, 2008).

### **3.14. Cosecha y trilla**

La cosecha se realiza cuando la planta ha alcanzado su madurez de campo (grano cristalino), aproximadamente a los 170 a 180 días, dependiendo de la variedad. En pequeñas superficies la cosecha se realiza de forma manual, empleando una hoz se cortan las espigas y se forma gavillas, las cuales son agrupadas para formar parvas.

La trilla generalmente se realiza con una trilladora estacionaria. Adicionalmente se la puede realizar de forma manual, utilizando animales (caballos, mulas o burros) o una vara (madera o varilla de hierro) en una “era”. Después de la trilla el grano se lo debe limpiar, secar y clasificar, para posteriormente recolectar en sacos para su comercialización.

### **3.15. Almacenamiento**

Los factores que determinan el adecuado almacenamiento son la humedad y la temperatura. Las normas de comercio aplicables para la clasificación "seco" y "húmedo" del trigo son las siguientes:

- Trigo seco: humedad menor del 13%
- Trigo húmedo: humedad mayor del 16%

### **3.16. Rendimiento**

El rendimiento del cultivo del trigo ha aumentado de manera exponencial a nivel mundial en los últimos años debido a la mejora genética de las variedades y a la mejora de las técnicas de manejo del cultivo. El rendimiento se basa en tres parámetros fundamentales como son: número de plantas por unidad de superficie, número de granos por planta y peso del grano, y cuyo producto daría como resultado el rendimiento final del cultivo.

El número de plantas por unidad de superficie se regula mediante la densidad de siembra; siendo los otros dos parámetros regulables por la mejora genética, especialmente el número de granos por planta, éste no se ha obtenido aumentando el número de ahijamientos, sino a que las espigas de las nuevas variedades contienen más granos que las antiguas.

### **3.17. Calidad del trigo**

Las sustancias que valoran la calidad del trigo son las proteínas que se encuentran en el complejo insoluble denominado gluten. La calidad del gluten es más importante que la cantidad, pero esta calidad no es fácilmente medible.

La riqueza de proteínas se mantiene constante en los últimos estados de maduración. En cambio, el incremento de glúcidos es continuo hasta la desecación del grano. La calidad es una condición de cada variedad, siendo comprobada experimentalmente cultivando un mismo grupo de variedades en distintas localidades. Está influenciado por el clima, pues la mejor calidad se obtiene en zonas áridas que en zonas húmedas.

### **3.18. Valor nutricional**

El valor nutricional previsto incluye los macronutrientes y micronutrientes y otros componentes de los alimentos de los que se sabe que tienen efectos fisiológicos positivos. Las variedades de trigo existentes en el Ecuador tienen un valor promedio de proteína que van desde: 11 – 12% (CESTA, 2009) citado por (Janeta, 2011)

Los parámetros de calidad requeridos por la industria molinera nacional se basa en un grano con 13% de humedad, con un 2% de impurezas y un peso hectolítrico de 74 kg/hl (MAGAP, 2010) citado por (Garófalo, Ponce, & Abad, 2011).

### **3.19. Características de los trigos**

Según, (Guerrero, 1999), los trigos presentan las siguientes características:

**3.19.1. Color.-** el color de los granos de trigo va desde el blanco amarillento hasta el rojizo oscuro, pasando por el melado. En general, el color rojizo de grano va unido a la mala calidad.

**3.19.2. Peso por hectolitro.-** el peso por hectolitro nos da también una medida de calidad de los trigos. Un trigo es de mejor calidad cuanto mayor es su peso específico o peso por hectolitro.

Su valor oscila entre 73 y 84, aunque generalmente se encuentra entre 78 y 80.

El peso por hectolitro depende, fundamentalmente de la densidad de las materias que componen el grano, que es característica de cada variedad, pero también depende de otras variables, como son la humedad, contenido en impurezas, uniformidad de los granos y condiciones en que se haya realizado la maduración.

Si en el momento de la maduración se produce asurado, los granos quedarán arrugados y a medio formar, y el peso por hectolitro descenderá notablemente.

También interviene en el peso específico de los granos el que estén atacados o no por polilla, gorgojo, etc.

**3.19.3. Grado de extracción o rendimiento por molienda.-** se llama grado de extracción o rendimiento en molienda la cantidad de harina panificable que se puede obtener de la molienda del trigo.

Este rendimiento oscila entre el 70 y el 75 %. El resto son harinillas, salvados, etc; que aunque no son panificables, sirven para pienso de los animales. Como norma general, se dice que el rendimiento en molienda no excede nunca del peso por hectolitro de los granos. Depende de la variedad y también de la perfección del sistema de molienda y separación de la harina de los salvados.

**3.19.4. Calidad harino-panadera.-** la calidad harino-panadera de un trigo está relacionada con su <<fuerza>> o <<valor plástico>>.

Esta <<fuerza>> depende de la cantidad y calidad de las proteínas que contiene el grano de trigo. La glialina y la glutamina componen el esqueleto de las células del albumen y estas proteínas, al hidratarse, forman el gluten.

Glialina + glutamina + agua + sales minerales = gluten.

La calidad de este gluten es la que da fuerza o capacidad de dar panes voluminosos y de textura esponjosa. El gluten malo es poco elástico y da panes de mala calidad.

### **3.20. Variedades objeto de esta investigación.**

(Muñoz, 2002), manifiesta lo siguiente:

#### **3.20.1. Variedad Crespo-63**

**Características:** presenta espiga de color claro, sin barbas, buen rendimiento, moderadamente resistente a las royas, buena calidad, precoz y es preferible utilizarla para alturas de 2000 a 2900 metros sobre el nivel del mar.

#### **3.20.2. Variedad INIAP Napo-63**

**Características:** espiga barbada de color café, de 105 centímetros de altura, de paja muy fuerte y resistente a las royas. Es el más precoz y se recomienda para sembrarse a alturas comprendidas entre 2800 y 3200 metros sobre el nivel del mar. (Muñoz, 2002).

#### **3.20.3. Variedad INIAP Chimborazo-78**

Según, (Lalama, 1990.), las principales características de esta variedad son las siguientes:

Ciclo vegetativo:	180 días desde la siembra hasta la madurez.
	Siembra a floración: 81 días
	Floración a madurez: 99 días
Altura de planta:	100 cm
Macollaje:	Muy buena capacidad
Tipo de paja:	Muy buena, resistente al vuelco
Tipo de espiga:	Mutica (sin barbas)
Color de espiga:	Blanca
Color del grano:	Café oscuro
Rendimiento promedio:	4.5 Toneladas/hectárea (4.999,55 kg/ha) en siembras semicomerciales
Reacción a enfermedades:	Presenta resistencia moderada a la “Roya amarilla” ( <i>Puccinia striiformis</i> ) y a la “Roya del tallo” ( <i>Puccinia graminis</i> ) y tolerante a la “Roya de la hoja” ( <i>Puccinia recondita</i> )
Características de la molienda y panificación:	Buena.

### 3.21. Plagas del cultivo de trigo.

#### 3.21.1. Chinche (géneros *Aelia* y *Eurygaster*).

Atacan las espigas que arrugan y deforman, los daños producidos se deben a la emisión de enzimas que destruyen el gluten y dan lugar a harinas de inferior calidad.

#### 3.21.2 Pulgones (*Aphis*, sp)

Se trata de insectos chupadores que extraen la savia de la planta, atacando las hojas y las espigas, si el ataque es severo produce una disminución del rendimiento de la cosecha. Además de debilitar las plantas pueden transmitir determinadas virosis.

### 3.22. Enfermedades del trigo

Según, (Garófalo, Ponce, & Abad, 2011), las enfermedades más importantes en la Sierra del Ecuador que pueden atacar al trigo son:

### **3.22.1. Roya amarilla o lineal (*Puccinia striiformis*)**

Es producida por el hongo *Puccinia striiformis* que aparece formando líneas amarillas en las hojas paralelas a las nervaduras. Estas líneas están conformadas de pústulas producidas por el mismo hongo. A esta enfermedad se la conoce también como “polvillo” o “royal”.

### **3.22.2. Roya de la hoja (*Puccinia triticina*)**

Es producida por el hongo *Puccinia triticina* cuyo síntoma principal es la presencia de pequeñas pústulas aisladas con esporas de color anaranjado, ubicadas sobre las láminas foliares.

### **3.22.3. Fusarium de la espiga (*Fusarium graminearum*)**

Es producido por varias especies del hongo *Fusarium spp.*; durante la antesis se infectan los ovarios y dicha infección es favorecida por un clima cálido y húmedo durante la formación de espigas y después de ella.

### **3.22.4. Carbón volador (*Ustilago tritici*)**

Es producido por el hongo *Ustilago tritici*, provocando que toda la espiga, excepto el raquis, sea reemplazado por masas de esporas de carbón.

## **3.23. Fisiopatías del trigo**

### **3.23.1. Asurado o asolanado.**

Se produce durante el último tercio del período de maduración, cuando coincide con vientos calurosos y desecantes. La circulación de agua en la planta se realiza con dificultad, y si la desecación producida por el viento no puede reponerse, se anticipa la desecación del grano, quedando este mermado, arrugado y con poco peso.

Para controlar el asurado se debe aumentar las reservas de agua en el suelo y emplear variedades resistentes a la sequía, sobre todo las precoces, que pueden estar ya maduras al comenzar el asurado.

### **3.23.2. Encamado.**

El encamado es más frecuente en terrenos de regadío que en los de secano; se deberá tener en cuenta sobre todo en terrenos fértiles, siendo la única medida de control el empleo de variedades resistentes.

### **3.23.3. Accidentes debidos al frío.**

Las heladas dan lugar a un movimiento de agua desde el interior hacia el exterior de las células, originando la deshidratación de la misma, pudiendo dar lugar a una congelación del protoplasma. Las heladas serán menos perjudiciales cuanto mayor sea la concentración celular y más rico sea el protoplasma de agua. Una adecuada fertilización potásica contribuye a la resistencia al frío de las plantas.

### **3.23.4. Accidentes debidos al exceso de humedad.**

Un exceso de humedad provoca una asfixia de las raíces, dando lugar al desarrollo de patógenos causantes de podredumbres. Por otra parte muchos microorganismos aerobios que intervienen en la nitrificación mueren por falta de oxígeno.

## 4. UBICACIÓN

### 4.1.Ubicación Política Territorial

<b>4.1.1. País:</b>	Ecuador
<b>4.1.2. Provincia:</b>	Pichincha
<b>4.1.3. Cantón:</b>	Cayambe
<b>4.1.4. Parroquia:</b>	Juan Montalvo
<b>4.1.5. Barrio:</b>	Central

### 4.2. Ubicación Geográfica

<b>4.2.1. Longitud:</b>	78° 08' 43,39". Oeste.
<b>4.2.2. Latitud:</b>	00° 01' 23,87". Norte.
<b>4.2.3. Altitud:</b>	2880 msnm.

### 4.3.Condiciones Agroecológicas

<b>4.3.1. Clima:</b>	Templado frío.
<b>4.3.2. Precipitación promedio anual:</b>	1600 - 1850 mm.
<b>4.3.3. Temperatura promedio anual:</b>	12 °C.
<b>4.3.4. Heliofanía:</b>	12 horas luz promedio anual.
<b>4.3.5. Vientos:</b>	30 – 40 Km/h.

### 4.4.Suelo

<b>4.4.1. Características físicas:</b>	Franco – Arenoso	
<b>4.4.2. Características químicas:</b>	pH:	6,8
	Conductividad:	0,8 dS/m
	Materia orgánica:	3%
	Nitrógeno total:	0,2 %
	Fósforo (Asimilable):	21,6 ppm P
Potasio(Asimilable):	0,5 cmolK/kg	
<b>4.4.3. Topografía:</b>	Plana	

## **5. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1.Materiales**

Semilla de trigos locales conocidas por los agricultores como: (Crespo, Napo y Chimborazo).

Fertilizante químico sintético.

Abono orgánico

Azadones

Rastrillos

Libreta de campo

Flexómetro

Estacas

Piola

Fundas plásticas

Fundas de papel

Costales

Cal

Hoz

Materiales de oficina y escritorio

Cajas Petri

Formularios de encuestas

### **Maquinaria**

Tractor

### **Equipos**

Balanza de peso hectolítrico

Bomba de mochila

Computador

Cámara fotográfica

Balanza electrónica

## 5.2. Métodos

### 5.2.1. Diseño Experimental

#### Tipo de Diseño Experimental

Se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con arreglo factorial (3x3) con nueve tratamientos y tres repeticiones.

#### Factores en estudio

A: Variedades

<b>CODIFICACIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LOS NIVELES</b>
V1	Semilla conocida por los agricultores locales como Crespo
V2	Semilla conocida por los agricultores locales como Napo
V3	Semilla conocida por los agricultores locales como Chimborazo

B: Manejo de la nutrición

<b>CODIFICACIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LOS NIVELES</b>
M1	Sin fuente nutricional (Testigo Absoluto)
M2	Nutrición Química
M3	Nutrición orgánica (Estiércol bovino)

### 5.2.2. Tratamientos

Se aplicaron nueve tratamientos. Estos resultaron de la combinación de los niveles de factores en estudio.

TRATAMIENTOS	CODIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
1	V1M1	Crespo – Sin fuente nutricional
2	V1M2	Crespo – Nutrición química
3	V1M3	Crespo – Nutrición orgánica
4	V2M1	Napo – Sin fuente nutricional
5	V2M2	Napo – Nutrición química
6	V2M3	Napo – Nutrición orgánica
7	V3M1	Chimborazo – Sin fuente nutricional
8	V3M2	Chimborazo – Nutrición química
9	V3M3	Chimborazo – Nutrición orgánica

### 5.2.3. Características del experimento

Tratamientos	9
Repeticiones	3
Unidades experimentales	27

### 5.2.4. Unidad Experimental y Parcela Neta

#### Características.

Unidad experimental	12m <sup>2</sup>
Parcela neta	1m <sup>2</sup>
Área del ensayo	324m <sup>2</sup>
Área total del ensayo incluido caminos	546m <sup>2</sup>
Distancia entre bloques	1m
Distancia entre parcelas	0.50m

### **5.2.5. Pruebas de Significancia**

Se realizó la prueba de Tukey al 5% y 1%

### **5.2.6. Variables y Métodos de Evaluación**

- **Porcentaje de emergencia**

Se determinó mediante conteo directo de plantas emergidas, tomando como guía un cuadrante de 1 m<sup>2</sup>, a los 20 días después de la siembra. En cada parcela neta se realizaron dos conteos por parcela para luego determinar el promedio de plantas emergidas en cada uno de los tratamientos. (Ver Anexo N<sup>o</sup> 2).

Luego del conteo, se estableció el mejor tratamiento en base a la parcela con el mayor número de plantas emergidas/m<sup>2</sup>, tomando este valor como el 100%, para luego calcular en porcentaje el resto de datos evaluados en los diferentes tratamientos.

Se decidió también contabilizar el número de granos presentes en cada uno de los pesajes de las variedades que fueron sembradas, y así poder tener mejores elementos para la evaluación del comportamiento de la emergencia de cada una de las variedades evaluadas. (Ver Anexo N<sup>o</sup> 3).

- **Número de plantas/m<sup>2</sup>**

Se determinó mediante conteo directo de plantas emergidas a los 25 días después de la siembra, antes del periodo de macollamiento, tomando como guía un cuadrante de 1 m<sup>2</sup>, se realizaron dos conteos por parcela para luego determinar el promedio de plantas emergidas en cada uno de los tratamientos. (Ver Anexo N<sup>o</sup> 4)

- **Número de macollos/planta**

En la etapa de macollamiento, a los 45 días se tomó 20 plantas al azar de cada parcela neta y se realizó un conteo directo del número de macollos por planta. Se utilizó como guía para esta evaluación, el diagrama conocido como la escala de Zadocks, calculando luego un promedio de macollos por planta. (Ver Anexo N<sup>o</sup> 5).

- **Altura de planta**

Cuando la planta alcanzó su madurez fisiológica, se midió en centímetros con un flexómetro, desde la base del tallo hasta el inicio de la espiga, de 20 plantas seleccionadas al azar en cada parcela neta, calculando luego un promedio por planta. (Ver Anexo N°6).

- **Evaluación de enfermedades foliares**

Se realizaron evaluaciones cualitativas y cuantitativas de la incidencia y severidad, de forma subjetiva, sin la utilización de escalas de medición.

- **Número de espigas/m<sup>2</sup>**

En estado de madurez fisiológica se contó el número de espigas en la parcela neta con la ayuda de un cuadrante de 1m<sup>2</sup>, determinando luego un promedio (Ver Anexo N°7).

- **Presencia o ausencia de arista (barba) en la espiga**

En la madurez fisiológica, se evaluó de forma visual, la presencia o ausencia de arista en la espiga de la parcela neta. (Ver Anexo N°8).

- **Longitud de espiga**

En estado de madurez fisiológica se midió en centímetros tomando 20 espigas al azar de cada parcela neta, desde el inicio del raquis hasta la espiguilla terminal sin tomar en cuenta las aristas o barbas. (Ver Anexo N°9)

- **Número de espiguillas/espiga**

En la fase de madurez fisiológica se contó el número de espiguillas en una muestra de 5 espigas tomadas al azar de cada parcela neta, luego se calculó un promedio por espiga. (Ver Anexo N°10)

- **Número de granos/espiga**

Se contabilizó el número de granos de 10 espigas tomadas al azar de cada parcela neta y se registró por tratamiento, para luego calcular un promedio. (Ver Anexo N°11).

- **Acame del tallo**

Cuando el cultivo llegó la fase de madurez fisiológica, se tomó en cuenta toda la parcela y mediante observación directa se realizó la evaluación.

- **Días a la cosecha**

Esta variable se registró cuando el grano tuvo cierto grado de dureza, tomando en cuenta los días transcurridos desde la siembra hasta la cosecha.

- **Rendimiento/parcela**

Una vez cosechado, trillado y limpio el grano de trigo, se pesó en una balanza de precisión y se expresó en kg/parcela. (Ver Anexo N° 12).

- **Rendimiento en Kg/ha**

El rendimiento (kg/ha), se calculó tomando como referencia el rendimiento obtenido de cada una de las parcelas, las cuales tenían una superficie de 12 m<sup>2</sup>; y luego se transformó a kg/ha.

- **Porcentaje de humedad del grano**

Esta variable se evaluó después de la cosecha en una muestra de 100 g de trigo de cada unidad experimental, con la ayuda de un determinador de humedad portátil proporcionado por el INIAP.

- **Peso de 1000 granos en gramos**

En la evaluación de esta variable para cada tratamiento se contaron 1000 granos de trigo con un 14% de humedad y se pesó en una balanza de precisión, expresando en gramos. (Ver Anexo N° 13).

- **Porcentaje de grano quebrado**

Para esta variable se tomó una muestra al azar de 100 granos de trigo, luego de la cosecha de cada tratamiento.

- **Peso hectolítrico**

Se analizó en el laboratorio del programa de cereales del INIAP- Santa Catalina en una balanza hectolítrica, tomando una muestra de cada parcela y se expresó en Kg/hl.

- **Análisis bromatológico**

Esta variable se analizó en el laboratorio de bromatología de Agrocalidad para determinar las características de las muestras como la cantidad de proteína que poseen las distintas variedades.

Se tomaron 9 muestras de 400 g de grano de trigo debidamente codificadas, las mismas que fueron enviadas al laboratorio de Bromatología de Agrocalidad, para su análisis correspondiente.

- **Rendimiento en molienda**

De una muestra de dos kilogramos de trigo de cada tratamiento se procedió a moler en un molino artesanal, donde se obtuvo harina y esta se procedió a cernir para luego pesar nuevamente en kilogramos de harina y de afrecho, llevando estos datos a porcentaje de rendimiento en harina.

## **6. MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO**

Se realizó de la siguiente manera:

### **6.1 Preparación del suelo**

Se realizó la preparación del suelo utilizando arado de discos, posterior a lo cual se dio dos pases de rastra y se realizó una nivelación manual del área en donde se implementó el experimento (Ver Anexo N° 14).

### **6.2 Análisis de suelo**

Una vez preparado el suelo, con la ayuda de un barreno, se procedió a tomar una muestra representativa (Ver Anexo N° 15), para el análisis físico químico, el cual fue realizado en los laboratorios de suelos y aguas de la Universidad Politécnica Salesiana (Ver Anexo N° 16)

### **6.3 Trazado de parcelas**

Concluida la fase de preparación del suelo, se procedió a realizar el trazado de las parcelas para cada uno de los tratamientos, de acuerdo al diseño experimental previamente establecido, (Ver Anexo N° 17).

### **6.4 Preparación de la semilla**

Previo a la siembra, se realizó la preparación de la semilla, es decir se procedió a retirar las impurezas y los granos partidos, (Ver Anexo N°18). Luego se procedió a pesar la cantidad de semilla requerida para cada uno de los tratamientos, con su correspondiente codificación.

### **6.5 Cantidad de semilla**

La cantidad de semilla para la siembra de cada uno de los tratamientos, se estableció en base al cálculo de una densidad de siembra de 180 Kg/ha, recomendada por el INIAP, lo cual nos dio 216 g /parcela de 12 m<sup>2</sup> (Ver Anexo N° 19).

## **6.6 Siembra y tape**

La siembra se realizó de forma manual y al voleo, para luego tapar la semilla utilizando un rastrillo. La mencionada siembra se realizó el 1 de Febrero del 2013. (Ver Anexo N° 20)

## **6.7. Semillas locales sembradas en el experimento**

Las variedades sembradas en el experimento fueron las conocidas por los agricultores locales como: Crespo, Napo y Chimborazo, las cuales asumimos corresponden a las registradas en el INIAP como: Crespo 63, INIAP Napo - 63 e INIAP Chimborazo -78.

Cabe mencionar que en la parroquia Juan Montalvo, por falta de incentivo en la producción de este cultivo, se hizo bastante dificultoso conseguir estas semillas para la investigación, es así que el germoplasma antes mencionado se obtuvo de pequeños agricultores en la comunidad de Convalescencia las Variedades Napo y Crespo y la variedad Chimborazo en la comunidad Monjas Alto.

## **6.8. Nutrición**

La nutrición se manejó de acuerdo a los tratamientos preestablecidos sobre el manejo nutricional, es decir:

### **6.8.1. Sin adición de fuentes nutricionales**

A los tratamientos testigo, no se aplicó ningún tipo de nutrición química u orgánica.

### **6.8.2. Nutrición química**

A los Tratamientos con nutrición química, se utilizó una dosis media, de acuerdo a la recomendación que aparece en la Guía del Cultivo de Trigo 2011, la cual fue aplicada mediante las siguientes fuentes:

Al momento de la siembra, se aplicó una mezcla compuesta por el Fertilizante Químico Grado 10-30-10 que aporta con los elementos Nitrógeno, Fósforo y Potasio más 0-0-22-18-22 conocido como Sulpomag, el mismo que se lo utilizó como fuente de Potasio, Magnesio y Azufre (Ver Anexo N° 21)

A los 43 días posteriores a la siembra se le aplicó 180 gramos de urea (46% N), en cada parcela con tratamiento químico.

Las dosis utilizadas fueron:

Fertilizante	Kg/ha	Kg/parcela	gramos/parcela
10-30-10	200	0,24	240
Sulpomag	100	0,12	120
Urea	150	0,18	180

### **6.8.3. Nutrición orgánica**

Para los Tratamientos con nutrición orgánica, se utilizó como fuente principal estiércol bovino bien descompuesto a una dosis de 3Kg/m<sup>2</sup>, recomendada por (Suasaca, 2009), la cual fue aplicada tres semanas antes de la siembra, incorporando con un azadón en los primeros 15 cm del suelo. (Ver Anexo N<sup>o</sup>22)

### **6.9. Control de malezas**

Para el control de malezas predominantes en las parcelas como: Lengua de vaca (*Rumex*sp.), nabo (*Brassic*sp.), se aplicó el producto conocido como ESTERON 47 (Ingrediente Activo 2,4 D Ester 400g/l). Herbicida sistémico y selectivo post-emergente para el control de malezas de hoja ancha, a la dosis recomendada por el fabricante, el cual fue aplicado a los 30 días después de la siembra (Ver Anexo N<sup>o</sup>23).

### **6.10. Evaluación participativa con pequeños agricultores de la zona de Juan Montalvo**

Se realizó una evaluación en campo con pequeños agricultores, a los cuales se les fue consultando a través de un formato sencillo y comprensible (Ver anexo N<sup>o</sup>24), su percepción acerca de cada una de las variedades evaluadas (Ver anexo N<sup>o</sup>25), luego se procesó los resultados obtenidos los cuales se detallan en el capítulo de resultados.

### **6.11. Cosecha**

La cosecha se realizó manualmente con la utilización de una hoz, cuando el cultivo alcanzó su madurez comercial, (Ver anexo N<sup>o</sup> 26).

### **6.12. Trilla**

Se procedió a trillar de forma manual golpeando las espigas con una vara. (Ver anexo N°27)

### **6.13. Secado**

Se realizó de forma natural, hasta cuando el grano tuvo un 14% de humedad.

**6.14. Aventado y harneado**(Limpieza del trigo utilizando el implemento que se conoce comúnmente como harnero)

Luego de la trilla se procedió a “aventar” y “harnear” (proceso que consiste en limpiar el trigo, del polvo, tierra, negrilla y demás impurezas). (Ver anexo N°28)

### **6.15. Almacenamiento**

El grano de trigo, una vez pesado se guardó en recipientes de plástico debidamente etiquetados. (Ver anexo N°29)

### **6.16. Molienda del grano de trigo**

El proceso de molienda se realizó de la siguiente manera:(Ver anexo N°30)

Se juntaron cada uno de los tratamientos de las tres repeticiones, obteniendo un total de 9 muestras de cada una de las cuales se pesaron 2 kg de trigo con su correspondiente codificación y se procedió a moler en un molino artesanal de la ciudad de Cayambe, que posee las siguientes características:

Molino vertical de rozamiento a base de piedras.

Capacidad de molienda de trigo: 1 quintal de trigo en 1 hora 17 minutos

Motor trifásico de 25 HP.

Características de molienda: grueso, término medio y fino.

Luego de este proceso, se procedió a cernir en un tamiz de tipo artesanal, cuya finalidad fue separar la harina y el afrecho resultantes de la molienda, se realizaron tres pases en el tamiz de cada una de las muestras de harina, con la finalidad de obtener la mayor cantidad de harina pura.

### **6.17. Análisis de proteína**

Esta variable se analizó en el laboratorio de Bromatología de Agrocalidad, para determinar el contenido en porcentaje de proteína, que poseen las distintas variedades.

## 7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**CUADRO1.** ADEVA para las variables: Porcentaje de emergencia, Número de plantas/m<sup>2</sup> y Número de macollos/planta, en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo – Cayambe. 2013.

F.V.	G.L.	CUADRADOS MEDIOS		
		Porcentaje de emergencia	Número de plantas/m <sup>2</sup>	Número de macollos/planta
Variedades	6	2103,11**	17716**	0,33NS
Manejo nutricional	2	38,11 NS	264,33 NS	0,11NS
VxM	12	133,22 NS	2109,83 NS	0,44NS
Error experimental	40	193,53	1354,82	0,19
CV %		18,39	18,23	22,05

Fuente: La investigación  
Elaborado por: El Autor

En el ADEVA, Cuadro 1, se registra alta significancia estadística para el factor Variedades en las variables Porcentaje de emergencia y Número de plantas/m<sup>2</sup>, en cambio se registra ninguna significancia estadística tanto para el factor Manejo Nutricional y la interacción (VxM) (Variedades x Manejos nutricionales), los coeficientes de variación de 18,39 % y 18,23% respectivamente, se encuentran dentro de los rangos establecidos como aceptables para ensayos experimentales en campo, de acuerdo a lo manifestado por (Beltrán, 2008).

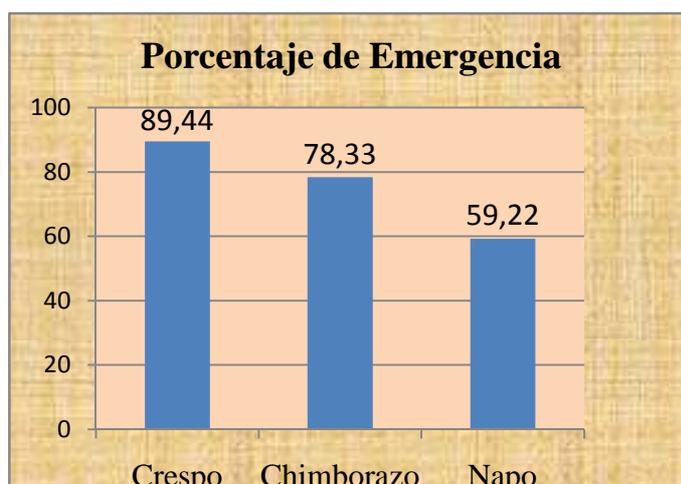
Para la variable Número de macollos/planta, se registra ninguna significancia estadística para los factores Variedades y Manejo nutricional así como también para la interacción VxM. El CV de 22,05% es aceptable en esta investigación.

**CUADRO 2.** Prueba de Tukey al 5%, para el factor variedades en las variables: Porcentaje de emergencia y Número de plantas/m<sup>2</sup> en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo – Cayambe. 2013.

Variedades	Porcentaje de emergencia		Número de plantas/m <sup>2</sup>	
	Promedios	Rangos	Promedios	Rangos
(V1) Crespo	89,44	A	245,22	A
(V3) Chimborazo	78,33	A	203,89	A
(V2) Napo	59,22	B	156,56	B

Fuente: La investigación  
Elaborado por: El Autor

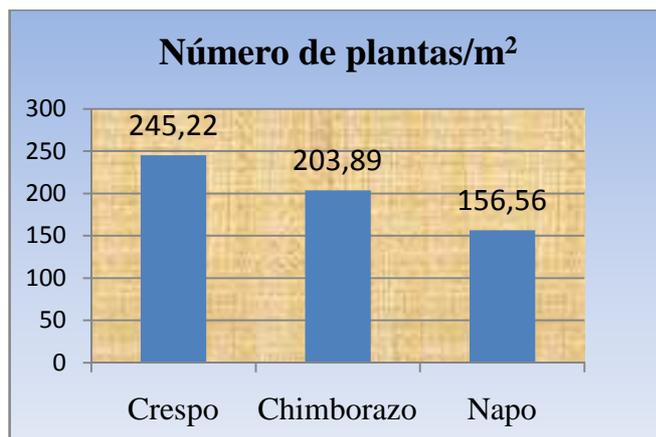
La prueba de Tukey al 5% Cuadro 2, para el factor variedades en las variables Porcentaje de emergencia y Número de plantas/m<sup>2</sup>, muestra dos rangos de significancia, las dos variedades con valores más altos son (V1)Crespo 63 con una media de 89,44% y 245,22 plantas/m<sup>2</sup>; (V3)INIAP Chimborazo-78, con una media de 78,33% y 203,89 plantas/m<sup>2</sup> ubicándose en el rango A, mientras que la variedad (V2) INIAP Napo-63, muestra el valor más bajo, con una media de 59,22% de emergencia y 156,56 plantas/m<sup>2</sup> ubicándose en el rango B.



**GRÁFICO 1.** Porcentaje de emergencia en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo – Cayambe. 2013.

Para dar mayor soporte a lo obtenido en campo respecto a la variable porcentaje de emergencia se realizó una prueba de germinación en condiciones de laboratorio utilizando cajas Petri con tres repeticiones, donde se colocaron 100 semillas de todas las variedades participantes en esta investigación, cuyos resultados se presentan en el (Anexo N°31). De esta información se aprecia que el porcentaje de emergencia en condiciones de laboratorio tienen igual tendencia de comportamiento que en las parcelas demostrativas, siendo las variedades(V1) Crespo 63 con un promedio de 91% y(V3) INIAP Chimborazo-78 con promedio de 93% las que presentan mayor porcentaje de germinación, mientras que la variedad(V2) INIAP Napo-63 con promedio de 70% presenta el menor porcentaje de germinación.

Al respecto (Garófalo, Ponce, & Abad, 2011), dicen que para la producción de trigo es necesario que la semilla que se emplee sea de buena calidad, con un porcentaje mínimo de germinación del 85%, para nuestro caso cumplen con este parámetro de calidad las variedades Crespo 63(91%) e INIAP Chimborazo-78 (93%), mientras que la variedad INIAP Napo-63(70%), no cumple con el porcentaje mínimo de germinación considerado como adecuado.



**GRÁFICO 2.** Número de plantas/m<sup>2</sup> en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo – Cayambe. 2013.

Respecto al número de plantas/m<sup>2</sup>, Coronel (1989), citado por (Janeta, 2011), menciona que estas diferencias se deben básicamente al poder germinativo, y densidad de siembra, teniendo además algunas incidencias la cantidad de tierra que cubrió a cada una, impidiendo en algunos casos la total emergencia. En nuestro caso las condiciones para el crecimiento de las plantas fueron muy regulares y los resultados obtenidos se deben básicamente a características genotípicas de cada variedad.

**CUADRO 3.** Cuadro de promedios para el factor Variedades de la variable Número de macollos/planta en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo – Cayambe. 2013

Variedades	Número de macollos/planta
	Promedios
(M3) Chimborazo	2,22
(M2) Napo	1,89
(M1) Crespo	1,89

Fuente: La investigación  
Elaborado por: El Autor

Si bien no hubo significancia estadística para la variable número de macollos/planta, si observamos los promedios, Cuadro 3, la mejor variedad fue (V3) INIAP Chimborazo-78, con 2,22 macollos/planta ubicándose a continuación las variedades INIAP Napo-63 y Crespo 63 con 1,89 macollos/planta.

**CUADRO 4.** Cuadro de promedios para el factor Manejo nutricional de las variables Porcentaje de emergencia, Número de plantas/m<sup>2</sup> y Número de macollos/planta en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo – Cayambe. 2013.

Manejo nutricional	Porcentaje de emergencia	Número de plantas/m <sup>2</sup>	Número de macollos/planta
	Promedios	Promedios	Promedios
(M1) Sin fuente nutricional	77,22	206,67	2,11
(M2) Nutrición Química	76,44	203	2
(M3) Nutrición Orgánica	73,33	196	1,89

Fuente: La investigación  
Elaborado por: El Autor

En el Cuadro 4, se observan los promedios para el factor Manejo nutricional de las variables: Porcentaje de emergencia, Número de plantas/m<sup>2</sup> y Número de macollos/planta determinándose que el manejo Sin fuente nutricional con 77,22% de emergencia, 206,67 plantas/m<sup>2</sup> y 2,11 macollos/planta es el mejor, mientras que el manejo con Nutrición Orgánica con 73,33% de emergencia, 196 plantas/m<sup>2</sup> y 1,89 macollos/planta es el peor.

**CUADRO 5.** Cuadro de promedios para el factor Interacciones (VxM) de las variables Porcentaje de emergencia, Número de plantas/m<sup>2</sup> y Número de macollos/planta en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo – Cayambe. 2013.

Porcentaje de emergencia		Número de plantas/m <sup>2</sup>		Número de macollos/planta	
Interacciones (VxM)	Promedios	Interacciones (VxM)	Promedios	Interacciones (VxM)	Promedios
Crespo Nutrición Orgánica	95,33	Crespo Nutrición Orgánica	272,67	Chimborazo Nutrición Orgánica	2,33
Crespo Sin fuente nutricional	87	Crespo Sin fuente nutricional	234,33	Crespo Sin fuente nutricional	2,33
Crespo Nutrición Química	86	Crespo Nutrición Química	228,67	Chimborazo Sin fuente nutricional	2,33
Chimborazo Nutrición Química	83	Chimborazo Nutrición Química	224	Napo Nutrición Orgánica	2
Chimborazo Sin fuente nutricional	83	Chimborazo Sin fuente nutricional	211,33	Napo Nutrición Química	2
Chimborazo Nutrición Orgánica	69	Chimborazo Nutrición Orgánica	176,33	Crespo Nutrición Química	2
Napo Sin fuente nutricional	61,67	Napo Sin fuente nutricional	174,33	Chimborazo Nutrición Química	2
Napo Nutrición Química	60,33	Napo Nutrición Química	156,33	Napo Sin fuente nutricional	1,67
Napo Nutrición Orgánica	55,67	Napo Nutrición Orgánica	139	Crespo Nutrición Orgánica	1,33

Fuente: La investigación

Elaborado por: El Autor

En el Cuadro 5, se observan los promedios para el factor Interacciones (VxM) de las variables Porcentaje de emergencia y Número de plantas/m<sup>2</sup>, determinándose que la Interacción (V1M3) Crespo 63 con Nutrición orgánica con 95,33% de emergencia y 272,67 plantas/m<sup>2</sup>, es la mejor, mientras que la Interacción (V2M3) INIAP Napo-63 con Nutrición orgánica con 55,67% de emergencia y 139 plantas/m<sup>2</sup> es la peor.

En el mismo cuadro se observa para la variable número de macollos/planta las Interacciones(V3M3) INIAP Chimborazo-78 con Nutrición orgánica, (V1M1) Crespo-63 Sin fuente nutricional y (V3M1) INIAP Chimborazo-78 Sin fuente nutricional con 2,33 macollos/planta son las mejores, mientras que la Interacción (V1M3) Crespo-63 con Nutrición orgánica con 1,33 macollos/planta es la peor.

**CUADRO 6.** ADEVA para las variables: Número de espigas/m<sup>2</sup>, Longitud de la espiga, Número de espiguillas/espiga, Número de granos/espiga y Altura de planta en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo – Cayambe. 2013.

F.V.	G.L.	CUADRADOS MEDIOS				
		Número de espigas/m <sup>2</sup>	Longitud de la espiga	Número de espiguillas/espiga	Número de granos/espiga	Altura de planta
Variedades	6	6620,44*	0,86 **	18,74**	288,80**	1253,29**
Manejo nutricional	2	51949**	1,65**	8,72**	5,46NS	1528,47**
VxM	12	717,6 NS	0,05NS	1,49 NS	1,563NS	41,74*
Error Experimental	40	1290,36	0,06	1,35	7,931	13,84
CV %		16,08	3,46	8,40	8,90	4,04

Fuente: La investigación  
Elaborado por: El Autor.

En el ADEVA Cuadro 6, para la variable Número de espigas/m<sup>2</sup> se registra significancia estadística para el factor Variedades, alta significancia estadística para el factor Manejo nutricional y ninguna significancia estadística para la interacción VxM.

Para las variables Longitud de la espiga y Número de espiguillas/espiga, se registra alta significancia estadística para los factores Variedades y Manejo nutricional, y ninguna significancia estadística para la interacción VxM.

Para la variable Número de granos/espiga, se registra alta significancia estadística para el factor Variedades, mientras que ninguna significancia estadística tanto para el Manejo Nutricional como para la interacción VxM.

Para la variable Altura de plantase observa que existe alta significancia estadística tanto para el factor Variedades como para el Manejo nutricional, mientras se reporta Significancia estadística para la interacción VxM. Esto significa que existe diferente comportamiento entre las variedades respecto a la Altura de planta siendo esta característica propia de cada variedad, pero además se encuentra influenciada directamente por las fuentes de nutrición aplicadas.

Los CV, se ubican en el rango de 3,46% al 16,08%, siendo aceptables para este tipo de ensayos y por tanto dan confiabilidad a los resultados obtenidos.

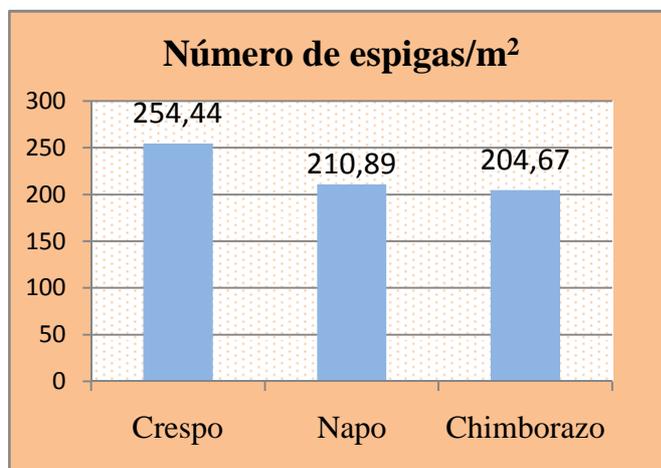
**CUADRO 7.** Prueba de Tukey al 5%, para el factor variedades en la variables Número de espigas/m<sup>2</sup>, Longitud de la espiga, Número de espiguillas/espiga, Número de granos/espiga y Altura de planta en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo – Cayambe. 2013.

Variedades	Número de espigas/m <sup>2</sup>		Variedades	Longitud de espiga		Variedades	Número de espiguillas/espiga		Variedades	Número de granos/espiga		Variedades	Altura de planta	
	Promedio	Rangos		Promedio	Rangos		Promedio	Rangos		Promedio	Rangos		Promedio	Rangos
(V1) Crespo	254,44	A	V2	7,52	A	V2	15,47	A	V2	38,13	A	V3	99,99	A
(V2) Napo	210,89	A B	V1	7,12	B	V1	13,11	B	V3	29,14	B	V1	97,59	A
(V3) Chimborazo	204,67	B	V3	6,91	B	V3	12,84	B	V1	27,67	B	V2	78,46	B

Fuente: La investigación  
Elaborado por: El Autor

La prueba de Tukey al 5%, Cuadro 7, para el factor variedades en la variable Número de espigas/m<sup>2</sup>, muestra dos rangos de significancia estadística, la variedad (V1) Crespo-63 con una media de 254,44 espigas/m<sup>2</sup>, se ubica en el rango A, la variedad (V2) INIAP Napo-63 con una media de 210,89 espigas/m<sup>2</sup> comparte el rango

A-B, mientras que la variedad (V3) INIAP Chimborazo-78, con una media de 204,67 espigas/m<sup>2</sup>, se ubica en el rango B.

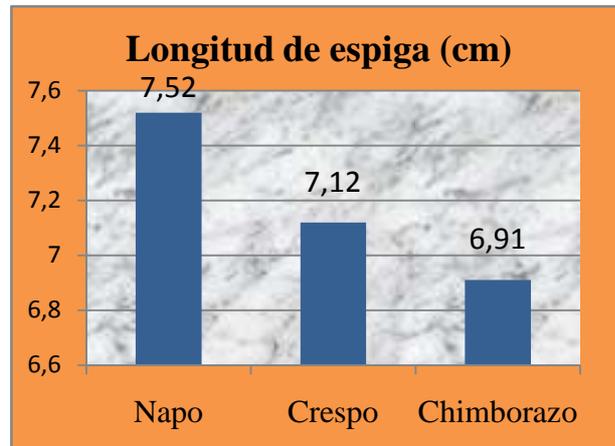


**GRÁFICO 3.** Número de espigas/m<sup>2</sup> en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo – Cayambe. 2013.

(Zaruma, 2011), manifiesta que el Número de espigas/m<sup>2</sup>, es una característica varietal y depende de su interacción con el ambiente y las condiciones del clima especialmente en cuanto a la humedad.

Para nuestro caso el Número de espigas/m<sup>2</sup> obtenido se debe a características varietales.

La prueba de Tukey al 5%, Cuadro 7, para la variable Longitud de espiga detecta dos rangos de significancia estadística: la variedad que obtuvo mayor longitud de espiga fue (V2) INIAP Napo-63 con una media de 7,52 cm ubicándose en el rango A, mientras que las variedades con menor valor fueron (V1) Crespo-63 con promedio de 7,12 cm y (V3) INIAP Chimborazo-78 con promedio de 6,91 cm de longitud ubicándose en el rango B.

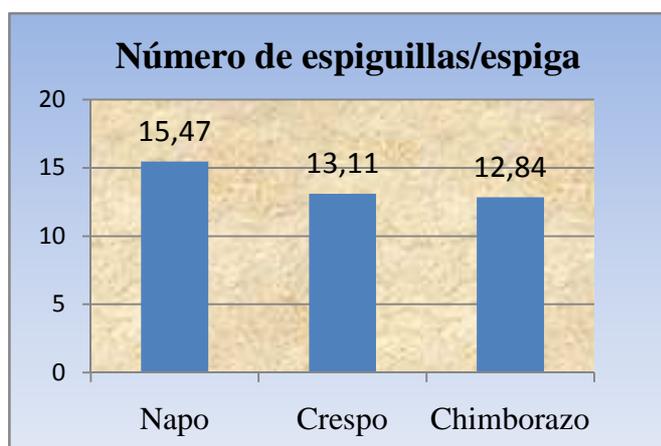


**GRÁFICO 4.** Longitud de espiga en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo – Cayambe. 2013.

Al respecto Coronel, (1989) citado por (Janeta, 2011), manifiesta que la diferencia en el tamaño de la espiga es una característica genética o variedad mejorada propia de cada cultivar, aunque puede verse influenciada por factores externos como humedad o población de plantas. En nuestro caso esta variación para dicha variable se debe principalmente al comportamiento genético propio de cada variedad.

Investigaciones realizadas por Terán (2010), citado por (Zaruma, 2011), en variedades como Carnavalero (8,62cm), Napo Blanco (8,60cm), Mirador (8,44cm), Zhalao (8,82cm), reportan valores más altos para longitud de espiga respecto a las variedades en estudio.

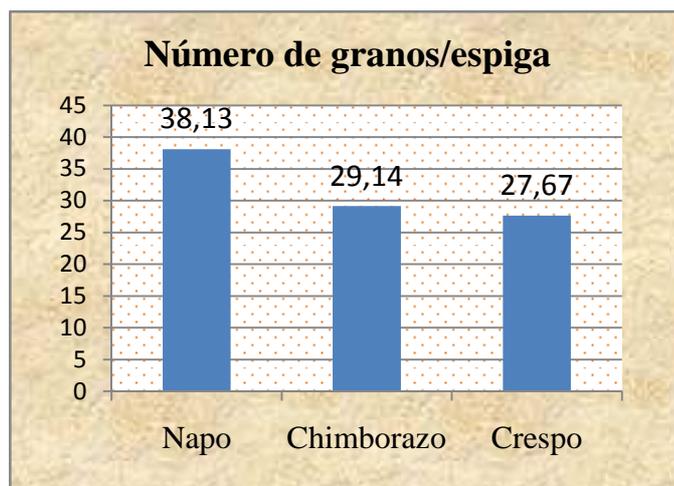
La Prueba de Tukey al 5%, Cuadro 7, para la variable Número de espiguillas/espiga, muestra dos rangos de significancia: la variedad(V2) INIAP Napo-63, con una media de 15,47espiguillas/espiga, se ubica en el rango A, mientras que (V1) Crespo-63con una media de 13,11espiguillas/espiga y (V3) INIAP Chimborazo-78con una media de 12,84 espiguillas/espiga, se ubican en el rango B.



**GRÁFICO 5.** Número de espiguillas/espiga en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo – Cayambe. 2013.

El número de espiguillas/espiga es una característica hereditaria de cada variedad, pudiendo variar de acuerdo a la influencia del medio en que se desarrollan, manifiesta Coronel (1989), citado por (Janeta, 2011). En nuestro caso las tres variedades se encuentran dentro del rango mencionado por (Muñoz, 2002), quien manifiesta que su número puede llegar hasta 25.

La prueba de Tukey al 5%, Cuadro 7, para la variable Número de granos/espiga, muestra dos rangos de significancia: la variedad (V2) INIAP Napo-63, con una media de 38,13 granos/espiga, se ubica en el rango A, mientras que la variedad (V3) INIAP Chimborazo-78 con una media de 29,14 granos/espiga y (V1) Crespo 63 con una media de 27,67 granos/espiga, se encuentran en el rango B.

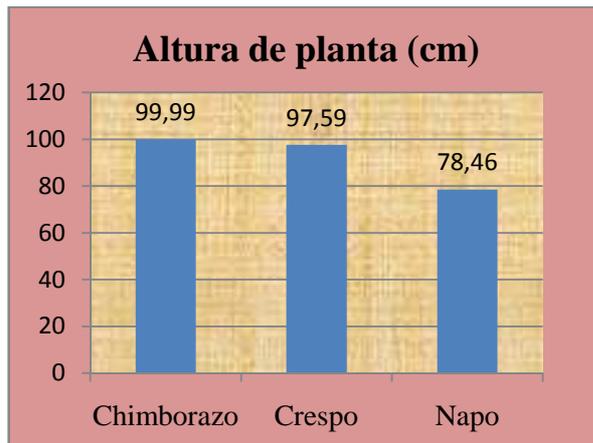


**GRÁFICO 6.** Número de granos/espiga en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo – Cayambe. 2013.

Coronel (1989) citado por (Janeta, 2011), manifiesta que el número de granos por espiga es una consecuencia del número de florecillas fertilizadas y es característica hereditaria; además de la cantidad de fertilizante Nitrogenado aplicado al cultivo e indirectamente la influencia de plagas y enfermedades. El CIMMYT (2010), señala que normalmente el trigo, posee entre 35 – 50 granos por espiga.

En nuestro caso solamente la variedad (V2) INIAP Napo-63, con promedio de 38,13 granos/espiga, se encuentran dentro de este rango, debido a que esta tiene mayor longitud de espiga (7,52 cm) y mayor número de espiguillas/espiga (15,47) (Ver Gráfico 4 - 5).

La prueba de Tukey al 5%, Cuadro 7, para el factor variedades de la variable Altura de planta, detecta dos rangos de significancia estadística; las variedades (V3) INIAP Chimborazo-78, con una media de 99,99 cm y (V1) Crespo-63 con un promedio de 97,59 cm, son las de mayor altura, ubicándose en el rango A, mientras que la de menor altura es la variedad (V2) INIAP Napo-63, con 78,46 cm y se ubica en el rango B.



**GRÁFICO 7.** Altura de planta en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo – Cayambe. 2013.

La variable Altura de planta; es característica varietal y depende de su interacción genotipo-ambiente. Otros factores que inciden en estas variables son las características físicas, químicas y biológicas del suelo, la densidad y sistema de siembra, la temperatura, humedad del suelo, la cantidad y calidad de luz solar, la competencia de plantas, la nutrición y sanidad de las plantas. (Monar, C. 2010) citado por (Zaruma, 2011).

Para nuestro caso la altura de planta de la variedad INIAP Chimborazo-78 de 99,99 cm coincide con lo mencionado por (Lalama, 1990.), que indica la altura de planta de esta variedad de 100 cm, mientras que para la variedad INIAP Napo-63 con 78,46 cm, no coincide con lo mencionado por (Muñoz, 2002), que indica la altura de planta para esta variedad de 105 cm.

**CUADRO 8.** Cuadro de promedios para el factor Manejo nutricional en la variable Número de granos/espiga, en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo – Cayambe. 2013.

Manejo nutricional	Número de granos/espiga
	Promedios
Nutrición Química	32,48
Nutrición Orgánica	31,53
Sin fuente nutricional	30,93

Fuente: La investigación  
Elaborado por: El Autor

En el Cuadro8,se observa los promedios para el factor manejo nutricional de la variable Número de granos/espiga, determinándose que el Manejo con nutrición química con 32,48 granos/espiga es el mejor, mientras que el manejo Sin fuente nutricional con 30,93 granos/espiga es el peor.

**CUADRO 9.** Cuadro de promedios para el factor Interacciones (VxM) de las variables Número de espigas/m<sup>2</sup>, Longitud de espiga, Número de espiguillas/espiga y Número de granos/espiga en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo – Cayambe. 2013.

Número de espigas/m <sup>2</sup>		Longitud de espiga		Número de espiguillas/espiga		Número de granos/espiga	
Interacciones (VxM)	Promedios	Interacciones (VxM)	Promedios	Interacciones (VxM)	Promedios	Interacciones (VxM)	Promedios
Crespo Nutrición Química	350,33	Napo Nutrición química	7,9	Napo Nutrición orgánica	15,93	Napo Nutrición orgánica	38,7
Chimborazo Nutrición Química	299,33	Crespo Nutrición química	7,75	Napo Nutrición química	15,67	Napo Nutrición química	38,4
Napo Nutrición Química	283,33	Napo Nutrición orgánica	7,41	Napo Sin nutrición	14,8	Napo Sin nutrición	37,3
Crespo Nutrición Orgánica	220,67	Chimborazo Nutrición química	7,38	Crespo Nutrición química	14,67	Chimborazo Nutrición química	29,97
Crespo Sin nutrición	192,33	Napo Sin nutrición	7,25	Chimborazo Nutrición química	13,67	Crespo Nutrición química	29,07
Napo Sin nutrición	181	Crespo Sin nutrición	6,84	Crespo Nutrición orgánica	13,4	Chimborazo Sin nutrición	29,03
Napo Nutrición Orgánica	168,33	Crespo Nutrición orgánica	6,77	Chimborazo Nutrición orgánica	12,73	Chimborazo Nutrición orgánica	28,43
Chimborazo Nutrición Orgánica	158	Chimborazo Sin nutrición	6,71	Chimborazo Sin nutrición	12,13	Crespo Nutrición orgánica	27,47
Chimborazo Sin nutrición	156,67	Chimborazo Nutrición orgánica	6,64	Crespo Sin nutrición	11,27	Crespo sin nutrición	26,47

Fuente: La investigación  
Elaborado por: El Autor

En el Cuadro9 se observa los promedios para el factor Interacciones (VxM) de la variable Número de espigas/m<sup>2</sup>, determinándose que la Interacción (V1M2) Crespo-63 con Nutrición química con 350,33 espigas/m<sup>2</sup> es la mejor y la Interacción(V3M1) INIAP Chimborazo-78Sin nutrición con 156,67 espigas/m<sup>2</sup> es la peor.

También se observa para la variable Longitud de espiga que la Interacción (V2M2) INIAP Napo-63 con Nutrición química con 7,9 cm de longitud es la mejor, mientras que la Interacción (V3M3) INIAP Chimborazo-78 con Nutrición orgánica con 6,64 cm de longitud de espiga aparece como la peor.

En el mismo Cuadro9, se puede ver para el factor Interacciones de las variables Número de espiguillas/espiga y Número de granos/espiga, que la Interacción (V2M3), INIAP Napo-63 con Nutrición orgánica con 15,93 espiguillas/espiga y 38,7 granos/espiga es la mejor, mientras que la Interacción (V1M1), Crespo-63Sin fuente nutricional con 11,27 espiguillas/espiga y 26,47 granos/espiga es la peor.

**CUADRO 10.** Prueba de Tukey al 5%, para el factor Interacciones( VxM) en la variable Altura de planta, en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo – Cayambe. 2013.

ALTURA DE PLANTA						
Interacciones (VxM)	Variedad	Manejo nutricional	Promedios	Rangos de significancia		
V3M2	Chimborazo	Nutrición Química	116,73	A		
V1M2	Crespo	Nutrición Química	114,87	A		
V1M3	Crespo	Nutrición Orgánica	92,42		B	
V3M1	Chimborazo	Sin nutrición	92,2		B	
V3M3	Chimborazo	Nutrición Orgánica	91,05		B	
V2M2	Napo	Nutrición Química	89,48		B	
V1M1	Crespo	Sin nutrición	85,5		B	
V2M1	Napo	Sin nutrición	73,1			C
V2M3	Napo	Nutrición Orgánica	72,8			C

Fuente: La investigación  
Elaborado por: El Autor

La prueba de Tukey al 5%, Cuadro 10, para el factor Interacciones (VxM) de la variable Altura de planta, detecta tres rangos de significancia estadística; las interacciones (V3M2)INIAP Chimborazo-78 con nutrición química, con una media de 116,73 cm y (V1M2) Crespo-63 con Nutrición química, con una media de 114,87 cm de altura se ubican en el rango A, siendo las mejores; mientras que las interacciones (V2M1)INIAP Napo-63 Sin nutrición, con una media de 73,1cm y (V2M3)INIAP Napo-63 con Nutrición orgánica, con una media de 72,8 cm de altura de planta se ubican en el rango C, siendo las peores, el resto de interacciones con sus respectivos valores se ubican en el rango B.

**CUADRO 11.** Prueba de Tukey al 5%, para el factor Manejo nutricional en la variables: Número de espigas/m<sup>2</sup>, Longitud de la espiga, Altura de planta y Número de espiguillas/espiga en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo – Cayambe. 2013.

Manejo nutricional	Número de espigas/m <sup>2</sup>		Longitud de espiga		Altura de planta		Número de espiguillas/espiga	
	Promedios	Rangos	Promedios	Rangos	Promedios	Rangos	Promedios	Rangos
(M2) Nutrición química	311	A	7,68	A	107,03	A	14,67	A
(M3) Nutrición orgánica	182,33	B	6,94	B	85,42	B	14,02	A B
(M1) Sin nutrición	176,67	B	6,93	B	83,6	B	12,73	B

Fuente: La investigación  
Elaborado por: El Autor

La prueba de Tukey al 5% Cuadro 11, para el factor Manejo nutricional en las variables Número de espigas/m<sup>2</sup>, Longitud de la espiga y Altura de planta, muestra dos rangos de significancia estadística el manejo con Nutrición química con una media de 311 espigas/m<sup>2</sup>, 7,68 cm de longitud y 107,03 cm de altura respectivamente se ubican en el rango A, mientras que el manejo con Nutrición orgánica con una media de 182,33 espigas/m<sup>2</sup>, 6,94 cm de longitud y 85,42 cm de altura se ubican en el rango B, el Manejo sin nutrición con una media de 176,67 espigas/m<sup>2</sup>, 6,93 cm de longitud de espiga 83,6 cm de altura de planta, se ubican en el rango B.

En el mismo cuadro para el factor Manejo nutricional en la variable Número de espiguillas/espiga se observa que el manejo con Nutrición química con una media de 14,67 espiguillas/espiga se ubica en el rango A, mientras que el manejo con Nutrición orgánica con una media de 14,02 espiguillas/espiga comparte el rango A-B y el manejo Sin nutrición con una media de 12,73 espiguillas/espiga, se ubica en el rango B.

En la estación Experimental “Santa Catalina” se estudió la variedad de trigo “Atacazo” con cinco densidades de siembra 60-80-100-120-y 140 kg/ha de semilla frente a cuatro niveles de N y P (0-50-100-150 de N) y (0-60-120-180kg/ha de P) concluyendo que: el elemento fósforo actuó positivamente en todas las características agronómicas, y determinó que existe correlación entre el incremento de los niveles de este elemento y las respuestas de las variables: número de tallos, altura de planta, peso de 1000 granos, peso hectolítrico, humedad de grano y calidad. Valarezo (1974) citado por (Benalcázar, 2008).

(Benalcázar, 2008), manifiesta que para la variable altura de planta, no encuentra diferencias estadística pero si matemáticas, en donde el tratamiento fertilizante 90-60-45 kg/ha alcanza el mayor promedio con 49.33 cm de altura de planta para la variedad Cojitambo.

Esto concuerda con nuestros resultados donde la Nutrición química incrementa los valores de las variables: Número de espigas/m<sup>2</sup>, Longitud de espiga, Altura de planta, Número de espiguillas/espiga y Rendimiento en Kg/ha, con relación a los manejos con Nutrición orgánica y Sin adición de fuentes nutricionales, debido a que se adicionó fertilizante químico de grado 10-30-10; 0-0-22-18-22 (Sulpomag) y Urea (46%).

**CUADRO 12.** ADEVA para las variables: Rendimiento en Kg/parcela con y sin covariable, Rendimiento en Kg/ha con y sin covariable en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo – Cayambe. 2013.

F.V.	G.L.	CUADRADOS MEDIOS			
		Rendimiento Kg/parcela con covariable	Rendimiento Kg/parcela sin covariable	Rendimiento Kg/ha con covariable	Rendimiento Kg/ha sin covariable
Variedades	6	0,003 NS	0,010 NS	1877,93 NS	7008,48 NS
Manejo nutricional	2	3,13 **	3,14 **	2162289,35 **	2176480,70 **
VxM	12	0,04 NS	0,210 NS	31686,65 NS	145310,87 NS
% Emergencia	1	0,16		108966,05	
Error Experimental	40	0,15	0,144	104875,71	99951,77
CV %		24,53	23,9	24,65	24,0

Fuente: La investigación  
Elaborado por: El Autor

En el ADEVA Cuadro 12, para la variable Rendimiento en Kg/parcela sincovariable y Rendimiento en Kg/parcela con covariable (Porcentaje de emergencia), se observa alta significancia estadística para el factor Manejo nutricional y ninguna significancia estadística tanto para el factor Variedades y la interacción VxM.

En el mismo cuadro, para el caso de la variable rendimiento en Kg/ha, se observa el mismo comportamiento que para la variable anterior, esto debido a que los resultados de rendimiento de Kg/parcela fueron transformados a una unidad mayor es decir, a 10.000 m<sup>2</sup> que corresponde a una hectárea.

Los CV de 23, 9%, 24%, 24,53% y 24,65%, para las dos variables son aceptables para este tipo de investigaciones.

**CUADRO 13.** Prueba de Tukey al 5%, para el factor Manejo nutricional en las variables Rendimiento en Kg/parcela y Kg/ha, en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo – Cayambe. 2013.

Manejo nutricional	Rendimiento en Kg/parcela		Rendimiento en Kg/ha	
	Promedios	Rangos	Promedios	Rangos
(M2) Nutrición química	2,25	A	1875,89	A
(M3) Nutrición orgánica	1,34	B	1115,33	B
(M1) Sin nutrición	1,14	B	955,56	B

Fuente: La investigación  
Elaborado por: El Autor

La prueba de Tukey al 5% Cuadro 13, para el factor Manejo nutricional en las variables Rendimiento en Kg/parcela y Rendimiento en Kg/ha, muestra dos rangos de significancia estadística, para el caso del manejo con Nutrición química con una media de 2,25 Kg/parcela y 1875,89 Kg/ha se ubican en el rango A, mientras que el manejo con Nutrición orgánica con una media de 1,34 Kg/parcela y 1115,33 Kg/ha y el manejo Sin nutrición con una media de 1,14 Kg/parcela y 955,56 Kg/ha se ubican en el rango B.

Para nuestro caso las dosis de fertilización química utilizadas de 200 Kg/ha de fertilizante químico: 10-30-10; 100Kg/ha de Sulpomag y 150 Kg/ha de urea (46%N), lograron elevar los valores de rendimiento, respecto a los manejos con Nutrición orgánica y Sin nutrición, esto debido a que los fertilizantes sintéticos se tornan disponibles en un corto plazo de tiempo para el aprovechamiento de las plantas.

**CUADRO 14.** Cuadro de promedios para el factor Variedades de la variable Rendimiento en Kg/parcela con y sin covariable y Rendimiento en Kg/ha con y sin covariable en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo – Cayambe. 2013.

Variedades	Rendimiento Kg/parcela con covariable	Variedades	Rendimiento Kg/parcela sin covariable	Variedades	Rendimiento Kg/ha con covariable	Variedades	Rendimiento Kg/ha sin covariable
	Promedios		Promedios		Promedios		Promedios
(V2) Napó	1,6	V1	1,6	V2	1331,76	V1	1335,33
(V3) Chimborazo	1,58	V3	1,59	V3	1318,1	V3	1327,78
(V1) Crespo	1,55	V2	1,54	V1	1291,11	V2	1283,67

Fuente: La investigación

Elaborado por: El Autor.

El Cuadro 14 de promedios de Rendimientos obtenidos en esta investigación de las variedades evaluadas muestra que la variedad INIAP Napó-63 con 1,6 Kg/parcela y 1335,33 Kg/ha es la mejor, en cambio la variedad Crespo-63 con 1,54 Kg/parcela y 1283,67 Kg/ha es la peor.

**CUADRO 15.** Cuadro de promedios para el factor Interacciones (VxM) de la variable Rendimiento en Kg/parcela con y sin covariable y Rendimiento en Kg/ha con y sin covariable en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo – Cayambe. 2013.

Rendimiento (Kg/parcela)			Rendimiento (Kg/ha)		
Interacciones (VxM)		Promedio	Interacciones (VxM)		Promedio
Variedades	Manejo nutricional		Variedades	Manejo nutricional	
Napo	Nutrición Química	2,33	Napo	Nutrición Química	1940,33
Chimborazo	Nutrición Química	2,26	Chimborazo	Nutrición Química	1883,00
Crespo	Nutrición Química	2,17	Crespo	Nutrición Química	1804,33
Crespo	Nutrición Orgánica	1,68	Crespo	Nutrición Orgánica	1397,33
Chimborazo	Sin fuente nutricional	1,39	Chimborazo	Sin fuente nutricional	1160,00
Napo	Nutrición Orgánica	1,21	Napo	Nutrición Orgánica	1008,33
Chimborazo	Nutrición Orgánica	1,13	Chimborazo	Nutrición Orgánica	940,33
Napo	Sin fuente nutricional	1,08	Napo	Sin fuente nutricional	902,33
Crespo	Sin fuente nutricional	0,96	Crespo	Sin fuente nutricional	804,33

Fuente: La investigación

Elaborado por: El Autor

En el Cuadro15 se observa los promedios para el factor Interacciones de las variables Rendimiento en Kg/parcela y Kg/ha, que la Interacción(V2M2) INIAP Napo-63 con Nutrición química con 2,33 Kg/parcela y 1950,33 Kg/ha es la mejor, mientras que la Interacción(V1M1) Crespo-63Sin fuente nutricional con 0,96 Kg/parcela y 804 Kg/ha aparece como la peor.

**CUADRO 16.**ADEVA para las variables Peso de 1000 granos, y Peso hectolítrico, en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo – Cayambe. 2013.

F.V.	G.L.	CUADRADOS MEDIOS	
		Peso de 1000 granos (g)	Peso hectolítrico (Kg/hl)
Variedades	6	67,09 **	34,94 **
Manejo nutricional	2	3,19 NS	2,023 NS
VxM	12	4,75 NS	0,640 NS
Error Experimental	40	6,22	1,74
CV %		6,58	1,72

Fuente: La investigación  
Elaborado por: El Autor

En el ADEVA Cuadro 16, se observa alta significancia estadística para el factor variedades de las variables Peso de 1000 granos y Peso hectolítrico, mientras que ninguna significancia para el factor manejo nutricional y la interacción VxM.

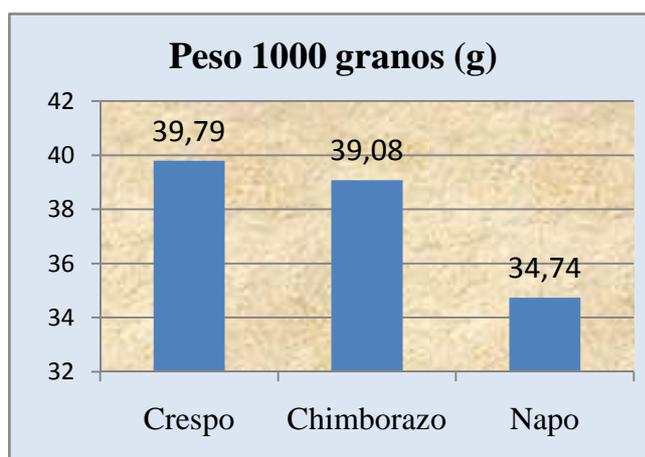
Los CV de 6,58% para la variable Peso de 1000 granos y 1,72% para la variable Peso hectolítrico dan confiabilidad a los resultados obtenidos.

**CUADRO 17.** Prueba de Tukey al 5%, para el factor variedades en las variables Peso de 1000 granos y Peso hectolítrico en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo – Cayambe. 2013.

Peso de 1000 granos (g)			Peso Hectolítrico	
Variedades	Promedios	Rangos	Promedios	Rangos
(V1) Crespo	39,79	A	78,4	A
(V3) Chimborazo	39,08	A	77,76	A
(V2) Napo	34,74	B	74,71	B

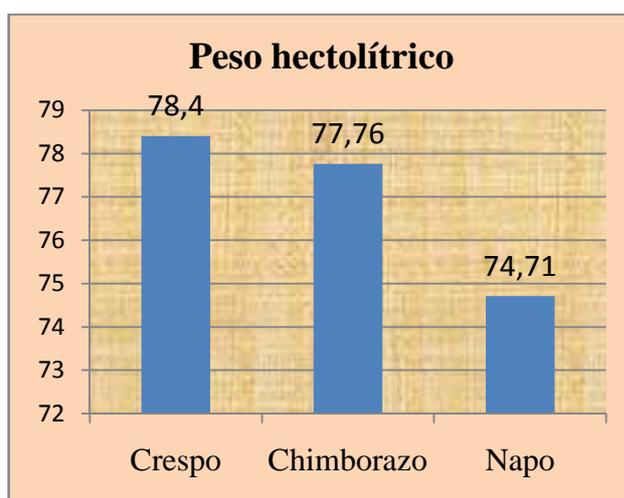
Fuente: La investigación  
Elaborado por: El Autor.

La prueba de Tukey al 5%, Cuadro 17 para el factor variedades de la variable Peso de 1000 granos y Peso hectolítrico establece dos rangos de significancia estadística; las variedades con mayor peso son (V1) Crespo-63 con una media de 39,79 gramos y 78,4 Kg/hl, (V3) INIAP Chimborazo-78 con 39,08 gramos de peso y 77,76 Kg/hl, ubicándose en el rango A, mientras que (V2) INIAP Napo-63 con menor peso de 34,74 gramos y 74,71 Kg/hl, se ubica en el rango B.



**GRÁFICO 8.** Peso de 1000 granos en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo – Cayambe. 2013.

Las variaciones en el peso de los granos de trigo dependen principalmente del potencial genético entre variedades, grado de adaptación a la zona que se halle y el tiempo oportuno de cosecha. La investigación realizada por (Zaruma, 2011), con otras variedades como Mirador, Carnavalero, Napo Blanco, San Jacinto y Zhalao, reportan valores similares.



**GRÁFICO 9.** Peso hectolítrico en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo – Cayambe. 2013.

Según Coronel (1989) citado por (Janeta, 2011), el peso hectolítrico está influenciado por la calidad del grano, las condiciones ambientales y cierta influencia del tiempo adecuado para la cosecha.

Los valores promedios de Peso hectolítrico de (V1) Crespo-63 con 78,4 Kg/hl, (V3) INIAP Chimborazo-78 con 77,76 Kg/hl y (V2) INIAP Napo-63 con 74,71 Kg/hl, se encuentran dentro de los rangos mencionados por (Guerrero, 1999), quien manifiesta que estos valores oscilan entre 73 y 84, aunque generalmente se encuentran entre 78 y 80.

Según (Garófalo, Ponce, & Abad, 2011), los parámetros de calidad requeridos por la industria molinera nacional se basa en un grano con un peso hectolítrico de 74 kg/hl, en nuestro caso todas las variedades investigadas cumplen con dicho requerimiento de calidad.

**CUADRO 18.** Cuadro de promedios para el factor Manejo nutricional de las variables Peso de 1000 granos y Peso hectolítrico en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo – Cayambe. 2013.

Manejo nutricional	Peso 1000 semillas (g)	Manejo nutricional	Peso hectolítrico
Sin fuente nutricional	38,29	Nutrición Orgánica	77,5
Nutrición Orgánica	38,13	Sin fuente nutricional	76,73
Nutrición Química	37,19	Nutrición Química	76,63

Fuente: La investigación

Elaborado por: El Autor

En el Cuadro 18, se observan los promedios para el factor Manejo nutricional de la variable Peso de 1000 granos, que el manejo Sin fuente nutricional con 38,29 gramos es el mejor, mientras que el manejo con Nutrición química con 37,19 gramos aparece como el peor.

También se observa el promedio de la variable Peso hectolítrico, siendo el manejo Nutrición orgánica con 77,5 Kg/hl el mejor y la Nutrición química con 76,63 Kg/hl la peor.

**CUADRO 19.** Cuadro de promedios para el factor Interacciones (VxM) de la variable Peso de 1000 granos y Peso hectolítrico en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo – Cayambe. 2013.

Peso de 1000 granos (g)			Peso hectolítrico (Kg/hl)		
Interacciones (VxM)		Promedios	Interacciones (VxM)		Promedios
Variedades	Manejo nutricional		Variedades	Manejo nutricional	
Crespo	Nutrición Orgánica	41,33	Crespo	Nutrición Orgánica	78,8
Crespo	Sin fuente nutricional	40,37	Chimborazo	Nutrición Orgánica	78,63
Chimborazo	Sin fuente nutricional	39,6	Crespo	Nutrición Química	78,47
Chimborazo	Nutrición Orgánica	39	Crespo	Sin fuente nutricional	77,93
Chimborazo	Nutrición Química	38,63	Chimborazo	Sin fuente nutricional	77,8
Crespo	Nutrición Química	37,67	Chimborazo	Nutrición Química	76,83
Napo	Nutrición Química	35,27	Napo	Nutrición Orgánica	75,07
Napo	Sin fuente nutricional	34,9	Napo	Nutrición Química	74,6
Napo	Nutrición Orgánica	34,07	Napo	Sin fuente nutricional	74,47

Fuente: La investigación

Elaborado por: El Autor

En el Cuadro 19, para el factor Interacciones de la variable peso de 1000 granos se observan los promedios, siendo la Interacción (V1M3) Crespo-63 con Nutrición orgánica, con 41,33 gramos de peso, la mejor, en cambio la Interacción (V2M3) INIAP Napo-63 con Nutrición orgánica con 34,07 gramos de peso, es la peor.

En el mismo Cuadro 19 se observan los promedios para la variable Peso hectolítrico, siendo la Interacción(V1M3) Crespo-63 con Nutrición orgánica con 78,8 Kg/hl la mejor, mientras que la Interacción (V2M1) INIAP Napo-63Sin fuente nutricional con 74,47 Kg/hl es la peor.

### Rendimiento en Molienda

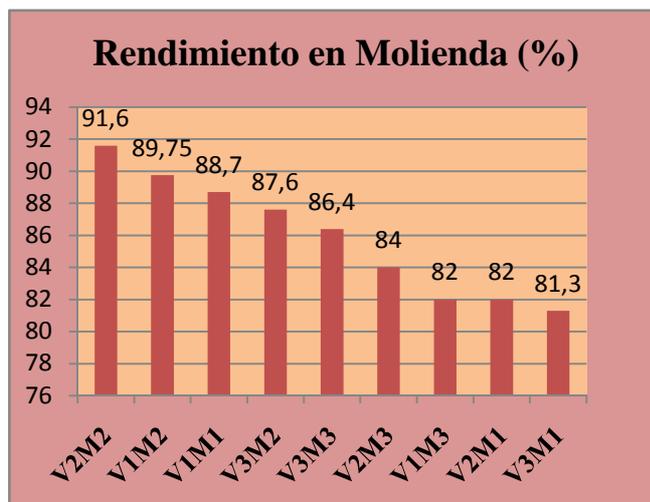
Los resultados obtenidos luego de la evaluación de la variable Rendimiento en molienda se muestran en el Cuadro 20.

**CUADRO 20.** Datos de Rendimiento en Molienda, en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo – Cayambe. 2013.

Tratamientos (VxM)	Total trigo para molienda (Kg)	Total Harina (Kg)	Total Harina cernida (Kg)	Rendimiento en molienda (%)
Crespo Sin nutrición	2	1,905	1,689	88,7
Crespo Nutrición química	2	1,9933	1,789	89,75
Crespo Nutrición orgánica	2	1,8731	1,5363	82
Napo Sin nutrición	2	1,9337	1,5867	82
Napo Nutrición química	2	1,9712	1,8055	91,6
Napo Nutrición orgánica	2	1,9947	1,6746	84
Chimborazo Sin nutrición	2	1,9661	1,5979	81,3
Chimborazo Nutrición química	2	1,9914	1,7444	87,6
Chimborazo Nutrición orgánica	2	1,9552	1,6884	86,4

Fuente: La investigación  
Elaborado por: El autor

El cálculo aplicado para porcentaje de Rendimiento en molienda obtenido Cuadro 20, indica que el tratamiento (V2M2), variedad INIAP Napo-63 con Nutrición química, alcanzó el mayor porcentaje de Rendimiento en harina con el 91,6% y el tratamiento (V3M1), variedad INIAP Chimborazo-78 Sin nutrición obtuvo el rendimiento más bajo con el 81,3%.



**GRÁFICO 10.** Rendimiento en molienda en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo – Cayambe. 2013.

Los datos de porcentaje de Rendimiento en harina no concuerdan con lo mencionado por (Guerrero, 1999), quien manifiesta que este rendimiento oscila entre el 70 y el 75%. Dependiendo de la variedad y también de la perfección del sistema de molienda y separación de la harina de los salvados.

Para nuestro caso existen rendimientos entre el 82% y el 91,6%, esta diferencia con lo mencionado por (Guerrero, 1999), en cuanto a estos valores se deben al proceso de molienda y separación de los salvados o cernido de harina utilizados, al no disponer de un sistema adecuado para la separación completa de harina y afrecho, ya que se puede observar residuos de salvados en la harina, es decir, dependiendo del proceso de obtención de harina y del grado de refinamiento de la misma, los resultados pueden variar, ya que como se menciona estos resultados se obtuvieron por medio de un proceso artesanal y no industrial.

## Porcentaje de proteína

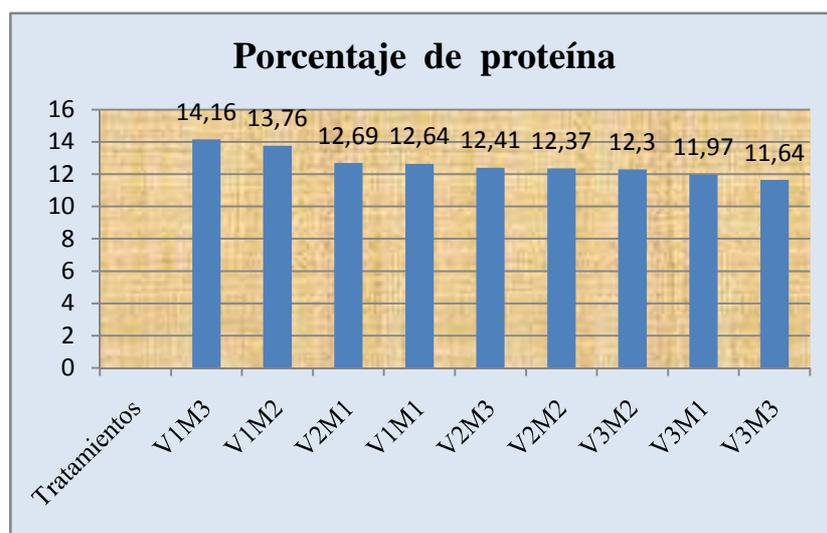
Esta variable se analizó en el laboratorio de Bromatología de Agrocalidad, para determinar el porcentaje de proteína, que poseen las distintas variedades, cuyos resultados se presentan a continuación (Cuadro 21)

**CUADRO 21.** Porcentaje de Proteína de trigo, en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo – Cayambe. 2013.

Tratamientos	Codificación	Proteína (%)	Método analítico
Crespo Nutrición orgánica	V1M3	14,16	Kjeldahl
Crespo Nutrición química	V1M2	13,76	Kjeldahl
Napo Sin nutrición	V2M1	12,69	Kjeldahl
Crespo Sin nutrición	V1M1	12,64	Kjeldahl
Napo Nutrición orgánica	V2M3	12,41	Kjeldahl
Napo Nutrición química	V2M2	12,37	Kjeldahl
Chimborazo Sin nutrición	V3M1	11,97	Kjeldahl
Chimborazo Nutrición química	V3M2	12,3	Kjeldahl
Chimborazo Nutrición orgánica	V3M3	11,64	Kjeldahl

Fuente: La investigación  
Elaborado por: El autor

El análisis de laboratorio Cuadro 21, aplicado a cada tratamiento para el contenido de proteína indica que la interacción (V1M3), Crespo-63 con Nutrición orgánica, alcanzó el mayor valor con el 14,16%, mientras que la interacción (V3M3), INIAP Chimborazo-78 con Nutrición orgánica obtuvo el valor más bajo con el 11,64%.



**GRÁFICO 11.** Porcentaje de proteína en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo – Cayambe. 2013.

Los contenidos mayores al 11% de proteína indican, que son adecuados para la nutrición humana INIAP (2010) citado por (Janeta, 2011), encontrándose dentro de este parámetro las tres variedades evaluadas: Crespo-63, INIAP Napo-63 e INIAP Chimborazo-78.

EL análisis Bromatológico determinado en los laboratorios de Agrocalidadde las variedades evaluadas se muestra en los (Anexos N<sup>o</sup> 32-40).

- **Evaluación de enfermedades foliares**

Luego de realizar las observaciones en campo se determina la no presencia de síntomas ni signos de alguna enfermedad que afecte al cultivo, es decir:

Incidencia: 0%

Severidad: 0%

- **Presencia o ausencia de arista (barba) en la espiga**

En la evaluación de esta variable se determinó dos clases:

Variedad INIAP Napo-63, con aristas (conocidas como Barbas) y variedad Crespo-63, Mutica (sin barbas), lo cual coincide con lo mencionado por(Muñoz, 2002).

INIAP Chimborazo-78, Mutica (sin barbas), esto concuerda con lo mencionado por (Lalama, 1990.). INIAPBoletin divulgativo N°. 98.

- **Acame del tallo**

Mediante observación directa de cada parcela se registró no acame de tallos en ninguna unidad experimental, determinando buena resistencia al acame de tallos de todas las variedades, pese a que se presentaron vientos en los meses de junio, julio y agosto.

El fósforo es un correctivo del nitrógeno en el sentido de que da más rigidez a la planta, por lo que un trigo que encuentra suficientes disponibilidades de fósforo resiste mejor el encamado. También resiste las heladas y el asurado. RIIIE (s.f.)citado por (Benalcázar, 2008)

En nuestro caso el análisis de suelo para el elemento fósforo reporta un contenido de 21,6 ppm calificado como alto, siendo el elemento principal para evitar el acame además que se observó buen grosor de tallos.

- **Días a la cosecha**

Para esta variable se registró dos datos, siendo estos:

170 días para la variedad INIAP Napo-63 y;

185 días para las variedades Crespo-63 e INIAP Chimborazo-78.

Estos datos concuerdan con lo mencionado en la literatura.

- **Porcentaje de grano quebrado**

Para esta variable se registra 0% de grano quebrado para todas las variedades.

- **Porcentaje de humedad del grano**

Esta variable se evaluó después de la cosecha en una muestra de 100g de trigo con la ayuda de un determinador de humedad portátil proporcionado por el INIAP, cuyos resultados se expresaron en porcentaje Cuadro 22.

**CUADRO 22.** Porcentaje de humedad del grano de trigo, en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe-2013.

Tratamientos	REPETICIÓN	REPETICIÓN	REPETICIÓN
	I	II	III
	% Humedad	% Humedad	% Humedad
Crespo Sin nutrición	14,8	14,8	14,2
Crespo Nutrición química	14,5	14,4	14,3
Crespo Nutrición orgánica	14,9	14,4	14,7
Napo Sin nutrición	14	13,9	14,4
Napo Nutrición química	13,6	13,8	14,1
Napo Nutrición orgánica	14,1	14,3	14,3
Chimborazo Sin nutrición	14,7	15,1	14,5
Chimborazo Nutrición química	14,4	14,5	14,8
Chimborazo Nutrición orgánica	14,6	14,5	14,4
<b>Promedio</b>	<b>14,4</b>	<b>14,4</b>	<b>14,4</b>

Fuente: La investigación  
Elaborado por: El Autor

El Cuadro 22 muestra los promedios de porcentajes de humedad.

Los parámetros de calidad requeridos por la industria molinera nacional se basa en un grano con 13% de humedad, (MAGAP, 2010) citado por (Garófalo, Ponce, & Abad, 2011).

En nuestro caso los promedios de 14,4% de humedad del grano, no cumplen con este parámetro de calidad.

**CUADRO 23.** Evaluación de variedades locales con la participación de pequeños agricultores de la zona, en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo – Cayambe. 2013.

Agricultores	Tratamientos	Características Deseables	Posee terreno	Extensión del terreno
1	Napo Nutrición química	Buena espiga, gruesa	Si	6000m <sup>2</sup>
2	Napo Nutrición química	Buena espiga.	No	Ninguna
	Chimborazo Nutrición química	Altura de planta		
3	Crespo Nutrición química	Espiga gruesa	Si	5000m <sup>2</sup>
4	Chimborazo nutrición química	Espiga buena	Si	10.000m <sup>2</sup>
5	Crespo Nutrición química	Espiga grande.	Si	5000m <sup>2</sup>
	Chimborazo Nutrición química	Tamaño de espiga		
6	Crespo Nutrición química	Buena densidad.	Si	5000m <sup>2</sup>
	Napo Nutrición química	Espiga grande. Altura de planta.		
	Chimborazo Nutrición química	Espiga buena, altura de planta.		

Fuente: La investigación

Elaborado por: El Autor

El Cuadro 23, muestra el cálculo realizado tomando a los 6 agricultores locales encuestados de forma personal como el 100%, para luego a través de una regla de tres simple determinar lo siguiente:

Luego de esta evaluación, al 100% de agricultores les gustaría sembrar alguna de las tres variedades evaluadas.

Para el 100% de los agricultores las características deseables más importantes son el tamaño de la espiga y para el 33,3% es la altura de la planta.

El 100% de agricultores consideran que sí se podría volver a sembrar trigo en esta zona.

El 83,3% de los agricultores poseen terreno propio, entre media a 1 hectárea.

El 83,3 % de agricultores cree que hace falta fertilización y maquinaria.

Al 66,6% de agricultores les gustaría sembrar las variedades INIAP Napo-63 e INIAP Chimborazo-78 con nutrición química.

Al 33,3% de agricultores les gustaría sembrar la variedad Crespo-63 con Nutrición química.

El 50% de agricultores cree que para sembrar trigo hace falta asesoramiento técnico.

El 100% de agricultores coincide que para tener una buena producción de trigo se debe utilizar Nutrición química, de acuerdo a lo observado en las parcelas del ensayo.

## 7.1. ANÁLISIS ECONÓMICO.

Para el análisis económico de los tratamientos se utilizó la metodología del Presupuesto Parcial (CIMMYT, 1988), cuyos resultados se presentan en el Cuadro 24.

**CUADRO 24.** Resumen de resultados del Análisis Económico de los tratamientos en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo – Cayambe. 2013.

Datos		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Total Costos que Varían	(\$/ha)	94,20	484,20	190,20	94,20	484,20	190,20	94,20	484,20	190,20
Rendimiento campo	(kg/ha)	804,30	1.804,30	1397,30	902,30	1.940,30	1.008,30	1.160,00	1.883,00	940,30
Rendimiento ajustado	(kg/ha)	764,09	1.714,09	1327,44	857,19	1.843,39	957,89	1.102,00	1.788,85	893,29
Precio de Campo	(\$/ha)	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39
Beneficio Bruto	(\$/ha)	297,14	666,59	516,22	333,35	716,83	372,51	428,56	695,66	347,39
Beneficio Neto	(\$/ha)	202,94	183,39	326,02	239,15	232,63	182,31	334,36	211,46	157,19

**CUADRO 25.** Cálculo del Rendimiento Ajustado

Datos	Tratamientos									
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	
Rendimiento Medio (kg/ha)	804,3	1.804,3	1.397,3	902,3	1.940,3	1.008,3	1.160,0	1.883,0	940,3	
Ajuste de rendimiento	-5%	-40,2	-90,2	-69,9	-45,1	-97,0	-50,4	-58,0	-94,2	-47,0
Rendimiento ajustado (kg/ha)	764,1	1.714,1	1.327,4	857,2	1.843,3	957,9	1.102,0	1.788,9	893,3	

El rendimiento ajustado es el rendimiento medio reducido en cierto porcentaje con el fin de reflejar la diferencia entre el rendimiento experimental y el que el agricultor podría lograr con ese tratamiento.

**CUADRO 26.** Cálculo del Beneficio Neto

Datos	Tratamientos								
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Beneficio Bruto \$/ha	297,1	666,6	516,2	333,3	716,8	372,5	428,6	695,7	347,4
TCV \$/ha	94,2	484,2	190,2	94,2	484,2	190,2	94,2	484,2	190,2
Beneficio Neto \$/ha	202,9	182,4	326,0	239,1	232,6	182,2	334,4	211,5	157,2

Se obtiene restando el Total de Costos que Varían, del Beneficio Bruto, en cada uno de los tratamientos.

**CUADRO 27.** Análisis de Dominancia.

<b>Tratamientos</b>	<b>Total Costos Varían \$/ha</b>	<b>Beneficios Netos \$/ha</b>	<b>Dominancia</b>
T1	94,20	202,94	
T4	94,20	239,15	
T7	94,20	334,36	
T3	190,20	326,02	<b>D</b>
T6	190,20	182,31	<b>D</b>
T9	190,20	157,19	<b>D</b>
T2	484,20	182,39	<b>D</b>
T5	484,20	232,63	<b>D</b>
T8	484,20	211,46	<b>D</b>

El cuadro 27 muestra los tratamientos dominados.

De acuerdo a este análisis se puede ver que los tratamientos (T1) Crespo-63Sin nutrición, (T4) INIAP Napo-63Sin nutricióny(T7) INIAPChimborazo-78Sin nutriciónno son dominados por lo tanto son los mejores económicamente hablando. Por tanto se puede determinar como el mejor Tratamiento al (T7) INIAP Chimborazo-78Sin nutrición, ya que se tiene un Total de Costos que Varían de 94,20 dólares y se obtiene un Beneficio Neto de 334,36 dólares por hectárea, que sería el más conveniente para los agricultores, respecto a la utilidad económica.

## 8. CONCLUSIONES

En lo referente a rendimientos de producción, los tres tipos de manejos de la nutrición muestran un comportamiento diferente, determinándose que definitivamente para este cultivo en las condiciones en las que fue realizado el experimento, si es necesario adicionar fuentes de nutrición que garanticen los requerimientos de la planta para tener rendimientos aceptables.

Los tres tipos de manejo nutricional no influyeron en las variables porcentaje de emergencia y número de plantas/m<sup>2</sup>, sino que sus diferencias obedecen a características propias de cada variedad.

En las variables número de espigas/m<sup>2</sup>, longitud de espiga, número de espiguillas/espiga, altura de planta y rendimiento en Kg/ha, la nutrición química fue la mejor ya que presenta los valores más altos, mientras que la variable número de granos/espiga difiere por características netamente varietales.

Para las características de calidad como peso hectolítrico y peso de 1000 granos, los tres tipos de manejo de la nutrición no muestran diferencias, entendiéndose que estos resultados se debieron más a características varietales.

En el caso de Rendimiento, el manejo con Nutrición química con 2,25 Kg/parcela y 1875,89 Kg/ha es el mejor, respecto a la Nutrición orgánica con 1,34 Kg/parcela y 1115,33 kg/ha y el Manejo sin nutrición con una media de 1,14 Kg/parcela y 955,56 Kg/ha.

Las dosis de fertilización química utilizadas de 200 Kg/ha de 10-30-10; 100Kg/ha de Sulpomag y 150 Kg/ha de urea (46%N), lograron los rendimientos más altos, respecto a los manejos con Nutrición orgánica y Sin nutrición, esto debido a que los fertilizantes sintéticos se tornan disponibles en un corto plazo de tiempo para el aprovechamiento de las plantas.

En cuanto a las variedades, cada una muestra un comportamiento diferente determinándose que la longitud de la espiga, el número de espiguillas/espiga y el número de granos/espiga, elevan el rendimiento del grano de trigo, no así el porcentaje de emergencia, el número de plantas/m<sup>2</sup>, el número de espigas/m<sup>2</sup> y el peso de 1000 granos.

Para los agricultores de la zona en estudio, los factores más importantes a la hora de evaluar una variedad de trigo son: el tamaño de la espiga y altura de planta, por lo cual las variedades que más les gustó en este caso fueron: INIAP Napo-63 e INIAP Chimborazo-78

En cuanto al costo – beneficio el mejor Tratamiento es el (T7) (V3M1) Variedad INIAP Chimborazo-78 Sin nutrición ya que al invertir 94,20 dólares por hectárea, se obtendría una ganancia de 334,36 dólares por hectárea.

## **9. RECOMENDACIONES**

Adicionar diferentes fuentes de nutrientes en el cultivo de trigo, de manera que garanticen una adecuada nutrición, para así poder incrementar los rendimientos de producción del trigo.

Continuar con procesos de investigación participativa de las variedades locales de trigo utilizando diferentes fuentes de nutrición, para respaldar los datos obtenidos y así poder brindar mayor información que les permita tomar decisiones a los agricultores respecto de este cultivo.

Continuar con investigaciones complementarias en torno a este cultivo, como es el caso del análisis de la calidad de la harina de trigo nacional frente a la harina de trigo importado, su composición bromatológica y aptitud panadera de las diferentes variedades de trigo estudiadas.

Fomentar el intercambio de información respecto a este cultivo, entre las diferentes instituciones académicas, de investigación y entes relacionados con la producción agrícola tanto públicos como privados.

## 10. RESUMEN

El cultivo de trigo es considerado el más importante por ser un alimento básico de la población mundial, siendo uno de los cereales más cultivados en todo el mundo. El trigo es utilizado en la industria harinera para la elaboración del pan y otros derivados, así como los subproductos se utilizan para la elaboración de piensos.

Según diagnóstico realizado con agricultores de la parroquia Juan Montalvo tanto en la zona alta como la zona baja, se puede determinar que el trigo fue uno de los cultivos que se producía con mucho interés, pero en la actualidad se encuentra en una situación muy desalentadora.

El presente estudio de investigación titulado “Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum* L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición”. Juan Montalvo-Cayambe-2013; se llevó a cabo en la parroquia de Juan Montalvo del Cantón Cayambe, Provincia de Pichincha. El objetivo de esta investigación fue: Evaluar el actual comportamiento agronómico y características de calidad de tres variedades de Trigo (*Triticumaestivum* L.) locales, utilizando tres tipos de manejo nutricional para proporcionar alternativas al productor.

Se utilizó como material genético semilla local de variedades de trigo conocidas por los agricultores como: Crespo, Napo y Chimborazo con tres tipos de Manejos nutricionales que fueron: Sin adición de Fuentes nutricionales (testigo), con Nutrición química y Nutrición orgánica.

Se utilizó el diseño de bloques completos al azar (DBCA) con nueve tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos resultaron de las interacciones de las tres Variedades con los tres Manejos nutricionales. Las variables evaluadas fueron: Porcentaje de emergencia, Número de plantas/m<sup>2</sup>, Número de macollos/planta, Altura de planta, Evaluación de enfermedades foliares, Número de espigas/m<sup>2</sup>, Presencia o ausencia de arista en la espiga, Longitud de espiga, Número de espiguillas/espiga, Número de granos/espiga, Acame del tallo, Días a la cosecha, Rendimiento en kg/parcela, Rendimiento en kg/ha, Porcentaje de humedad del grano, Peso de 1000 semillas en gramos, Porcentaje de grano quebrado, Peso hectolítrico, Análisis bromatológico, Rendimiento en molienda.

## **Nutrición**

La nutrición se manejó de acuerdo a los tratamientos preestablecidos sobre el manejo nutricional, es decir:

### **Sin adición de fuentes nutricionales**

A los tratamientos testigo, no se aplicó ningún tipo de nutrición química u orgánica.

### **Nutrición química**

A los Tratamientos con nutrición química, se utilizó una dosis media, de acuerdo a la recomendación que aparece en la Guía del Cultivo de Trigo 2011, la cual fue aplicada mediante las siguientes fuentes:

Al momento de la siembra, se aplicó una mezcla compuesta por el Fertilizante Químico Grado 10-30-10 que aporta con los elementos Nitrógeno, Fósforo y Potasio más 0-0-22-18-22 conocido como Sulpomag, el mismo que se lo utilizó como fuente de Potasio, Magnesio y Azufre (Ver Anexo No 21)

A los 43 días posteriores a la siembra se le aplicó 180 gramos de urea (46% N), en cada parcela con tratamiento químico.

Las dosis utilizadas fueron:

Fertilizante	Kg/ha	Kg/parcela	gramos/parcela
10-30-10	200	0,24	240
Sulpomag	100	0,12	120
Urea	150	0,18	180

### **Nutrición orgánica**

Para los Tratamientos con nutrición orgánica, se utilizó como fuente principal estiércol bovino bien descompuesto a una dosis de 3Kg/m<sup>2</sup>, recomendada por (Suasaca, 2009), la cual fue aplicada tres semanas antes de la siembra, incorporando con un azadón en los primeros 15 cm del suelo.

El mejor comportamiento frente a la aplicación de tratamientos tuvieron las variedades Crespo-63 con 89,44% de emergencia, 245,22 plantas/m<sup>2</sup>, peso de 1000 granos 39,79 gramos, un peso hectolítrico de 78,4 kg/hl y 14,16% de proteína; y la variedad INIAP Chimborazo-78 con 254,4 espigas/m<sup>2</sup>, 15,44 espiguillas/espiga, 38,13 granos/espiga.

En lo referente a rendimientos de producción, los tres tipos de manejos de la nutrición muestran un comportamiento diferente, determinándose que definitivamente para este cultivo en las condiciones en las que fue realizado el experimento, si es necesario adicionar fuentes de nutrición que garanticen los requerimientos de la planta para tener rendimientos aceptables.

Adicionar fuentes de nutrientes en el cultivo de trigo, de manera que garanticen una adecuada nutrición, para así poder incrementar los rendimientos de producción.

Continuar con procesos de investigación participativa de las variedades locales de trigo con manejos nutricionales para respaldar los datos obtenidos y así poder brindar mayor información que les permita tomar decisiones a los agricultores respecto a este cultivo.

## 11. SUMMARY

The cultivation of wheat is considered the most important because it is a staple of the global population, being one of the most cultivated cereal in the world. Wheat is used in the milling industry for the production of bread and other derivatives and by-products are used for the production of feed.

According diagnosis made with farmers in the parish Juan Montalvo both the upper and the lower, it can be determined that wheat was one of the crops that are produced with great interest, but now is in a very daunting.

This research study entitled " Evaluation of three varieties of wheat ( *Triticumaestivum* L. ) with three types of local nutrition management ." Juan Montalvo – Cayambe - 2013, was held in the parish of Juan Montalvo Canton Cayambe, Pichincha Province. The objective of this research was to: Evaluate current agronomic and quality characteristics of three varieties of wheat (*Triticumaestivum* L.) premises, using three types of nutritional management to provide alternatives to the producer.

Genetic material was used as local seed farmers known as: Crespo, Napo and Chimborazo Handling three nutritional types were: nutritional Resource No addition (control), with Nutrition organic and Nutrition chemistry.

The experimental design was a randomized complete block (RCBD) with nine treatments and three replications. The treatments resulted from the interactions of the three varieties with the three nutritional Handling. The variables evaluated were: emergency Percentage, Number of plants/m<sup>2</sup>, number of tillers / plant, plant height, leaf diseases Assessment, espigas/m<sup>2</sup> number, presence or absence of edge in the spike, spike length, number of spikelets, number of grains / spike, ACAME stem, days to harvest, yield / net plot, yield in kg / ha, grain moisture percentage, 1000 seed weight in grams, percentage of broken grain, Test Weight, compositional analysis, Performance flour.

## Nutrition

Nutrition was handled according to preset treatment on nutritional management, namely:

Without adding nutritional sources

A control treatments, did not apply any chemical or organic nutrition.

## Chemical Nutrition

For the chemical nutrition treatments, we used an average dose, according to the recommendation in the Wheat Crop Guide 2011, which was applied using the following sources:

At planting time, we applied a mixture composed of the Chemical Fertilizer Grade 10-10-30. Attractions brings the elements nitrogen, phosphorus and potassium more 0-0-22-18-22 known as Sulpomag, the same as it was used as a source of potassium, magnesium and sulfur

At 43 days after sowing was applied 180 grams of urea (46 % N) in each plot with chemical treatment

The doses usedwere:

Fertilizer	Kg/ha	Kg/plot	grams/plot
10-30-10	200	0,24	240
Sulpomag	100	0,12	120
Urea	150	0,18	180

## Organic Nutrition

For organic nutrition treatments , was used as the main source well-rotted cow manure at a dose of 3Kg/m<sup>2</sup> recommended by (Suasaca, 2009), which was applied three weeks before planting, incorporating with a hoe in the first 15 cm of soil.

The better performance against the application of treatments had 63 varieties with 89.44 % Crespo emergency plants/m<sup>2</sup> 245.22, 1000 grains weight of 39.79 grams a test weight of 78.4 kg / hl and 14, 16 % protein, and the variety Chimborazo -78 with 254.4 espigas/m<sup>2</sup>, 15,44 spikelets/spike, 38,13 grains/spike.

Regarding production yields handling three types of nutrition show a different behavior, determining that this crop finally to the conditions under which the experiment was performed, if necessary adding nutritional sources that ensure requirements the plant to Have acceptable yields.

Add sources of nutrition in growing wheat, so to ensure adequate nutrition, in order to  
Increase production yields.

Continue participatory research process local wheat varieties with nutritional handling to support the data and be able to provide more information to enable them to make decisions to farmers regarding crop.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

Beltrán, J. (2008). *Biometría I, Módulo de estudio*. Cayambe.

Benalcázar, S. L. (2008). *Respuesta de la variedad de trigo (*Triticum vulgare* L) Cojitambo a dos densidades de siembra y tres niveles de fertilización (N, P, K)*. Carchi: Universidad Técnica de Babahoyo.

Falconí, C. Galvis, F. Orellana, H.& Gallegos, P. (2011). *Vademecum Florícola* (Vol. Séptima edición). Ecuador: Edifarm & Cía.

Garófalo, J. Ponce, L.& Abad, S. (Octubre 2011). *Guía del Cultivo de Trigo*. Quito, Pichincha, Ecuador: INIAP.

Gómez, R. C. (2007). *Respuesta de la coliflor (*Brassica oleracea*, var. *botritis*) a la aplicación de tres fuentes y cuatro niveles de abonos orgánicos*. Ibarra: Universidad Técnica del Norte.

Guerrero, A. (1999). *Cultivos Herbáceos Extensivos*. Madrid, España: Mundi-Prensa.

INEC. (2011). Impulso a la producción de trigo en la Sierra. Quito, Pichincha, Ecuador. BOLETIN AGROPECUARIO No 14. <http://www.ecuadorencifras.com/cifras-inec/pdfs/agro14.pdf>.

INIAP. (2009). Plan de recuperación y fomento del cultivo de trigo en Ecuador, mediante el desarrollo y producción de semilla con énfasis en difusión de variedades mejoradas, transferencia de tecnología y capacitación. Quito, Pichincha, Ecuador.

Janeta, P. V. (2011). *Evaluación Agronómica de cinco materiales promisorios de trigo (*Triticum vulgare* L) en dos localidades de la Provincia de Chimborazo y una en la Provincia de Bolívar*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Lalama, M. (Febrero 1990.). “Chimborazo” Nueva variedad de trigo para las zonas altas de la sierra ecuatoriana. Quito, Pichincha, Ecuador.

Limpio, J. R. (2005). *Efecto comparativo entre el humus sólido de lombriz roja californiana (Eisenia foetida) y fertilizantes químicos sobre el comportamiento agronómico del pimentón (Capsicum annum L.) y del pepino (Cucumis sativus L.)*. Venezuela: Universidad de Oriente Núcleo de Monagas.

Muñoz, Á. y Quezada. S. (2002). *Producción y Proceso de Comercialización de Trigo Tropicalizado en el Litoral Ecuatoriano*. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Nuñez, M. Y. (2010). *Caracterización del Sistema de Producción de Trigo (Triticum aestivum L.)*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Suasaca, A. B. (Octubre 2009). Producción, manejo y aplicación de abonos orgánicos. Proyecto de Cultivos Andinos. Puno, Perú.

Suquilanda, V. M. (1996). *Serie Agricultura Orgánica, Desarrollo Rural*. FUNDAGRO.

Zaruma, A. y Jarrin, A. (2011). Caracterización morfoagronómica de 29 accesiones de trigo duro (*Triticum turgidum* L. (thell) durum) en las localidades de Laguacoto II Universidad Estatal de Bolívar.

### 13. ANEXOS

ANEXO 1. Encuesta a pequeños agricultores de la Parroquia Juan Montalvo en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.

**ENCUESTA SOBRE PRODUCCIÓN DE TRIGO EN EL ECUADOR**  
 Objetivo: Caracterizar el sistema de producción de trigo en la Sierra del Ecuador.

Provincia Pichincha Cantón Cayambe Parroquia Juan Montalvo  
 Comunidad/ Barrio/Asociación Convalescencia Organización                       
 Nombre del entrevistado Segundo Manuel Catorayo Maldonado

**I. HUMANO ORGANIZATIVO**  
 1. Miembros de la Familia:

Miembros de la Familia	Edad	Nivel de Instrucción				Actividad	Donde
		Educ. básica	Secundario	Superior	Ninguno		
Madre	86	-	-	-	-	QA-DD	Casa
Hijo	29	SI				Empleado 50% Agricultura y Ganadería	Tobacundo Comunidad

**II. PRODUCCIÓN**  
 2. Tenencia de la Tierra: Propia  Arrendada  Otro Partidaria  
 2.1 Área Total 2 ha 2.2 Topografía: Plano/m/ha 50%  
 Ladera/m/ha 50% 2.3 Pendiente                       
 3. ¿Qué área destina para el cultivo de trigo?                       
 4. ¿Qué otros cultivos tiene? Papas, Maíz.  
 5. ¿Cómo realiza la preparación de su terreno?  
 Maquinaria  Yunta  Ambos   
 6. ¿Desde cuándo siembra trigo?                       
 7. ¿Qué área de trigo sembraba anteriormente? 4 Has  
 8. ¿Por qué disminuyó su área de cultivo? Precios bajos, Terrenos improductivos  
 9. ¿Qué variedad de trigo siembra actualmente?                       
 10. ¿Qué variedades ha sembrado anteriormente? Quilindañó, Atacazo, Napo,  
Quilindañó  
 11. ¿Cuál de ellas le ha dado mejores resultados?                       
 12. ¿Por qué? Fue nueva variedad, se cultivo con fertilizante y abono 50%.  
 13. Utiliza Fertilizantes Si  No  14. Utiliza Abonos Si  No   
 13.1. Cuáles?                      14.1. Cuáles?                       
 13.2. ¿Qué cantidad de fertilizantes utiliza?                      14.2. ¿Qué cantidad de abonos utiliza?                       
 15. ¿Los aplica a la siembra o durante el cultivo?                       
 16. ¿Qué pesticidas utiliza en el cultivo?                       
 16.1. ¿Cuántas veces fumiga en el cultivo hasta llegar a la cosecha?                       
 16.2. ¿Cuál es el costo por curación?                       
 17. ¿Realiza Rotaciones de cultivos? Si  No   
 17.3. ¿Cuáles son los cultivos con los que realiza las rotación es?                       
 18. ¿Dispone de agua de riego? Si  No   
 19. ¿Ha recibido apoyo para la producción de trigo? Si  No   
 19.1. ¿Cuál tipo de apoyo?                       
 19.2. ¿Cuál institución?                       
 20. ¿En que mes del año realiza la siembra de trigo? Febrero - Marzo  
**III. TENENCIA DE ANIMALES**  
 21. Animal es que se encuentran en la finca.

ANEXO 2. Porcentaje de emergencia en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.



ANEXO 3. Número de granos por pesaje de 216 g, en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.

CODIFICACIÓN	VARIETADES	NÚMERO DE SEMILLAS EN 216 g.
V1	CRESPO 63	5203
V2	INIAP NAPO - 63	5353
V3	INIAP CHIMBORAZO -78	5251



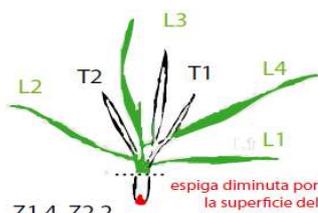
ANEXO 4. Número de plantas/m<sup>2</sup> en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticum aestivum* L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.



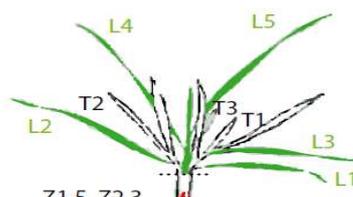
ANEXO 5. Número de macollos/planta en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticum aestivum* L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.



Escala Zadoks

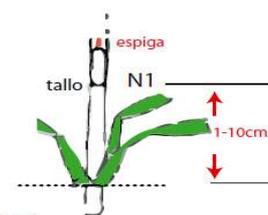
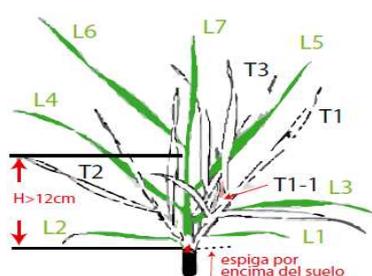


Z1.4, Z2.2  
 espiga diminuta por debajo de la superficie del suelo  
 cuatro hojas en el tallo principal; dos macollos: T1 tiene dos hojas, T2 tiene una hoja



Z1.5, Z2.3  
 cinco hojas en el tallo principal; tres macollos: T1 tiene tres hojas; T2 tiene dos hojas; T3 tiene una hoja

Z1.7, Z2.4  
 siete hojas en el tallo principal; cuatro macollos: T1 tiene cuatro hojas y T1-1, T2 tiene tres hojas; T3 tiene dos hojas **este estadio es Z3.0 si...** la altura (H) es 12 cm o más y el tallo se ha elongado levantando la espiga por encima de la superficie del suelo



Z3.1  
 primer nudo (N1) perceptible (el diagrama no incluye los macollos y muchas de las hojas)

<http://www.calister.com.uy/media/zadoks.pdf>

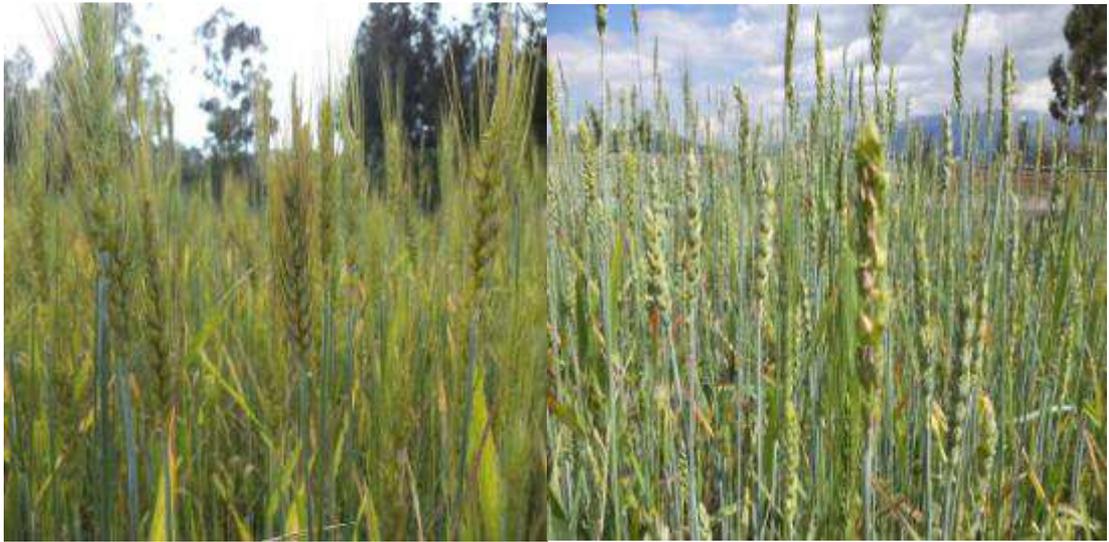
ANEXO 6. Altura de planta en centímetros, en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.



ANEXO 7. Número de espigas/m<sup>2</sup> en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.



ANEXO 8. Tipos de espiga con aristas (barbas) y sin aristas (mutica) en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.



ANEXO 9. Longitud de espiga en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.



ANEXO 10. Número de espiguillas/espiga en la Evaluación de tres variedades de trigo(*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.



ANEXO 11. Número de granos/espiga en la Evaluación de tres variedades de trigo(*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.



ANEXO 12. Rendimiento kg/parcela en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.



ANEXO 13. Peso de 1000 granos en gramos en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.



ANEXO 14. Preparación de suelo en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.



ANEXO 15. Toma de muestra para análisis de suelo en la Evaluación de tres variedades de trigo(*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.



ANEXO 16. Resultados del análisis de suelo en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticum aestivum* L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.

LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA

Cliente: FRANCISCO MARCELO TIPANLUISA LUCERO

Dirección: Calle 13 de abril y 9 de octubre

Teléfono: 0982215275

E-mail: ...

Contacto: —

**INFORME DE RESULTADOS**

Cantidad de muestras: 1

Tipo de Cultivo: Avena

Fecha de ingreso: 22/01/2013

Fecha Emisión: 30/01/2013

N° de Informe: 5

Total de pag. 2

IDENTIFICACIÓN USUARIO		UNIDAD	LOTE 1	
CÓDIGO DE LABORATORIO			LS-13-95	
PARÁMETROS				
pH		NA	6,8	Pn
CONDUCTIVIDAD		dS/m	0,8	Nsal
TEXTURA	% ARENA		74	
	% LIMO		18	
	% ARCILLA		10	
CLASE TEXTURAL		NA	FRANCO ARENOSO	
MACROELEMENTOS	MATERIA ORGÁNICA	%	3,0	IB
	NITRÓGENO TOTAL	%	0,2	M
	NITRATOS	ppm NO3	3,5	...
	FÓSFORO (ASIMILABLE)	ppm P	21,6	M
	POTASIO (ASIMILABLE)	cmol K/kg	0,5	A
	CALCIO (INTERCAMBIABLE)	cmol Ca/kg	6,0	M
	MAGNESIO (INTERCAMBIABLE)	cmol Mg/kg	3,9	A
MICROELEMENTOS	AZUFRE	ppm S	1,4	IB
	BORO	ppm B	0,5	IB
	HIERRO	mg/l Fe	66,3	A
	MANGANESO	mg/l Mn	3,1	IB
CAPACIDAD INTERCAMBIO CATIONICO (C.I.C.)		cmol/kg	10,8	IB
RELACION ENTRE BASES	Ca/Mg	NA	1,5	IB
	Mg/K	NA	7,6	Ad
	Ca+Mg/K	NA	19,4	Ad

Método Análisis: Fósforo y Potasio: Olsen Modificado+EDTA; pH 1:1,25 H2O; Pasta Saturada: Conductividad Eléctrica, Azufre, Mat.Orgánica:0.1-0.5 K2Cr2O7 0.8 N; Textura: Hidrómetro Bouyoucos.

Simbología: No Aplica (NA)

Nota Aclaratoria: Los resultados corresponden únicamente a las muestras entregadas por el cliente.



ANEXO 17. Trazado de parcelas en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.



ANEXO 18. Preparación de semilla y codificación de tratamientos en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.



ANEXO 19. Cantidad de semilla para la siembra en la Evaluación de tres variedades de trigo(*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.



ANEXO 20. Siembra y tape de trigo en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.



ANEXO 21. Nutrición química en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.



ANEXO 22. Nutrición orgánica en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.



ANEXO 23. Control de malezas en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.



ANEXO 24. Formato de evaluación a pequeños agricultores en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.

Evaluación participativa de 3 variedades de Trigo (*Triticum aestivum*) locales en la Parroquia Juan Montalvo-Cantón Cayambe 2013.

Nombre del Agricultor/a: Harold Castro  
 Edad del agricultor/a: 30 Fecha: 24 Julio/2013

Nombre de las variedades	PUNTAJE Y RAZONES	
	BUENO 😊	MALO ☹️
H1 <b>V1</b> H1 → al surco de la parcela H2 H3		- pocas malezas - buena altura de la planta - espigas muy grandes
H1 <b>V2</b> H2 → altura mediana H3		- poca la parcela - tallos desiguales - algunas espigas pequeñas
H1 H2 <b>V3</b> H3	- el alto de tallo	- malo, pequeño, mucha maleza - muy malo y espigas muy pequeñas, no tallo como el grupo - espigas deformes - muy malo, muy pequeñas las espigas

• ¿Luego de haber evaluado las variedades, le gustaría sembrar alguna de ellas?  
 SI  NO  ¿Cuál de ellas? V2 H2  
V3 H2

• ¿Cree usted que se podría volver a sembrar trigo en esta zona?  
 SI  NO  ¿Por qué? en Hongo hay terrenos para sembrar de trigo.

ANEXO 25. Evaluación de campo con pequeños agricultores en la Evaluación de tres variedades de trigo(*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.



ANEXO 26. Cosecha, en la Evaluación de tres variedades de trigo(*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.



ANEXO 27. Trilla, en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.



ANEXO 28. Aventado y harneado (limpieza del trigo utilizando un harnero) en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.



ANEXO 29. Etiquetado y almacenamiento del grano en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticum aestivum* L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.



ANEXO 30. Molienda del grano, en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticum aestivum* L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.



ANEXO 31. Prueba de germinación en laboratorio en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticum aestivum* L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.

<b>CODIFICACIÓN</b>	<b>VARIETADES</b>	<b>Porcentaje de germinación</b>
<b>V1</b>	CRESPO 63	<b>91</b>
<b>V2</b>	INIAP NAPO - 63	<b>70</b>
<b>V3</b>	INIAP CHIMBORAZO - 78	<b>93</b>



ANEXO 32-40. Resultados de Análisis Bromatológicos en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.

	<b>LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA</b>	
	<b>INFORME DE ANALISIS</b>	
(Via Interoceánica Km. 14, Granja del MAG, Tumbaco - Quito Teléf.: 02 2372 846 Ext.: 334)		

Hoja 1 de 1  
INF N° B13381

Persona o Empresa solicitante: Sr. Francisco Tipanluisa

País : Ecuador  
 Provincia : Pichincha  
 Cantón : Cayambe  
 Dirección : Cayambe  
 Teléfono : 0992215275

Fecha de ingreso de la muestra: 26/09/2013

Fecha inicio análisis : 27/09/2013

Fecha emisión de informe : 09/10/2013

No. de Factura : 13315

**DATOS DE LA MUESTRA:**

Muestra : TRIGO VI MI

F. Elab. : ND

Tipo de Envase: Funda plástica

Código No.: B130458

Contenido Encontrado: NS

Condiciones Ambientales de llegada de la muestra: Temperatura 23,3°C HR: 32%

Lo0Forma de Conservación: Ambiente fresco y seco

Muestreo: Es responsabilidad del cliente

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO**

CODIGO MUESTRA	NOMBRE MUESTRA	EXPRESIÓN	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO ANALÍTICO	FORMULACIÓN TEÓRICA
B130458	TRIGO VI MI	Humedad	11,59	%	Gravimétrico	---
		Materia Seca	38,41	%	PEE/L-B/01	---
		Cenizas	1,82	%	Gravimétrico PEE/L-B/04	---
		Proteína (N x 5,70)	12,64	%	Kjel/dahl PEE/L-B/02	---
		Grasa	2,07	%	Soxhlet PEE/L-B/03	---
		Fibra	4,47	%	Gravimétrico PEE/L-B/05	---
		ENN*	79,00	%	Cálculo	---

ENN\*= Elementos no nitrogenados , ND=No Deseñan , NS= No Solicita

- **OBSERVACIONES:** Los resultados de proteína, grasa, fibra y ENN se reportan en base a muestra seca.

Analizado por:

Leda Nuvia Pérez

BQ. Matilde Moreta

  
  
**BQ. Matilde Moreta**  
 Representante Técnico

**AGROCALIDAD**  
 AGENCIA ECUATORIANA  
 DE ASESORAMIENTO  
 DE CALIDAD DEL ASESOR  
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA  
 TUMBACO - ECUADOR

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente.  
 Se prohíbe la reproducción parcial del informe

MC 2101-02

	<b>LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA</b>	
	<b>INFORME DE ANÁLISIS</b>	
<small>(Vía Interceñrica Km. 14, Granja del MAG, Tumbaco - Quito Teléf. 02-2372-845 Ext. 235)</small>		

Hoja 1 de 1  
INF N° B13382

**Persona o Empresa solicitante:** Sr. Francisco Tipanluisa

**País** : Ecuador  
**Provincia** : Pichincha  
**Cantón** : Cayambe  
**Dirección** : Cayambe  
**Teléfono** : 0992215275

**Fecha de ingreso de la muestra:** 26/09/2013

**Fecha inicio análisis** : 27/09/2013

**Fecha emisión de informe** : 09/10/2013

**No. de Factura** : 13315

**DATOS DE LA MUESTRA:**

**Muestra** : TRIGO VI M2

**Código No.:** B130459

**F. Elab.** : ND

**Contenido Encontrado:** NS

**Tipo de Envase:** Funda plástica

**Condiciones Ambientales de llegada de la muestra:** Temperatura 23,3°C HR: 32%

**Lo0Forma de Conservación:** Ambiente fresco y seco

**Muestreo:** Es responsabilidad del cliente

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO**

CODIGO MUESTRA	NOMBRE MUESTRA	EXPRESIÓN	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO ANALÍTICO	FORMULACIÓN TEÓRICA
<b>B130459</b>	<b>TRIGO VI M2</b>	Humedad	12,19	%	Gravimétrico PEE/L-B/01	---
		Materia Seca	87,81	%		---
		Cenizas	1,81	%	Gravimétrico PEE/L-B/04	---
		Proteína (N x 5,70)	13,76	%	Kjeldahl PEE/L-B/02	---
		Grasa	1,90	%	Soxhlet PEE/L-B/03	---
		Fibra	4,36	%	Gravimétrico PEE/L-B/05	---
		ENN*	78,17	%	Cálculo	---

ENN\*= Elementos no nitrogenados, ND=No Declara, NS= No Solicita

- **OBSERVACIONES:** Los resultados de proteína, grasa, fibra y ENN se reportan en base a muestra seca.

**Analizado por:**  
Leda. Nuvia Pérez  
BQ. Matilde Moreta

  
 BQ. Matilde Moreta  
 Representante Técnico



**AGROCALIDAD**  
 AGENCIA ECUATORIANA  
 DE REGULACIÓN Y  
 CONTROL DEL ALIMENTO  
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA  
 CUMARAGUÁ - ECUADOR

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente.  
Se prohíbe la reproducción parcial del informe  
MC 2101-02

	<b>LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA</b>	 <b>AGROCALIDAD</b> <small>AGENCIA ECUATORIANA DE ASESORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO</small>
	<b>INFORME DE ANÁLISIS</b>	
<small>(Vía Interosecánica Km. 14, Granja del MAG, Tumbaco - Quito Teléfono: 02-2372-845 Ext.: 235)</small>		

Hoja 1 de 1  
INF N° B13383

**Persona o Empresa solicitante:** Sr. Francisco Tipanluisa

**País** : Ecuador  
**Provincia** : Pichincha  
**Cantón** : Cayambe  
**Dirección** : Cayambe  
**Teléfono** : 0992215275

**Fecha de ingreso de la muestra:** 26/09/2013

**Fecha inicio análisis** : 27/09/2013

**Fecha emisión de informe** : 09/10/2013

**No. de Factura** : 13315

**DATOS DE LA MUESTRA:**

**Muestra** : TRIGO VI M1

**F. Elab.** : ND

**Tipo de Envase:** Funda plástica

**Condiciones Ambientales de llegada de la muestra:** Temperatura 23,3°C HR: 32%

**Lo0Forma de Conservación:** Ambiente fresco y seco

**Muestreo:** Es responsabilidad del cliente

**Código No.:** B130460

**Contenido Encontrado:** NS

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO**

CODIGO MUESTRA	NOMBRE MUESTRA	EXPRESIÓN	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO ANALÍTICO	FORMULACIÓN TEÓRICA
B130460	TRIGO VI M3	Humedad	12,87	%	Gravimétrico PEE/L-B/01	---
		Materia Seca	87,13	%		---
		Cenizas	1,92	%	Gravimétrico PEE/L-B/04	---
		Proteína (N x 5,70)	14,16	%	Kjeldahl PEE/L-B/02	---
		Grasa	2,16	%	Soxhlet PEE/L-B/03	---
		Fibra	6,62	%	Gravimétrico PEE/L-B/05	---
		ENN*	75,14	%	Cálculo	---

ENN\*= Elementos no nitrogenados , ND=No Declara , NS= No Solicita

- OBSERVACIONES:** Los resultados de proteína, grasa, fibra y ENN se reportan en base a muestra seca.

**Analizado por:**  
 Lcda. Nuvia Pérez  
 BQ. Matilde Moreta

  
 BQ. Matilde Moreta  
 Representante Técnico


**AGROCALIDAD**  
AGENCIA ECUATORIANA  
DE ASESORAMIENTO  
DE LA CALIDAD DEL AGRO  
**LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA**  
TUMBAO - ECUADOR

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente.  
 Se prohíbe la reproducción parcial del informe

MC 2101-02

	<b>LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA</b>	
	<b>INFORME DE ANÁLISIS</b>	
(Vía Interoceánica Km. 14, Granja del MAG, Tumbaco – Quito Teléf.: 02-2372-845 Ext.: 235)		

Hoja 1 de 1  
INF N° B13384

**Persona o Empresa solicitante:** Sr. Francisco Tipanluisa

**País** : Ecuador  
**Provincia** : Pichincha  
**Cantón** : Cayambe  
**Dirección** : Cayambe  
**Teléfono** : 0992215275

**Fecha de ingreso de la muestra:** 26/09/2013

**Fecha inicio análisis** : 27/09/2013

**Fecha emisión de informe** : 09/10/2013

**No. de Factura** : 13315

**DATOS DE LA MUESTRA:**

**Muestra** : TRIGO V2 M1

**Código No.:** B130461

**F. Elab.** : ND

**Contenido Encontrado:** NS

**Tipo de Envase:** Funda plástica

**Condiciones Ambientales de llegada de la muestra:** Temperatura 23,3°C HR: 32%

**Lo0Forma de Conservación:** Ambiente fresco y seco

**Muestreo:** Es responsabilidad del cliente

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO**

CODIGO MUESTRA	NOMBRE MUESTRA	EXPRESIÓN	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO ANALÍTICO	FORMULACIÓN TEÓRICA
B130461	TRIGO V2 M1	Humedad	12,22	%	Gravimétrico PEE/L-B/01	---
		Materia Seca	87,78	%		---
		Cenizas	1,90	%	Gravimétrico PEE/L-B/04	---
		Proteína (N x 5,70)	12,69	%	Kjeldahl PEE/L-B/02	---
		Grasa	2,29	%	Soxhlet PEE/L-B/03	---
		Fibra	6,80	%	Gravimétrico PEE/L-B/05	---
		ENN*	76,32	%	Cálculo	---

ENN\*– Elementos no nitrogenados , ND–No Declara , NS= No Solicita

- OBSERVACIONES:** Los resultados de proteína, grasa, fibra y ENN se reportan en base a muestra seca.

**Analizado por:**

Leda. Nuvia Pérez

BQ. Matilde Moreta

  
  
**BQ. Matilde Moreta**  
 Representante Técnico

**AGROCALIDAD**  
 AGENCIA ECUATORIANA  
 DE ASESURAMIENTO  
 DE LA CALIDAD DEL AGRICULTO  
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA  
 TUMBAO - ECUADOR

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente.

Se prohíbe la reproducción parcial del informe

MC 2101-02

	<b>LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA</b>	 <b>AGROCALIDAD</b> <small>AGENCIA ECUATORIANA DE ASESORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO</small>
	<b>INFORME DE ANÁLISIS</b>	
<small>(Vía Interoceánica Km. 14, Granja del MAG, Tumbaco – Quito Teléf.: 02-2372-845 Ext.: 235)</small>		

Hoja 1 de 1  
INF N° B13385

**Persona o Empresa solicitante:** Sr. Francisco Tipanluisa

**Pais** : Ecuador  
**Provincia** : Pichincha  
**Cantón** : Cayambe  
**Dirección** : Cayambe  
**Teléfono** : 0992215275

**Fecha de ingreso de la muestra:** 26/09/2013

**Fecha inicio análisis** : 27/09/2013

**Fecha emisión de informe** : 09/10/2013

**No. de Factura** : 13315

**DATOS DE LA MUESTRA:**

**Muestra** : TRIGO V2 M2

**Código No.:** B130462

**F. Elab.** : ND

**Contenido Encontrado:** NS

**Tipo de Envase:** Funda plástica

**Condiciones Ambientales de llegada de la muestra:** Temperatura 23,3°C HR: 32%

**Lo0Forma de Conservación:** Ambiente fresco y seco

**Muestreo:** Es responsabilidad del cliente

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO**

CODIGO MUESTRA	NOMBRE MUESTRA	EXPRESIÓN	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO ANALÍTICO	FORMULACIÓN TEÓRICA
B130462	TRIGO V2 M2	Humedad	12,45	%	Gravimétrico PEE/L-B/01	---
		Materia Seca	87,55	%		---
		Cenizas	1,97	%	Gravimétrico PEE/L-B/04	---
		Proteína (N x 5,70)	12,37	%	Kjeldahl PEE/L-B/02	---
		Grasa	2,10	%	Soxhlet PEE/L-B/03	---
		Fibra	6,06	%	Gravimétrico PEE/L-B/05	---
		ENN*	77,50	%	Cálculo	---

ENN\*= Elementos no nitrogenados , ND=No Declara , NS= No Solicita

- OBSERVACIONES:** Los resultados de proteína, grasa, fibra y ENN se reportan en base a muestra seca.

**Analizado por:**  
Lcda. Nuvia Pérez  
BQ. Matilde Moreta

  
  
**BQ. Matilde Moreta**  
Representante Técnico

**AGROCALIDAD**  
AGENCIA ECUATORIANA  
DE ASESORAMIENTO  
DE LA CALIDAD DEL AGRO  
**LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA**  
TUMBACO - ECUADOR

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente.  
Se prohíbe la reproducción parcial del informe

MC 2101-02

	<b>LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA</b>	
	<b>INFORME DE ANÁLISIS</b>	
(Vía Interoceánica Km. 14, Granja del MAG, Tumbaco – Quito Teléf.: 02-2372-845 Ext.: 235)		

Hoja 1 de 1  
INF N° B13386

**Persona o Empresa solicitante:** Sr. Francisco Tipanluisa

**País** : Ecuador  
**Provincia** : Pichincha  
**Cantón** : Cayambe  
**Dirección** : Cayambe  
**Teléfono** : 0992215275

**Fecha de ingreso de la muestra:** 26/09/2013

**Fecha inicio análisis** : 27/09/2013

**Fecha emisión de informe** : 09/10/2013

**No. de Factura** : 13315

**DATOS DE LA MUESTRA:**

**Muestra** : TRIGO V2 M3

**Código No.:** B130463

**F. Elab.** : ND

**Contenido Encontrado:** NS

**Tipo de Envase:** Funda plástica

**Condiciones Ambientales de llegada de la muestra:** Temperatura 23,3°C HR: 32%

**Lo0Forma de Conservación:** Ambiente fresco y seco

**Muestreo:** Es responsabilidad del cliente

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO**

CODIGO MUESTRA	NOMBRE MUESTRA	EXPRESIÓN	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO ANALÍTICO	FORMULACIÓN TEÓRICA
B130463	TRIGO V2 M3	Humedad	12,19	%	Gravimétrico PEE/L-B/01	---
		Materia Seca	87,81	%		---
		Cenizas	1,97	%	Gravimétrico PEE/L-B/04	---
		Proteína (N x 5,70)	12,41	%	Kjeldahl PEE/L-B/02	---
		Grasa	1,98	%	Soxhlet PEE/L-B/03	---
		Fibra	5,91	%	Gravimétrico PEE/L-B/05	---
		ENN*	77,73	%	Cálculo	---

ENN\*= Elementos no nitrogenados , ND=No Declara , NS= No Solicita

- OBSERVACIONES:** Los resultados de proteína, grasa, fibra y ENN se reportan en base a muestra seca.

**Analizado por:**

Lda. Nuvia Pérez

BQ. Matilde Moreta

  
  
**BQ. Matilde Moreta**  
 Representante Técnico

**AGROCALIDAD**  
 AGENCIA ECUATORIANA  
 DE ASESORAMIENTO  
 DE LA CALIDAD DEL AGRO  
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA  
 TUMBAO - ECUADOR

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente.

Se prohíbe la reproducción parcial del informe

MC 2101-02

	<b>LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA</b>	
	<b>INFORME DE ANÁLISIS</b> (Vía Interprovincial Km. 14, Granja del MAG, Tumbaco – Quito. Teléf.: 02-2372-845 Ext.: 235)	

Hoja 1 de 1  
INF N° B13387

**Persona o Empresa solicitante:** Sr. Francisco Tipanluisa

**País** : Ecuador  
**Provincia** : Pichincha  
**Cantón** : Cayambe  
**Dirección** : Cayambe  
**Teléfono** : 0992215275

**Fecha de ingreso de la muestra:** 26/09/2013

**Fecha inicio análisis** : 27/09/2013

**Fecha emisión de informe** : 09/10/2013

**No. de Factura** : 13315

**DATOS DE LA MUESTRA:**

**Muestra** : TRIGO V3 M1

**F. Elab.** : ND

**Tipo de Envase:** Funda plástica

**Condiciones Ambientales de llegada de la muestra:** Temperatura 23,3°C HR: 32%

**Forma de Conservación:** Ambiente fresco y seco

**Muestreo:** Es responsabilidad del cliente

**Código No.:** B130464

**Contenido Encontrado:** NS

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO**

CODIGO MUESTRA	NOMBRE MUESTRA	EXPRESIÓN	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO ANALÍTICO	FORMULACIÓN TEÓRICA
B130464	TRIGO V3 M1	Humedad	12,30	%	Gravimétrico PEE/L-B/01	---
		Materia Seca	87,70	%		---
		Cenizas	1,84	%	Gravimétrico PEE/L-B/04	---
		Proteína (N x 5,70)	11,97	%	Kjeldahl PEE/L-B/02	---
		Grasa	2,17	%	Soxhlet PEE/L-B/03	---
		Fibra	5,55	%	Gravimétrico PEE/L-B/05	---
		ENN*	78,47	%	Cálculo	---

ENN\*– Elementos no nitrogenados , ND=No Declara , NS= No Solicita

- OBSERVACIONES:** Los resultados de proteína, grasa, fibra y ENN se reportan en base a muestra seca.

**Analizado por:**  
 Lcda. Nuvia Pérez  
 BQ. Matilde Moreta

  
 BQ. Matilde Moreta  
 Representante Técnico

**AGROCALIDAD**  
 AGENCIA ECUATORIANA  
 DE ASESORAMIENTO  
 DE LA CALIDAD DEL AGRO  
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA  
 TUMBACO - ECUADOR

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente.  
 Se prohíbe la reproducción parcial del informe

MC 2101-02

	<b>LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA</b>	 <b>AGROCALIDAD</b> <small>AGENCIA ECUATORIANA DE ASESORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO</small>
	<b>INFORME DE ANÁLISIS</b>	
<small>(Vía Interoceánica Km. 14. Granja del MAG, Tumbaco - Quito Teléfono: 02-2372-845 Ext.: 235)</small>		

Hoja 1 de 1  
INF N° B13388

**Persona o Empresa solicitante:** Sr. Francisco Tipanluisa

**Pais** : Ecuador  
**Provincia** : Pichincha  
**Cantón** : Cayambe  
**Dirección** : Cayambe  
**Teléfono** : 0992215275

**Fecha de ingreso de la muestra:** 26/09/2013

**Fecha inicio análisis** : 27/09/2013

**Fecha emisión de informe** : 09/10/2013

**No. de Factura** : 13315

**DATOS DE LA MUESTRA:**

**Muestra** : TRIGO V3 M2

**Código No.:** B130465

**F. Elab.** : ND

**Contenido Encontrado:** NS

**Tipo de Envase:** Funda plástica

**Condiciones Ambientales de llegada de la muestra:** Temperatura 23,3°C HR: 32%

**Lo0Forma de Conservación:** Ambiente fresco y seco

**Muestreo:** Es responsabilidad del cliente

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO**

CODIGO MUESTRA	NOMBRE MUESTRA	EXPRESIÓN	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO ANALÍTICO	FORMULACIÓN TEÓRICA
<b>B130465</b>	<b>TRIGO V3 M2</b>	Humedad	12,55	%	Gravimétrico	---
		Materia Seca	87,45	%	PEE/L-B/01	---
		Cenizas	1,73	%	Gravimétrico PEE/L-B/04	---
		Proteína (N x 5,70)	12,30	%	Kjeldahl PEE/L-B/02	---
		Grasa	2,10	%	Soxhlet PEE/L-B/03	---
		Fibra	5,64	%	Gravimétrico PEE/L-B/05	---
		ENN*	78,23	%	Cálculo	---

ENN\*= Elementos no nitrogenados , ND=No Declara , NS= No Solicita

- **OBSERVACIONES:** Los resultados de proteína, grasa, fibra y ENN se reportan en base a muestra seca.

**Analizado por:**

Leda. Nuvia Pérez

BQ. Matilde Moreta

  
 BQ. Matilde Moreta  
 Representante Técnico



**AGROCALIDAD**  
AGENCIA ECUATORIANA  
DE ASESORAMIENTO  
DE LA CALIDAD DEL AGRO  
**LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA**  
TUMBAO - ECUADOR

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente.  
Se prohíbe la reproducción parcial del informe

MC 2101-02



**LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA**  
**INFORME DE ANÁLISIS**

(Vía Interoceánica Km. 14, Granja del MAG, Tumbaco – Quito  
Teléf.: 02-2372-846 Ext.: 235)



Hoja 1 de 1  
INF N° B13389

**Persona o Empresa solicitante:** Sr. Francisco Tipanluisa

**País** : Ecuador  
**Provincia** : Pichincha  
**Cantón** : Cayambe  
**Dirección** : Cayambe  
**Teléfono** : 0992215275

**Fecha de ingreso de la muestra:** 26/09/2013

**Fecha inicio análisis** : 27/09/2013

**Fecha emisión de informe** : 09/10/2013

**No. de Factura** : 13315

**DATOS DE LA MUESTRA:**

**Muestra** : TRIGO V3 M3

**F. Elab.** : ND

**Tipo de Envase:** Funda plástica

**Condiciones Ambientales de Llegada de la muestra:** Temperatura 23,3°C HR: 32%

**Forma de Conservación:** Ambiente fresco y seco

**Muestreo:** Es responsabilidad del cliente

**Código No.:** B130466

**Contenido Encontrado:** NS

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO**

CODIGO MUESTRA	NOMBRE MUESTRA	EXPRESIÓN	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO ANALÍTICO	FORMULACIÓN TEÓRICA
B130466	TRIGO V3 M3	Humedad	12,26	%	Gravimétrico PEE/L-B/01	---
		Materia Seca	87,74	%		---
		Cenizas	1,96	%	Gravimétrico PEE/L-B/04	---
		Proteína (N x 5,70)	11,62	%	Kjeldahl PEE/L-B/02	---
		Grasa	2,13	%	Soxhlet PEE/L-B/03	---
		Fibra	5,90	%	Gravimétrico PEE/L-B/05	---
		ENN*	78,39	%	Cálculo	---

ENN\*= Elementos no nitrogenados, ND=No Declara, NS= No Solicita

- OBSERVACIONES:** Los resultados de proteína, grasa, fibra y ENN se reportan en base a muestra seca.

**Analizado por:**  
Leda. Nuvia Pérez  
BQ. Matilde Moreta

*Matilde Moreta*  
BQ. Matilde Moreta  
Representante Técnico

**AGROCALIDAD**  
AGENCIA ECUATORIANA  
DE ASESORAMIENTO  
DE LA CALIDAD DEL AGRO  
LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA  
TUMBAO - ECUADOR

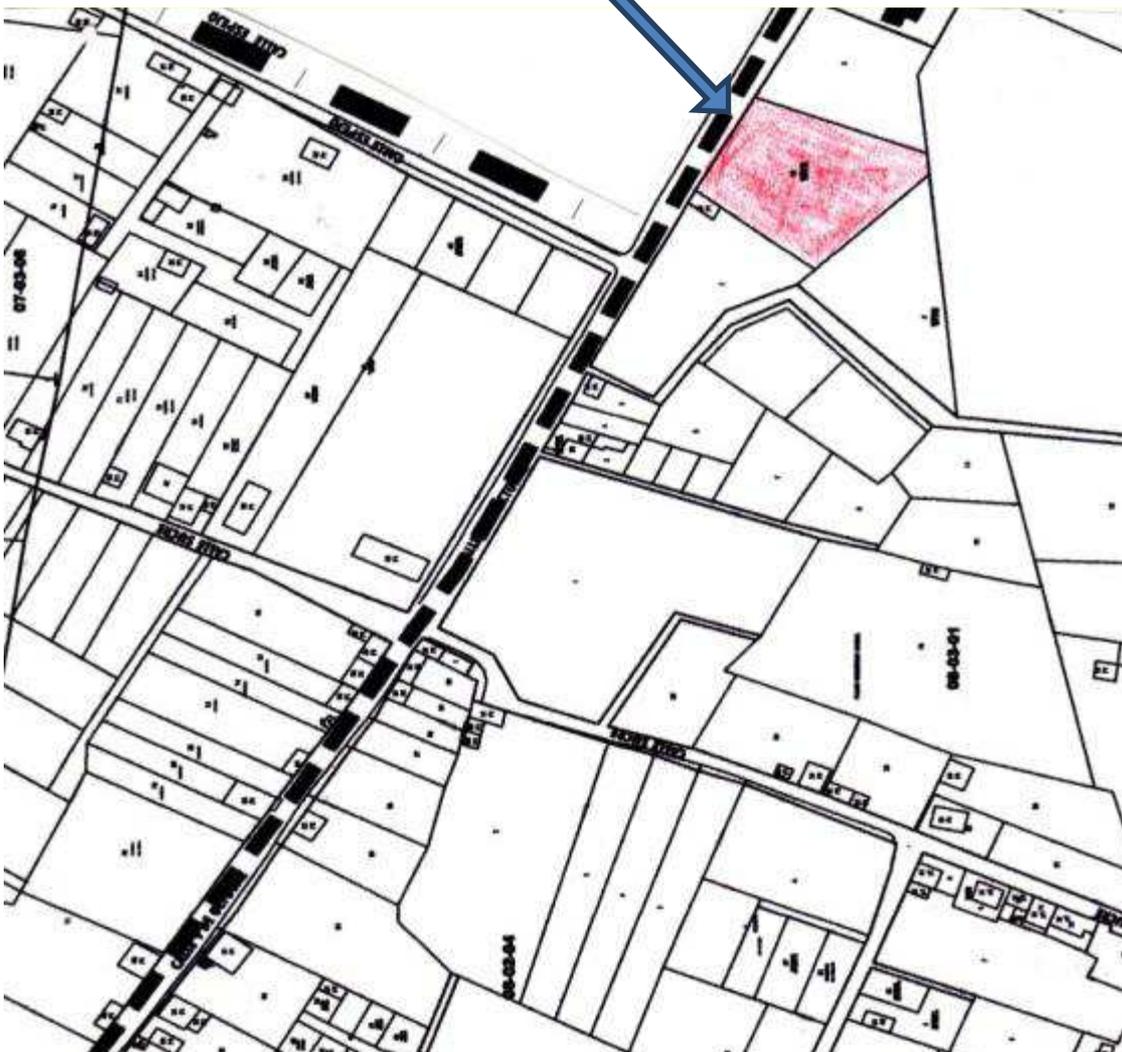
Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente.  
Se prohíbe la reproducción parcial del informe

MC 2101-02

ANEXO 41. Mapa de ubicación del ensayo en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.

PARROQUIA JUAN MONTALVO  
"BARRIO CENTRAL"

SITIO EXPERIMENTAL

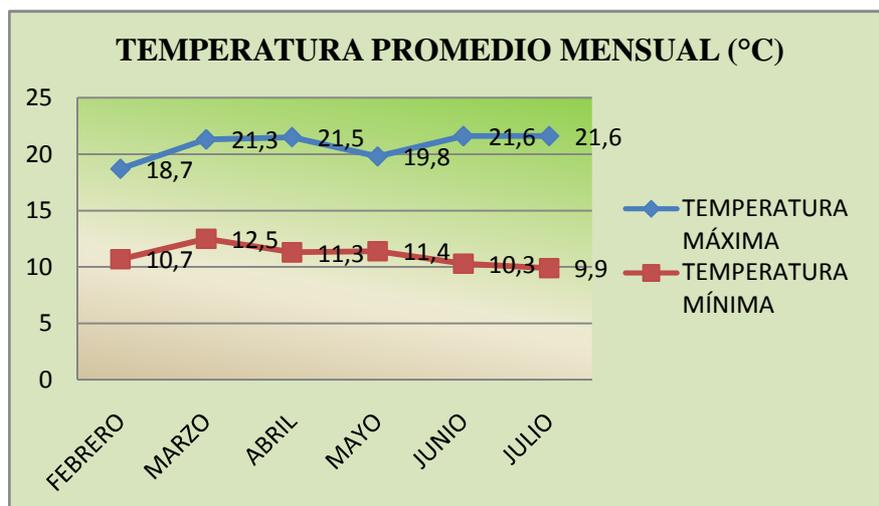


ANEXO 42. Datos mensuales de temperatura y pluviosidad durante el periodo del ensayo Febrero-Julio 2013, en el cantón Cayambe, en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.

<b>PROMEDIOS MENSUALES</b>			
<b>MES</b>	<b>Temperatura Máxima (°C)</b>	<b>Temperatura Mínima (°C)</b>	<b>PLUVIOSIDAD (mm)</b>
<b>FEBRERO</b>	18,7	10,7	174
<b>MARZO</b>	21,3	12,5	108
<b>ABRIL</b>	21,5	11,3	70
<b>MAYO</b>	19,8	11,4	59
<b>JUNIO</b>	21,6	10,3	10
<b>JULIO</b>	21,6	9,9	7
<b>TOTAL</b>	<b>124,5</b>	<b>66,1</b>	<b>428</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>20,75</b>	<b>11,02</b>	

Fuente: <http://www.accuweather.com/es/ec/cayambe/129807/october-weather/129807>  
 Elaborado por: El autor

ANEXO 43. Datos mensuales de temperatura durante el periodo del ensayo Febrero-Julio 2013, en el cantón Cayambe, en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.



ANEXO 44. Datos mensuales de pluviosidad durante el periodo del ensayo Febrero-Julio 2013, en el cantón Cayambe, en la Evaluación de tres variedades de trigo (*Triticumaestivum*L.) locales con tres tipos de manejo de la nutrición, Juan Montalvo - Cayambe. 2013.

