

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA-LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE AGROECOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERIA EN AGROECOLOGÍA TROPICAL**



“Tesis previa a optar al título de Ingeniero en Agroecología Tropical”

Caracterización del comportamiento agronómico y económico del cultivo de Trigo (*Triticum aestivum*) “Jupateco”, La Concordia, Jinotega

Presentado por:

**Br. Lester David Iglesias González.
Br. Ever David Paz Aráuz.**

Tutor:

Ing. David Concepción Estrada Santana

Asesor:

Ing. Javier Celestino Martínez Gallardo

Nicaragua, Jinotega, Julio 2014

Título

Caracterización del comportamiento agronómico y económico del cultivo de Trigo (*Triticum aestivum*) “Jupateco”, La Concordia, Jinotega

INDICE GENERAL

Contenido	Páginas
Título	i
Índice general.....	ii
Índice de cuadros.....	vii
Índice de gráficas.....	vii
Dedicatorias.....	viii
Agradecimientos.....	x
Resumen.....	xi
I.Introducción.....	1
II. Objetivos.....	3
2.1. Objetivo General.....	3
2.2. Objetivos Específicos.....	3
III. Hipótesis.....	4
IV.Marco teórico.....	4
4.1. Generalidades del Cultivo.....	5
4.1.1. Clasificación botánica del Trigo.....	5
4.2. Fisiología de la planta de trigo.....	5
4.3. Características botánicas del cultivo.....	6
4.3.1. Clasificación especies de trigo de acuerdo a los cromosomas.....	6
4.3.2. Sistema radicular.....	7
4.3.3. Tallo.....	7
4.3.4. Hojas.....	7
4.3.5. Inflorescencia.....	7

4.3.6. Frutos o granos.....	8
4.4. Estadios de Crecimiento del cultivo de trigo.....	8
4.4.1. Emergencia, formación del macollo principal.....	8
4.4.2. Comienzo del macollaje.....	9
4.4.3. Comienzo de crecimiento erecto, alargamiento de vainas.	9
4.4.4. Vainas de hojas erectas.	9
4.4.5. Primer nudo visible.....	10
4.4.6. Segundo nudo visible.....	10
4.4.7. Hoja bandera visible.	11
4.4.8. Lígula de la hoja bandera visible.....	11
4.4.9. Estado de bota.	11
4.4.10. Maduración.....	11
4.5. Requerimientos Edafoclimáticos del cultivo de trigo.	11
4.5.1. Temperatura.....	11
4.5.2. Humedad.....	12
4.5.3. Necesidades Hídricas.....	12
4.5.4. Suelo.	12
4.6. Aspectos agronómicos.	12
4.6.1. Criterios de elección de las variedades.....	12
4.6.1.1. Productividad.....	13
4.6.1.2. Calidad.....	13
4.6.1.3. Precosidad.....	13
4.6.1.4. Resistencia a enfermedades y accidentes.....	13
4.6.2. Preparación de suelo.....	14

4.6.3. Siembra.....	14
4.6.4. Fertilización.....	15
4.6.5. Control de malezas.....	15
4.6.6. Cosecha.....	15
4.6.6.1. Cosecha Manual.....	16
4.6.6.2. Cosecha Mecanizada.....	16
4.6.7. Post-cosecha.....	17
4.6.7.1. Secado de grano.....	17
4.6.7.2. Limpieza y clasificación.....	17
4.7. Principales plagas y enfermedades del cultivo de trigo.....	17
4.7.1. Insectos plagas.....	17
4.7.1.1. Pulgones.....	17
4.7.1.1.1. Pulgón verde del follaje (<i>Schizaphis graminum</i> , Rondani).....	17
4.7.1.1.2. Pulgón del cogollo (<i>Rhopalosiphum maidis</i>).....	18
4.7.1.1.3. Pulgón de la espiga (<i>Sitobium avenae</i>).....	18
4.7.1.2. Ácaro o arañuela del trigo (<i>Penthaleus major</i>).....	18
4.7.1.3. Cogollero (<i>Spodoptera frugiperda</i>).....	19
4.7.1.4. Chinche bifurcada (<i>Dichelops furcatus</i>).....	19
4.7.1.5. Chinche verde (<i>Nezara viridula</i>).....	20
4.7.2. Principales enfermedades del cultivo de trigo.....	20
4.7.2.1. Roya de la hoja (<i>Puccinia triticina</i> , Erikss).....	20
4.7.2.2. Tizón foliar (<i>Helminthosporium sativum</i>).....	21
4.7.2.3. Roya negra o del tallo (<i>Puccinia graminis</i> f sp. <i>tritici</i>).....	21
4.7.2.4. Carbón Volador (<i>Ustilago tritici</i>).....	22
V. Materiales y métodos.....	23
5.1. Descripción de la zona.....	23
5.2. Área y diseño experimental.....	23

5.3. Muestreo	23
5.4. Variables Evaluadas.....	24
5.5. Operacionalización de las variables.	24
5.5.1. Altura de la planta de trigo Jupateco.	24
5.5.2. Altura del tallo.....	24
5.5.3. Longitud de la hoja.	25
5.5.4. Longitud de la espiga.	25
5.5.5. Número de hijos.	25
5.5.6. Número de nudos.....	25
5.5.7. Número de Hojas.	26
5.5.8. Numero de antecios (espiguillas).	26
5.5.9. Temperatura.....	26
5.5.10. Humedad relativa.	26
5.5.11. Tipo de suelo.....	27
5.5.12. pH del suelo.	27
5.5.13. Contenido nutricional del grano de trigo Jupateco.	27
5.5.14. Análisis económico.....	27
5.6. Análisis de los datos.....	28
VI. Resultados y discusión.....	29
6.1. Valor Nutricional del Trigo Jupateco.....	29
6.2. Rendimiento y análisis económico del Trigo Jupateco.....	30
6.3. Características Biométricas del Trigo Jupateco.....	32
6.3.1. Altura de la planta de trigo Jupateco.....	32
6.3.2. Altura del tallo de la planta de trigo Jupateco.....	33
6.3.3. Longitud de la Hoja del Cultivo de trigo Jupateco.....	34
6.3.4. Longitud de la espiga del cultivo trigo Jupateco.....	35
6.3.5. Promedio de hojas, hijos, antecios y nudos.....	36

6.4. Condiciones Agroclimáticas en establecimiento del Trigo.....	37
VII. Conclusiones.....	40
VIII. Recomendaciones.....	41
IX. Bibliografía.....	42
X. Anexos.....	46

INDICE DE CUADROS

Contenido	Página
Cuadro 1. Valor Nutricional del Cultivo de trigo Jupateco.....	30
Cuadro 2. Condiciones Agroclimáticas, del cultivo de trigo Jupateco en la comunidad La Colmena-La Concordia.....	39

INDICE DE GRÁFICAS

Contenido	Página
Grafica 1. Altura de la planta (Cm) de la planta de trigo Jupateco durante sus diferentes etapas de crecimiento.....	33
Grafica 2. Altura del tallo (Cm) de la planta del cultivo de trigo de Jupateco durante sus diferentes etapas de crecimiento.....	34
Grafica 3. Longitud de la hoja (Cm) de la planta del cultivo de trigo Jupateco durante sus diferentes etapas de crecimiento.....	35
Grafica 4. Longitud de la Espiga (Cm) de la planta del cultivo de trigo durante sus diferentes etapas (Antesis, grano lechoso y madurez de crecimiento).....	36
Grafica 5. Características Botánicas del Cultivo Trigo Jupateco: Unidades de nudos, hijos y pares de antecios.....	37

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación:

A Dios.

Ser Supremo que me dió ese don tan preciado como lo es la vida, y que nos dió la sabiduría, conocimiento y entendimiento para poder culminar nuestra etapa universitaria, ayudándome a superar con sus consejos los momentos de adversidad vividos durante esta etapa.

A mi Familia.

Para mis hijos Betzy y Moisés por ser mi fuente de motivación personal para poder culminar mis metas, y a mi esposa Massiel por todo su cariño, apoyo y palabras de aliento que me brindó en todos los momentos difíciles. A mi madre Martha González, padre David Iglesias; y a mi hermana Yara, por todo su apoyo incondicional, amor, dedicación y consejos que me transmitieron durante toda mi etapa universitaria.

A todos los y las docentes de la Carrera de Agroecología.

Por habernos transmitidos sus conocimientos y experiencias que influyeron de manera positiva en nuestra formación profesional durante estos 5 años.

Br. Lester David Iglesias González

Dedico este trabajo de investigación:

Siempre tenemos la oportunidad de agradecer todo lo bueno que nos sucede, hoy en este paso que he dado, se lo debo primeramente de corazón a DIOS por ser nuestro creador, quien nos inspira y mueve a todo ser, por darnos los dones necesarios en nuestros estudios y haber concluido nuestra investigación.

A mi madre Dominga Lidia Aráuz Mairena quien con su sacrificio me brindó su apoyo incondicional, tanto económico, moral y espiritual que en los momentos difíciles estuvo dispuesta a escucharme y brindarme consejo que me fueron de gran utilidad, guiándome en el camino de mi vida para llegar a ser una persona responsable con valores éticos, morales, espirituales y ser luchador.

A todas aquellas personas que nos brindaron su ayuda en el proceso de la elaboración de esta investigación.

Br. Ever David Paz Aráuz

AGRADECIMIENTOS

A la Alianza semillas de Identidad por haber financiado nuestra investigación, como parte su lucha incesante de promover el rescate de nuestras semillas criollas y acriolladas; en especial a:

- Lucia Aguirre (Coordinadora SWISSAID-NICARAGUA).
- Msc. Martha Yasodhara González (Enlace de la Campaña Semillas de Identidad, Jinotega).
- Ing. Manuel García Pineda (Coordinador de AVODEC-Jinotega).

A Don Gonzalo Mairena, por transmitirnos sus valiosos conocimientos y experiencia en el cultivo de Trigo; y habernos permitido establecer nuestra investigación en su finca.

A nuestros Tutores Ing. David Estrada Santana e Ing. Javier Celestino Martínez Gallardo (Docentes de la Carrera de Agroecología-CUR-Jinotega) por su tiempo, dedicación y apoyo brindado durante toda nuestra investigación quienes nos compartieron sus experiencias y conocimientos, los cuales influyeron de manera positiva para poder culminar nuestra tesis.

RESUMEN

El presente estudio se realizó en la finca La Flor, propiedad del productor Gonzalo Mairena en la comunidad La Colmena municipio La Concordia, departamento de Jinotega, durante el periodo Noviembre 2012 a Abril 2013; en un área de 0.52 Ha (0.73mz), habiendo una densidad poblacional aproximada de 670,583 plantas; de las cuales se tomaron 600 plantas para el análisis de las variables, distribuidas en 6 muestreos (100 plantas por muestreo), durante los estadios de crecimiento hasta la cosecha, tomando de 10 puntos escogidos al azar (10 plantas por punto). En la presente caracterización del trigo (*Triticum aestivum*) “Jupateco”; las variables biométricas que se evaluaron, se obtuvieron los siguientes resultados en promedios: Altura de la planta: 110.89 Cm, altura del tallo: 74.17 Cm, largo de la hoja: 31 Cm, número de hijos: 2-5, largo de la espiga: 9.39 Cm, número de antecios: 17-21, número de nudos: 4-5, número de hojas: 4-5. En cuanto a la temperatura promedio fue de: 20-25°C, con una humedad relativa de 45-75%. Las condiciones edáficas identificadas fueron, tipo de suelo: Franco Limoso y pH del suelo: 7. Siendo las condiciones agroclimáticas adecuadas para el desarrollo productivo del trigo. El valor nutricional identificado del grano de trigo Jupateco fue el siguiente: proteínas: 10.1%, carbohidratos: 76.7%, grasa: 2.52%, cenizas: 1.56%, fibra: 47.55%. Dichos valores están dentro de los rangos nutricionales aceptables para el cultivo de trigo, y permiten reconocerlo como una alternativa en la dieta humana, que permita mejorar la soberanía, seguridad alimentaria y nutricional de la comunidad La Colmena. Obteniéndose como rendimiento 1000kg / Ha, pudiendo apreciar una relación B/C de 2.5 a 2.2 córdobas, llegando a la conclusión que el cultivo de trigo jupateco es de buena rentabilidad.

I. INTRODUCCIÓN.

El trigo (*Triticum aestivum*) tiene sus orígenes en la antigua Mesopotamia específicamente en Asia menor, Asia Central y África, es uno de los tres cereales más producidos globalmente, junto al maíz y el arroz, y el más ampliamente consumido por el hombre en la civilización occidental desde la antigüedad. El grano del trigo es utilizado para hacer harina, harina integral, sémola, cerveza y una gran variedad de productos alimenticios.

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, (INFOAGRO, 2013).

En cuanto a sus características de adaptabilidad para un buen desarrollo; se consigue en terreno cargado de marga y arcilla, aunque el rendimiento es satisfactorio en terrenos más ligeros. Prospera en climas sub-tropicales, moderadamente templados y fríos. El trigo se puede dividir en tres grandes grupos: trigos duros (hard) o panificables, trigos suaves (soft) o galleteros y trigos cristalinos (durum) o semoleros y pasteleros. (Financiera rural, 2010).

La pérdida de la diversidad biológica de muchos cultivos agrícolas se debe a la dependencia de paquetes tecnológicos de semillas mejoradas ofertadas por las trasnacionales que dominan la agroindustria. Semillas que no tienen el potencial de garantizar la seguridad y soberanía alimentaria de los campesinos ya que dependen de una serie de insumos sin los cuales no funcionan y son altamente vulnerables al cambio climático (Alianza Semillas de Identidad, 2011).

Así, la amenaza a la seguridad alimentaria, es el resultado directo del modelo agroindustrial que se caracteriza por los monocultivos a gran escala y los cultivos transgénicos, mientras los agrocombustibles ejercen mayor presión sobre los ecosistemas degradados, socavando con ello aún más la capacidad de éstos para el suministro de alimentos, fibra y energía a una población humana en crecimiento (Altieri y Toledo 2011).

En Nicaragua el cultivo de trigo es poco conocido entre las pocas experiencias que se tiene de su establecimiento en el país se reporta aproximadamente hace casi 34 años, con el apoyo de la empresa Gemina que realizó siembras de trigo cerca de la comunidad de Teotecacinte, en el Valle de Jalapa, de lo cual logró recolectar alrededor de 39 quintales de semilla de trigo por manzana. Ese experimento comenzó en 1978, cuando se pidió semilla de trigo de la variedad Pénjamo al Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y del trigo (Cimmyt), de México, con lo cual logró realizar una siembra comercial en 35 manzanas. El trigo recolectado fue llevado por Gemina a sus planteles en Chinandega y se sacó una harina intermedia de alta calidad, pero el experimento se canceló (El Nuevo Diario, 2009).

A partir de lo antes planteado la caracterización de variedades criollas como el trigo Jupateco representa una oportunidad, para demostrar la importancia de este cultivo, en la seguridad alimentaria de la comunidad La Colmena y como los productores dedicados a este rubro puedan acceder a nuevos mercados que permitan mejorar su calidad de vida.

II. OBJETIVOS.

2.1. Objetivo General.

Caracterizar el comportamiento agronómico y económico del cultivo de trigo “Jupateco” como una alternativa a la soberanía y seguridad alimentaria, comunidad La Colmena, municipio La Concordia, Jinotega, el periodo de Noviembre 2012 a Abril 2013.

2.2. Objetivos Específicos.

- Identificar las propiedades nutricionales del Trigo “Jupateco” utilizando análisis bromatológico.
- Determinar las características biométricas y el análisis económico del cultivo de Trigo “Jupateco”.
- Evaluar las condiciones agroclimáticas en las que se desarrolla el Trigo “Jupateco”.

III. HIPÓTESIS.

Ho: Las condiciones agroclimáticas de la comunidad La colmena municipio de la Concordia no son viables desde el punto de vista agronómico y económico para el establecimiento de trigo Jupateco.

Ha: Las condiciones agroclimáticas de la comunidad La colmena municipio la Concordia presenta características viables desde el punto de vista agronómico y económico para el establecimiento del cultivo de trigo Jupateco.

IV. MARCO TEÓRICO.

4.1. Generalidades del Cultivo.

Muchas especies de trigo se pudieron hallar silvestres en Sicilia, Grecia, Egipto, India y China. Se cree que fue cultivado primero en Egipto, en las orillas del Nilo. Las primeras semillas fueron introducidas al continente americano por inmigrantes rusos. Es uno de los cereales más usados en la elaboración de alimentos (Villar, 2013)

4.1.1. Clasificación botánica del Trigo.

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliópsida

Subclase: Commelinidae

Orden: Poales

Familia: Poaceae

Género: Triticum

Especie: Vulgare, aestivum

Nombre científico: *Triticum vulgare* L., *Triticum aestivum* L. (L, Villar, 2013).

4.2. Fisiología de la planta de trigo.

Planta gramínea anual con espigas de cuyos granos molidos se saca la harina. Los granos de trigo común pueden ser blandos o duros. La altura de la planta varía entre 30 y 150 cm; el tallo es recto y cilíndrico; la hoja es lanceolada, cada planta tiene de 4 a 6 hojas, (Financiera Rural, 2013).

4.3. Características botánicas del cultivo.

4.3.1. Clasificación de las especies de trigo de acuerdo al número de cromosomas.

El trigo es una planta monocotiledónea. Según M. Clément-Grandcourt y Jacques Prats, las especies del género *Triticum* se clasifican, según el número de cromosomas, en:

- a. Especies $2n= 14$ cromosomas (diploides)

Triticum monococum o escaño menor.

- b. Especies que poseen $2n= 28$ cromosomas (tetraploides)

Triticum diccoides o escaña almidonera salvaje.

Triticum diccicum o escaña almidonera.

Triticum turgidum o trigo redondillo.

Triticum polonicum o trigo de Polonia.

Triticum durum o trigo duro.

- c. Especies que poseen $2n= 42$ cromosomas (hexaploides)

Triticum spelta o escaña mayor.

Triticum aestivum o trigo blando.

Triticum compactum o trigo erizado.

Actualmente, los trigos duros o cristalinos se clasifican botánicamente como *Triticum turgidum*, subespecie *durum*, y los harineros como *Triticum aestivum*, subespecie *vulgaris*.

4.3.2. Sistema radicular.

El trigo posee una raíz fasciculada o raíz en cabellera, es decir, con numerosas ramificaciones, las cuales alcanzan en su mayoría una profundidad de 25 cm, llegando algunas de ellas hasta un metro de profundidad.

4.3.3. Tallo.

Al comienzo de la fase vegetativa, el tallo se halla dentro de una masa celular que constituye el nudo de ahijamiento. Este tallo presenta brotes axilares, de los que se originan tallos hijos. El tallo se alarga durante el encañado y lleva 7 u 8 hojas envainadoras a lo largo de la longitud del entrenudo. (Guerrero, 1999).

4.3.4. Hojas.

Las hojas son envainadoras, paralelinervas, que nacen de los nudos, acintadas, sin pecíolo, que poseen la vaina, parte que sobresale del tallo, (Villar, 2013).

4.3.5. Inflorescencia.

La inflorescencia es una espiga compuesta por un raquis (eje escalonado) o tallo central de entrenudos cortos, sobre el cual van dispuestas 20 a 30 espiguillas en forma alterna y laxa o compacta, llevando cada una nueve flores, la mayoría de las cuales abortan, rodeadas por glumas, glumillas o glumelas, lodículos o glomélulas.

4.3.6. Fruto o granos.

Los granos son carióspsides que presentan 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, denominado endospermo, es un depósito de alimentos para el embrión, que representa el 82% del peso del grano.

A lo largo de la cara ventral del grano hay una depresión (surco): una invaginación de la aleurona y todas las cubiertas. En el fondo del surco hay una zona vascular fuertemente pigmentada. El pericarpio y la testa, juntamente con la capa aleurona, conforman el salvado de trigo. El grano de trigo contiene una parte de la proteína que se llama gluten. El gluten facilita la elaboración de levaduras de alta calidad, que son necesarias en la panificación, (OIDERUS, 2013).

4.4. Estadios de Crecimiento del cultivo de trigo.

4.4.1. Emergencia y Formación del macollo principal.

El número de hojas en el tallo principal puede ser designado con un decimal; por ejemplo 1.3 es un tallo con tres hojas desplegadas. Sin lugar a dudas, el evento más significativo que asegura altos rendimientos en forraje o grano en trigo es el logro de un adecuado número de plantas logradas (stand) al inicio del cultivo. La siembra con semillas de calidad de variedades adaptadas sobre lotes bien preparados, fértiles y con buena humedad que aseguran un stand de plantas de crecimiento rápido y uniforme constituye un gran paso para poder asegurar altos rendimientos. Las siembras tardías acortan el período de macollaje, y requieren de un aumento en la densidad de siembra para compensar el menor número de macollos por planta.

4.4.2. Comienzo del macollaje (Fenología del cultivo).

Un macollo es un tallo que se origina en la axila de una hoja o en el nudo del coleóptile. Los macollos comparten la misma masa radical con el tallo principal. Una vez establecidos los macollos primarios, de sus axilas se originan los macollos secundarios; los terciarios se desarrollan luego de las axilas de los secundarios, y así sucesivamente. Durante el período de macollaje, la principal consideración de manejo, es si el stand de plantas logrado es adecuado para alcanzar el rendimiento objetivo. El manejo no podrá compensar fallas en el stand causadas por insectos, mala calidad de semilla, daño por herbicida, etc. (Miller, 2000).

4.4.3. Comienzo de crecimiento erecto, alargamiento de vainas.

Durante este estadio, la mayoría de los macollos ya se han formado, y comienza a desarrollarse el sistema radical secundario.

4.4.4. Vainas de hojas erectas.

En este estadio, la planta adquiere una posición totalmente erecta. Cesa todo el desarrollo de macollos; luego se diferencia el ápice de crecimiento (ubicado por debajo del nivel del suelo). Esto implica que ya se han formado todas las hojas y el ápice, que genera nuevas células para la planta, desarrollará la futura espiga. En esta etapa de crecimiento se determina el tamaño de las espigas, o el número de espiguillas de cada espiga, (Miller 2000).

4.4.5. Primer nudo visible.

En la etapa anterior, los nudos ya estaban todos formados pero apretados y muy juntos; imposibles de distinguir a simple vista. En este estadio, el primer nudo crece y aparece por arriba de la superficie del suelo. Por arriba de este nudo se encuentra la espiga, que es empujada finalmente hacia arriba. Se comienza a formar el vástago principal. La espiga está completamente diferenciada, y contiene todas las espiguillas y flores potenciales.

4.4.6. Segundo nudo visible.

Esta etapa se caracteriza por el crecimiento rápido de la espiga y la aparición del segundo nudo sobre la superficie del suelo.

4.4.7. Hoja bandera visible.

Este estadio de crecimiento comienza cuando la última hoja (hoja bandera) empieza a emerger. La hoja bandera es de gran importancia ya que conforma aproximadamente el 75% del área foliar que efectivamente contribuye al llenado del grano. Cuando emerge la hoja bandera al menos hay tres nudos visibles sobre la superficie; ocasionalmente se puede observar un cuarto nudo. Para confirmar la aparición de la hoja bandera, se puede seccionar la vaina del nudo superior, y si encontramos la espiga en su interior sin hojas adicionales, estaremos en el estadio 8.0 de desarrollo, (Miller, 2000).

4.4.8. Lígula de la hoja bandera visible.

Este estadio comienza cuando la hoja bandera emergió por completo del verticilo. A partir de este estadio, las hojas se refieren a la hoja bandera;. La planta de trigo produce típicamente entre 7 y 9 hojas verdaderas.

4.4.9 Estado de bota.

La espiga, totalmente desarrollada, se visualiza fácilmente en la porción hinchada de la vaina foliar por debajo de la hoja bandera.

4.4.10. Maduración.

La floración ocurre 4 a 5 días después de la espigazón. En cambio, el período de llenado de grano varía de acuerdo al clima. Típicamente es de 30 días en ambientes con estrés severo; y puede exceder los 50 días en ambientes de alto rendimiento y sin estrés, (Miller, 2000).

4.5. Requerimientos Edafoclimáticos del cultivo de trigo.

4.5.1 Temperatura.

La temperatura ideal para el crecimiento y desarrollo del cultivo de trigo está entre 10 y 24 °C, pero lo más importante es la cantidad de días que transcurren para alcanzar una cantidad de temperatura denominada integral térmica, que resulta de la acumulación de grados días.

La integral térmica del trigo es muy variable según la variedad de que se trate (INFOAGRO, 2013).

4.5.2. Humedad.

Requiere una humedad relativa entre 40 y 70%; desde el espigamiento hasta la cosecha es la época que tiene mayores requerimientos en este aspecto, ya que exige una humedad relativa entre el 50 y 60% y un clima seco para su maduración (Made-in-argentina, 2010).

4.5.3. Necesidades Hídricas.

El cultivo de trigo tiene unos bajos requerimientos de agua, ya que se puede cultivar en zonas donde caen precipitaciones entre 25 y 2800 mm anuales de agua, aunque un 75% del trigo crece entre los 375 y 800 mm. La cantidad óptima es de 400-500 mm/ciclo.

4.5.4. Suelo.

Los mejores suelos para su crecimiento deben ser sueltos, profundos, fértiles y libres de inundaciones, y deben tener un pH entre 6,0 y 7,5; en terrenos muy ácidos es difícil lograr un adecuado crecimiento (made-in-argentina, 2010).

4.6. Aspectos agronómicos.

4.6.1. Criterios de elección de las variedades.

En primer lugar, es necesario conocer y valorar cuidadosamente todas y cada una de las características que definen el medio en que se va a desarrollar el cultivo. Las condiciones climáticas (pluviometría, temperatura, humedad relativa, etc.), las características del suelo (profundidad, textura, contenido de materia orgánica, drenaje, pH, etc.) y el lugar que el cultivo ha de ocupar en la rotación, junto a los fines para que se destine el producto,

son factores fundamentales que es necesario estudiar y valorar adecuadamente.

4.6.1.1. Productividad.

Indudablemente, la capacidad productiva es un factor fundamental que debe tenerse en cuenta en la elección. Ahora bien, dadas las especiales características agroclimáticas, la capacidad productiva es la posibilidad de obtener rendimientos regulares en condiciones diversas (Guerrero, 1999).

4.6.1.2. Calidad.

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

4.6.1.3. Precocidad.

Es fundamental prestar atención a este carácter. Las variedades modernas presentan un periodo de floración-madurez más corto que las antiguas, con lo que se ha conseguido un indudable avance al compaginar ambos factores floración tardía para evitar las heladas y maduración precoz para evitar el asurado (Guerrero, 1999).

4.6.1.4. Resistencia a enfermedades y accidentes.

Es fundamental que la variedad, posea suficiente resistencia ante las enfermedades y accidentes más frecuentes en la zona. Entre las

enfermedades cabe destacar: roya amarilla, roya parda, roya negra en algunas regiones, septoria, fusarium, mal de pie, carbón tizón y oídio. Entre los principales accidentes tenemos el frío, encamado, desgrane y asurado (Guerrero, 1999).

4.6.2. Preparación de 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 malezas, residuos y abonos orgánico (estiércoles), a incorporarse al lote. Por otra parte, una buena remoción del suelo durante la preparación, ayudara a controlar plagas que existan en el terreno.

4.6.3. Siembra.

Debe realizarse al inicio de la época lluviosa en la zona, planificando que la cosecha, coincida con la época seca, para no tener perdidas en la calidad del grano. 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 (sembradora y voleadora). La profundidad de la siembra es un aspecto muy importante a tomar en cuenta para garantizar una germinación buena y uniforme; no debe de ser ni muy profunda ni muy superficial. La profundidad de siembra no debe superar los 5 cm, para evitar ahogamiento y pérdida de la semilla (INIAP, 2011).

4.6.4. Fertilización.

La fertilización que se va a utilizar debe basarse en un análisis químico-físico de suelo; si no dispone de este, el agricultor puede basarse en la recomendación básica que demanda el cultivo. El trigo requiere 80 kg de nitrógeno, 60 kg de fósforo, 40kg de potasio y 20 kg de azufre en una hectárea (INIAP, 2011).

4.6.5. Control de malezas.

La mejor forma de controlar maleza 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 se recomienda aplicar glifosato en una dosis de 2 litros por hectárea antes de la preparación del terreno (INIAP, 2011).

4.6.6. Cosecha.

El trigo llega a su madurez, cuando la planta cambia su color verde por el blanquecino o amarillento. La madurez empieza por el cuello de la planta y a medida que avanza hacia arriba, los materiales que ésta ha almacenado en el tallo y en las hojas, migran en dirección a la espiga, para depositarse en los granos. El grano ha llegado a la madurez cuando no se deja cortar transversalmente con la uña. En la actualidad para la cosecha de trigo la tendencia es utilizar una máquina automotriz. Esto permite una operación rápida y económica, disminuyendo además las pérdidas por desgrane. En predios pequeños, aún se usa el método manual, (made-in-argentina, 2010).

4.6.6.1. Cosecha manual.

La siega o corte del trigo a mano, se hace con echona (hoz), es una operación en la que sólo debería emplearse en superficies pequeñas o terrenos accidentados donde no es posible la entrada de la máquina como colinas o terrenos con mucha pendiente, en todo caso, esta faena debe hacerse en el menor tiempo posible para evitar pérdidas de desgrane, por daño de pájaros y por inclemencias climáticas. A medida que se va segando el trigo, se van haciendo atados o "gavillas" que van quedando paradas en el terreno mismo.

4.6.6.2. Cosecha mecanizada.

Para tal efecto se usa una máquina automotriz. El porcentaje de humedad del trigo, en el momento de la cosecha puede fluctuar del 13 al 17% evitándose así, problemas de daños al grano. Un método práctico para saber cuál es el momento exacto para la cosecha, consiste en tomar varias espigas al azar y refregarlas entre las manos. Si el desgrane se produce en forma relativamente fácil, se está en el momento exacto de la cosecha. Esta no debería tomar más de cinco días por los peligros de incendio, lluvia o desgrane que es aprovechado por los pájaros. Es necesario tener en cuenta el tiempo que demorará la faena, tomando en consideración que una máquina de tamaño medio cosecha de 7 a 8 hectáreas al día, (made-in-argentina, 2010).

4.6.7. Post-cosecha.

4.6.7.1. Secado de grano.

La cosecha debe ser secada, de tal manera que el grano no supere el 13% de humedad exigido por el mercado y evitar daño en la semilla almacenada.

4.6.7.2. Limpieza y clasificación.

La semilla debe limpiarse de impurezas y ser clasificada por tamaño. Para ello se emplea un juego de dos zarandas. La primera zaranda (5mm) retiene impurezas grandes y permite el paso de la semilla y granos pequeños. La segunda zaranda (3mm) retendrá la semilla y permitirá el paso de grano pequeño que no puede ser considerado como semilla. (INIAP, 2011).

4.7. Principales plagas y enfermedades del cultivo de trigo.

4.7.1. Insectos plagas.

4.7.1.1. Pulgones.

Los pulgones son insectos que se alimentan de la savia del trigo, los cuales secretan un líquido dulce conocido como mielecilla. Varían en color y pueden provocar el desarrollo deficiente del cultivo y reducción del rendimiento.

4.7.1.1.1. Pulgón verde del follaje (*Schizaphis graminum*, Rondani).

Esta es una de las especies de mayor densidad de población en el cultivo de trigo. El cuerpo de los adultos mide de 1.6 a 2 mm. La importancia del daño

de este insecto estriba en que al alimentarse inyecta toxinas que provoca manchas necrosadas amarillentas en el haz de las hojas que se van agrandando conforme aumenta el tamaño de la población de la colonia, (CESAVEG, 2013).

4.7.1.1.2. Pulgón del cogollo (*Rhopalosiphum maidis*. Fitch).

Es común encontrar esta especie en el cogollo de las plantas, principalmente en las primeras etapas del crecimiento, por lo que causa un retraso en el desarrollo vegetativo del cultivo. El cuerpo de los adultos mide de 1.4 a 1.9 mm de longitud. Los adultos ápteros son de color verde olivo a verde azulado. Los adultos alados tienen la cabeza y tórax de color negro y el abdomen de color verde oscuro.

4.7.1.1.3. Pulgón de la espiga (*Sitobium avenae*).

Normalmente las poblaciones colonizan las hojas y espigas causando daños durante la formación y llenado de los granos. Cuando se presentan altas poblaciones y no son manejadas adecuadamente, se estima una reducción del 30 al 50% del rendimiento. Los individuos de esta especie miden de 3.0 a 3.5 mm, es decir son relativamente grandes. Los adultos sin alas son de color verde brillante uniforme, con las antenas de color negro, más largas que su cuerpo, y con la parte apical de patas también de color negro, (CESAVEG, 2013).

4.7.1.2. Ácaro o arañuela del trigo (*Penthaleus major*).

Mide algo más que 1 mm. Posee cuatro pares de patas, de color rojo. Se alimenta en forma gregaria al atardecer, la noche o primeras horas del día. Prospera con tiempo frío y húmedo, o bien en ambientes de alto contenido

de humedad. Prefiere suelos sueltos y livianos. Produce amarillamiento y detención del desarrollo, y en casos de ataques tempranos, muerte de plántulas. Las plantas adquieren apariencia plateada, con las puntas de las hojas castañas.

4.7.1.3. Cogollero (*Spodoptera frugiperda*).

Las larvas pequeñas son de color blanco verdoso con una línea dorsal más oscura, y patas negras. Presentan un dibujo de Y invertida color blanco en la cabeza, a partir de quinto estadio. Además presenta tubérculos negros prominentes diseminados por el cuerpo, de los que nacen pelos. El adulto es una mariposa cuyo primer par de alas es de color gris pardo con puntos blancos y oscuros, y una mancha blancuzca muy notoria en el ápice. El segundo par de alas es de color blanco grisáceo con una fina línea oscura próxima al margen externo. Son activas de día y de noche. Consumen brotes tiernos, hojas y meristemos de crecimiento, (INTA, 2005).

4.7.1.4. Chinche bifurcada (*Dichelops furcatus*).

Esta especie pasa el invierno protegida por rastrojo y malezas y luego migra a cultivos como el trigo. La etapa más sensible del trigo al daño provocado por chinche es el momento de la aparición de la espiga en el cual una picadura del insecto en el raquis puede provocar la muerte de la parte superior de la misma. En caso de que el ataque sea más tardío puede ocurrir daño a nivel de la formación de grano. Se pueden observar posturas de *Dichelops* en trigos como receptores. El daño más importante lo pueden causar al introducir sus estiletes bucales en el estado de emergencia de la espiga, cuando aún se encuentra protegida por la hoja bandera, y causar la muerte a partir del punto de picado posteriormente con las espigas emergidas.

4.7.1.5. Chinche verde (*Nezara viridula*).

El adulto mide 12 mm de largo por 8 mm de ancho; protórax color verde amarillento a verde más oscuro, a brillante, tegumento con puntuaciones en hileras cortas, transversales que dejan zonas interrumpidas (callos). Cabeza triangular, alargada, ojos pequeños; antenas de 5 segmentos. El daño más visible causado por la chinche verde en trigo ocurre en el inicio del estado reproductivo (espiga embuchada), cuando las chinches eventualmente pueden introducir toxinas por medio de sus estiletes bucales en el raquis de la espiga, lo que ocasiona la muerte de su parte superior. Posteriormente, cuando las espigas ya están emergidas con el raquis más desarrollado, no se observado que las chinches causen este tipo de daño tan característico. En la etapa de formación y llenado de granos las picaduras de las chinches pueden causar daños de variada magnitud en los granos en formación, (INTA, 2005).

4.7.2. Principales enfermedades del cultivo de trigo.

4.7.2.1. Roya de la hoja (*Puccinia triticina*, Erikss).

La roya se presenta en campo cuando concurren en tiempo y espacio condiciones de temperaturas nocturnas superiores a 5°C, con lluvias o con periodos prolongados de rocío, más de 3 horas a temperaturas alrededor de 20°C además de la presencia del patógeno. Las plantas enfermas presentan pústulas pequeñas en el haz de las hojas, de forma redonda u ovoide, de color naranja rojizo, las cuales generalmente permanecen separadas y si las condiciones ambientales son favorables, se propagan rápidamente hasta secar la hoja.

4.7.2.2. Tizón foliar (*Helminthosporium sativum*).

Las lesiones tienen forma alargada u oval y por lo general son de color café oscuro. Conforme madura la lesión, el centro a menudo se torna entre café claro y bronceado y está rodeado por un anillo irregular de color café oscuro. Las infecciones primarias suelen presentarse en las hojas inferiores y comienzan como manchas o pecas cloróticas. Estos sitios de infección aumentan de tamaño, se vuelven de color café oscuro y con frecuencia se aglutinan. Cuando la enfermedad es grave las hojas o vainas afectadas pueden morir prematuramente. Si la infección se produce en un periodo temprano del ciclo del cultivo y las condiciones continúan siendo propicias para el desarrollo de la enfermedad, es posible que se llegue a la defoliación completa, en ese caso habrá una reducción del rendimiento y los granos estarán muy arrugados (CESAVEG, 2013).

4.7.2.3. Roya negra o del tallo (*Puccinia graminis* f sp. *tritici*).

Aparece principalmente en los tallos y las vainas foliares, pero hojas y espigas también puede infectarse. Los uredos rompen la epidermis y son de color café rojizos. Las pústulas son grandes, ovales o alargadas con residuos de epidermis a los lados. Los telios se observan en el haz y en el envés de las hojas, al final del ciclo del cultivo. Desarrolla a temperaturas más altas (30°C es la óptima) que las otras royas del trigo, razón por la cual se constituye como una enfermedad del periodo reproductivo. La enfermedad se ve favorecida por la siembra de cultivares susceptibles, siembras en alta densidad, altas dosis de nitrógeno, plantas guachas.

4.7.2.4. Carbón Volador (*Ustilago tritici*).

Se observa una destrucción total de la flor. Solo queda el raquis cubierto por una masa pulverulenta de esporas negras. Los síntomas aparecen cuando emerge la espiga, y su distribución en el lote es al azar, ya que la infección proviene de la semilla. Se favorece con alta humedad relativa en floración, y con temperaturas entre 16 y 22°C (INTA, 2005).

V. MATERIALES Y MÉTODOS.

5.1. Descripción de la zona.

La investigación se realizó en el municipio de La Concordia, comunidad La Colmena, en la finca La Flor. Se encuentra ubicada entre las coordenadas 13° 11' N y 86° 10' O. El Clima que predomina es de sabana tropical de altura, caracterizándose por ser cálido en la mayor parte del territorio, a excepción de la porción montañosa, con precipitaciones promedios 2000-2600 mm distribuidas durante todo el año (INIFOM, 2012).

5.2. Área y diseño experimental.

La caracterización se realizó usando un diseño descriptivo, en una área experimental de 0.52 Ha (0.73 mz), con una densidad poblacional aproximada de 670,583 plantas de trigo. En donde se seleccionaron 10 puntos de muestreo de forma aleatoria tomando 10 plantas por muestreo (para un total de 100 plantas) para la medición de las distintas variables.

5.3. Muestreo.

Se realizaron 6 muestreos con un lapso de 15 días entre muestreo, en el transcurso de la caracterización, en donde se seleccionaron 10 puntos de muestreo distribuidos en la parcela de manera aleatoria tomando 10 plantas por punto de muestreo para un total de 100 plantas muestreadas.

Haciendo un total de 600 plantas muestreadas durante toda la investigación. La primera medición se realizó a los 8 DDS y la última durante la cosecha 106 DDS.

5.4. Variables Evaluadas.

Altura de la planta.

Altura del tallo.

Longitud de la hoja.

Longitud de la espiga.

Número de hijos.

Número de nudos.

Número de Hojas.

Número de antecios (espiguillas).

Temperatura.

Humedad relativa.

Tipo de suelo.

pH del suelo.

Contenido nutricional del grano de trigo jupateco.

Análisis Económico.

5.5. Operacionalización de las variables.

5.5.1. Altura de la planta de trigo Jupateco.

Se midió a través del uso de cinta métrica, desde la base de la superficie del suelo hasta donde finaliza la última hoja. Posteriormente se tomo como referencia hasta donde finaliza la hoja bandera. Se realizaron 6 mediciones desde los 8 DDS hasta los 106 DDS. La unidad de medida que se utilizó fue centímetros (cm).

5.5.2. Altura del tallo.

Se midió utilizando cinta métrica, desde la base de la superficie del suelo hasta donde comienza la aurícula de la hoja bandera. Se realizaron 4

mediciones desde los 42 DDS hasta los 106 DDS. La unidad de medida que se utilizó fue centímetros (cm).

5.5.3. Longitud de la hoja.

Se midió utilizando cinta métrica, desde la inserción con el tallo hasta donde finaliza la zona apical de la hoja. Se realizaron 4 mediciones desde los 42 DDS hasta los 106 DDS. La unidad de medida que se utilizó fue centímetros (cm).

5.5.4. Longitud de la espiga.

Se midió utilizando cinta métrica, desde donde inicia el raquis hasta donde finaliza el último antecio (antecio estéril). Se realizaron 3 mediciones desde los 65 DDS hasta los 106 DDS. La unidad de medida que se utilizó fue centímetros (cm).

5.5.5. Número de hijos.

Se contabilizó el número de hijos durante los diferentes momentos de muestreo, llevando registros en hoja de muestreo, con el fin de obtener un promedio (Moda y máximo) de hijos al finalizar el ciclo vegetativo del cultivo. Se realizaron 4 mediciones desde los 42 DDS hasta los 106 DDS.

5.5.6. Número de nudos.

Se contabilizó el número de nudos en los diferentes momentos de muestreo, llevando registros en hoja de muestreo, con el fin de obtener un promedio (Moda y máximo) de nudos al finalizar el ciclo vegetativo del cultivo. Se realizaron 4 mediciones desde los 42 DDS hasta los 106 DDS.

5.5.7. Número de Hojas.

Se contabilizó el número de hojas durante los diferentes momentos de muestreo, llevando registros en hoja de muestreo, con el fin de obtener un promedio (Moda y máximo) de hojas al finalizar el ciclo vegetativo del cultivo. Se realizaron 4 mediciones desde los 42 DDS hasta los 106 DDS.

5.5.8. Número de antecios (espiguillas).

Se contabilizó el número de antecios que contiene cada una de las espigas, durante los diferentes momentos de muestreo, llevando registros en hoja de muestreo con el fin de obtener un promedio (Moda y máximo) de antecios al finalizar el ciclo vegetativo del cultivo. Se realizaron 3 mediciones desde los 65 DDS hasta los 106 DDS.

5.5.9. Temperatura.

Se midió utilizando hidrotérmetro, llevando registros en hoja de muestreo, durante las visitas al área experimental (6 muestreos) . La unidad de medida que se utilizó fue Grados Celsius (°C).

5.5.10. Humedad relativa.

Se midió utilizando hidrotérmetro, llevando registros en hoja de muestreo, de los datos obtenidos en cada visita al área experimental (6 muestreos). La unidad de medida que se utilizó fue porcentaje (%) de humedad relativa.

5.5.11. Tipo de suelo.

Se determinó haciendo uso de la técnica del Triangulo de las Texturas; mediante la prueba tradicional de campo del uso de un recipiente (botella), conteniendo la muestra de suelo tamizada (tomada en diferentes sitios de la parcela), dejandola en reposo para observar el arreglo de las partículas del suelo (arena, limo y arcilla.). Posteriormente se determinó el porcentaje de cada una de ellas, tomando como referencia el triangulo de las texturas de suelo, para su debida identificación textural. En el cual se señalan 12 diferentes clases teturales de acuerdo al porcentaje de arena,limo y arcilla que la muestra de suelo contenia (INATEC,2002).

5.5.12. pH del suelo.

Se determinó utilizando cinta pH, mezclando la muestra de suelo con agua destilada y sumergiendo la cinta en la solución, para posteriormente de acuerdo a la coloración que esta adquirió se identifico el rango de pH.

5.5.13. Contenido nutricional del grano de trigo Jupateco.

Se determinó tomando una muestra de 1 kg de grano de trigo, que se llevó al laboratorio de ingeniería de alimentos de la UNAN – León y al laboratorio LAQUISA, donde se identificó el porcentaje de minerales y proteínas que tiene el trigo mediante el análisis bromatológico (Ver Anexo 3)

5.5.14. Análisis económico.

Se determinó aplicando la ecuación para conocer la relación Beneficio/Costo, según López, *et al* (2012) $RBC = \frac{\sum \text{Ventas}}{\sum \text{Costos}}$, tomando en cuenta el rendimiento productivo del cultivo de trigo en quintales con respecto al área

de estudio, así como su precio de comercialización (por quintal); esto se dividió entre los costos de producción (insumos, materiales y Mano de obra) para obtener la relación B/C (Ver Anexo 1).

5.6. Análisis de los datos.

Los datos obtenidos en cada muestreo fueron registrados en una ficha de muestreo (Ver Anexo 6) la cual contenía las variables evaluadas en la investigación. Posteriormente se ingresaron a una base de datos en el programa excell para ser presentados en graficos y tablas ya que es el estudio es de carácter descriptivo.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Valor Nutricional del Trigo Jupateco.

El valor nutricional de Trigo Jupateco (Ver Cuadro No 1.) representa una alternativa para la seguridad alimentaria de la comunidad de La Colmena, al presentar valores aceptables de proteínas, alto contenido de fibra y carbohidratos. Según PROFICHEF (2012), la calidad de harina de trigo puede clasificarse de acuerdo al porcentaje de proteínas en Harinas Extra Fuertes (aquellas que tienen un alto porcentaje de proteínas (sobre el 13%), se obtiene de trigos duros y se destinan principalmente a la elaboración de pastas y fideos), Harinas Fuertes: (tienen porcentajes de proteínas entre un 10% a 13%, se destinan a la panificación y Harinas Débiles (tienen porcentajes de proteínas entre un 7% a 8%. Se usan en la elaboración de productos de bizcochería y galletas. No son aptas para panificación.

El porcentaje de proteínas del trigo Jupateco, le permite obtener harina apta para la panificación, así como la obtención de harina integral. Siendo uno de los principales uso en la comunidad, la elaboración de repostería principalmente cemitas negras; también el grano de trigo Jupateco es usado para la alimentación de animales como cerdos y gallinas así como la obtención de otros subproductos como cereal de trigo y atol.

INFOAGRO (2013), menciona que calidad del trigo, es una condición de cada variedad y está influenciado por el clima, pues la mejor calidad se obtiene en zonas áridas que en zonas húmedas.

Cuadro No.1.

Proteínas	Carbohidratos	Grasa	Ceniza	Humedad	Fibra
10.1 %	76.7 %	2.52 %	1.56 %	6.22%	47.55 %

Valor Nutricional del Trigo Jupateco según el análisis Físico-Químico realizado en el laboratorio de Control de Calidad de los Alimentos Facultad de Ciencias Química de la UNAN-LEON, y Laboratorios químicos, S.A (LAQUISA).

6.2. Rendimiento y análisis económico del Trigo Jupateco en la comunidad de La Colmena.

Los rendimientos productivos obtenidos en la investigación, el Trigo Jupateco alcanzó una producción de 1000 Kg en 0.52 Ha es decir que en una hectárea se pueden alcanzar rendimientos, de hasta 2000 Kg, estos resultados son obtenidos bajo un tipo de manejo tradicional pudiéndose incrementar utilizando otro tipo de manejo agronómico; dicha producción fue similar al experimento realizado en 1978, en la comunidad de Teotecacinte, municipio de Jalapa, con la variedad Penjámo 2 de origen Mexicano con la que se obtuvo una producción de 1772 kg/Ha (39 qq/mz) (El Nuevo Diario, 2009). En países de Latinoamérica como Perú los rendimientos promedio de trigo varían entre 1000 Kg/Ha bajo riego y 600-800 Kg/Ha al seco. Los bajos rendimientos se deben a la baja fertilidad de los suelos, mala selección de semilla y labores culturales inoportunas e inadecuadas. (PDRS, 2012). Mientras que en México los rendimientos de trigo son de 5.08 Ton/ha (ASERCA, 2010) siendo estos uno de los más altos en la región debido al nivel de tecnificación que se le da al cultivo.

En Nicaragua uno de los productos importados mencionados en el Informe Ejecutivo de Comercio Exterior entre los meses de Enero a octubre del 2012

es el trigo con un total de 87,928.1 Toneladas métricas; lo que representa un gasto de 36.1 millones de dólares (MIFIC,2012). El desarrollo productivo de esta actividad es una oportunidad para los pequeños productores dedicados a este rubro, teniendo en cuenta que el trigo Jupateco demostró tener rendimientos productivos aceptables y su tendencia en la comunidad es de incrementarse las áreas de siembra y dicho rubro tendría un impacto positivo en la seguridad alimentaria de la comunidad y en la generación de nuevas fuentes de ingresos económico, así como una estrategia de adaptabilidad y sostenibilidad para los pequeños y medianos productores.

Los costos de producción para el establecimiento del área experimental fueron de C\$ 8,656 para establecimiento de 0.52 Ha (área experimental) los cuales están divididos en gastos de mano de obra, insumos y materiales.

En cuanto al precio de venta del quintal de trigo Jupateco osciló entre los 900-1000 córdobas por quintal, aplicando la ecuación para conocer la relación B/C, según López, *et al* (2012), se obtuvo en nuestro estudio una relación B/C entre 2.54 a 2.28 córdobas (Ver anexo 1, cuadro1) , por lo que se puede decir que es un rubro de buena rentabilidad, en comparación con otros cultivos básicos para la dieta Nicaragüense como lo es el frijol, cuya relación beneficio costo según ACORDAR (2012), para un pequeño productor de frijol es de 1.50 córdobas, representando el trigo jupateco una excelente alternativa para mejorar la calidad de vida de las y los pobladores de la comunidad de La Colmena.

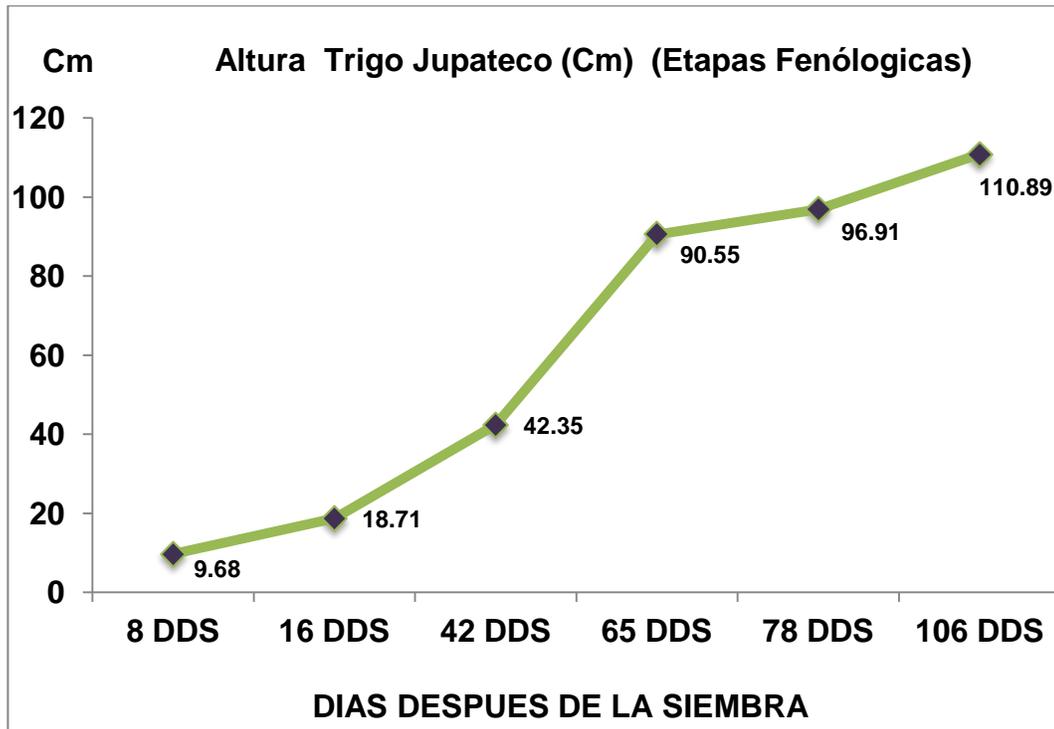
6.3. Características Biométricas del Trigo Jupateco.

6.3.1. Altura de la planta de trigo Jupateco.

En relación, a la altura alcanzada por las plantas de trigo durante el desarrollo fenológico, se puede apreciar (ver Grafica No.1) que la altura de trigo al momento de la emergencia (8DDS) fue de 9.68 cm la cual tuvo un aumento aproximado de 9.03 cm al inicio del macollaje (16 DDS); en la etapa de preemergencia floral (42 DDS), hay un aumento de 23.64 cm. El incremento de altura más significativo se presenta entre la fase de preemergencia floral (42 DDS) hasta la etapa de antesis (65 DDS) fue de 48.2 cm, lo que representa el 43% de la altura total, entre la etapa de antesis hasta la madurez el incremento de la altura fue menos significativo siendo este de 13.98 cm. En general se puede decir que la planta de trigo Jupateco tuvo una tasa de crecimiento aproximado de 7cm por semana (15 semanas) desde la etapa de emergencia hasta alcanzar la altura máxima en la etapa de maduración de 110.89 cm. Según Financiera Rural (2010) la altura de la planta de trigo varía entre 30 y 150 cm.

PLANTPRO (2012), menciona que los trigos han sido clasificados como pequeños, medianos y altos. Bajo buenas condiciones de crecimiento, los trigos de 30.48-91.44 cm. Pueden clasificarse como pequeños, de 60.96-121.92 medianos y de 91.44-152.4 cm. altos. Por lo que puede decirse que el trigo Jupateco es un trigo de porte mediano, presentando las condiciones agroclimáticas propicias, para el desarrollo productivo del cultivo en, la zona de La colmena, del municipio de La Concordia.

Grafica No.1.



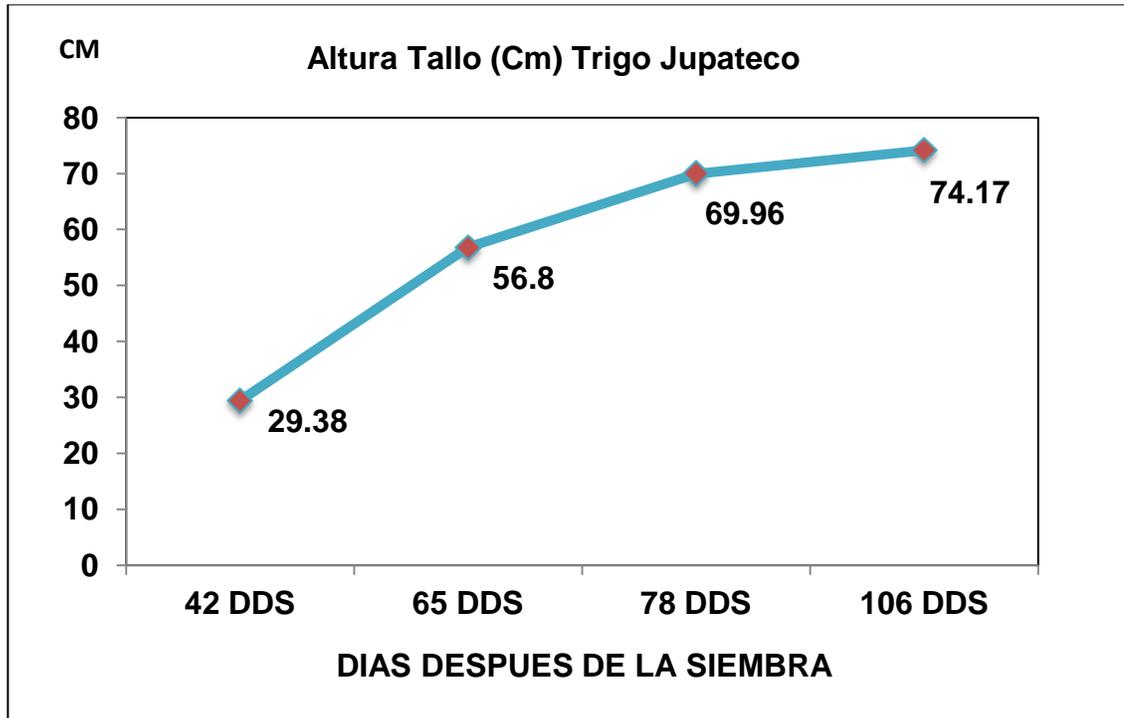
Altura (Cm) de la planta del cultivo de Trigo Jupateco (*Triticum aestivum*) durante sus diferentes etapas de crecimiento.

6.3.2. Altura del tallo de la planta de trigo Jupateco.

Con respecto a la variable altura del tallo, la tasa de crecimiento por semana fue de 4.9 cm (15 semanas); en donde el crecimiento más significativo se presenta entre las etapas de desarrollo fenológico preemergencia floral (42 DDS) hasta la etapa de antesis (65 DDS) que fue de 27.42 cm (37% del crecimiento total). De la etapa de antesis (65 DDS) a la etapa de grano lechoso (78 DDS) el incremento fue de 13.16 Cm (17.7 % del crecimiento total). Entre la etapa de grano lechoso hasta la madurez, se presenta el incremento menos significativo que fue de 4.21 Cm (0.05 % del crecimiento total) llegando a alcanzar en nuestra investigación una altura máxima del tallo de 74.17 Cm. Según PLANTPRO (2012) el tallo del trigo es una caña hueca

poco, ramificada cuya altura que puede alcanzar el tallo de trigo varía entre los 0.5 m hasta los 2m esto dependiendo de la variedad.

Grafica No.2.



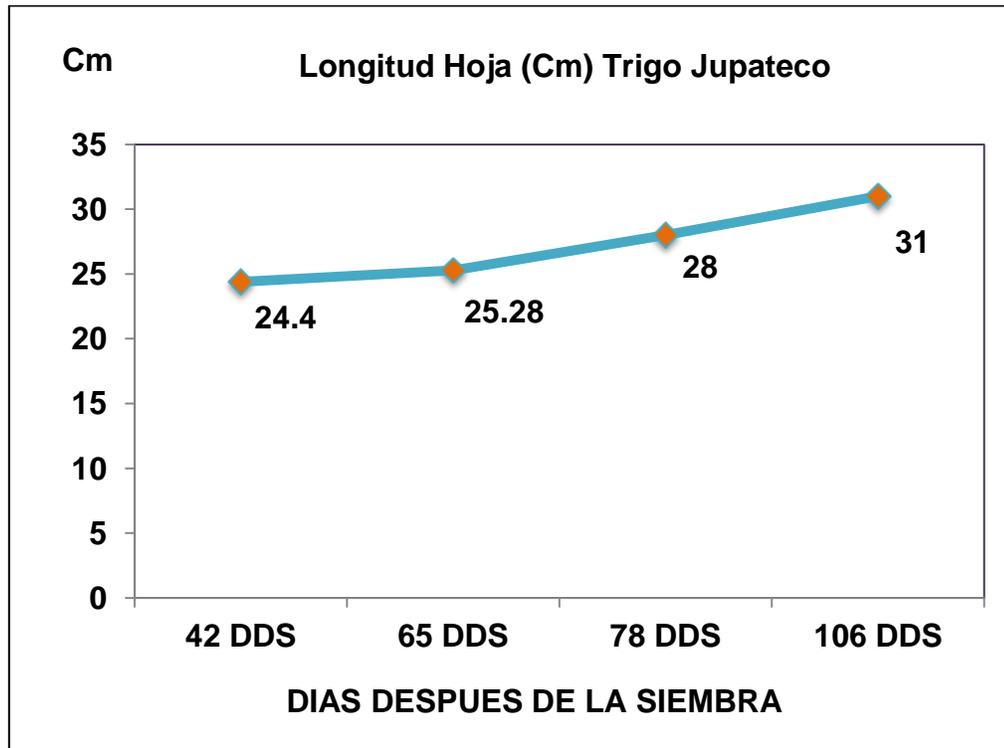
Altura del tallo (Cm) de la planta del cultivo de trigo (*Triticum aestivum*) Jupateco durante sus diferentes etapas de crecimiento.

6.3.3. Longitud de la Hoja del Cultivo de trigo Jupateco.

En cuanto la variable longitud de la hoja se presenta un rango de 24.4 cm a 31 cm entre las etapas de preemergencia hasta la etapa de madurez, con una tasa de crecimiento por semana de 2.06 cm (15 semanas). El incremento más significativo es de 3 cm y se presenta entre las etapas de grano lechoso (78 DDS) hasta la madurez (106 DDS). Es importante destacar que según CANIMOLT (2013), en promedio la longitud de la hoja de trigo oscila entre 15 a 25 cm por lo que el trigo Jupateco se caracteriza

por tener hojas de larga longitud, esta discriminación de la longitud de trigo, está en dependencia de la variedad.

Grafica No.3.



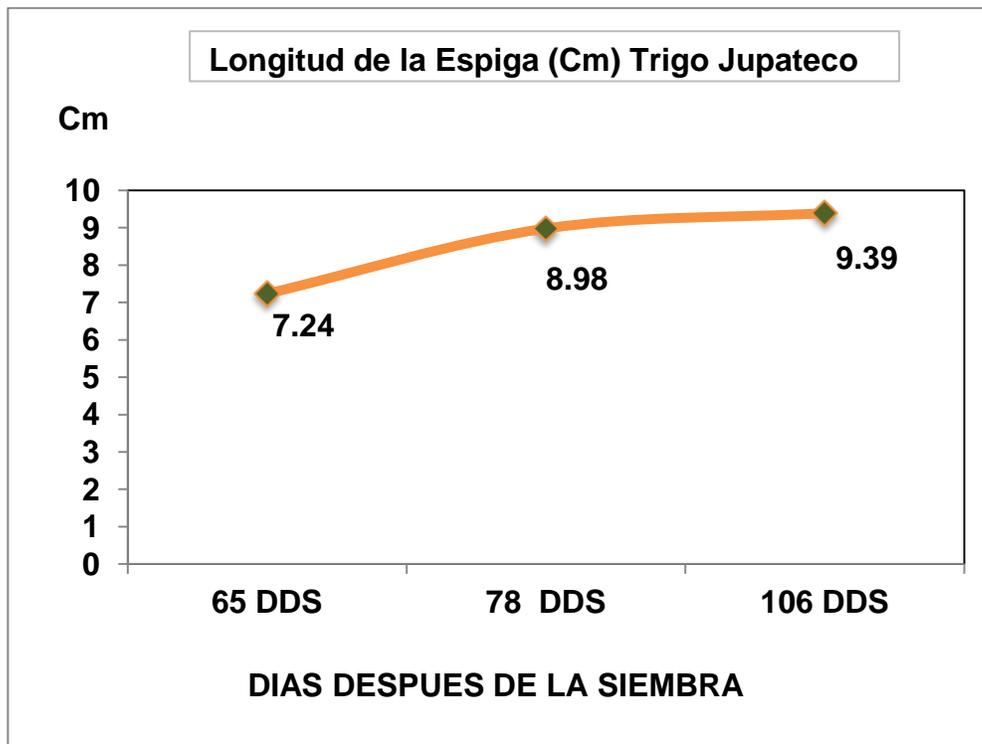
Longitud de la hoja (Cm) de la planta del cultivo de trigo (*Triticum aestivum*) Jupateco durante sus diferentes etapas de crecimiento.

6.3.4. Longitud de la espiga del cultivo de trigo Jupateco.

En la variable longitud de la espiga, se puede apreciar un rango de crecimiento 7.24 cm a 9.39 cm entre la etapa de anthesis (65 DDS) hasta la etapa de madurez. El incremento de mayor importancia es 1.74 cm y se contempla entre la etapa de anthesis (65 DDS) hasta la etapa de grano lechoso (78 DDS). Según PLANTPRO (2012) la inflorescencia del trigo es una espiga terminal que generalmente tiene 7.62 cm a 10.16 cm (76.20-

101.6 mm) de longitud, pero puede variar desde 5.80 cm (50.8 mm) hasta 12.70 cm (127 mm).

Grafica No.4.



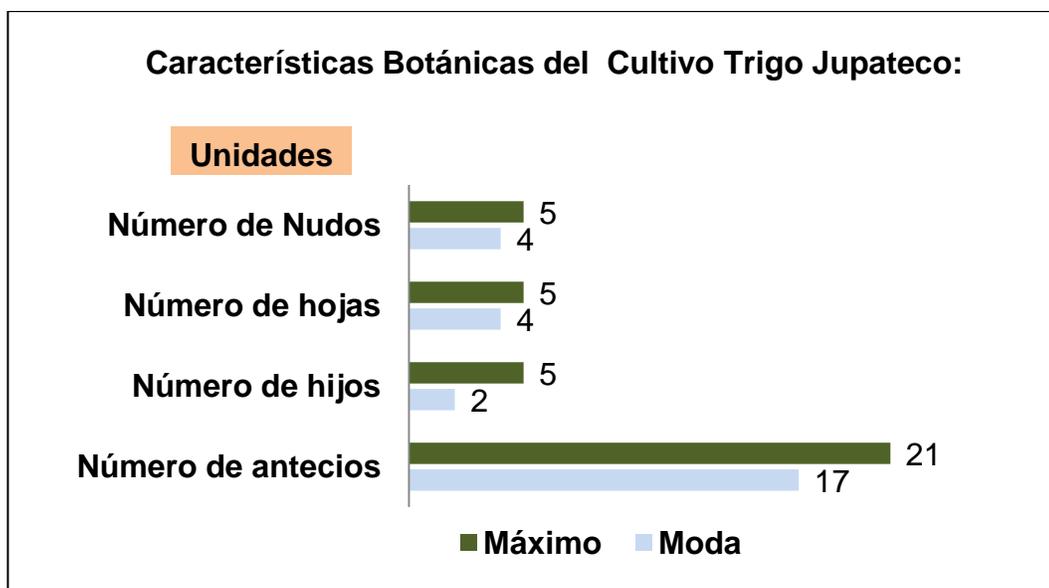
Longitud de la Espiga (Cm) de la planta del cultivo de trigo (*Triticum aestivum*) durante sus diferentes etapas (antesis, grano lechoso y madurez de crecimiento).

6.3.5. Promedio de hojas, hijos, antecios y nudos alcanzados por la planta de trigo Jupateco.

En cuanto a las variables numéricas (ver grafica No.5).El número de hojas alcanzando que más se repite (moda) es de 4 unidades y se registra un máximo de 5 unidades. Según ASERCA (2010) cada planta de trigo tiene un promedio de entre 4-6 hojas. La moda presentada por la capacidad de ahijamiento de la planta de trigo Jupateco es de 2 unidades alcanzando un máximo de 5 hijos; REDALYC, (2001), menciona que en general una planta

de trigo puede promediar entre 3 a un máximo de 12 hijos por planta, y que la capacidad de ahijamiento en algunas variedades de trigo puede verse afectada por otros factores principales como la temperatura y la densidad de siembra. El número de antecios (espiguillas) de la planta de trigo jupateco fue de 17 (moda) llegando hasta un máximo de 21. (PLANTPRO, 2012), reporta que la espiga de trigo sujeta de 10-30 espiguillas las cuales están unidas una por una en los nudos de manera alterna a los lados del raquis, que discurre en zig-zag. Otra característica importante es el número de nudos en la cual el trigo Jupateco presentó un margen entre 4 nudos (moda) hasta un máximo de 5 unidades.

Grafica No.5.



Características Botánicas del Cultivo Trigo Jupateco: Unidades de nudos, hijos y pares de antecios (moda y máximo).

6.4. Condiciones Agroclimáticas presentadas durante el desarrollo del cultivo de trigo Jupateco en la comunidad La Colmena.

El trigo Jupateco se desarrolló en la comunidad La Colmena, bajo las siguientes condiciones climáticas (Ver Cuadro No 2): la temperatura

promedio registrada durante la investigación oscilo entre los 20-25 °C. INFOAGRO (2013), menciona que la temperatura ideal para el crecimiento y desarrollo del cultivo de trigo está entre 10 y 24 °C.

En relación al porcentaje humedad relativa esta fue del 45-75%. Según Made-in-Argentina (2010), el trigo requiere una humedad relativa entre 40 y 70%; desde el espigamiento hasta la cosecha y para su maduración entre el 50 y 60% y un clima seco. La altitud en la cual se encontraba el área experimental fue de 1195 msnm, PDRS (2012), menciona que el trigo se cultiva actualmente en casi todos los climas, desde el nivel del mar hasta los 4000 metros de altitud.

Las precipitaciones anuales promedio de la zona de estudio son de 2000-2600 mm, ASERCA (2010), describe que el cultivo de trigo prospera en climas sub-tropicales, moderadamente templados y moderadamente fríos y que lo más apropiado es una pluviosidad anual de 229 a 762 mm. En cuanto a la condiciones edáficas, del área experimental, el tipo de suelo identificado (Ver anexo2, cuadro2), fue Franco limoso con un pH de 7 (neutro). Según Made-in-argentina (2010); los mejores suelos para su crecimiento deben ser sueltos, profundos, fértiles y tener un pH entre 6,0 y 7,5; en terrenos muy ácidos es difícil lograr un adecuado crecimiento.

Con las condiciones agroclimáticas antes planteadas podemos observar que el trigo jupateco, presentó un nivel de adaptación bueno basados en los rendimientos productivos obtenidos y los rangos establecidos para cada variable(agroclimáticas), por lo que podemos decir que la comunidad la Colmena presenta las condiciones agroecológicas propicias para el desarrollo y crecimiento productivo del cultivo de trigo Jupateco.

Cuadro No.2

Condiciones Agroclimáticas que presento la comunidad la Colmena durante la investigación Noviembre 2012-Abril 2013, en las que fue establecido el cultivo de trigo Jupateco	
Temperatura promedio	20-25°C
Altitud	1195 msnm
Precipitación anual	2000-2600mm
Meses lluviosos	Mayo-Enero
pH	7
Tipo de Suelo	Franco Limoso
Humedad relativa	45%-75%

Condiciones Agroclimáticas, bajo las cuales se desarrollo el cultivo de trigo Jupateco en la comunidad La Colmena-La Concordia durante el periodo Noviembre 2012-Abril 2013.

VII. CONCLUSIONES

Las características biométricas y de rendimientos que caracterizamos en el estudio del trigo, bajo las condiciones climáticas de la comunidad La Colmena, son propicias para el desarrollo productivo del cultivo de trigo Jupateco; y económicamente demostró ser viable, presentando una relación Beneficio/Costo de 2.5 a 2.2 córdobas por lo que representa una alternativa de de ingresos y sostenibilidad.

Las propiedades nutricionales identificadas del trigo jupateco, cumplen con los estándares de nutrición, según el manejo convencional dado por el productor y condiciones climáticas, en la que se estableció el cultivo. El porcentaje de proteínas obtenido le permite ser clasificado como un trigo apto para la panificación; por lo que representa una alternativa que tiene el potencial para mejorar la seguridad alimentaria y nutricional en las familias locales ya que es usado para la alimentación de infantes, animales de trabajo, granja y recreación, como los gallos de pelea, por su bajo costo y alto poder nutritiva.

VIII. RECOMENDACIONES

Realizar la caracterización del cultivo trigo Jupateco en diferentes localidades con condiciones agroecológicas distintas a la del municipio de La Concordia, comunidad La Colmena, para evaluar el potencial de adaptabilidad del cultivo.

Validar diferentes tipos de manejo agronómico (sistemas de siembra (Fechas, tipos, densidades, distancias), sistemas de riego, fertilización, fitomejoramiento, manejo de plagas y enfermedades, etc.) orientados a incrementar los rendimientos productivos y la calidad nutricional del cultivo de trigo Jupateco.

Se debe elaborar un plan de fomento y divulgación, en donde los productores dedicados al rubro de trigo Jupateco, puedan participar en intercambios con cooperativas, ONGs, instituciones de gobierno vinculadas al sector agrícola en donde se exponga la importancia socio-cultural y económica que desempeña el cultivo de trigo en la comunidad La Colmena. Ya que el cultivo de trigo es casi desconocido a nivel de la población Jinotegana. Esto puede generar la oportunidad de acceder a nuevos mercados y mejorar la cadena de valor del cultivo de trigo.

Las organizaciones vinculadas al sector agrícola deben promover el rescate y conservación de semillas, criollas y acriolladas de cultivos tradicionales y no tradicionales, como una alternativa a la seguridad alimentaria y nutricional de los pueblos y de adaptación al cambio climático.

IX. BIBLIOGRAFIA

ACORDAR (Alianzas para crear Oportunidades para el Desarrollo Rural a través de relaciones Agro-Empresariales).2012. Ámbito de acción del proyecto (en línea). Nicaragua. Consultado el 27 de oct.2013. Disponible en <http://www.pymerural.org/uploaded/content/category/1085680214.pdf>

ALIANZA SEMILLAS DE IDENTIDAD. 2011. Importancia de las semillas criollas y riesgos de los organismos transgénicos. Managua. Nicaragua. pág. 15.

Altieri, M; Toledo, V.2011.La Revolución Agroecológica en Latinoamérica. 34 pag.

ASERCA (Apoyo y Servicios a la Comercialización Agropecuaria) .2010.Situación actual del Trigo. México DF. Consultado el 12 de abr del 2013.Disponible:<http://www.infoaserca.gob.mx/fichas/ficha31Trigo201008.pdf>

CANIMOLT (Cámara Nacional de la Industria Molinera de Trigo). 2013. Morfología de la planta (en línea).México. Consultado el 26 jul.2013.Disponible en <http://www.canimolt.org/trigo/morfologia>.

CESAVEG (Comité Estatal de Sanidad Vegetal). (s.f).Manual de plagas y enfermedades en trigo. Guanajuato, México. Consultado el 18 de jun.2013.Disponible:http://www.cesaveg.org.mx/html/folletos/folletos_11/follet_o_trigo_11.pdf.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura).2013. Previsto un aumento de la producción de trigo. (en línea).

Consultado el 30 de jun.2013. Disponible en:
<http://www.fao.org/news/story/es/item/171369/icode/>

FINANCIERA RURAL.2010.Monografía del trigo grano. (en línea).México.
Consultado el 10 may. 2013. Disponible en
[http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Documents/Monografias/Monograf%C3%ADa%20Trigo%20\(dic%2010\)%20vf.pdf](http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Documents/Monografias/Monograf%C3%ADa%20Trigo%20(dic%2010)%20vf.pdf).

Guerrero, A.1999.Cultivos herbáceos extensivos. España. (en línea).Consultado el 15 de jun.2013.Disponible:
http://books.google.com.ni/books?id=lmilbpnsKr0C&pg=PA498&dq=cultivos+herbaceos+definicion&hl=es419&sa=X&ei=JrzhUf2_Nuzj4AOH94DgBg&ved=0CCwQ6AEwAA#v=onepage&q=cultivos%20herbaceos%20definicion&f=false.

INATEC (Instituto Nacional Tecnológico).2002.Manual para el estudiante, determina la textura de los suelos .Managua, Nicaragua. Pag.13.

INFOAGRO.2013.El cultivo del trigo. (En línea). Consultado el 13 de jul.2013.Disponible: <http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/trigo.htm>.

INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias).2010.Guia del cultivo de trigo. Quito, Ecuador (en línea).Consultado el 9 de jul.2013. Disponible en
http://www.iniap.gob.ec/sitio/index.php?option=com_sobi2&sobi2Task=sobi2Details&catid=2&sobi2Id=680&Itemid=

INIFOM (Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal). (s.f).Ficha municipal del Municipio de la Concordia (en línea) . Consultado 09 ene.2013.Disponible:http://www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/JINOTEGA/la_concordia.pdf

INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria).2005.Trigo Manual de campo. Argentina. Consultado el 25 de jun.2013. Disponible en http://rian.inta.gov.ar/agronomia/Manual_Trigo.pdf

La Prensa. Nicaragua recibirá con anticipación trigo ruso. 26/04/2013.(en línea).Consultado 5 may.2013. Disponible:
<http://www.laprensa.com.ni/2013/04/26/activos/144227-nicaragua-recibira-anticipacion-trigo>

López R.et al.2013.Determinacion de la rentabilidad de trigo en la costa de Hermosillo, Sonora, (32), 348-357.Consultado el 16 de nov. 2013. Disponible:http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/143924/2/15%20%20Rentabilidad%20de%20trigo%20en%20Sonora_RRetes.pdf.

Made- in –Argentina.2010.Características del cultivo de trigo. (en línea). Consultado el 10 de jul.2013. Disponible en <http://www.made-in-argentina.com/alimentos/granos%20y%20oleaginosas/temas%20relacionados/caracteristicas%20del%20cultivo%20de%20trigo.htm>.

MIFIC (Ministerio de Fomento Industria y Comercio).2012.Informe Ejecutivo de Comercio Exterior Enero-Octubre (en línea). Managua, Nicaragua. Consultado el 16 nov.2013. Disponible en:
<http://www.mific.gob.ni/LinkClick.aspx?fileticket=AnMI0fEobf0%3D&tabid=772&language=es-NI>.

Miller, T. 2000. Estadios de Crecimiento del cultivo de Trigo. Texas, Estados Unidos. Consultado el 12 de sep.2013. Disponible en:
[http://www.ipni.net/publication/ialacs.nsf/0/5c1e5e74ae5d78aa8525799c0058efb6/\\$file/estadiofeekes.pdf](http://www.ipni.net/publication/ialacs.nsf/0/5c1e5e74ae5d78aa8525799c0058efb6/$file/estadiofeekes.pdf)

OIDERUS (Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable).2010.El Cultivo de trigo. México. (en línea).Consultado el 28 de may.2013. Disponible en: <http://www.oidrusbc.gob.mx/sispro/trigobc/Descargas/EICultivoTrigo.pdf>.

PDRS (Programa Desarrollo Rural Sostenible). (s.f). Manual manejo Tecnificado del Cultivo de Trigo en la Sierra (en línea). Cajamarca, Perú. Consultado el 11 de jul.2013. Disponible en http://www.pdrs.org.pe/img_upload_pdrs/36c22b17acbae902af95f805cbae1ec5/Manual_Manejo_tecnificado_del_cultivo_de_trigo.pdf.

PLANTPRO.2012.Morfología del Cultivo. Consultado el 29 de nov.2013.Disponible:http://www.plantprotection.hu/modulok/spanyol/wheat/morf_wheat.htm.

PROFICHEF.2012.Harina de Trigo en la gastronomía. (en línea). Republica Checa. Consultado el 11 de jul.2013. Disponible en <http://www.profichef.com/info-food/almidones/harina-de-trigo/>.

REDALYC (Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal).2001.Efectos de la tecnología de siembra sobre el cultivo del trigo en condiciones tropicales. La Habana, Cuba (22), 15-19.

Sánchez, E. (2009,17 de mayo).Soñadores tras la Siembra de Trigo Harinero en Nicaragua. El Nuevo Diario. Disponible en: <http://impreso.elnuevodiario.com.ni/2009/05/18/economia/101694>.

X. ANEXOS.

Anexo 1. Determinación de la relación Beneficio costo en el cultivo de Trigo Jupateco.

Cuadro No.1

Cultivo	Área (Ha)	Rendimiento (qq)	Precio de venta C\$ (qq)	Σ Ventas (C\$)	Σ Costos (C\$)	Relación B/C (Σ Ventas/ Σ Costos)
Trigo Jupateco	0.52	22	1000	22,000	8,656	2.54 C\$
Trigo Jupateco	0.52	22	900	19,800	8,656	2.28 C\$

Estimado de la relación Beneficio/Costo en el cultivo de trigo Jupateco, con respecto al rendimiento productivo, precios de venta y costos de producción.

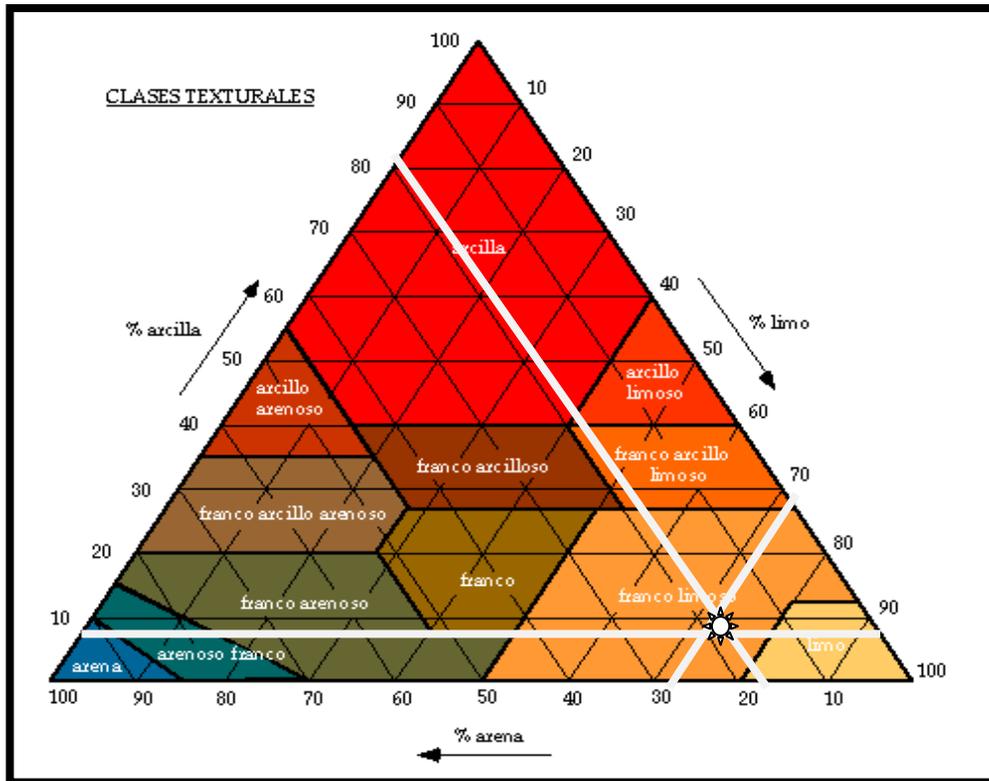
Anexo 2. Identificación de la clase textural (de acuerdo triangulo de las texturas) y PH de suelo del área experimental en la que fue establecido el cultivo de Trigo.

Cuadro No.2

Cálculo de clase textural y pH del suelo					
Nombre de la parcela	% Arcilla	% Limo	% Arena	Clase textural	pH
La Flor	9.1 %	72.7 %	18.2 %	Franco Limoso	7.0

Identificación de la clase textural y pH del suelo del área experimental del cultivo de trigo Jupateco.

Figura No 1.



Ubicación de los porcentajes de arena, limo y arcilla en el triángulo de las texturas, para identificar la clase textural.

Fuente: Extraído de INATEC, 2002

Anexo 3. Análisis Bromatológico del grano de cultivo de trigo Jupateco.

Figura No 2.

**DEPARTAMENTO CONTROL DE CALIDAD DE ALIMENTOS**
**Universidad
Nacional
Autónoma de
Nicaragua - León**
Facultad de Ciencias Químicas

REPORTE DE ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

Nombre del Solicitante : UNAN-León, CUR – Jinotega/SWISSAID
Muestra : TRIGO JUPATECO
Fecha de Recepción : 02/05/2013.
Fecha de Emisión : 09/05/2013.

RESULTADOS

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO	
ANÁLISIS REALIZADO	RESULTADOS
Análisis Proximal: <ul style="list-style-type: none">• Grasa• Ceniza• Humedad• Fibra	<p>2.52%</p> <p>1.56%</p> <p>6.22%</p> <p>47.55%</p>

NOTA: Solamente damos fe de la muestra analizada.


MSc. María Jesús Sandino Montes
Jefe del Departamento
Control de Calidad de Alimentos


Lic. Sandra Lucía Navarrete V.
Analista

Cc: Archivo



Reporte del análisis Físico- Químico emitido por el Departamento de control de calidad de alimentos, de la UNAN-León, para determinar los porcentajes de grasa, ceniza, humedad y fibra del grano de trigo Jupateco.

Figura No.3.

**LAQUISA**

LABORATORIOS QUIMICOS, S. A.
LAQUISA

Cel. 8854-2550 - 8854-2644

INFORME DE ANÁLISIS

Cliente: UNAN-LEON CUR JINOTEGA/SWISSAID **Lugar muestreo:**
Nombre muestra: Trigo Japateco **Munic./Depto.:**
Descripción muestra: Alimento **Fecha muestreo:**
Fecha ingreso: 10/05/2013 **Fecha informe:** 23/05/2013
Ref. laboratorio: AI-0722-13 **Muestreado por:** Cliente
Número de muestreo:

Análisis	Unidad	Resultado
Proteína (6.25)	%	10.1
Carbohidratos	%	76.7

*LAQUISA, es responsable solo de la exactitud de los resultados de la muestra recibida.
Para la reproducción de este informe deberá haber un escrito autorizado por LAQUISA.*


Lic. Augusto César Rodríguez Alvarado
Analista

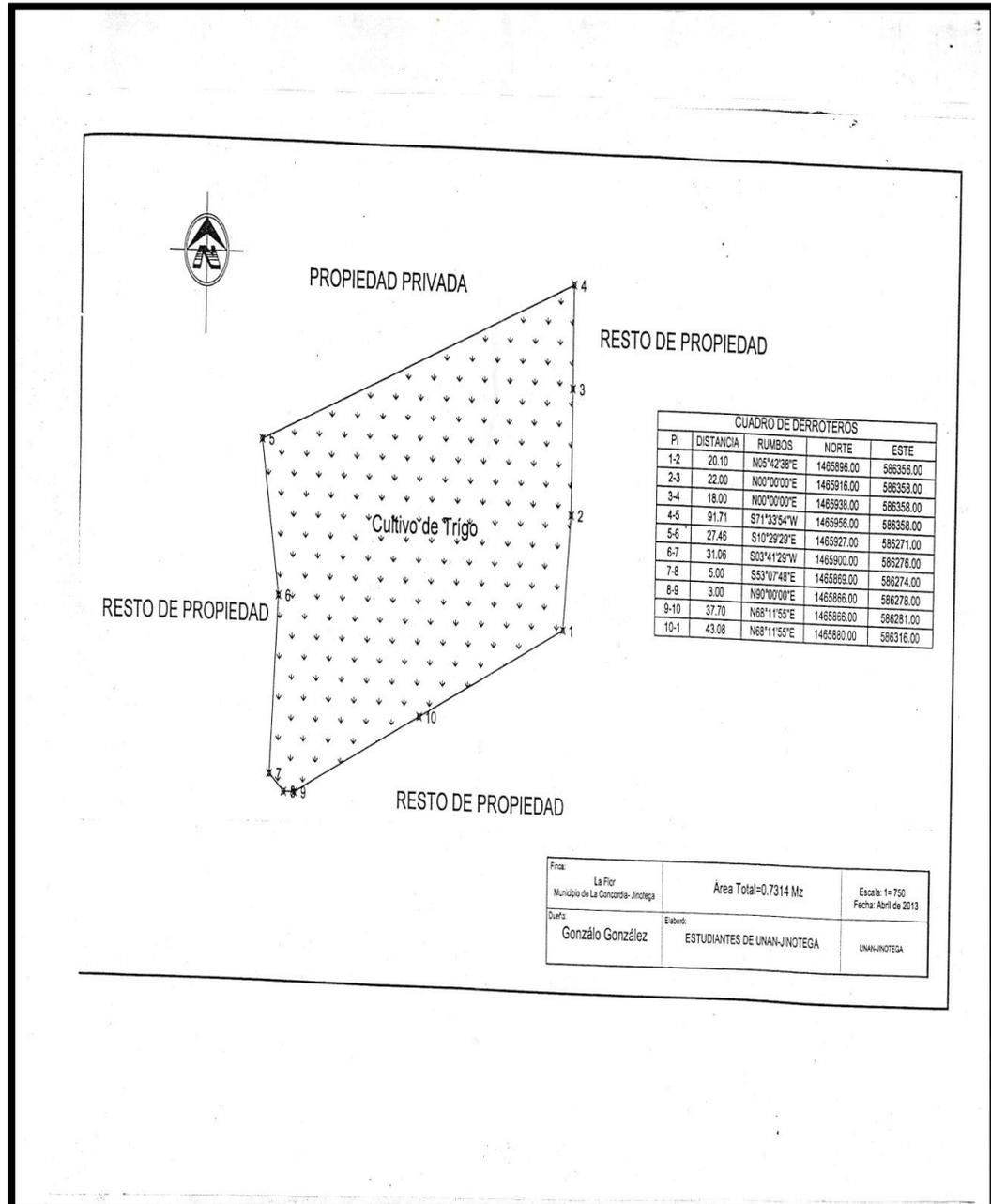
Página 1 de 1

Carretera León - Managua Km. 83
Apartado 154 E-MAIL: laquisa@gmail.com
León, Nicaragua

Informe de análisis emitido por Laboratorios Químicos S.A (LAQUISA) para determinar el porcentaje de proteínas y carbohidratos del grano de trigo Jupateco.

Anexo.4.Mapa de la parcela de trigo Jupateco

Figura No.4.



Mapa del área en la que se estableció el cultivo de trigo Jupateco.

Anexo 5. Presupuesto.

Ítems	Cantidad	Unidad de medida	Costo Unitario C\$	Costo Total C\$
1. Costos de mano de Obra.				
1.1.Presiembra y Siembra				
1.1.1.Aplicación de Herbicidas Pre-siembra	1	DH	100	100
1.1.2.Chapia del terreno	8	DH	100	800
1.1.3.Desbasura del terreno	4	DH	100	400
1.1.4.Arado de la tierra	2	DH	300	600
1.1.5.Siembra y aplicación de fertilizante arrancador	2	DH	100	200
1.1.6.Rameado de la tierra para tapar la semilla	2	DH	100	200
1.1.6.1. Alquiler de yunta de bueyes para rameado	1	DH	200	200
1.2.Manejo Agronómico del cultivo (Aplicación de plaguicidas , fertilizantes y riego)				
1.2.1.Enraizador(Fertilizante foliar) y Clorpirifos 48 EC (Insecticida)	1	DH	100	100
1.2.2. Fertilización(Fertilizante completo 12-30-10)	1	DH	100	100
1.2.3. Riego (Gravedad)	2	DH	100	200
1.2.4.Biofoliamin(Fertilizante Foliar) y Supermetrina 25 EC (Insecticida)	1	DH	100	100
1.2.5.Triazofos (Insecticida) y Helmistin 50 SC (Fungicida)	1	DH	100	100
1.3. Cosecha y Post-cosecha.				
1.3.1.Corte de trigo (Levantamiento de la cosecha)	8	DH	100	800
1.3.2.Bareado o Zarandeado para la extracción del grano	4	DH	100	400
1.3.3.Despolvoreado de la	2	DH	100	200

semilla				
Total Costo de M. de obra.				4,500
2. Insumos y Materiales				
2.1.Semilla de Trigo Jupateco	1.25	qq	1000	1250
2.2.Fertilizante 12-30-10	2	qq	690	1380
2.3.Helmistin 50 SC (Carbendazim)	1	Lt	130	130
2.4.Clorpirifos 48 EC (Insecticida)	1	Lt	170	170
2.5.Supermetrina 25 EC (Cipermetrina)	1	Lt	170	170
2.6.Triazofos 20 EC (Insecticida)	1	Lt	150	150
2.7.Roundup 35.6 SI (Glifosato)	1	Lt	100	100
2.8.Foliar Mix Milagro 15-30-15 (Fertilizante foliar enraizador)	0.5	kg	70	70
2.9.Biofoliamin (Fertilizante foliar; aminiácidos;vitaminas;NPK)	1	Lt	200	200
2.10.Marshall 25 DS (Insecticida-Nematicida para tratamiento de la semilla)	227(paquete)	Grs	221	221
2.11.Gasolina (Para motobombas)	1	Gl	133	133
2.12.Cabuya	1	Rollo	7	7
2.13.Sacos	25	Und	7	175
2.14.Traslado a la comunidad	15	2 Personas	150	2250
2.15.Cinta Ph	1	Caja	147	147
2.16.Hidrotermómetro	1	Und	860	860
2.17.Análisis Bromatológico del trigo	2	Análisis	1964	3928
Total Insumos y Materiales				11341
Total General				15841

Anexo 6. Hoja de Muestreo

Hoja de Muestreo: Características Biométricas Cultivo de Trigo (*Triticum aestivum*) Jupateco.

Fecha: _____ . Edad del Cultivo (DDS): _____ .

Sitio de Muestreo No.: _____ . Temperatura: _____ .

Humedad Relativa%: _____ .

No	Altura de la Planta (Cm)	Altura del Tallo (Cm)	Longitud de la Hoja (Cm)	Longitud de la Espiga (Cm)	No. Hojas	No. Nudos	No. Hijos	No. Antecios
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

Observaciones: _____
