

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1. - INTRODUCCIÓN

En Bolivia la demanda de trigo es cada vez mayor, debido entre otras razones al alto consumo de los subproductos de este cereal y por otro lado a la disminución de las áreas cultivadas.

El estudio de los problemas referidos a la agricultura en nuestra región es de mucha importancia, puesto que el conocimiento de estos ayudara a establecer las causas, condiciones y efectos que los producen.

Dentro del campo de la agricultura, el trigo constituye uno de los productos más importantes para la solución del problema alimenticio humano; la permanente crisis alimenticia mundial, que es cada vez más acentuada pone al mundo entero en la situación de agotar esfuerzos por equilibrio entre la explosión demográfica y la producción alimenticia que necesariamente tiene que apoyarse en la explotación agrícola.

Editorial Mercurio indica, que los cereales trigo, arroz, maíz, en ese orden de importancia, son principales recursos alimenticios para el hombre, el 53 % del suministro total. Se distingue por la gran proporción de calorías que proporciona a la humanidad. El trigo es el cereal más extensamente cultivado de entre tres cereales principales, además constituye el producto alimenticio primordial en casi todos los países mundiales.

De igual manera en Bolivia, el trigo es considerado como uno de los alimentos básicos de la población, siendo sin embargo, su producción insuficiente para ese consumo.

Bolivia a pesar de contar con extensas áreas de tierras aptas para el cultivo del trigo, confronta permanentemente deficiencias de producción de este cultivar, pudiendo afirmarse que apenas produce para cubrir un 45% de sus necesidades de consumo anual, por lo que se ve obligado a realizar gastos de importación de trigo en grano y harina para cubrir las necesidades de la población Nacional.

Según los datos del INE, la producción de trigo en el departamento de Tarija no ha sufrido incrementos notables sobre todo en esta última década, donde se observa una disminución de la superficie cultivada, con relación a 1980 - 1991, con un rendimiento de 650 Kg. /Ha. y una producción de 9265 TM y en 1984 se tuvo la superficie cultivada más baja, que fue de 4280 Has., con un rendimiento de 595 Kg. /Ha y una producción de 2547 TM.

Estos bajos rendimientos pueden atribuirse a diversos factores, entre los que podemos mencionar, falta de semilla de calidad, variedades degeneradas y principalmente incipientes manejo del cultivo, por lo que se hace necesario buscar alternativas para mejorar la producción de trigo.

Con estos antecedentes, el autor de la presente investigación justifica su ejecución, considerando que sus resultados permitirán establecer conocimientos tecnológicos válidos; para mejorar los rendimientos de grano que actualmente los agricultores de la zona obtienen con variedades que cultivan.

1.2. -JUSTIFICACIÓN.-

La presente investigación titulada “EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE DOS VARIEDADES DE TRIGO CON DOS TÉCNICAS DE SIEMBRA EN LA COMUNIDAD DE CANCHONES PROVINCIA CERCADO “radica en la necesidad de aportar al productor, estudiantes y técnicos, datos de información técnica científica que permita mejorar el nivel productivo de los cultivos especialmente el del trigo en el Departamento de Tarija. Así como las posibilidades de generar tecnología que puede traducirse en importantes ingresos económicos para el pequeño productor y

motivar a los agricultores a dedicarse a este cultivo ya que la zona de Canchones presenta características de clima y suelo aptas para el trigo.

También la presente investigación, se justifica debido a que el trigo es el segundo grano de cereal más consumido a nivel mundial, al incrementar su producción a través de mejorar los rendimientos y así satisfacer las demandas del mercado nacional y departamental para evitar el contrabando de este cereal ya que no se cuenta con datos de rendimiento con la aplicación de los sistemas de siembra de “voleo” y en “surco”.

1.3. - OBJETIVOS:

1.3.1.- Objetivo General:

-Evaluar el rendimiento de dos variedades de trigo con dos técnicas de siembra, en la comunidad de Canchones Provincia-Cercado.

1.3.2.- Objetivos Específicos:

-Determinar el número de macollos por planta, en las dos técnicas de siembra, factor que es determinante en la producción de trigo.

-Identificar en cuál de las dos técnicas de siembra da un mejor tamaño de Gavilla (espiga).

-Establecer cuál de las dos técnicas de siembra ofrece la mayor rentabilidad y el mejor rendimiento en kg. /Ha.

-Evaluar el comportamiento del trigo en lo referente al rendimiento en Kg. /Ha.

1.4.- HIPÓTESIS.-

Se puede mejorar los rendimientos de trigo utilizando nuevas variedades con la técnica de siembra en surco.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2. MORFOLOGÍA Y TAXONOMÍA

2.1. ORIGEN E HISTORIA

Según INFOAGRO (2012), el origen del actual trigo cultivado se encuentra en la región asiática comprendida entre los ríos Tigris y Eúfrates, 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 *Triticum monococcum* y *T. dicocccum*, caracterizadas fundamentalmente por tener espigas frágiles que se disgregan al madurar.

En la antigüedad los griegos consideraban al trigo un regalo del Dios Deméter y los romanos lo identificaron como su Diosa Ceres. (El Tiempo, 2012).

Por los años 3200 antes de Cristo, se inventó en Egipto la escritura cuneiforme y el sistema decimal. Desde entonces abundan las referencias sobre la agricultura y el trigo, dando origen a las más variadas teorías en torno a su origen y cultivo.

Las especies actualmente más difundidas en el mundo, el trigo común o de pan (*Triticuma aestivum*) y el trigo duro o de fideo (*Triticum durum*) son relativamente nuevas en comparación con la extraordinaria antigüedad de las especies progenitoras. Las referencias de las antiguas civilizaciones corresponden a formas primitivas del género *Triticum*. (Buenas tareas, 2012).

Gran parte de la producción mundial de trigo, alrededor del 80%, es aportada por países desarrollados o en vías de desarrollo como China, India, Estados Unidos, Argentina y Australia.

El trigo se considera una mercancía estratégica en el mercado mundial, muchos países tienen que recurrir a importaciones del cereal. Este fenómeno extensivo a Bolivia que para cubrir su demanda no satisfecha por la producción interna del trigo y harina tiene que efectuar importaciones.

El trigo es uno de los principales granos para la alimentación, el cual junto con el maíz y el arroz se producen en muchos países. Después del maíz, el trigo también es muy importante para la dieta alimentaria del país. Con él se elaboran varios productos de consumo masivo, como panes, tortillas, pastas, galletas, atoles, papillas, obleas y pasteles.

El trigo contiene además nutrientes y valor energético en mayor cantidad que los demás granos y nutricionalmente sólo es comparable con la avena.

El consumo humano de este cereal, no puede realizarse directamente, pues requiere un proceso previo de transformación que comienza con la molienda, mediante la que se obtiene la harina, lo cual ubica a la industria harinera como el eslabón estratégico de la cadena producción-consumo y la constituye como principal demandante del grano. La harina cruda no es digerible por el sistema digestivo humano, por eso, para el consumo se requiere de cocción, generalmente por horneado o hervido.

El trigo posee un alto grado de comercialización, por lo que el autoconsumo no es significativo

Por lo anterior, la mayor demanda del cereal en nuestro país la tiene la industria harinera (EMAPA), la que a su vez provee de materia prima a los fabricantes de la industria del pan, en donde la calidad del producto es determinada por la cantidad y la calidad de la proteína del grano, (Herbas, 2008).

2.2.- EL TRIGO EN BOLIVIA, HISTORIA Y SITUACIÓN PRESENTE

Bolivia ha consolidado una larga e histórica dependencia del trigo que viene de otros países y derivó en la conformación de un sector desarticulado y ajeno a la producción nacional.

En tanto que durante la primera época republicana y la colonia Bolivia había sido capaz de autoabastecerse de trigo y harina, en la actualidad cuatro de cada cinco panes que consumimos tiene su origen en el trigo que viene de afuera.

En los últimos 20 años, la historia es conocida, únicamente entre el 10% y el 30% del trigo que se consume en Bolivia es de origen nacional, generándose en cambio un dramático crecimiento de las importaciones de trigo, harina, el contrabando, así como la persistencia de las donaciones concentradas en el trigo y la harina, particularmente desde los Estados Unidos.

De esta manera en el tiempo, se fue socavando la capacidad de producir y consumir nuestro propio trigo. (Herbas, 2008).

2.3.- EL TRIGO EN LOS VALLES

Las superficies de siembra en los Valles de Bolivia refleja una tendencia más o menos estable. Entre 1990 y el 2007 se han sembrado en promedio 80.000 hectáreas por año, con una producción entre 64.000 y 75.000 toneladas concentrado en los departamentos de Chuquisaca, Potosí, Cochabamba y Tarija.

En la agricultura campesina de los Valles, la producción de trigo cumple tres funciones complementarias: En la alimentación familiar, la alimentación animal y en la generación de ingresos económicos. Su producción depende principalmente del comportamiento de las lluvias; por tanto los factores tecnológicos se orientan a optimizar el conocimiento del espacio local y la adecuada disponibilidad de sus recursos, antes que la incorporación de insumos externos para garantizar la productividad del cultivo.

Por estas razones existen diferencias marcadas de rendimientos entre parcelas en una misma unidad familiar, de una gestión a otra y de un espacio a otro. Las familias productoras de trigo conviven con cambios drásticos en los volúmenes de producción, los rendimientos así como en los ingresos generados, pese a la existencia de un patrón de siembra más o menos definido en cada gestión agrícola y cada unidad familiar.

La importancia del trigo radica en su contribución a la alimentación que garantiza la persistencia de su producción.

Entre las principales ventajas para el cultivo de trigo en los Valles está su fácil manejo y amplia adaptabilidad.

Así como con el maíz y a través del tiempo el trigo ha logrado construir identidades locales y regionales. El trigo, junto a otros cultivos, al constituirse en la base de la alimentación familiar, ha logrado adaptar variedades y elaborar una multiplicidad de formas de consumo que abarca desde el trigo pelado, las laguas, el pan, pito, etc.

Sin embargo, la realidad es que las zonas tradicionalmente trigueras, tienen los más bajos niveles de materia orgánica en sus suelos y problemas severos de erosión hídrica y eólica, (Herbas, 2008).

2.4.-LA PRODUCTIVIDAD DEL TRIGO EN BOLIVIA

En Bolivia existen limitaciones estructurales en la producción y productividad de trigo, particularmente en la región de los Valles. Indicadores claves como los costos por tonelada de trigo, determinados por la superficie de siembra y los rendimientos, permiten descubrir la enorme distancia que separa a los productores de Bolivia en relación a la producción de trigo en Argentina, Estados Unidos o Chile. (Ver cuadro 1).

CUADRO 1. Indicadores comparativos de producción, rendimientos

Costos de producción en el trigo	Sup. Prom/flia (has)	Prod. Prom/flia. (Ton)	Costo Prod. \$us/ha	Rend. Ton/ha	Costo Prod. \$us./Ton
Estados Unidos	149	387.4	442	2.6	168
Argentina	115.96	270.03	227	2.5	91
Chile	4	18	730	4.5	162
Bolivia (Valles)	1.5	1,5	129,38	0,9	143,76
Bolivia (Sta. Cruz)	3.70	4.3	196.87	1.6	123,04

Fuente: ANAPO, APTC, APTCH, Fundación Chile 2005

Estas diferencias en la productividad del trigo están determinadas principalmente por la escala, los rendimientos y la tecnología de producción, factores íntimamente relacionados con el sistema de producción predominante.

Como se ha indicado el trigo en Bolivia se produce únicamente con agua de lluvia y por tanto la producción y, productividad está determinada por su disponibilidad y regularidad.

Es importante advertir que la información estadística disponible, particularmente para la región de los Valles, no es confiable. La información disponible en el INE, así como en el Ministerio de Desarrollo Agropecuario no refleja las diferencias en el comportamiento del trigo, tanto entre variedades, regiones, y/o los contrastes entre una campaña y otra. Sin embargo en general se considera que el rendimiento promedio de trigo en los Valles oscila entre 0.9 y 1 tonelada/ha.

CUADRO 2. Rendimientos Promedio en el departamento de Tarija

Cultivo	Rendimiento Promedio Kg/ha
Trigo	950
Maíz	800

Fuente: Ministerio de AA.CC. y Agropecuarios y estimaciones propias, Tarija, 1975

CUADRO 3. Superficies de Cultivos bajo Riego y en Secano

Cultivo	Superf. Cultivo bajo riego Ha	Superf. Cultivo secano Ha	% Cultivo b/riego respe. total cultivado (*)	% Cultivo secano. total cultivado (*)	Cultivo respe. Total b/riego	Cultivo respe. Total secano
Maíz	400	7971	21,5	43,5	45,1	83,7
Trigo	1500	579	8,2	3,2	17,0	6,1

Fuente: Ministerio de AA.CC. y Agropecuarios y estimaciones propias, Tarija1975

Rendimiento promedio del cultivo de trigo en la comunidad de canchones es de 1120 Kg/Ha. Solo en siembra al voleo al temporal. (Secano). Y en surco no se tiene datos debido a que no se siembra con esta técnica.

Fuente: Diagnóstico agropecuario de la comunidad de Canchones.

2.5.- EL CONSUMO DE TRIGO Y HARINA EN BOLIVIA

Aproximaciones al consumo de trigo en Bolivia indican que el 72% se destina a la panificación, 24% para producción de pastas alimenticias y el 4% para la industria de galletas, pastelería y otros.

Datos promedio de los últimos diez años estiman en 728.000 toneladas la demanda nacional de trigo, volumen que ha sido cubierto por el 22% de producción nacional, 30% por las importaciones de trigo, 16% por la harina de contrabando y el 5 % por las donaciones.

Entre los constituyentes de este grano se encuentran el agua (humedad), las proteínas, la fibra y los carbohidratos. (Herbas, 2008).

2.6.- REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO

El trigo crece en ambientes con las siguientes características:

2.6.1. Clima

Temperatura mínima de 3 °C y máxima de 30 a 33 °C, siendo una temperatura óptima entre 10 y 25 °C. (Boletín Técnico, 2011).

2.6.2. Humedad

Requiere una humedad relativa entre 40 y 70%; desde el espiga miento 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. (Boletín Técnico, 2011).

2.6.3. Agua

Tiene unos bajos requerimientos de agua, ya que se puede cultivar en zonas donde caen precipitaciones entre 2500 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. (Boletín Técnico, 2011).

2.6.4. Suelo

El trigo requiere suelos profundos, para el buen desarrollo del sistema radicular. Al ser poco permeables los suelos arcillosos conservan demasiada humedad durante los inviernos lluviosos. El suelo arenoso requiere, en cambio, abundante, lluvia durante la primavera, dada su escasa capacidad de retención. En general se recomienda que las tierras de secano dispongan de un buen drenaje. (InfoAgro, 2012).

2.6.5. 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. (InfoAgro, 2012).

2.7. TÉCNICAS DE SIEMBRA

2.7.1. Siembra a Voleo

Se trata de un método de siembra directo en el que se intenta que las semillas se distribuyan lo más uniformemente posible sobre todo el terreno. Este tipo de siembra se utiliza especialmente en los viveros para sembrar semilleros. Se trata de un tipo de siembra realizada al azar que requiere gran cantidad de semillas y no resulta rentable para la mayoría de los cultivos. Se utiliza fundamentalmente con cultivos intensivos, sobre todo para cereales o legumbres como el arroz, la soja, el trigo, el heno, etc.

La siembra a voleo puede realizarse mecánicamente mediante máquinas llamadas sembradoras o manualmente. Las primeras garantizan una mayor rapidez y precisión aunque resultan mucho más caras. En la siembra a mano, el agricultor dispone de un contenedor en donde se encuentran las semillas y la siembra manualmente a medida que avanza por el campo.

Si se siembra a mano o cuando se siembran a voleo semillas muy poco pesadas, es conveniente mezclarlas con otros materiales más pesado como la arena para que caigan con mayor facilidad en el lugar deseado. Además la arena suele tener un color diferente al suelo por lo que visualmente puede distinguirse si se ha realizado una siembra bastante uniforme.

La siembra a voleo no garantiza una distribución uniforme de las semillas.

(Botanical, 2012).

2.7.2. Siembra En Surco o Chorrillo

En este caso se siembra directamente en el surco una cantidad constante de semillas, que posteriormente en algunos cultivos deberá aclararse para que las plantas puedan crecer bien. En otros casos se dejan crecer espontáneamente y no hace falta aclarar. Muchas leguminosas o cereales se siembran utilizando esta técnica.

Si se utiliza esta técnica se puede sembrar en el fondo del surco, tal como se hace con el maíz o el sorgo, en los laterales o taludes del surco, tal como se realiza con el tomate o la calabaza o en la parte superior del surco o camellón, método que se lleva a cabo en la mayoría de verduras y hortalizas.

En la siembra a chorrillo las semillas se distribuyen a lo largo del fondo del surco.

(Botanical, 2012).

Según la ORS-Tarija (2000), Para una hectárea, se necesita de 80 a 100 kilos para siembra en surcos y de 100 a 120 kilos en siembra al voleo.

2.8. MORFOLOGÍA

Las partes de la planta de trigo se pueden describir de la siguiente manera:

2.8.1. Raíz

Herbas (2008), indica, que existen dos clases de raíces, las primeras o seminales, y las secundarias o adventicias. Las seminales están preformadas en el embrión. Conviene recordar que el embrión de la semilla posee la plántula, constituida por la radícula y el tayuela, pero por ahora bastemos con que cuando la radícula se alarga, en la germinación, constituye la primera raíz seminal, y unas dos horas después aparecen, siempre desde el embrión, dos raíces seminales más, o sea, se agrega a la primera, un par de raíces nuevas. Al respecto Herbas (2008), existen tres raíces que crecen con una velocidad casi igual, y al cabo de dos días presentan pocas diferencias en longitud y espesor. A los tres días aparece un segundo par de raíces seminales por encima del primero, con lo que el número de estas raíces se eleva al cinco, aunque a menudo aparece una sexta raíz primaria.

En la mayor parte de las plantas de trigo encontramos tres raíces primarias o seminales hoy se admite que las raíces seminales se mantienen vivas y funcionan durante toda la vida de la planta, hasta la madurez, colaborando con las secundarias o adventicias, que son numerosas y aparecen después del desarrollo embrional (INFOAGRO, 2012).

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. (INFOAGRO, 2012).

2.8.2. Tallo

FAO (2011), menciona que toda planta de la familia Poaceas, el tallo es una caña, formada de nudos y entrenudos. El nudo es una porción maciza y pequeña, donde se encuentra las yemas que dan origen a las hojas, como así también a los macollos. El entrenudo, mucho más largo que el nudo, es hueco en la mayoría de los trigos, aunque en una minoría de ellos es macizo. Esto último ocurre en las especies de: *Triticum durum* y *Triticum turgidum* que poseen en el interior del entrenudo, la

llamada medula. Pero en *Triticum aestivum* L. que es el trigo pan cultivado entre nosotros, como en la casi totalidad de las especies, el entrenudo o internodio es hueco. La altura total del tallo oscila, según variedades, entre un mínimo de 0.60 metros y un máximo de 1.70 metros. Por lo general la variedad *Triticum aestivum* tiene tallos de una altura entre 0.80 metros y 1.30 metros.

Existen trigos enanos que tienen una altura de 25 a 30 cm y trigos altos de 120 a 150 cm. Hay también trigos semí-enanos de 50 a 70 cm son los más convenientes para su rendimiento (Soux, 1987).

Soldano (1985), indica que ya existe un tallo principal y varios tallos secundarios llamados macollos. La estructura es exactamente la misma, tanto en el principal como en los secundarios. El tallo principal nace del embrión, mientras que los macollos nacen del principal, sea directamente, o sea naciendo de otros macollos.

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. (INFOAGRO, 2012).

2.8.3. Hojas

Canales (2011), afirma que en cada nudo nace una hoja, se compone de vaina y limbo, entre estas dos partes existe una que recibe el nombre de cuello de cuyas partes laterales salen prolongaciones llamadas aurículas. La hoja tiene una longitud que varía de 15 a 25 cm y de 5 a 1 cm de ancho. El número de hojas varia de 4 a 6 cm y cada nudo nace una hoja.

Según Soldano (1985), menciona que las hojas nacen del nudo, y están formadas de dos partes principales, la vaina y la lámina, y de dos estructuras accesorias, la lígula y las aurículas. Las hojas nacen en el nudo, la vaina se desarrolla como un tubo hacia arriba, es decir viene a ser como un tubo o cartucho que envuelve el entrenudo superior. Esta vaina, como decimos, es un tubo que envuelve el entrenudo situado encima del nudo en que se originó la hoja. La vaina crece, justamente con el

entrenado, es decir al nudo siguiente del que le ha servido de origen, se abre, y en este sitio se origina la lámina, la cual se dirige hacia afuera, las láminas de las distintas hojas son alternas, pues una se dirige a la derecha la otra a la izquierda y así sucesivamente.

Las hojas del trigo tienen una forma linear-lanceolada (alargadas, rectas y terminadas en punta) con vaina, lígula y aurículas bien definidas. (INFOAGRO, 2012).

2.8.4. Inflorescencia

Canales (2011), indica que en la parte superior, tanto el tallo principal como cada macollo, remata en la inflorescencia llamada espiga. Esta es una inflorescencia compuesta, pues consta de un eje central llamado raquis, sobre el cual se insertan las inflorescencias simples llamadas espiguillas, pero las espiguillas se reúnen una inflorescencia compuesta llamada espiga.

La inflorescencia es una espiga compuesta por un raquis (eje escalonado) o tallo central de entrenudos cortos, sobre el cual van dispuestas de 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. (INFOAGRO, 2012).

2.8.5. Flor

Soldano (1985), afirma que la flor es hermafrodita, teniendo tres estambres y dos estilos que llevan unos estigmas plumosos. Es decir, cada estilo tiene un plumero que constituye un estigma. Del ovario globoso salen los estilos que llevan los estigmas, y este conjunto femenino está rodeado por los tres estambres, cada uno formado por su filamento y su antera.

Son de color verde blanquecino dispuestas en espiguillas cuyo conjunto constituye una panoja grande, terminal, estrecha y colgante después de la floración. (INFOAGRO, 2012).

2.8.6. Espiga

Canales (2011), menciona que la espiga va formándose en la caña y los 15 a 20 días del nacimiento de la plántula, y se va elevando a medida que crece el tallo. La vaina que nace del último nudo del tallo protege a la espiga al principio, luego se nota como un hinchamiento de esa vaina y finalmente la espiga se muestra al exterior; se dice entonces que el trigo está espigando o en el periodo de espigazón.

2.8.7. Granos

Los granos son cariósides 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. (INFOAGRO, 2012).

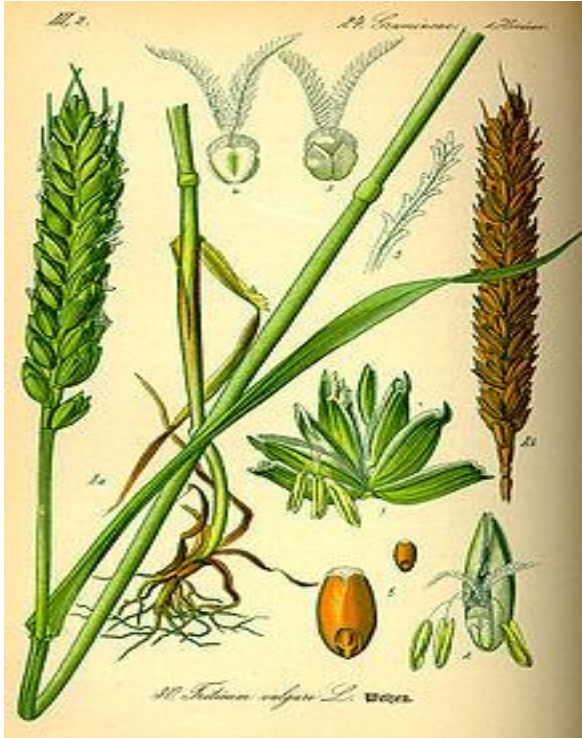
2.8.8. Ciclo vegetativo

Según (INFOAGRO, 2012), en el ciclo vegetativo del trigo se distinguen tres períodos:

- Período vegetativo, que comprende desde la siembra hasta el comienzo del encañado.

- Período de reproducción, desde el encañado hasta la terminación del espigado.
- Periodo de maduración, que comprende desde el final del espigado hasta el momento de la recolección.

2.8.9. Clasificación Botánica



TRIGO:	
Reino	vegetal
Tronco Phylum	Tracheophyta
División	Magnoliophyta
Su- División	angiospermas
Clase	Monocotiledóneas
Orden	Glumiforales
Familia	Gramíneas o Poaceae
Sub Familia	Festucoideas
Tribu	Hordeas
Género	Triticum
Especie	aestivum
Variedad	BR-18 ICHILO

Existe una infinidad de clasificaciones en el trigo tomando en cuenta diferentes características, Poehlman (1979).

2.9. Fases fenológicas del trigo

2.9.1. 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.

Una vez que se forman las raíces primarias y alguna hoja verde, la planta ya puede alimentarse por sí misma, al agotarse las reservas del grano; en este momento termina el periodo de germinación. (INFOAGRO, 2012).

2.9.2. Ahijamiento.

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

El alargamiento de los entrenudos ocurre en su parte baja, pero este crecimiento no se produce hasta más tarde, en la fase de encañado. Pero durante un largo periodo, las zonas de los tallos que están en contacto con la tierra, crecen de otro modo dando lugar a raíces adventicias hacia abajo y nuevos tallos secundarios hacia arriba llamados "hijos"; se dice entonces que el trigo "ahíja" 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.

En trigos de regadío, especialmente de primavera, se suelen emplear trigos que ahíjen poco. El trigo ahíjan más si las siembras son espaciadas, tempranas y manteniendo una humedad adecuada. Es conveniente que las variedades de otoño amacollen, pues resistirán mejor las heladas de invierno y los "hijos" de otoño darán mejores espigas que los de primavera, ya que disponen de mayor tiempo para desarrollarse.

El aporcado de las plantas favorece el ahijamiento, pues al enterrar más nudos sirve para convertirlos en nudos de ahijamiento. Este es uno de los objetivos que se persiguen con las binas y los gradeos dados al sembrado.

El poder de ahijamiento es un carácter varietal sobretodo, pero además influye el abonado nitrogenado, de la fecha de siembra y de la temperatura, que condiciona la duración del periodo de ahijamiento. Las variedades de trigo que ahíjan muy poco dan lugar a grandes producciones, y para compensar esa falta de ahijamiento, deben sembrarse con más cantidad de semilla.

El macollado comienza cuando el trigo tiene tres o cuatro hojas, si ocurre en otoño el nacimiento de "hijos" y el crecimiento de las hojas se paraliza con las bajas temperaturas, pero como la tierra sigue caliente varios días, las raíces siguen creciendo y profundizando si el terreno es penetrable; durante el frío del invierno se paraliza toda la actividad vegetativa, después del frío sigue amacollando el trigo, hasta que alcanzadas mayores temperaturas comienza a encañar. En condiciones de secano conviene que las raíces estén bien desarrolladas y profundas, pues las capas superficiales se desecan con facilidad, para conseguirlo no consiste en sembrar profundo sino realizar labores y arados subsoladores. (INFOAGRO, 2012).

2.9.3. Macollaje.

Según la FAO (2011), el macollado comienza cuando el trigo tiene tres o cuatro hojas, si ocurre en otoño el nacimiento de "hijos" y el crecimiento de las hojas se paraliza con las bajas temperaturas, pero como la tierra sigue caliente varios días, las

raíces siguen creciendo y profundizando si el terreno es penetrable; durante el frío de invierno se paraliza toda la actividad vegetativa, después del frío sigue macollando el trigo, hasta que alcanzadas mayores temperaturas comienzan a encañar.

Al respecto INFOAGRO (2012), indica que en condiciones de secano conviene que las raíces estén bien desarrolladas y profundas, pues las capas superficiales se desecan con facilidad, para conseguirlo no consiste en sembrar profundo sino realizar labores y arados subsoladores.

2.9.4. Encañado.

Tiene lugar una vez que comienzan a elevarse las temperaturas, los nudos pierden la facultad de emitir hijos y comienzan a alargarse los entrenudos del tallo. El encañado consiste, por tanto, 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 sí 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. (INFOAGRO, 2012).

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.

Cuando la espiga empieza a apuntar entre las hojas comienza la fase de "espigado". En este momento comienzan a ser peligrosas las heladas tardías de primavera.

Los estambres se secan, se caen y el ovario fecundado va creciendo, convirtiéndose en un grano de trigo verde, hinchado y lleno de un líquido lechoso, a partir de este momento comienza la madurez del trigo.).

2.9.5. 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. (INFOAGRO, 2012).

2.9.6. Maduración.

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

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. (INFOAGRO, 2012).

2.10. Fertilización

2.1. Nitrógeno

INFOAGRO, (2012), sostiene que 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. Se estima que para una cosecha de 1000 kilos de grano la extracción de nitrógeno es de 24-31 kilos.

Las reservas de nitrógeno en trigos de invierno se estiman a finales de invierno y se suelen confirmar con exactitud por medio de análisis de nitrógeno; además el balance de nitrógeno en el suelo se ve afectado por las condiciones climatológicas en invierno, en particular por la temperatura en el horizonte más superior del suelo y por las precipitaciones. (INFOAGRO, 2012).

2.10.2. Fósforo.

Según INFOAGRO, (2012), es adsorbido por la fracción coloidal del suelo y por ello debe ser aportado en cantidad suficiente al mismo. El fósforo favorece y anticipa la granazón y madurez de la semilla: una abundancia de fósforo puede anticipar, hasta una semana, la cosecha de trigo. Las cenizas del grano de trigo contienen el 50% de P₂O₅.

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

La deficiencia de fósforo se manifiesta por la coloración purpúrea de las hojas y tallos. (INFOAGRO, 2012).

2.10.3. Potasio.

INFOAGRO, (2012), sostiene que 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.

Productos Agrinova, (2011), considera que 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.

2.10.4. Desmalezado

Canales (2011), Indica que la presencia de malas hierbas está influida por la época de siembra, la densidad y el periodo vegetativo del trigo. Además la disminución de las labores del suelo favorecen las malezas perennes que echan estolones, así como aquellas que germinan superficialmente.

Por su parte Herbas (2008), menciona que el empleo de herbicidas en trigo de invierno es considerado en muchos lugares como una medida obligada, además el control temprano de las malezas es particularmente importante en trigo de verano ya que el rápido crecimiento de las malezas aumenta su poder competitivo.

2.11. Plagas y Enfermedades

Es muy importante realizar el control del daño que puede causar las plagas como por ejemplo los ataques severos de la chinche del trigo, pulgón verde y entre otros que puede disminuir el área foliar de la hoja, y en el cultivo en general.

2.11.1. Plagas

2.11.1.1. Chinche (géneros *Aelia* y *Eurygaster*).

Para Peretti (2000), estas chinches 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.

Especialmente perjudicial es la especie *Blissus leucopterus* que inverna bajo la hierba y hojas secas. En primavera pone aproximadamente 200 huevos de color rojizo en la base de las plantas.

Así mismo el autor menciona entre los medios de lucha da buen resultado el Dimetoato (Rogor 40) en dosis de 2 litros por ha, cuando los ataques de la paulilla coinciden con los de pulgón. Por avión debe emplearse de 50 a 60 litros por ha de agua, para mojar bien.

2.11.1.2. Pulgones

Según INFOAGRO (2012), 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. La presencia de pulgones es intensa desde la primavera hasta principios del verano. Además de debilitar las plantas pueden transmitir determinadas virosis.

INFOAGRO (2012), Sostiene que el método de control más adecuado es el uso de trampas amarillas.

2.11.1.3. Nemátodos.

INFOAGRO (2012), sostiene que los nematodos penetran en el tejido radicular, succionan el jugo celular y ponen sus huevos en la corteza radicular. Durante todo el año están presentes todos sus estados de desarrollo.

Las raíces dañadas por *Pratylenchus* y *Ditylenchus* se tornan pardas, dando lugar a necrosis y finalmente mueren. *Heterodera avenae* provoca la aparición de raíces cortas, ramificadas y fasciculadas, con cistes pequeños blancos que contienen de 200-500 huevos.

Los campos infectados de nematodos muestran zonas circulares de plantas con crecimiento raquítico y hojas descoloridas. Los ataques pueden confundirse con pulgones o encharcamientos, pues los síntomas son parecidos.

Sólo son recomendables las medidas preventivas como puede ser no repetir trigo sobre trigo.

La lucha química basada en el empleo de nematicidas resultan muy caros para este tipo de cultivos extensivos. (INFOAGRO, 2012).

2.11.2. ENFERMEDADES.

2.11.2.1. Royas anaranjadas. (*Puccinia coronifera*).

Según Boletín Técnico del manejo agronómico del trigo (2011), nos dice que aparece en los primeros estadios de la planta en las hojas basales, presenta pústulas de color naranja.

El mismo menciona que el control más adecuado es de hacer rotación de cultivos con trigo, desinfectar las herramientas agrícolas, uso de semillas sanas y la eliminación de restos de cosecha.

2.11.2.2. Oidio (*Erysiphe graminis*).

Según Boletín Técnico del manejo agronómico del trigo (2011), nos dice que presenta una “pelusa” de color blanco cenizo en la base de los tallos, hojas y espigas aparece en épocas de Macollaje a espigado. Es dispersado por el viento. El mismo menciona que el control más adecuado es de hacer rotación de cultivos con trigo, desinfectar las herramientas agrícolas, uso de semillas sanas y la eliminación de restos de cosecha.

2.11.2.3. Carbón. (*Ustilago nuda*).

Según INFOAGRO, (2012), este hongo sobrevive en forma de micelio latente en el embrión de la semilla, manifestándose los síntomas después de espigar. Durante la floración, las espigas pueden ser infectadas por esporas transportadas por el aire.

INFOAGRO (2012), sostiene que el método de control más adecuado es el empleo de variedades resistentes y aplicar un tratamiento químico a las semillas con Carboxin.

2.11.2.4. Caries o tizón del trigo. (*Tilletia controversa*).

Según INFOAGRO (2012), es un hongo del grupo de los Basidiomicetos que atacan al grano de trigo, éstos contienen en su interior un polvillo negruzco, constituido por numerosas esporas del hongo. Los granos atacados suelen ser más pequeños y redondos que los granos normales, cuyo interior queda totalmente destruido y sólo subsiste la envoltura externa. Las espigas atacadas son más erectas que las sanas debido a que el grano no pesa.

INFOAGRO (2012), sostiene que el método de control más adecuado es: La siembra tardía del trigo de invierno reduce el ataque. El cultivo de trigos de verano impide por completo el ataque. El tratamiento químico eficaz sólo es posible donde el uso de PCNB y HCB no estén prohibidos.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA-POLÍTICA

Provincia: *Cercado*

Municipio: *Cercado*

Cantón: *San Agustín*

Comunidad: *Canchones*

3.1. COLINDANCIA

La comunidad de cachones al este colinda con Papa Chacra, al oeste con Carlazo este, al norte con el cóndor y al sur con Hoyaditas. (Fig. 1).

3.2. SUPERFICIE

La comunidad de canchones, se ubica en el distrito 20 (cantón de san Agustín) perteneciente a la sub alcaldía de cercado (1.029,92 Km²) en el área rural, dependiente del municipio de cercado.

3.3. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA

3.3.1. Clima

Frío Semi-húmedo, se encuentra en las zonas de piedemonte y parte de la llanura fluvio-lacustre de la parte oeste de la provincia Cercado y la otra parte se encuentra más al oeste por el cantón San Agustín.

3.3.2. Régimen de lluvias

La precipitación se produce en una época del año, diferenciándose por tanto un periodo lluvioso y otro seco. El lluvioso abarca desde octubre hasta abril, concentrándose en los meses de diciembre a marzo.

En la época seca la precipitación es muy reducida o mala, esto en el Cantón de San Agustín específicamente en la comunidad de Canchones y Junacas siendo los datos que ofrece el SENAMI los siguientes:

CUADRO 1. Datos que ofrece el SENAMI

PRECIPITACIONES			
ESTACIÓN	PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (mm)	RANGO DE VARIACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN ANUAL	
		Máx.	Min.
San Agustín	309	448	204
Junacas	570	791	209
Gamoneda	517	691	250

3.3.3. Temperatura

La temperatura media anual es de 17,4 °C, la máxima media de 25,5 °C, mínima media de 9,4 °C, mientras que la temperatura máxima extrema alcanzó los 39,4 °C y la mínima extrema fue de -10.0° C.

En la provincia también son comunes las ocurrencias de fenómenos naturales como heladas y granizadas, que son tipificadas como adversas por la severidad con las que se manifiestan en muchas ocasiones.

El régimen de heladas es considerado al periodo medio, en la provincia el periodo libre de heladas es de aproximadamente 273 días quedando un periodo medio con heladas de 92 días comprendidos entre el 25 de mayo y el 25 de agosto; de acuerdo a la información de varias estaciones se tiene un promedio de frecuencia de heladas de 12 heladas por año, en cuanto a la frecuencia media mensual podemos indicar que el

mes de julio es el que presenta el mayor número de heladas con 4,8 seguido por junio con 4,3 heladas y agosto con 2,9 heladas.

3.3.4. Humedad relativa

La humedad relativa califica de moderada, con un promedio de 62%, sobrepasando el 60% durante los meses de diciembre a abril. Una de las características interesantes con respecto a la humedad es la presencia de masas de aire húmedo y frío (surazos) en algunos días de la estación de invierno que acompañados de vientos, dan origen a una sensación térmica diferente a la observada en los termómetros.

3.3.5. Vientos

Se presenta vientos débiles a moderados de dirección variable de origen local, el régimen normal de vientos en la provincia Cercado, que corresponde en gran parte al Valle central de Tarija, está determinado por el ingreso de masas de aire denso a través de la fractura geológica de la Angostura, razón por la cual, la intensidad, así como la dirección predominante se modifica al distribuirse tanto hacia el norte como al sur, de este punto de referencia.

3.4. ELECTRIFICACIÓN

La comunidad de canchones cuenta con electricidad proveniente del departamento de Tarija.

3.5. SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES

Dicha comunidad no cuentan con cabinas telefónicas, pero si pueden encontrar señal de ENTEL.

3.6. TRANSPORTE.

Cuentan con un camión y un micro que se dirige hasta dicha comunidad.

El bus LA GUADALUPANA sale lunes, miércoles y viernes a medio día de la parada al Chaco.

Otro bus sale a las 7 de la mañana también de la parada del chaco solo los días lunes y viernes para ir a dejar, recoger a los profesores de la comunidad y otras personas particulares que desean volver o ir.

3.7. FACTORES AGROLÓGICOS

3.7.1. Topografía

La comunidad de canchones se encuentra rodeado de montañas altas y montañas medias, las pendientes son generalmente extremadamente escarpado > 60%, con mucha rocosidad y pedregosidad superficial. La litología es variable: se encuentran rocas sedimentarias: areniscas, limonita, arcillita y lutita; los suelos en las montañas son generalmente superficiales, solo en lugares en procesos de acumulación de material coluvial, algo profundas.

3.7.2. Suelos

En los suelos de la comunidad canchones en la provincia cercado Presentan unos suelos franco-arenosos bastante erosionados. En su mayoría son planos lo que hace ideal para la agricultura.

3.7.3. Hidrología

Existen 3 Aguas superficiales

a) Rio del cajón

El agua es dulce y poco clara con una dimensión pequeña, con un caudal mínimo en tiempo de sequia, pero en tiempo de lluvias es bastante peligroso por el aumento de caudal.

b) Río del barrial

El agua de este río es salado y poco claro con una dimensión mediana, con un caudal mínimo en tiempo de sequia, pero en tiempo de lluvias caudaloso.

c) Río hueco hondo

El agua de este rio es bastante dulce y más clarito que el de los demás con un caudal mínimo.

3.7.4. Agua Potable

La comunidad no cuenta con agua potable, consumen agua de rio (rio del cajón y rio hueco hondo).

3.7.5. Recursos forestales

CUADRO 2. La vegetación existente en esta zona es de:

<i>NOMBRE COMÚN</i>	<i>NOMBRE CIENTÍFICO</i>	<i>FAMILIA</i>
Taco	<i>Proposis nigra</i>	Leguminosas
Molle	<i>Schinus molle L.</i>	Anacardiácea
ciprés	<i>Cupressus sempervirens</i>	Cupressaceae
pinos radiata	<i>Pinus radiata Don</i>	Pinacea
sauces	<i>Salix babylonica L.</i>	Salicaceae.

Plantas cultivadas

CUADRO 3. Plantas cultivadas en la zona:

Maíz	<i>Zea mays L.</i>	Gramíneas
Trigo	<i>Triticum vulgare L.</i>	Gramíneas
Papa	<i>Solanum tuberosum L.</i>	Solanáceas
Cebolla	<i>Allium cepa L.</i>	Liliáceas
Zanahoria	<i>Daucus carota L.</i>	Umbelíferas
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum Mill.</i>	Solanáceas
Haba	<i>Vicia faba L.</i>	Leguminosas
Arveja	<i>Pisum sativum L.</i>	Leguminosas
Zapallo	<i>Cucurbita maxima</i>	Cucurbitaceae
Manzana	<i>Pyrus malus L.</i>	Rosáceas.
Duraznero	<i>Prunus pérsica L.</i>	Rosáceas

3.7.6. Fauna

CUADRO 4. La fauna en el área de estudio está representada por los siguientes ejemplares:

<i>NOMBRE COMÚN</i>	<i>NOMBRE CIENTÍFICO</i>
Conejo silvestre	<i>Oryctolagus cuniculus)</i>
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>
Perdices	<i>Alectoris rufa</i>

La ganadería está representada por la crianza de ganado vacuno, ovino, caprino, aviar, porcino y caballar.

3.7.7. Infraestructura y servicios existentes

a) Vialidad

Presentan caminos sin asfalto tanto de acceso a la comunidad como internos (para algunas familias).

Otras familias tienen que caminar unos 500 metros para llegar al camino y poder sacar sus productos en burros.

b) Obras hidráulicas de riego

No cuentan con ningún sistema de riego, pero en la actualidad el PERT pretende hacer pequeños atajados en la comunidad para algunas familias.

c) Construcciones e instalaciones existentes

Cuentan con pequeños silos donde guardan trigo y maíz para sembrar el año próximo.

d) Otros bienes

Cuentan con un centro de capacitación humanístico donde realizan sus reuniones y pasan clases elaboración de ropa deportiva, postres, fideos, pan, polleras además que muy pronto abrirán unos cursos de computación.

3.8. TENENCIA DE TIERRA

Todas las familias del lugar son propietarios de cada tierra que tienen, con sus respectivos títulos de propiedad.

3.9. DEMOGRAFÍA

Edad de los padres.- 16-88 años

Sexo y edad de los hijos.- 1-68 años entre mujeres y hombres

3.10. EDUCACIÓN

En la actualidad cuentan con una pequeña escuelita que va desde básico hasta séptimo lo que facilita a los estudiantes poder adquirir conocimientos, anteriormente no existía una escuela en el lugar lo que hacía que muchos estudiantes tuvieran que caminar medio día para ir a otras comunidades como el cóndor para poder aprender.

3.11. MATERIALES

3.11.1. Material vegetal utilizado

En el presente trabajo se observaron las variedades de trigo, las que fueron provenientes del (Centro de Investigación de Agricultura Tropical) CIAT, Santa Cruz-Bolivia. Las variedades utilizadas fueron:

- BR-18
- ICHILO

3.11.1.1. Características de la Variedad BR-18.

a. Origen

Fue introducida por el CIAT en 1997 mediante ANAPO y se registró con el código IAPAR, cruza: alondra “s”, purificada y liberada el año 2002.

b. Ciclo

Rango de 70 a 75 días de la siembra hasta la floración y llega a la madurez fisiológica en promedio de 110 días.

c. Planta

Altura promedio de 75 cm.

d. Espiga

De 8 cm. De longitud promedio

e. Grano

Peso hectolitrito promedio de 78 kg/hl. Color rojizo, claro, tamaño mediano y de textura semidura.

f. Rendimiento

El rendimiento promedio en época de invierno es aproximadamente de 2022 kg/ha. En Santa Cruz.

g. Resistencia a enfermedades

Moderadamente resistente a moderadamente susceptible a la piriculari, también es moderadamente resistente a susceptible a la roya de la hoja y a la hermistoporiosis.

Fuente: Emapa las semillas (BR-18, Ichilo, procedentes de Santa Cruz).

3.11.1.2. Características de la Variedad ICHILO.

a. Origen

La nueva variedad de trigo harinero, Ichilo – CIAT fue introducido por el programa trigo – CIAT en 1997 mediante el vivero 17 LACOS (Líneas avanzadas del Cono Sur) y se registró con el código SV 9704/.Cruza: IAPAR30/BR-18. Libero el 2004.

b. Características

- **Ciclo:** Rango de 70-75 días de la siembra hasta la floración (promedio de 72 días) y llega a la madurez fisiológica en un promedio de 110 días.
- **Planta:** Altura promedio de 78 cm (en un rango de 75-78 cm)
- **Espiga:** De 8 cm de longitudes promedio

- **Grano:** Peso hectolitrito promedio 80 kg/ha.

c. Rendimientos

El rendimiento promedio de 2 años de ensayo con alta presión de enfermedades especialmente la pirularia (Saavedra, San Pedro y Okinawa invierno 2002-2003) es de 2050 kg/ha.

d. Resistente a enfermedades

- **Piricularia:** Moderadamente resistente a moderadamente susceptible
- **Roya de la hoja:** Moderadamente resistente
- **Helmintosporiosis:** Moderadamente resistente

Fuente: INIAF

3.11.2. Material de campo

- Yunta
- Arado
- Estacas
- Pita plástica blanca
- Cinta métrica
- Letreros
- Hilo plástico
- Mochila pulverizadora

3.11.2.1. Material de demarcación

- Wincha
- Cuerda
- Estaca
- Letreros

3.11.2.2. Material de registro

- Tablero de campo
- Planilla
- Libreta de campo
- Marcadores

- Cartulinas

3.11.2.3. Herramienta y equipo

- Pala
- Azada
- Azadones
- Cinta métrica
- Estacas de 50 cm
- Libreta de campo
- Tractor

3.11.2.4 Material de gabinete

- Computadora
- Calculadora

3.11.2.5. Materiales de laboratorio.

- Balanza de precisión

3.11.3. Diseño Experimental

El diseño experimental a utilizar bloques al azar con arreglos bifactorial con 2 interacciones con 2 técnicas de siembra. Conformando 4 tratamientos y 3 repeticiones lo que hace un total de 12 parcelas.

Cada unidad experimental estará representada por un lote de 5 m de largo x 2,0 m de ancho, resultando una superficie de 10 m². El área total del ensayo incluyendo calle de 1,0 m de ancho entre repeticiones será de 184 m².

3.11.3.1. Características del diseño

N° de tratamientos	= 4
N° de repeticiones	= 3
N° de parcelas	= 12
Tamaño de parcela	= 10 m ²
Distancias/bloques	= 1 m
Distancia/parcelas	= 1 m
Superficie útil/ensayo	= 120 m ²
Superficie total del ensayo	=184 m ²

3.11.3.2. Tratamientos

3.11.3.2.1. Factor variedad

Dos variedades de trigo, la variedad 1 Br 18 y la variedad 2 Ichilo con característica diferentes en el número de granos por gavilla y la altura por planta.

3.11.3.2.2. Factor técnicas de Siembra

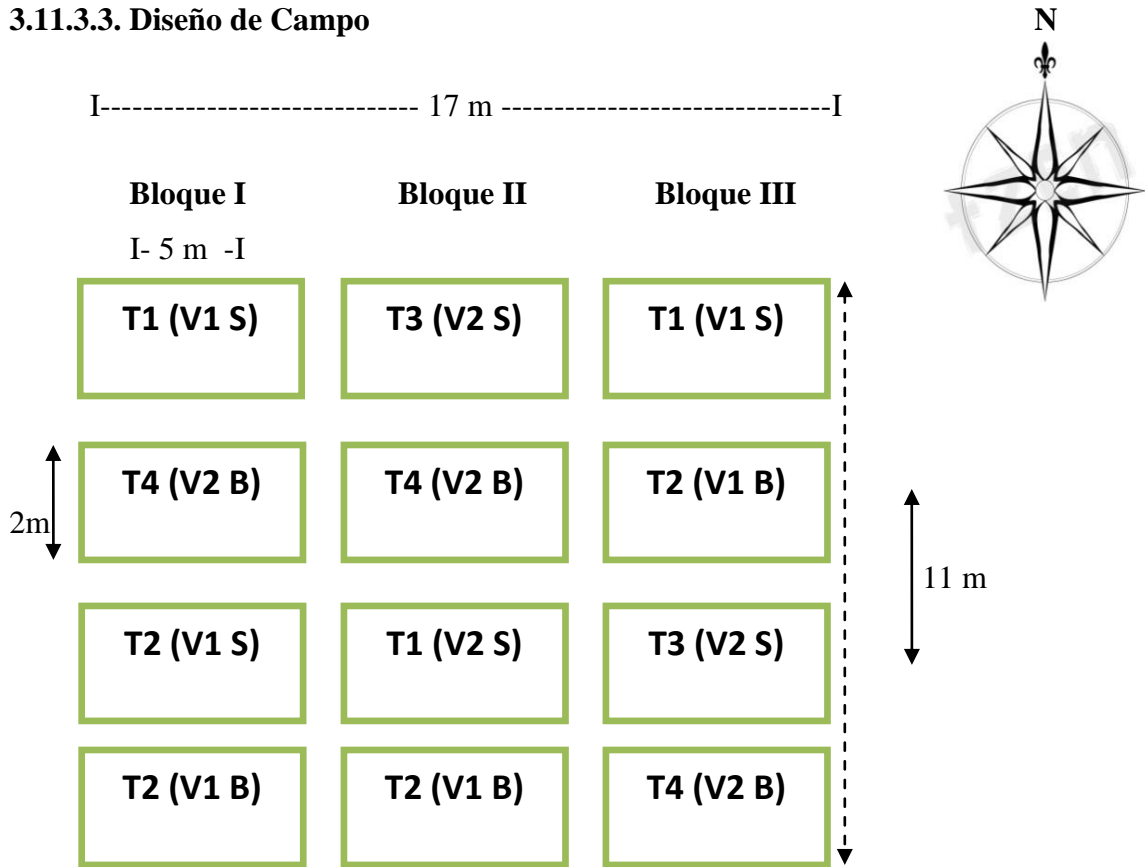
En Surco y al Voleo.

CUADRO 5. Factores y combinaciones

TRATAMIENTOS Y CONBINACIONES			
CONBINACIONES		TRATAMIENTOS	
FACTOR	FACTOR	TRATAMIENTOS	Nº
V1 (BR-18)	S1 (AL SURCO)	(V1 S): T1	1
V2(Ichilo)	B2(ALBOLEO)	(V1 B): T2	2
		(V2 S):T3	3
		(V2 B): T4	4

Fuente: Elaboración propia

3.11.3.3. Diseño de Campo



Para el análisis e interpretación de los datos obtenidos se utilizó (aplico) ANOVA (análisis de varianza).

3.12. CONDUCCIÓN DEL ENSAYO

3.12.1. Preparación del terreno

Una vez elegido el lugar se realizó la preparación del terreno con la eliminación de piedras, ramas y otros. Posteriormente se procedió con la preparación del terreno con tracción animal, para arar y cruzar del dicho terreno y luego será nivelado, se esperará un mes después de ser preparado el terreno para luego sembrar.

Durante la preparación del suelos se implementó abono orgánico (guano de oveja) al voleo para cubrir toda la superficie útil en/ensayo 120 m², con una cantidad de 24 Kg. De abono.

3.12.2. Densidad

Para una hectárea, se necesita de 80 a 100 kilos/ Ha para siembra en surco y de 100 a 120 kilos/Ha en siembra al voleo.

La cantidad de semilla que utilizado en la siembra en surco para las dos variedades fue de 95 gr. Por parcela, y para la siembra al voleo para las dos variedades la cantidad de semilla que utilizado fue de 114 gr.

3.12.3. Siembra

La siembra de dos variedades de trigo BR_18 e ICHILO se realizó el 23 de agosto de 2012, la siembra se efectuó manualmente al voleo y en surco mediante tracción animal, la distancia de surco a surco fue de 40 cm. con una profundidad de 6 cm. La distancia de bloque a bloque fue de un metro, utilizando la cantidad de semilla propuesta para cada tratamiento en la parcela respectiva.

El material vegetal utilizado fue donado por la institución de EMAPA. La siembra en surco la semilla fue depositada en chorro continuo y se melgas para la siembra al voleo.

3.12.4. Labores culturales

Las labores culturales que se utilizó en el transcurso del ciclo vegetativo del cultivo fueron: riego, control de malezas y fertilización.

3.12.5. Fertilización

La fertilización se efectuó manualmente, aplicando en 3 momentos (germinación, macollado, y encañado).

3.12.6. Riego

El riego se aplicó según requerimiento de cultivo.

3.12.7. Control de malezas

El control de malezas en campo se realizó manualmente y también con la aplicación de un herbicida sistémico (2-4 D).

El control de malezas consiste en arrancar las plantas perjudiciales de los surcos y de las melgas, parcelas en su totalidad para evitar la competencia de nutrientes al cultivo y en especial la humedad del suelo.

Según Canales (2011) El control de malezas ayuda, por una parte, a conservar la humedad del suelo a disminuir la competencia por el agua entre el cultivo y las malezas. Por otra parte, permite disminuir los aportes de fertilizantes. Además, atribuye a disminuir el ataque de muchas plagas y enfermedades de las cuales las malezas son hospederas.

CUADRO 6. Principales malezas encontradas en el cultivo de cultivo

MALEZAS DE HOJA ANCHA		
N. COMÚN	N. CIENTÍFICO	FAMILIA
Nabo	<i>Brassica campestris</i>	Brassicaceae
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea L.</i>	Portulacaceae
MALEZAS DE HOJA ANGOSTA		
N. COMÚN	N. CIENTÍFICO	FAMILIA
Gramma	<i>Cynodon dactylon</i>	Poaceae
Gramma gigante	<i>Leptochlo afascicularis</i>	Poaceae

Fuente: Elaboración propia

3.12.8. Cosecha.

La cosecha fue manualmente, cuando el cultivo alcanzo su madures fisiológica a los 120 días de la variedad BR_18 y a los 115 días de la variedad ICHILO.

3.12.9. Control fitosanitario

Hasta la fecha no se cuenta con datos sobre plagas y enfermedades en el cultivo del trigo en esta comunidad, pero en caso de presencia se practicara el respectivo control previo a la identificación con químicos.

3.12.10. Accidentes debidos a exceso de humedad:

Un exceso de humedad provoca la asfixia de las raíces y esta asfixia puede favorecer, además, el desarrollo de gérmenes anaerobios causantes de podredumbre. Por otra parte, muchos microorganismos aerobios que intervienen en la nitrificación mueren por falta de oxígeno.

El exceso de humedad perjudica notablemente en los terrenos arcillosos, hasta el punto de que los años buenos de trigo suelen coincidir con los inviernos secos, siempre que la primavera sea lluviosa.

3.12.11. Accidentes debidos al calor:

En lugares donde azotan con frecuencia vientos fuertes y secos, el riesgo de asurado se hace especialmente importante, hasta el punto de que se haga imposible el cultivo del trigo.

3.12.12. Encamado.

El encamado es tan importante en zonas fértiles que tan sólo se pueden sembrar variedades que no sean propensas a este riesgo, tanto por su tamaño como por la resistencia del tallo.

El encamado es más frecuente en terrenos de regadío que en los de secano y, por tanto, en esta forma de cultivo presenta un problema muy a tener en cuenta, por lo que hay que buscar siempre variedades resistentes, sobre todo en terrenos fértiles.

3.13. VARIABLES A ESTUDIAR

3.13.1. Ciclo vegetativo

Se consideró el número de días transcurridos desde la siembra hasta cuando las plantas del ensayo alcanzaron su madurez fisiológica (120 días).

3.13.2. Altura de planta

Se registró a los 70 días de edad de las plantas y a la cosecha, se midió también la distancia comprendida entre la parte basal y el cuello ciliar de la gavilla, tomando 10 plantas al azar del área útil de cada parcela experimental, se expresara en centímetros.

3.13.3. Número de macollos.

Para el efecto se tomaran del área útil de la parcela en estudio 10 plantas al azar, se contaron los macollos presentes a los 70 días de edad y a la cosecha.

3.13.4. Número de gavillas

En las mismas plantas que se evaluaron la variable anterior, se contabilizo el número de gavilla de cada tratamiento.

3.13.5. Longitud de gavilla

Se consideró como longitud de la gavilla al largo de la misma, comprendida entre el cuello ciliar y el ápice de cada gavilla, excluyendo las aristas, se registrara en centímetros.

3.13.6. Número de granos por gavilla

Para este propósito se colectaron las 10 plantas del área útil de cada parcela experimental y se contabilizaron los granos llenos y vanos y se registro su total por tratamiento.

3.13.7. Peso de mil granos

De las mismas gavillas utilizadas para el dato anterior se tomara mil granos llenos por parcela, y se procedió a pesarlos y registrarlos en gramos.

3.13.8. Rendimiento por parcela y hectárea

Se registró a la madurez fisiológica del cultivo, se la determinó por el peso de los granos llenos provenientes del área útil de cada parcela experimental, luego se la transformó a Kg/Parcela y kg/Ha.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados obtenidos se presentan a continuación

4.1. CICLO VEGETATIVO

Se consideró el número de días transcurridos desde la siembra hasta cuando las plantas del ensayo alcanzo su madurez fisiológica que fue de 119 días.

4.2. ALTURA DE LA PLANTA EN CM.

CUADRO 1. Altura de la Planta en cm. a los 70 días.

TRATAMIENTOS	BLOQUES			Σ Total	\bar{X}
	I	II	III		
T1(V1 S)	55,32	51,63	49,5	156,45	52,45
T2(V1 B)	55,27	54,2	36,3	145,77	48,59
T3(V2 S)	49,1	50,8	52,5	152,4	50,9
T4(V2 B)	49,32	51,8	51,4	152,52	50,84
Σ Bloques	209,01	208,43	189,7	607,14	

Σ Total = Sumatoria tola de los tratamientos

\bar{X} = Media de los tratamientos

El Cuadro N° 10 de Bloques o Réplicas de Altura de la Planta se registró a los 70 días de edad de la Planta, se Observo que el mejor Tratamiento en cuanto a la Altura es el tratamiento T1 (V1 S) y la Altura más baja se encuentra en el Tratamiento T3 (V2 S).

CUADRO 2. Altura de Planta de Variedades y Técnica de Siembra en cm.

Fact.A/B	V1	V2	Σ Total	\bar{X}
SURCO	156,45	152,4	308,85	51,48
BOLEO	145,77	152,52	298,29	49,71
Σ Total	302,22	304,92	Σ 607,14	
\bar{X}	50,37	50,82		

Como se muestra en el Cuadro N° 11, La altura de Planta de la Variedad y Técnica de Siembra, indica que la mejor Altura se encuentra de la variedad V2 con 50,82 cm. y de la variedad V1 BR_18 obtuvo una altura de 50,37 cm.

En cuanto a la Altura en la Técnica de Siembra, la mejor altura que se obtuvo fue de 51,48 cm. con la Técnica de Siembra en Surco.

CUADRO 3. Anova de la Altura de la Planta

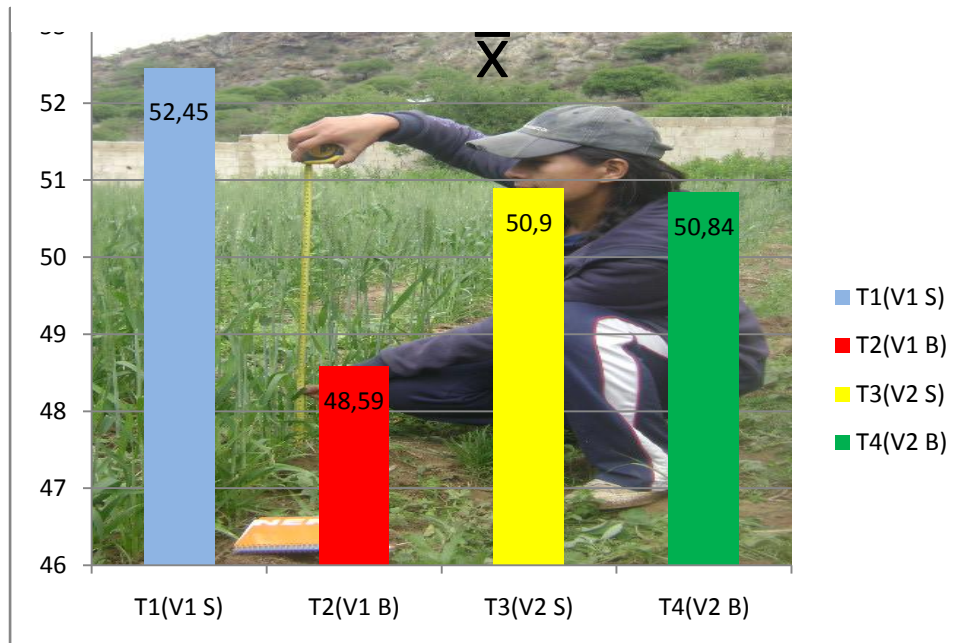
FV	SC	GL	CM	Fcal	F 5%	F 1%
TOTAL	273,42	11	-----	-----	-----	-----
BLOQUES	60,33	2	30,165	0,94 NS	5,14	10,9
TRAT.	19,62	3	6,54	0,2 NS	4,76	9,78
ERROR	193,47	6	32,245	-----	-----	-----
VAR (A)	0,61	1	0,61	0,019 NS	5,99	13,7
T.SIEM(B)	9,29	1	9,29	0,29 NS	5,99	13,7
A/B	9,72	1	9,72	0,3 NS	5,99	13,7

Coefficiente de variación = 8.80%

NS = No es significativo * = Significativo ** Altamente significativo

Como se puede observar en el Cuadro N°12, Anova de la Altura de la Planta no existe diferencias significativas entre Bloques, tratamientos, variedades, técnico a de siembra e interacción variedad por técnica de siembra. Por tanto se consideran la Altura uniforme entre las dos Variables.

Grafica 1. Altura de la Planta



En el gráfico se puede apreciar referente a la Altura de la Planta, que el tratamiento T1 (V1S) con 52.45 cm es el más desarrollado, el menos desarrollado es el tratamiento T2 (V1B) con solamente 48,59 cm.

4.3. NÚMERO DE MACOLLOS

CUADRO 4. Número de Macollos

TRATAMIENTOS	BLOQUES O RÉPLICAS			Σ	\bar{X}
	I	II	III		
T1(V1 S)	7	7	8	22	7
T2(V1 B)	7	6	7	20	7
T3(V2 S)	6	5	8	19	6
T4(V2 B)	6	6	7	19	6
Σ Bloques	26	24	30	80	

El Cuadro N° 13, de Bloques o Réplicas de Número de Macollos por planta, el mayor Número de Macollos por planta se observó que él en el tratamiento T1 (V1 S) con un promedio de 7 Macollos por planta. Y el Número de Macollos más bajo se encuentra T3 (V2 B) y T4 (V2 B) con un promedio de 6 Macollos por planta.

CUADRO 5. Número de Macollos de Variedad y Número de Macollos por Planta

Fact. A/B	V1	V2	Σ Total	\bar{X}
SURCO	22	19	41	6
VOLEO	20	19	39	6
Σ Total	42	38	80	
\bar{X}	7	6		

Como se muestra en el Cuadro N° 14 el Número de Macollos entre Variedad y Numero de Macollos por Planta, indica que el mayor Numero de Macollos se encuentra en la Variedad V1 (BR 18) con un promedio 7 Macollos por planta.

Entre las técnicas de siembra, (en Surco y Voleo) ha obtenido una cantidad de 6 Macollos por planta.

CUADRO 6. Anova de Número de Macollos Planta

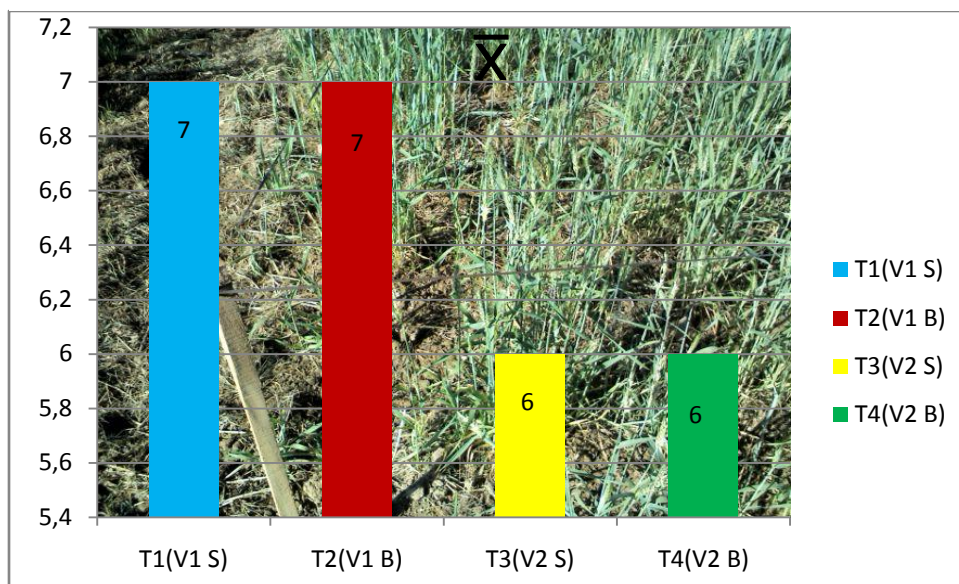
FV	SC	GL	CM	Fcal	F 5%	F 1%
TOTAL	8,67	11	-----	-----	-----	-----
BLOQUES	4,67	3	14,01	1,11 NS	4,76	9,78
TRAT.	2	2	4	0,31 NS	5,14	10,9
ERROR	2,09	6	12,54	-----	-----	-----
VAR (A)	0,33	1	1,33	0,106 NS	5,99	13,7
T.SIEM (B)	0,33	1	0,33	0,026 NS	5,99	13,7
A/ B	0,34	1	0,34	0,026 NS	5,99	13,7

Coeficiente de variación = 2,10%

Como se puede observar en el Cuadro N° 15, Anova de Número de Macollos por Planta, muestra que no hay diferencia significativa para los tratamientos, Bloques y Variedad y Técnica de Siembra. Por tanto se considera que el Número de Macollos es uniforme entre las dos Variables.

Para la interacción tampoco no existen diferencias significativas al 5 % como también al 1 %.

Grafica 2. Número de Macollos por planta



En el gráfico se puede apreciar referente al Número de Macollos, que el tratamiento T1 (V1 S) y T2 (V1 B) con 7 Macollos por planta son los más desarrollados, el menos desarrollado es el tratamiento T3 (V2 S) T4 (V2 B) con solamente 6 Macollos por planta.

4.4. NÚMERO DE GAVILLAS

CUADRO 7. Número de Gavillas

TRATAMIENTOS	BLOQUES O RÉPLICAS			Σ	\bar{X}
	I	II	III		
T1(V1 S)	7	7	8	22	7
T2(V1 B)	7	6	7	20	7
T3(V2 S)	6	5	8	19	6
T4(V2 B)	6	6	7	19	6
ΣBloques	26	24	30	80	

El Cuadro N° 16 de Bloques o Replicas de Número de Gavillas por planta, el mayor Número de Gavillas por planta se observo que él en el tratamiento en cuanto al Número de Gavillas T1 (V1 S) con un promedio de 7 Gavillas por planta. Y el Numero de Gavillas más bajo se encuentra T3 (V2 B) y T4 (V2 B) con un promedio de 6 Gavillas por planta.

CUADRO 8. Número de Gavillas por planta de Variedad y Número de Gavillas por planta

Fact. A/B	V1	V2	Σ Total	\bar{X}
SURCO	22	19	41	6
VOLEO	20	19	39	6
Σ Total	42	38	80	
\bar{X}	7	6		

Como se muestra en el Cuadro N° 17 el Número de Gavillas entre Variedad y Número de Gavillas por planta, indica que el mayor Número de Gavillas se encuentra en la Variedad V1 (BR 18) con un promedio 7 gavillas por planta.

Entre las técnicas de siembra, (en surco y voleo) ha obtenido una cantidad de 6 Gavillas por planta.

CUADRO 9. Anova de Número de Gavillas por planta

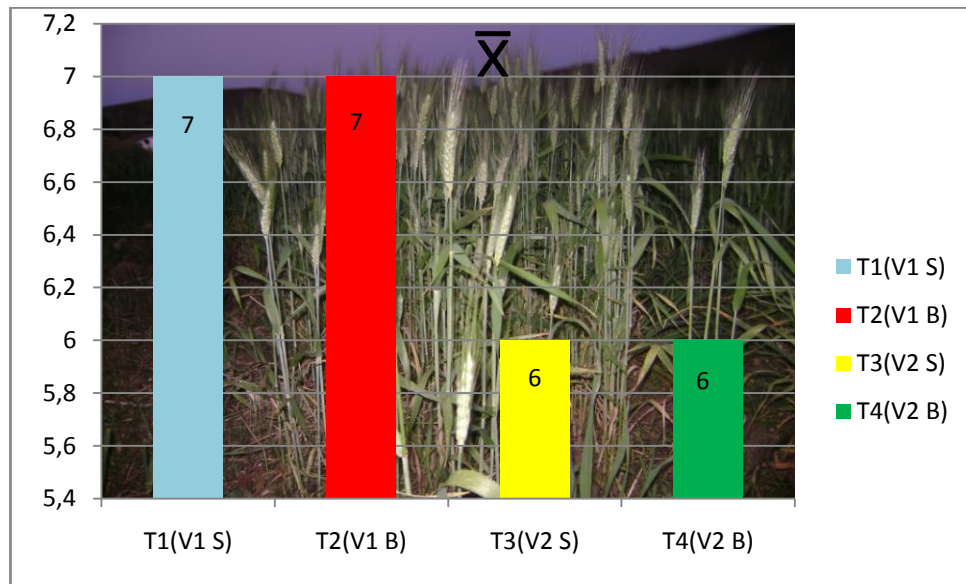
FV	SC	GL	CM	Fcal	F 5%	F 1%
TOTAL	8,67	11	-----	-----	-----	-----
BLOQUES	4,67	3	14,01	1,11 NS	4,76	9,78
TRAT.	2	2	4	0,31 NS	5,14	10,9
ERROR	2,09	6	12,54	-----	-----	-----
VAR (A)	0,33	1	1,33	0,106 NS	5,99	13,7
T.SIEM (B)	0,33	1	0,33	0,026 NS	5,99	13,7
A/ B	0,34	1	0,34	0,026 NS	5,99	13,7

Coefficiente de variación = 2,10%

Como se puede observar en el Cuadro N° 18, Anova de Número de Gavillas por planta, muestra que no hay diferencia significativa para los tratamientos, Bloques y Variedad y técnica de Siembra. Por tanto se considera que el Número de Gavillas es uniforme entre las dos Variables.

Para la interacción tampoco no existen diferencias significativas al 5 % como también al 1 %.

Grafica 3. Número de Gavillas por planta



En el gráfico se puede apreciar referente al Número de Gavillas por planta, que el tratamiento T1 (V1 S) y T2 (V1 B) con 7 Gavillas por planta es el más desarrollado, el menos desarrollado es el tratamiento T3 (V2 S) T4 (V2 B) con solamente 6 Macollos por planta.

4.5. LONGITUD DE LA GAVILLA

CUADRO 10. Bloques o Replicas de Longitud de Gavillas

TRATAMIENTOS	BLOQUES			Σ	\bar{X}
	I	II	III		
T1(V1 S)	8,5	9,7	7,6	25,8	8,6
T2(V1 B)	8,7	8,6	8	25,3	8,43
T3(V2 S)	8,7	8,9	7,1	24,7	8,23
T4(V2 B)	7,8	7,6	8,9	24,3	8,1
Σ Bloques	33,7	34,8	31,6	100,1	

El Cuadro N° 19 de Bloques o Réplicas de Longitud de la Gavilla, se observó, que el mejor tratamiento que predomina más, es el tratamiento T1 (V1 S) con un promedio de 8,6 cm. y el tratamiento con menor Longitud de la Gavilla se encuentra T4 (V2 B) 8,1 cm.

CUADRO 11. Longitud de la Gavilla entre Variedad y Longitud de la Gavilla

Fact. A/B	V1	V2	Σ Total	\bar{X}
SURCO	25,8	24,51	50,5	8,41
VOLEO	25,3	24,3	49,6	8,26
Σ Total	51,3	49	100,1	
\bar{X}	8,51	8,16		

Como se muestra en el Cuadro N° 20 de Longitud de la Gavilla de la Variedad y Longitud de Gavilla, se muestra que la mejor variedad es V1 con una Longitud 8,51 cm.

En cuanto a la Técnica de Siembra la mejor sería en surco con una Longitud de 8,41 cm.

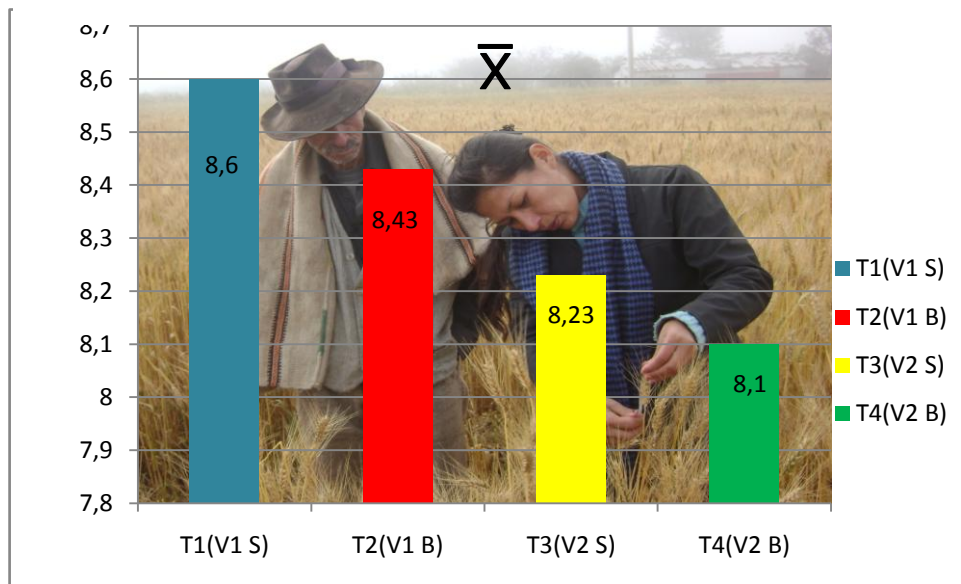
CUADRO 12. Anova de Longitud de Gavilla

FC	SC	GL	CM	Fcal	F 5%	F 1%
TOTAL	5,87	11	-----	-----	-----	-----
BLOQUES	1,322	3	3,96	0,16 NS	5,14	10,9
TRAT.	0,436	2	0,87	0,035 NS	4,76	9,78
ERROR	4,11	6	24,6	-----	-----	13,7
VAR (A)	0,368	1	0,368	0,014 NS	5,99	13,7
T.SIEM(B)	0,068	1	0,068	0,002 NS	5,99	13,7
A/ B	0,076	1	0,076	0,003 NS	5,99	13,7

Coeficiente de variación = 0,14%

Como se puede observar en el Cuadro N° 21, de Anova de Longitud de Gavilla, para los tratamientos, Bloques. Variedad, Técnicas de Siembra e interacción variedad por Técnica de Siembra. Por tanto se considera que la Longitud de Gavilla es uniforme entre las dos Variables.

Grafica 4. Longitud de la Gavilla



En el gráfico se puede apreciar referente a Longitud de Gavilla que el T1 (V1S) con 8,6 cm. de Longitud es el más desarrollado, el menos desarrollado es el T4 (V2B) con solamente 8,1 cm.

4.6. NÚMERO DE GRANOS POR GAVILLA

CUADRO 13. Bloques o Replicas Número de Granos por Gavilla

TRATAMIENTOS	BLOQUES			Σ	\bar{X}
	I	II	II		
T1(V1 S)	50	45	50	145	48
T2(V1 B)	48	50	46	144	48
T3(V2 S)	50	44	50	144	48
T4(V2 B)	46	50	47	143	47
Σ Bloques	194	189	193	576	

El Cuadro N° 22 Bloques o Réplicas de Número de Granos por Gavilla, como se puede observar, que el mayor Número de Granos por Gavilla se encuentra el tratamiento T1 (V1S) con un promedio de 48 Granos por Gavilla. El menor Número de Granos por Gavilla, se encuentra en los tratamientos T4 (V2 B) con un promedio de 47 Granos por Gavilla.

CUADRO 14. Número de Granos por Gavilla de Variedad / número de granos por Gavillas

Fact. A/B	V1	V2	Σ Total	\bar{X}
SURCO	145	144	289	48
VOLEO	144	143	287	47
Σ Total	289	287	576	
\bar{X}	48	47		

Como se muestra en el Cuadro N° 23 Número de Granos por Gavilla de la Variedad y Técnicas de Siembra, indica que el mejor Número de Gavillas por Planta se encuentra V1 con un promedio de 48 Granos por Gavilla.

En cuanto al Número de Granos por Gavilla, el mejor comportamiento que sobresalta es la Técnica de Siembra en Surco con un promedio de 48 Granos por Gavilla.

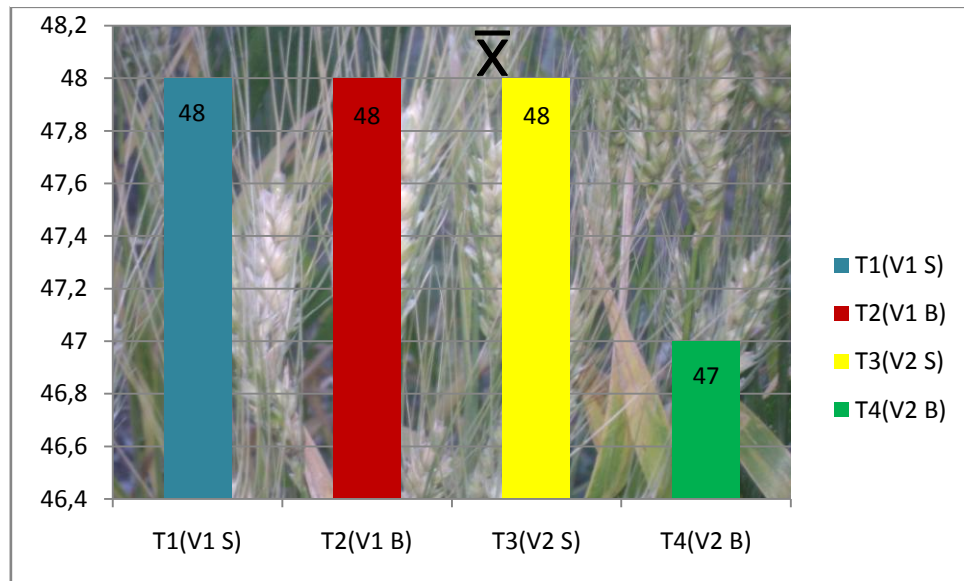
CUADRO 15. Anova de Número de Granos por Gavilla

FV	SC	GL	CM	Fcal	F 5%	F 1%
TOTAL	58	11	-----	-----	-----	-----
BLOQUES	3,5	3	10,5	0,032 NE	5,14	10,9
TRAT.	0,66	2	1,32	0,004 NE	4,76	9,78
ERROR	53,84	6	323,04	-----	-----	-----
VAR(A)	0,33	1	0,33	0,001 NE	5,99	13,7
T.SEM(B)	0,33	1	0,33	0,001 NE	5,99	13,7
A/B	0,435	1	0,435	0,001 NE	5,99	13,7

Coefficiente de variación = 9,41%

Como se puede observar en el Cuadro N° 24 de Anova de Número de Granos por Gavilla, para los Tratamientos, Bloques. Variedad, Técnicas de Siembra e Interacción Variedad por Técnica de Siembra. No existe diferencias significativas por tanto se considera que Numero Granos por Gavilla es uniforme entre las dos Variables

Grafica 5. Número de Granos por Gavilla



En el gráfico se puede apreciar referente Número de Granos por Gavilla que el T1 (V1 S), T2 (V1 B) y T3 (V2 V) con 48 Granos por Gavilla este es el más desarrollado, el menos desarrollado es el T4 (V2 B) con solamente 47 Números de Granos por Gavilla.

4.7. PESO DE MIL GRANOS

CUADRO 16. Bloques o Réplicas de peso de mil Granos

TRATAMIENTOS	BLOQUES			Σ	\bar{X}
	I	II	III		
T1(V1 S)	40	40	40	120	40
T2(V1 B)	40	40	40	120	40
T3(V2 S)	36	37	38	111	37
T4(V2 B)	37	36	38	111	37
Σ Bloques	153	153	153	462	

El Cuadro N° 25 Bloques o Replicas de peso de mil Granos, como se puede observar, que el mejor tratamiento de peso de mil Granos por Gavilla se encuentra el tratamiento T1 (V1S) con un promedio de 40 gramos. Con el mismo peso se encuentra T2 (V1 B).con el menor peso de mil Granos se encuentranT3 (V2 S) y T4 (V2 S) con 37 gramos.

CUADRO 17. Peso de mil Granos

Fact. A/B	V1	V2	Σ Total	\bar{X}
SURCO	120	111	308,85	37,16
BOLEO	120	231	298,29	38,5
Σ Total	240	231	462	
\bar{X}	40	37		

Como se muestra en el Cuadro N° 26 el Peso de mil Granos, indica que el mejor peso se encuentra en la variedad V1 con un promedio de 40 gramos y el menor peso es de la variedad V2 con unos promedio 37 gramos.

En cuanto al Peso de mil Granos en la Técnica de Siembra al Voleo, el mejor peso que se obtuvo fue 38,5 gramos

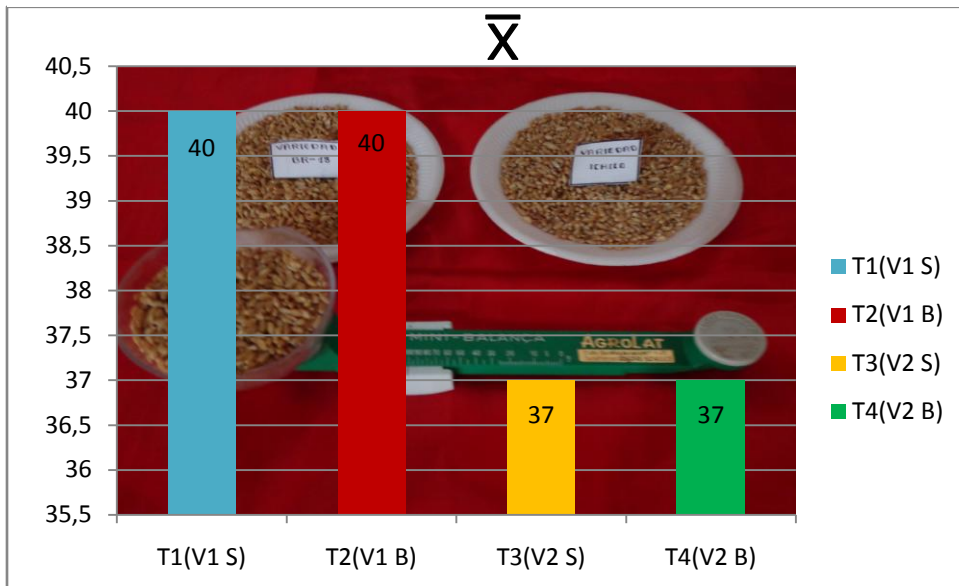
CUADRO 18. Anova de peso de mil Granos

FC	SC	GL	CM	Fcal	F 5%	F 1%
TOTAL	31	11	-----	-----	-----	-----
BLOQUES	1,5	3	4,5	0,03 NS	5,14	10,9
TRAT.	27	2	54	0,36 NS	4,76	9,78
ERROR	25	6	150	-----	-----	-----
VAR (A)	27	1	27	0,18 NS	5,99	13,7
T.SIEM(B)	0	1	0	0 NS	5,99	13,7
A/B	0	1	0	0 NS	5,99	13,7

Coefficiente de variación = 7,95%

Como se puede observar en el Cuadro N°27 Anova de Peso de mil Granos no existe diferencias significativas entre Bloques, tratamientos variedad, Técnica de Siembra y en la Interacción. Por lo tanto se considera el Peso de mil Granos es uniforme entre las dos Variedades

Grafica 6. Peso de mil Granos



En el gráfico se puede apreciar referente al Peso de mil Granos, que el tratamiento T1 (V1S) y T2 (V1 B) con 40 gramos son los más desarrollados, el menos desarrollado es el tratamiento T3 (V2 S) y T4 (V2 B) con solamente 37 gramos para los dos tratamientos.

4.8. RENDIMIENTO EN Kg/PARCELA

CUADRO 19. Bloques o Réplicas de Rendimiento Parcela

TRATAMIENTOS	BLOQUES			Σ Total	\bar{X}
	I	II	II		
T1(V1 S)	0,6	0,49	0,55	1,64	0,55
T2(V1 B)	0,63	0,71	0,67	2,01	0,67
T3(V2 S)	0,51	0,49	0,46	1,46	0,48
T4(V2 B)	0,63	0,64	0,66	1,93	0,64
Σ Bloques	2,37	2,33	2,34	7,04	

El Cuadro N° 28 de Bloques o Replicas de Rendimiento Parcela se muestra, los Rendimientos en Kg/Parcela, se observo que el mejor el tratamiento en cuanto Rendimiento Kg/Parcela es el tratamiento T2 (V1 B) con un Rendimiento de 0,67 Kg/parcela el más bajo se encuentra el tratamientoT3 (V2 S), con un Rendimiento de 0,48 Kg/parcela

CUADRO 20. Interacción de Factor Variedad y Rendimiento por Parcela

Fact. A/B	V1	V2	Σ Total	\bar{X}
SURCO	1,64	1,46	3,1	0,51
VOLEO	2,01	1,93	3,94	0,65
Σ Total	3,65	3,39	7,04	
\bar{X}	0,60	0,56		

Como se muestra en el Cuadro N° 29 Rendimiento Kg/Parcela de Factor Variedad y Técnica de Siembra indica el mejor Rendimiento, Kg/Parcela es de la variedad V1 con un promedio de Rendimiento de 0,60 Kg/Parcela.

En cuanto al Rendimiento Kg/Parcela en la Técnica de Siembra, el mejor Rendimiento que se obtuvo fue de 0,65 Kg/Parcela con la Técnica de Siembra al Voleo.

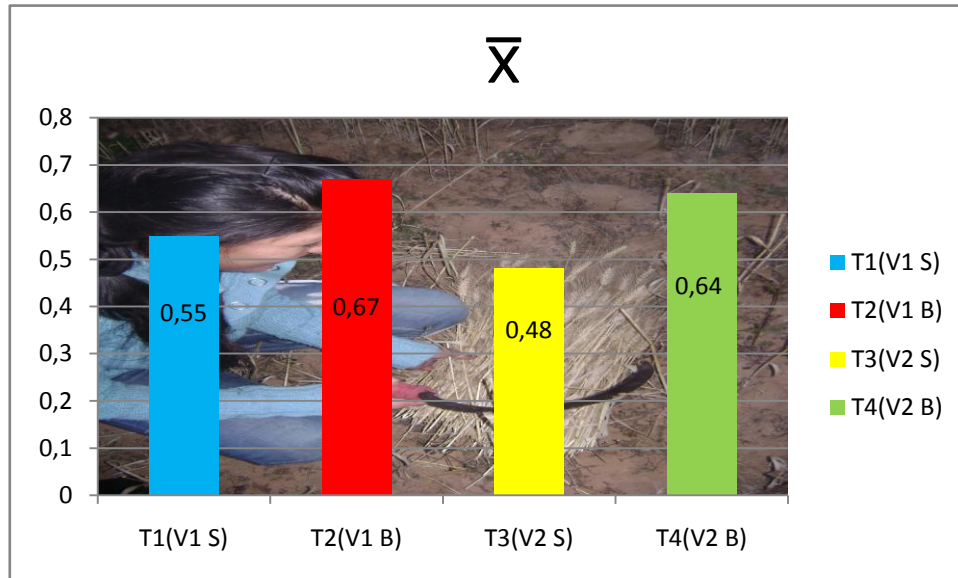
CUADRO 21. Análisis de Varianza del Rendimiento por Parcela

FV	SC	GL	CM	Fc	Ft 5%	Ft1%
TOTAL	0,074	11	-----	-----	-----	-----
BLOQUES	0,00035	3	0,001	0,018 NS	4,74	9,78
TRAT.	0,065	2	0,13	2,40 NS	5,14	10,9
ERROR	0,009	6	0,054	-----	-----	-----
VAR (A)	0,0057	1	0,0057	0,10 NS	5,99	13,7
T.SIEM(B)	0,058	1	0,058	1,07 NS	5,99	13,7
A/B	0,0013	1	0,0013	0,02 NS	5,99	13,7

Coeficiente de variación = 9,93%

Como se puede observa en el Cuadro N° 30 Anova de Rendimientos por Parcela, no existe diferencias significativas para los Bloques, Tratamientos, Variedad, Técnica de Siembra y en la interacción no existe diferencias significativas para el 5% y para el 1% por lo tanto no se realizo ninguna prueba.

Grafica 7. Rendimiento por Parcelas



En el gráfico se puede apreciar referente al Rendimiento Kg/Parcela, que el T2 (V1 B) con 0,67 Kg/Parcela, este es el mayor Rendimiento. El menor Rendimiento es del tratamiento T3 (V2 S) con solamente 0,48 Kg/Parcela

4.9. RENDIMIENTO POR HECTÁREA EN KILOGRAMOS.

CUADRO 22. Bloques o Réplicas de Rendimiento de Trigo en kg/ha.

TRATAMIENTO	RÉPLICAS			Σ Total	\bar{X}
	I	II	III		
T1(V1 S)	2000	1641	1853	5494	1831,33
T2(V1 B)	2010	2380	2240	6730	2210
T3(V2 S)	1701	1665	1559	4925	1641,66
T4(V2 B)	2105	2145	2200	6450	2150
Σ Bloques	7916	7831	7852	23599	

En el Cuadro N° 31 de Bloques o Réplicas de Rendimientos por Hectáreas, encontrándose el mejor Rendimiento en el tratamiento T2 (V1 B) con un promedio de 2210 Kg/Ha y el menor Rendimiento, encontrándose en el tratamiento T3 (V2 S) con un promedio de 1641,66 Kg/Ha.

CUADRO 23. Interacción de Variedad y Rendimiento en kg/ha.

Fact. A/B	V1	V2	∑ Total	\bar{X}
SURCO	5494	4925	10419	17365
VOLEO	6730	6450	13180	2196,66
∑ Total	12224	11375	23599	
\bar{X}	2037,37	20625		

Como se muestra en el Cuadro N° 32 el Rendimiento en kg/ha. De factor Variedad y Técnica de Siembra, indica el mejor Rendimiento en kg/ha V1 con un promedio de Rendimiento 2037,37 Kg/Ha.

En la Técnica de Siembra el mejor Rendimiento se encuentra en (voleo) con un promedio de 2196,66 Kg/Ha.

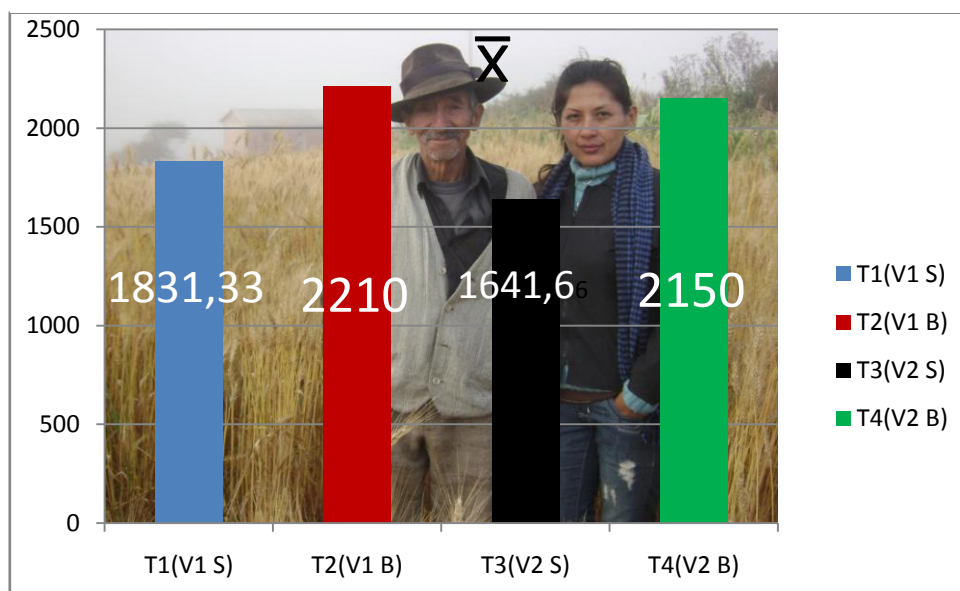
CUADRO 24. Anova de Rendimiento kg/ha.

FV	SC	GL	CM	Fca.	Ft 5%	Ft1%
Total	819346,92	11	-----			
BLOQUES	980,17	2	2940,51	0,004 NS	4,74	9,78
TRAT.	702286,92	3	1404573,84	2,016 NS	5,14	10,9
ERROR	116079,83	6	696478,98	-----		
VAR (A)	60066,75	1	60066,75	0,08 NS	5,99	13,7
T.SIEM(B)	635260,08	1	635260,08	0,91 NS	5,99	13,7
A/B	6960,08	1	6960,08	0,009 NS	5,99	13,7

Coefficiente de variación = 0,10%

Como se puede observar en el Cuadro N° 33, Anova de Rendimiento Kg/Ha No existe diferencias significativas para el 5 % y 1 %. Por lo tanto no se realizo ninguna prueba.

Grafica 8. Rendimiento por Hectáreas



En el gráfico se puede apreciar referente al Rendimiento Kg/Ha, que el T2 (V1 B) con 2210 Kg/Ha, este es el mayor Rendimiento. El menor Rendimiento es del tratamiento T3 (V2 S) con solamente 1641,6 Kg/Ha.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente ensayo y a los objetivos del mismo se llegó a las siguientes conclusiones.

- ❖ El tratamiento que obtuvo la mayor altura fue el tratamiento T1 (V1S) de la variedad BR-18, técnica de siembra en surco con 52.45cm. Frente al tratamiento T2 (V1B) variedad BR-18, técnica de siembra al voleo con solamente 48,59cm. Esto debido a que la variedad BR-18 tuvo un mejor comportamiento bajo un sistema de siembra por surco, a diferencia del comportamiento en altura de esta misma variedad con un sistema de siembra al voleo.
- ❖ El tratamiento que obtuvo el mayor número de macollos fue la variedad BR_18 con una técnica de siembra por surco T1 (V1 S) con 7 macollos por planta y la misma variedad con una técnica de siembra al voleo T2 (V1 B) con 7 macollos por planta.
- ❖ El tratamiento que la obtuvo mayor longitud de gavilla fue la variedad BR-18 con una técnica de siembra en surco T1 (V1S) con 8,6 cm, frente a la variedad ICHILO con una técnica de siembra al voleo T4 (V2B) con una longitud de gavilla de 8,1 cm.
- ❖ El tratamiento que tuvo mayor número de granos por gavilla fue la variedad BR-18 con una técnica de siembra en surco T1 (V1 S), y la misma variedad bajo una técnica de siembra al voleo T2 (V1 B) y la variedad ICHILO bajo un sistema de siembra al voleo T3 (V2 V) con 48 granos por gavilla.

- ❖ El tratamiento que obtuvo un mayor peso por mil semillas fue el tratamiento T1 (V1S) variedad BR-18 con una técnica de siembra en surco y tratamiento T2 (V1 B) variedad BR-18 con una técnica de siembra al voleo con 40 gramos del peso de mil semillas, son los más desarrollados, frente a la variedad ICHILO que obtuvo menos peso por mil semillas en los dos tratamientos T3 (V2 S) variedad ICHILO con una técnica de siembra surco y tratamiento T4 (V2 B) variedad ICHILO con una técnica de siembra al voleo con 37 gramos.

- ❖ El mayor rendimiento por Ha registrado en el presente ensayo corresponde al tratamiento T2 (V1 B) variedad BR-18 con una técnica de siembra al voleo con un rendimiento de 2210 Kg/Ha, la que obtuvo el menor rendimiento fue el tratamiento T3 (V2 S) variedad ICHILO con una técnica de siembra surco en la que se obtuvo un rendimiento de 1641,66 Kg/Ha.

5.2.- RECOMENDACIONES

En la base a la bibliografía consultada y a los resultados obtenidos en el presente trabajo se sugiere las siguientes recomendaciones:

- ❖ Realizar otros trabajos de investigación sobre el mismo tema, y poder difundir a las otras comunidades la técnica de siembra en surco para así facilitar el trabajo en control de malezas.
- ❖ Repetir el ensayo en diferentes zonas productoras de trigo para ver el comportamiento de estas variedades.
- ❖ Se recomienda a los agricultores productores de trigo realizar la siembra en surco para poder sacar el trigo en calidad y así poder producir para semilla.
- ❖ Se recomienda realizar estudios sobre el control de plagas como (pájaros y conejos) debido a que, en la siembra en invierno existe mayor incidencia del mismo.
- ❖ También se recomienda a la Universidad Autónoma “Juan Misael Saracho” (U.A.J.M.S.) utilizar dichos resultados para su difusión aplicación, en las distintas zonas productoras de trigo.