

MINISTERIO DE AGRICULTURA



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA

EL CULTIVO DE TRIGO EN LA SIERRA SUR DEL PERU



CONSORCIO ANDINO

Proyecto: *"Desarrollo de variedades mejoradas y producción artesanal de semilla de trigo con organizaciones de Productores en Perú"*

Organizaciones de productores: San Isidro de Huanquite, Hermanos Ayar de Paccarectambo y Anansaya-Nihuacalla-Masca

PARURO - CUSCO - PERU

ABRIL 2008

FOLLETO N° 02-2008



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACION AGRARIA
PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACION EN CULTIVOS ANDINOS
ESTACION EXPERIMENTAL AGRARIA ANDENES CUSCO
UNIDAD DE EXTENSION AGRARIA - EEA ANDENES CUSCO
UNIDAD DE INVESTIGACION - EEA ANDENES CUSCO

Revisión

Comité de Publicaciones de la EEA Andenes Cusco

Responsable de la Edición:

Unidad de Extensión Agraria de la EEA Andenes Cusco

Unidad de Investigación de la EEA Andenes Cusco

Esta publicación es una recopilación de las experiencias de investigación en cereales desarrolladas por el PNI Cultivos Andinos del Instituto Nacional del Innovación Agraria, el trabajo con organizaciones de productores y el soporte bibliográfico mencionado en el documento impreso con financiamiento del Proyecto *"Desarrollo de variedades mejoradas y producción artesanal de semilla de trigo con organizaciones de productores en Perú"*.

AUTORES:

**RIGOBERTO ESTRADA ZUNIGA
HERNAN ALTAMIRANO VASQUEZ**

DISEÑO Y DIAGRAMACION

**RIGOBERTO ESTRADA ZUNIGA
VICTOR GONZA CUSIPUMA**

Tiraje: 1000 ejemplares

PRESENTACION

El cultivo de trigo (*Triticum* sp.) es importante para los pobladores de la zona andina por su uso primordial para el consumo familiar, además constituye una fuente principal de ingresos económicos en su actividad agrícola. Es conocido que en el Perú se siembran: *Triticum aestivum* ssp. *aestivum* o trigo harinero en un 60-70% y *Triticum turgidum* ssp. *durum* o trigo duro un 30 al 40%. (Arroyo, 1999).

El cultivo de trigo se encuentra expuesto a una serie de limitaciones, tal como la cantidad y el precio de la semilla, ataque de plagas y enfermedades ocupan un lugar de importancia por sus consecuencias en la producción, productividad, rentabilidad y especialmente en el efecto que se manifiesta en la seguridad alimentaría de la población de la sierra.

Considerando la importancia de este cultivo en la alimentación y el mercado, cada vez creciente, el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), a través del Programa Nacional de Investigación en Cultivos Andinos (PNICA) en la Estación Experimental Andenes Cusco, en el marco del acompañamiento técnico a las organizaciones de productores de trigo de la provincia de Paruro y en la ejecución del proyecto **“Desarrollo de variedades mejoradas y producción artesanal de semilla de trigo con organizaciones de productores en Perú”**, desarrolla actividades de investigación, capacitación y producción participativa, teniendo como soporte las tecnologías en trigo generado por el INIA.

Bajo estas consideraciones el PNICA en trabajo colaborativo con las Organizaciones de Productores de Paruro y el apoyo financiero del Ministerio de Relaciones Exteriores de Holanda, elabora este boletín técnico del cultivo de Trigo dirigido a productores y técnicos de la zona andina, con la finalidad de socializar las innovaciones tecnológicas y fortalecer las capacidades para el manejo sostenible del cultivo de trigo.

Ing. Rigoberto Estrada Zúniga

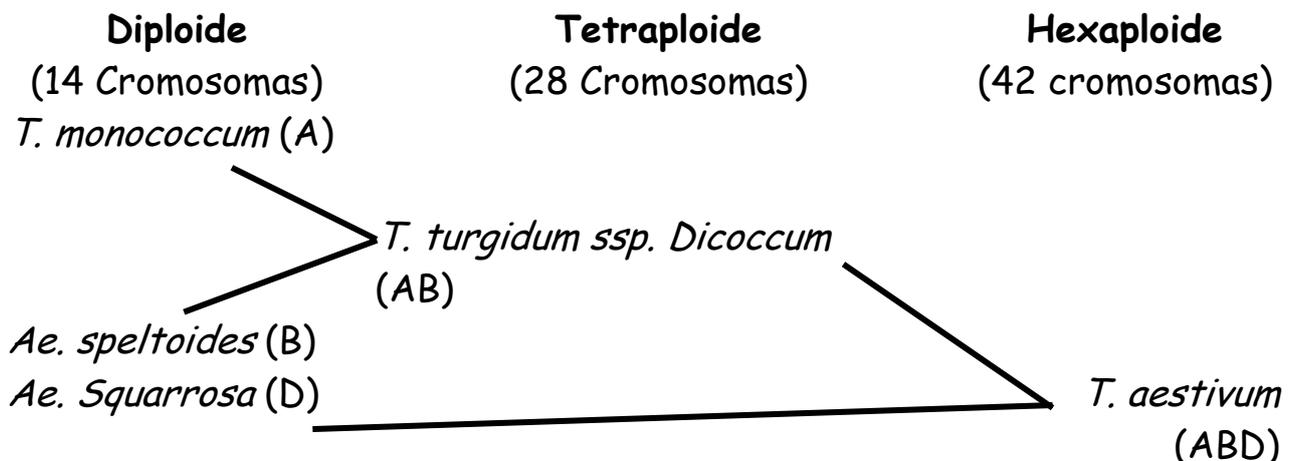
¿QUE ES EL TRIGO?

El trigo significa varias cosas: ¹Para el botánico significa un pasto, para el químico compuestos orgánicos, para el trabajador empleo, para el productor dinero, para el molinero grano, para el pandero harina, para el ganadero forraje, para el político un problema, para el economista divisas y para el fitomejorador un desafío; y para nosotros alimento diario que no falta en ningún hogar.

ORIGEN

Como en toda planta cultivada que producimos, el trigo se derivó de ancestros silvestres a través de la domesticación que realizó el hombre por necesidad de alimentos, investigadores encontraron en las zonas de Asia Occidental poblaciones puras de especies silvestres de donde se ha difundido a nivel mundial.

Una representación gráfica de como a partir de las especies silvestres ahora tenemos especies y variedades cultivadas de trigo es la siguiente:



A,B y D representan los genomas

Fuente: Introducción al mejoramiento genético de cereales de grano pequeño

MORFOLOGIA GENERAL DEL CULTIVO DE TRIGO

La semilla o grano del trigo esta formado por tres partes principales:

- 👉 El pericarpio o cubierta protectora que rodea y encierra toda la semilla.
- 👉 El embrión o germen que es la planta en estado de latencia.

¹ Arturo Hernández Sierra Instituto Nacional de Investigaciones forestales y Agropecuarias México

✋ El endospermo que es el alimento almacenado utilizado por el embrión para crecer desde la germinación hasta que la plántula tiene suficiente tejido fotosintético para alimentarse a si misma.

Desde la emergencia de la plántula a la superficie del suelo hasta la producción de semilla el crecimiento de la planta de trigo se puede dividir en varias etapas. Zadoks et al. (1974) las clasificaron de la siguiente manera y hasta la fecha es vigente esta clasificación:

Crecimiento de la plántula. Las hojas se despliegan, desde la aparición a través del coleóptilo hasta que brota la lígula de la hoja bandera.

Macollamiento. Brotes adicionales secundarios surgen de la corona de la planta, que forman los macollos.

Alargamiento del tallo. El primerseudotallo esta erecto y aparecen los nudos; la vaina de la hoja superior esta hinchada por la espiga.

Embuchamiento. La espiga es evidente en la hoja superior llamada hoja bandera.

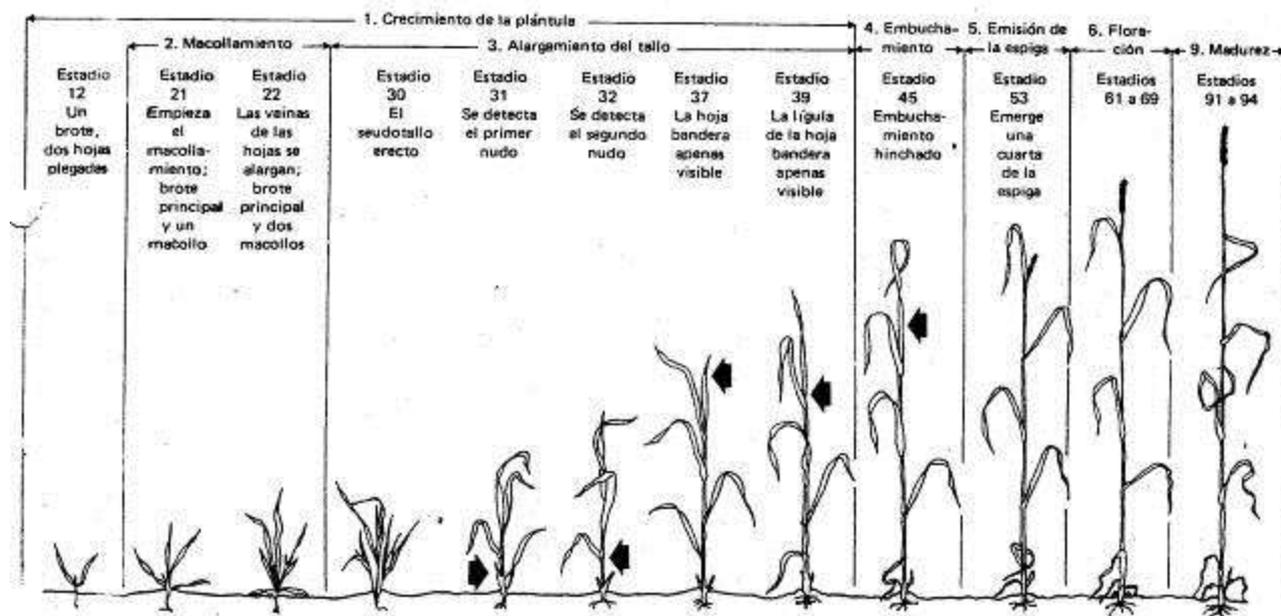
Emisión de la espiga. La espiga emerge de la vaina.

Floración. Las florecillas se abren, el polen se desprende.

Estado lechoso. El ovario fecundado alcanza el tamaño de la semilla madura; su contenido se vuelve blanco y opaco.

Estado masoso. El contenido del ovario se solidifica.

Madurez. La semilla se endurece y esta lista para cosecharse.



Fuente: Manual "Manejo del Cultivo de Trigo regado" Howard M. Rawson, Fisiólogo de Cultivos Canberra, Australia.

HABITO DE CRECIMIENTO



Foto: Rawsnon, H, Trigo regado

El trigo se cultiva en una amplia variedad de condiciones ambientales gracias a la gran diversidad genética y se considera en este cultivo tres hábitos de crecimiento diferentes: i) de invierno, ii) de primavera, iii) facultativo.

En la región andina, predomina la siembra de variedades de primavera, por lo general son menos tolerantes al frío y en lugares donde el invierno es riguroso, estas variedades se pueden sembrar solo después que ha pasado el peligro de las heladas y bajo condiciones climáticas favorables, los trigos primaverales se pueden sembrar en otoño e invierno si existe poco o ningún peligro de heladas como en la Costa y los valles interandinos del Perú

TECNOLOGIA DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE TRIGO

ZONAS DE PRODUCCION

En el Perú más de 19 regiones cultivan trigo en sus diferentes variedades, por lo tanto las zonas de producción en nuestro país son bastante amplias para el cultivo de trigo.



Foto: R. Estrada

ROTACION DE CULTIVOS:

En nuestra región andina observamos que no es frecuente practicar la rotación de cultivos para sembrar trigo; generalmente, para esta especie se destinan terrenos marginales o poco productivos que influyen en la producción que deseamos obtener. Sin embargo, con la finalidad de dar buenas condiciones para el desarrollo del cultivo de trigo y también mantener la fertilidad de nuestros suelos es necesario realizar la rotación de cultivos principalmente con leguminosas (habas, arveja, etc) o tubérculos (papa) que ayudara a eliminar las malezas, controlar las enfermedades y plagas.

PREPARACIÓN DE TERRENO:

Si sembramos trigo luego de papa será menor la inversión que realicemos en la preparación del terreno porque solo necesitaremos pasar con rastra para suavizar y desterronar el suelo y luego sembrar.



Foto: R. Estrada

Considerando el tamaño de la semilla que es pequeña, se recomienda en terrenos con presencia de mucha maleza regar 8 a 10 días antes de preparar el terreno, luego realizar el arado profundo a unos 30 a 40 cm, es importante pasar la rastra 1 a 2 veces con el objeto de eliminar malezas que germinaron y lograr una capa mullida y nivelada del terreno. Esta labor puede realizarse con tracción mecánica o animal.

EPOCA DE SIEMBRA:

Para definir cuando sembrar, es importante saber que en nuestra región existen diferentes climas y zonas de producción desde los valles interandinos hasta las zonas altas donde varía principalmente la temperatura y disponibilidad de agua sea de lluvias o riego. Sin embargo debemos prever la siembra oportuna considerando lo siguiente:

- ☞ El lugar donde instalaremos el cultivo (desde el nivel del mar hasta los 3800 msnm.)
- ☞ Periodo vegetativo de la variedad de trabajare. (Si es precoz o tardío).
- ☞ Inicio de la temporada de lluvias.
- ☞ La posibilidad que exista presencia de heladas tempranas.

Considerando estos aspectos es frecuente observar en la sierra sur la siembra de trigo entre los meses de septiembre a la primera quincena de enero, las ultimas siembras con mucho riesgo de escasez de lluvias siendo necesario prever agua de riego.

DENSIDAD DE SIEMBRA

Para definir cuanta semilla se debe utilizar al sembrar trigo debemos considerar algunos aspectos:

- ☞ El sistema de siembra y tapado: si es manual, con tracción animal o con maquinaria.
- ☞ Capacidad que tiene la variedad para macollar.
- ☞ Altura de la planta: si es muy alto se puede tumbar por efecto del viento, de mucha humedad o terreno muy suelto.

Adicionalmente es recomendable realizar la desinfección de semillas antes de la siembra utilizando fungicidas-insecticidas específicos para el control de enfermedades y plagas presentes en el suelo, esta labor se realiza momentos antes o máximo 24 horas antes de la siembra humedeciendo la semilla y aplicando el producto uniformemente.



Foto: R. Estrada



Semilla desinfectada de trigo

Foto: R. Estrada

Conociendo estos aspectos se recomienda utilizar la siguiente densidad de siembra.

- ☞ En siembra mecanizada: 100 a 120 kg/ha. sus ventajas frente a la siembra al voleo es el ahorro de semilla, la uniformidad de distribución y el fácil laboreo del cultivo.
- ☞ En siembra al voleo y tapado con rastra: 140 a 160 kg/ha.
- ☞ En siembra al voleo y tapado con yunta o manual; 160 a 180 kg/ha.

Es importante en las siembras al voleo lograr una distribución uniforme de la semilla, igualmente el tapado debe ser lo mas uniforme posible para favorecer la germinación y emergencia.



Foto: R. Estrada

Siembra mecanizada



Foto: R. Estrada

Siembra al voleo

PRINCIPALES VARIEDADES DE TRIGO RECOMENDABLES PARA LA SIERRA SUR

Existen variedades antiguas como Barba negra, Gavilán, Ollanta entre otras que se continúan trabajando en nuestra región Cusco por sus diferentes características de calidad, sanidad adaptación que permite que los agricultores lo sigan manteniendo. Sin embargo, se crea la necesidad de utilizar variedades mejoradas que les permita obtener mayores rendimientos y acceso al mercado de acuerdo a las demandas de los agroindustriales

El INIA, a través del plan de mejoramiento genético de trigo a desarrollado variedades con este objetivo y es necesario conocer sus características de adaptación a fin de utilizar adecuadamente en cada ámbito de producción aún considerándose que se puede trabajar desde el nivel del mar, estas variedades son:

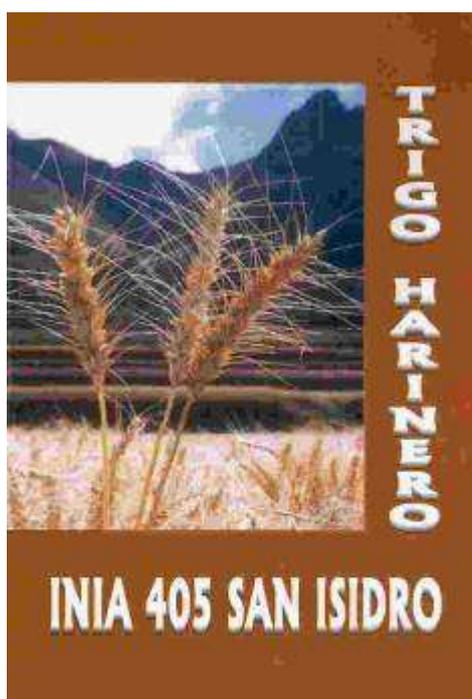
TRIGO HARINERO INIA 403 MORAY

Macollo	:	Regular
Densidad de espiga	:	Intermedia
Tamaño de semilla	:	Intermedio
Color de grano	:	Blanco
Vitriosidad del grano	:	Parcialmente vítreo
Nº semillas por espiga	:	46
Peso Hectolítrico	:	78 kg/hl
Altura planta	:	90 cm.
Días a la madurez	:	160
Rendimiento comercial	:	3.60 t/ha
Adaptación	:	2800 a 3800 msnm
Variedad obtenida el 2001		



TRIGO HARINERO INIA 405 SAN ISIDRO

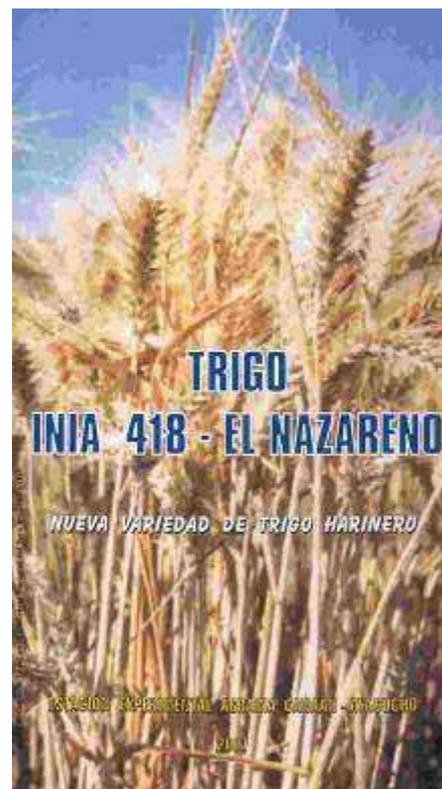
Macollo	:	Regular
Tipo de espiga	:	Aristada
Densidad de espiga	:	Intermedia
Tamaño de espiga	:	12 cm
Color de grano	:	Claro
Vitriosidad del grano	:	Parcialmente vítreo
Nº semillas por espiga	:	48
Peso Hectolítrico	:	76.66 kg/hl
Altura planta	:	96 cm.
Días a la madurez	:	160
Rendimiento comercial	:	4.82 t/ha
Adaptación	:	2600 a 3800 msnm
Variedad obtenida el 2004		



TRIGO HARINERO INIA 418 EL NAZARENO

Macollo	:	Regular
Tipo de espiga	:	Aristada
Densidad de espiga	:	Intermedia
Color de grano	:	Amarillo Ambar
Vitriosidad del grano	:	Parcialmente vítreo
Nº semillas por espiga	:	48
Peso Hectolítrico	:	78 kg/hl
Altura planta	:	85 cm.
Días a la madurez	:	160
Rendimiento comercial	:	3.9 t/ha
Adaptación	:	2800 a 3500 msnm

Variedad obtenida el 2007



FERTILIZACION:



Dependerá de la fertilidad del suelo (análisis de suelo); Por lo general no se acostumbra fertilizar después del cultivo de papa, sin embargo las exigencias del cultivo de trigo en la zona andina demandan utilizar el nivel de 80 - 80 - 00 de N, P₂O₅, K₂O por hectárea respectivamente, que equivale a 2 sacos y medio de urea, tres sacos y medio de fosfato diamónico.

Cuando no hay rotaciones adecuadas se crea la necesidad de aportar un saco y medio de cloruro de potasio para un buen desarrollo de las raíces, aumenta la resistencia a la sequía y mejora la formación de almidón del grano. También, es recomendable agregar 20 t/ha de estiércol bien pasmado o utilizar otros abonos orgánicos para mejorar las condiciones de fertilidad y textura del suelo; por otro lado la importancia de la materia

orgánica radica en su efecto de favorecer la retención del nitrógeno, fósforo, potasio, humedad y temperatura del suelo.

La fertilización química se recomienda aplicar la totalidad de la fuente de fósforo y potasio en la siembra mientras que el nitrógeno es mejor aplicar el 30% a la siembra y el 70% luego del control de malezas observando el desarrollo del cultivo a fin de evitar el exceso de fertilización nitrogenada que provocaría la susceptibilidad al acame por humedad o corrientes de aire.

RIEGOS:



En zonas secas y épocas cálidas se recomienda dar riegos complementarios al observar la ausencia de precipitaciones, con la finalidad de garantizar la humedad necesaria en el campo en los momentos más importantes del desarrollo del cultivo hasta completar el ciclo de madurez favorablemente.

CONTROL DE MALEZAS:

El control de malezas es una actividad importante en la producción de trigo con la finalidad de evitar la competencia por nutrientes, espacio, humedad, luz con el cultivo. Esta actividad estará en función de la rotación que se realice y la preparación del terreno.



Puede realizarse utilizando herbicidas comerciales selectivos de hoja ancha existentes en el mercado aplicando a los 45 a 60 días luego de la emergencia a la dosis especificada en cada producto para evitar la fitotoxicidad, también en forma manual evitando el pisoteo y movimiento de la tierra para no dañar las raíces del trigo, de preferencia cuando se realiza manualmente utilizar segaderas y realizar el corte de las malezas.

PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES QUE AFECTAN AL CULTIVO DE TRIGO Y SU CONTROL

PLAGAS

Entre las principales tenemos:



Foto: R. Estrada

Los Pulgones. Generalmente se manifiestan en periodos prolongados de sequías afectando las hojas y espigas de la planta, en cantidades abundantes pueda causar la muerte prematura de las hojas y espiga.

Su control no es muy complicado generalmente con una presencia regular de precipitaciones tiende a disminuir el daño llegando inclusive a eliminarse totalmente la población o la aplicación de insecticidas específicos.

La gallinita ciega o racca. Se constituye en problema económico en suelos que estén infestados por esta plaga, generalmente observamos en lugares focalizados en la parcela con ligero desplazamiento de las larvas, el ataque de esta plaga es continua desde la siembra inclusive hasta la cosecha ocasionando el corte parcial o total de las raíces.



Foto: J.M. Prescott

En trabajos realizados en la localidad de Chuquicahuana-Quispicanchis-Cusco en terrenos infestados por racca se evaluó en 0.50 cm^3 . ($1 \times 1 \times 0.5 \text{ m}$) la existencia de hasta 80 larvas en diferentes estadios de desarrollo provocando daño durante la campaña agrícola. Su control se complica por estas características de desarrollo y profundidades en el que se encuentra; sin embargo aplicando riegos saturados en la parcela antes de la instalación y la aplicación de desinfectantes a la semilla favorece su control, la preparación del terreno con anticipación favorece la muerte de larvas y huevos por acción del sol y el frío.

ENFERMEDADES

Existen muchas enfermedades que atacan al trigo, sin embargo no todas ellas se presentan en nuestra región; entre las principales enfermedades que provocan daño y disminuyen el rendimiento se encuentran las royas (*Puccinia sp*), Carbones (*Ustilago sp.*, *Tilletia sp.*), *Fusarium*, *Septoria*, *Alternaria*, *Helminthosporium* que son los más comunes y se manifiestan durante el desarrollo del cultivo.

El mejor método de control de las enfermedades se debe desarrollar a través del uso de variedades tolerantes y/o resistentes, complementado con práctica de labores culturales como la rotación de cultivos, eliminación de malezas y plantas huéspedes.

De considerar el control químico se debe realizar oportunamente y en la dosis recomendada utilizando el producto específico para cada caso, en aplicaciones a semillas lograr la protección uniforme y en aplicaciones foliares lograr la protección de las hojas superiores y de las espigas en el momento de la pulverización con el uso de fungicidas específicos para esta enfermedad.

Considerando que las principales enfermedades que causan daño económico son las royas realizaremos una breve descripción de estas enfermedades.

Las royas

Se trata de hongos que ocasionan unas pústulas en las hojas, tallos y en las espigas de los cereales, éstas contiene un gran número de esporas, que son transportadas por el viento y que pueden recorrer grandes distancias, propagando la enfermedad rápidamente. En las hojas, las pústulas alteran el metabolismo (funcionamiento normal en la fotosíntesis), con lo que el rendimiento disminuye. En el tallo afectan a los vasos conductores, disminuyendo el transporte de savia; y en las glumas afecta a la semilla, quedando el grano pequeño y rugoso, en ataques severos provoca granos vanos.

Roya amarilla o lineal (*Puccinia striiformis*)



Foto: J.M. Prescott

Foto: R. Estrada

Es endémico de las zonas altas o templadas donde se cultiva cereales. La enfermedad avanza con rapidez cuando existe humedad (lluvia o rocío) y la temperatura oscila entre 10 a 20 °C.

Por lo general forma estrías delgadas en las hojas y también se puede encontrar en las glumas y aristas de la espiga. Las infecciones graves pueden causar una disminución del rendimiento, principalmente al reducir el número de granos por espiga y la calidad de los granos

Roya negra (*P. graminis*) La enfermedad se desarrolla con rapidez cuando hay humedad y temperaturas moderadas, las infecciones forman masas negras en el tallo y a medida que emergen las masas adquieren una apariencia áspera y agrietada esta enfermedad afecta al trigo, cebada, triticale, avena y otros cereales cuando se produce la infección durante las primeras etapas de desarrollo del cultivo los efectos pueden ser graves con disminución de macollamiento, pérdida de peso y calidad de grano, si las condiciones favorecen el desarrollo de la enfermedad se puede llegar a la pérdida total del cultivo.



Foto: J.M. Prescott

Roya de la Hoja (*P. recondita*)

Las infecciones primarias son comúnmente leves presentando pústulas pequeñas que no se aglutinan siendo los sitios de infección fundamentalmente en el envés de las hojas y en ocasiones en las aristas, las infecciones tempranas graves pueden provocar una disminución significativa del rendimiento y la calidad de los granos



Foto: J.M. Prescott

Otras enfermedades de importancia en el cultivo de trigo

Manchas Foliares (Moho Blanco) causado por *Fusarium nivale*



Foto: R. Estrada



Foto: R. Estrada

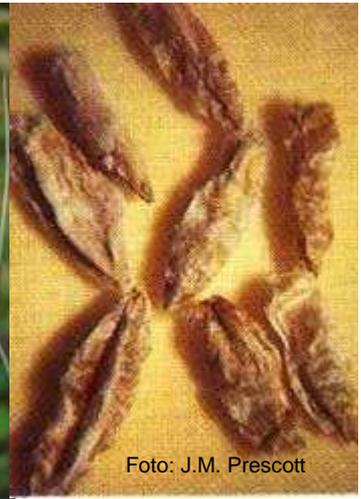
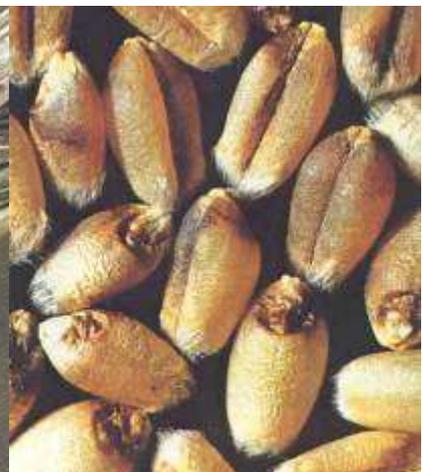


Foto: J.M. Prescott

Tizón foliar y punta negra del grano causado por *Helminthosporium sativus*, *Alternaria sp.*



Foto: J.M. Prescott



DAÑO POR FACTORES ABIOTICOS O DEL CLIMA

Las bajas temperaturas y las heladas durante el desarrollo del cultivo tienen mucha importancia para la producción de trigo en la zona andina, siendo el cultivo sensible cuando se encuentra en floración y formación de grano.

PURIFICACION VARIETAL



Foto: R. Estrada

Esta labor se aplica principalmente para mantener la pureza de la variedad que estamos trabajando sea para su destino como semilla o grano comercial orientado a la agroindustria por las exigencias que se requiere en ambos casos.

Para realizar esta actividad es necesario conocer las características de la variedad de trigo y durante la formación de grano eliminamos cuidadosamente las plantas diferentes a nuestra variedad, así mismo aprovechamos para eliminar malezas como la avena que no pueden ser controlados por el herbicida de esta manera lograremos que nuestro producto tenga la pureza requerida en el mercado

COSECHA

La labor de cosecha en el cultivo de trigo se realiza aproximadamente después de los 5 a 7 meses de la siembra dependiendo de la variedad y zona de producción, asumimos que el momento oportuno de la cosecha es cuando se manifiesta:

- ☞ Cambio a un color amarillo ámbar del follaje y espiga.
- ☞ Dureza del grano (muestra resistencia al diente) aproximadamente con humedad de 14 a 16%.
- ☞ Facilidad con que se desprende los granos de la espiga (existen variedades que no muestran este carácter ya que demuestran resistencia a la caída de granos)

Actualmente existen tecnologías mecanizadas de cosecha de trigo que optimizan esta labor para terrenos planos o con pendientes ligeras, sin embargo no pueden ser aplicados en su integridad en nuestra región debido al tamaño pequeño de nuestras parcelas y la ubicación en laderas pronunciadas.



Cosecha mecanizada



Cosecha semimecanizada

La cosecha semimecanizada y/o manual presenta las siguientes fases:



El Corte o siega, se efectúa utilizando hoces para realizar el corte a unos 10 a 15 cm. por encima de la superficie del suelo formando las gavillas ordenadamente para facilitar las siguientes labores, se recomienda realizar esta labor en horas de la mañana a fin de evitar las pérdidas en campo sobre todo en variedades que presentan dehiscencia del grano o fragilidad de la espiga.



Emparve, a través de esta labor lo que se busca es brindar las facilidades para la trilla, consiste en juntar las gavillas del campo y trasladar al lugar de la trilla donde se forman las rumas.

Durante el tiempo que se tenga en las parvas se favorece el secado del grano, sin embargo no es recomendable mantenerlo por mucho tiempo en estas condiciones ya que se expone al ataque de roedores y por la temperatura generada y la humedad existente se llega a desarrollar en la

parte inferior de las parvas hongos saprófitos que dañan y manchan el grano malogrando la calidad del producto.

Trilla, es la actividad que nos permitirá disponer del producto comercial que es el grano, puede realizarse con trilladoras estacionarias que por su fácil transporte permite desplazar al campo de cultivo o con tracción animal en caso de tener acceso a esta maquinaria.

Para el uso de la trilladora se debe considerar la siguiente:

- ☞ Regular bien los martillos para evitar que triture los granos
- ☞ Graduar la velocidad de trilla y ventilación que permitirá una adecuada labor evitando la pérdida de granos por daño mecánico o eliminación.
- ☞ Utilizar zarandas en buen estado y del calibre adecuado para una óptima selección del grano a la salida.

De preferencia realizar la limpieza de la máquina antes de iniciar con la trilla para evitar la mezcla con cultivos o variedades procedentes de otros campos

Con tracción animal se logra evitar el menor daño mecánico del grano sin embargo demanda mayor mano de obra, horas de labor y trabajo de limpieza posterior a la trilla. La mayor desventaja esta en trasportar las gavillas al lugar de trilla "era", la pureza del grano a obtener considerando que el lugar de trilla es generalmente comunitario y se trilla diferentes cultivos.



Foto: R. Estrada

Limpieza de grano

Cuando la trilla es mecanizada o semi mecanizada se facilita la limpieza de grano utilizando zarandas para eliminar los rastrojos que no fueron eliminados en la trilla y al mismo tiempo se logra eliminar granos chupados y picados, en forma práctica y sencilla se puede confeccionar las zarandas con mallas de 5 a 8 mm de diámetro para la eliminación de rastrojos y

malla 2 a 3 mm de diámetro para eliminación de granos picados y chupados, obteniendo un producto de buena calidad para ofertar al mercado.

Cuando la trilla es con animales o manual se crea la necesidad de realizar la limpieza en las propias eras aprovechando las corrientes de aire en horas de la tarde que facilita la eliminación de rastrojos, sin embargo posteriormente será necesario utilizar zarandas para lograr un producto de calidad ya que normalmente no se logra eliminar la totalidad de rastrojos, malezas y mucho menos los granos picados y chupados

Almacenamiento

Para un adecuado almacenamiento se recomienda el uso de sacos de polipropileno con capacidad máxima de 70 kg. Con la finalidad de facilitar el transporte y la comercialización, los ambientes destinados para almacén deben tener buena ventilación, limpieza y seguridad para evitar que se produzca el daño del grano por humedad, roedores o contaminación que perjudica la comercialización



ANALISIS DE RENTABILIDAD DE LA PRODUCCION DE TRIGO PARA CONDICIONES DE LA REGIÓN CUSCO Y AYACUCHO

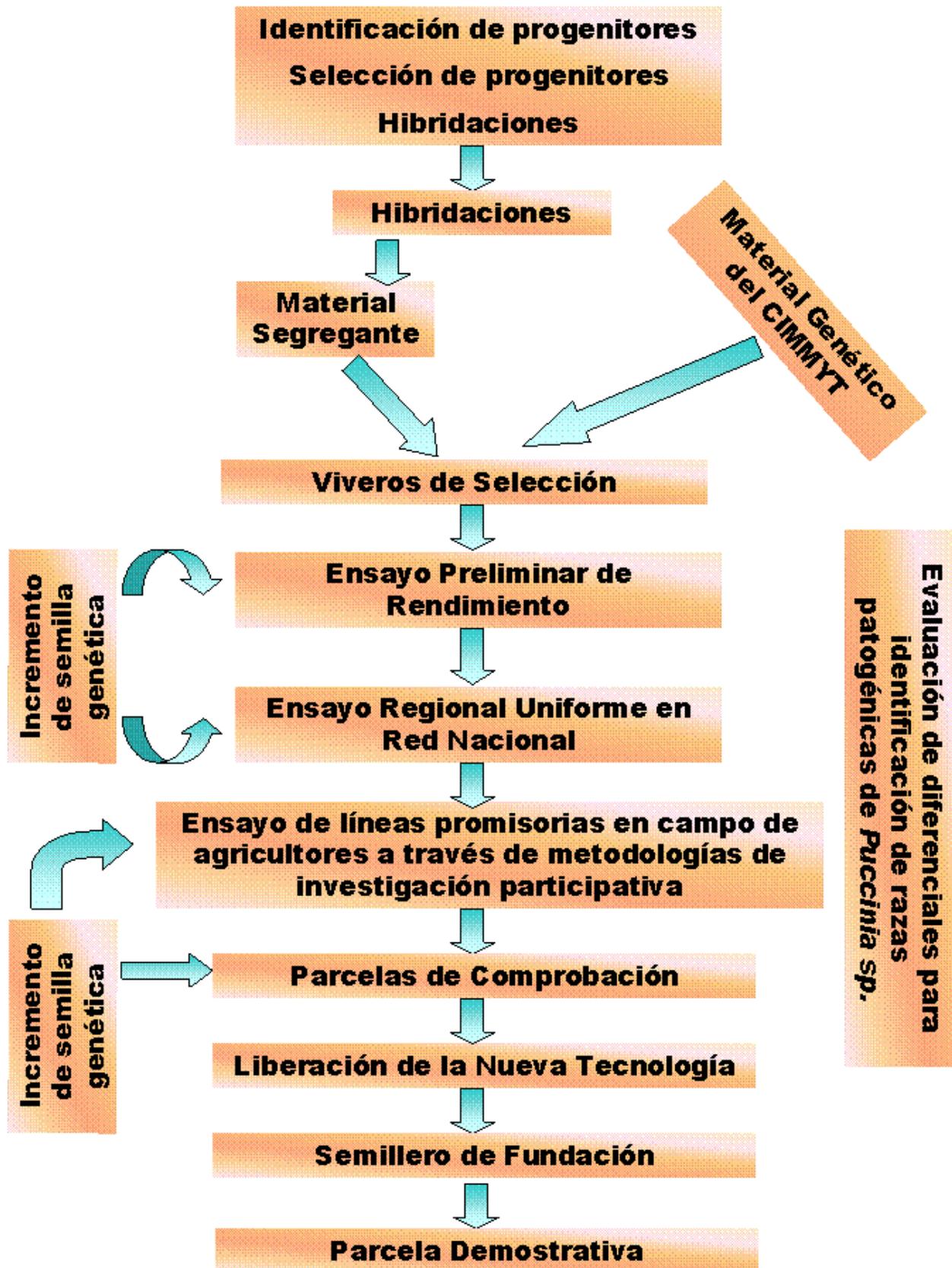
	INIA 405 SAN ISIDRO	INIA 418 EL NAZARENO
Rendimiento kg/Ha	4820.00	3951.00
Costo de Producción	3150.00	2650.00
Ingreso Total	5784.00	4741.20
Ingreso Neto	2634.00	2091.20
Rentabilidad	83.62%	78.91%

Fuente: Expedientes de validación técnica y económica de las variedades

BIBLIOGRAFIA

- Altamirano, A. Estrada, R. 2007; Expediente técnico y tríptico de la variedad de trigo INIA 418 El Nazareno, Estación Experimental Agraria Canaan Ayacucho.
- Bellón, M.R. 2002; Métodos de investigación participativa para evaluar tecnologías: Manual para científicos que trabajan con agricultores. México, D.F. CIMMYT.
- Estrada, R. 2001; Expediente técnico y tríptico de la variedad de trigo INIA 403 Moray, Estación Experimental Agraria Andenes
- Estrada, R. 2004; Expediente técnico y tríptico de la variedad de trigo INIA 405 San Isidro, Estación Experimental Agraria Andenes
- Estrada, R. 2005; Experiencias en investigación y multiplicación de semilla de trigo con agricultores de la provincia de Paruro; Revista Andenes Año 3 n° 4 octubre 2005, Cusco
- Gilchrit, L, Fuentes G. et al 2005; Guía para la identificación de algunas enfermedades de trigo y cebada, CIMMYT-México, D.F., México.
- Hernandez, A. 1987; Introducción al mejoramiento genético de cereales de grano pequeño.
- INIA-PNICA; 1997 A 2007, Resultados de investigación del PNI Cultivos Andinos - Cereales. - Perú.
- INIA-PNICA; 2007; Plan estratégico del Programa Nacional de Investigación en Cultivos Andinos al 2011. Perú
- Prescott, J.M., J.M. Burnett et al 1986; Enfermedades y plagas del trigo: una guía para su identificación en campo. CIMMYT. México, D.F., México.
- Rawson, H., Gómez, H. 2001; Trigo Regado: manejo del cultivo, Organización de las Naciones Unidas Para la Agricultura y la Alimentación. Roma

Plan de Mejoramiento de Cereales







Consultas e Información:
Programa Nacional de Investigación en Cultivos Andinos
Estación Experimental Agraria Andenes Cusco
Av. Micaela Bastidas 310 - 314 Wanchac - Cusco

www.inia.gob.pe

andenescandinos@inia.gob.pe

andenescui@inia.gob.pe

andenescuea@inia.gob.pe

andenesc@inia.gob.pe

Telefax: 084 232871 232182