

MINISTERIO DE AGRICULTURA

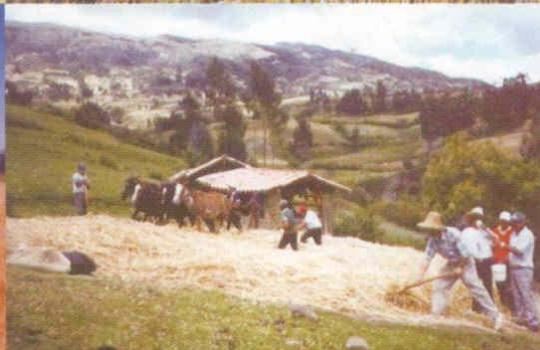


*Instituto Nacional de Investigación Agraria*

# El Cultivo de Trigo

## en la Sierra Norte del Perú

*(Triticum aestivum L. y Triticum durum L.)*



**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGRARIA**  
**DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN AGRARIA**  
**SUB DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE CULTIVOS**  
**PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN CULTIVOS ANDINOS**  
**ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA BAÑOS DEL INCA - CAJAMARCA**

# **El Cultivo de Trigo en la Sierra Norte del Perú**

*(Triticum aestivum L. y Triticum durum L.)*

*Toribio Nolberto Tejada Campos*

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGRARIA - INIA  
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN AGRARIA  
DIRECCIÓN DE EXTENSIÓN AGRARIA

**Diagramación e Impresión:**

Unidad de Medios y Comunicación Técnica - INIA

**Primera Edición:**

Febrero, 2008

Tiraje : 500 ejemplares

Av. La Molina N° 1981, Lima 12 Casilla N° 2791 - Lima 1

Telefax: 3495631 / 3492600 - Anexo 248

Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N°: 2008-01319

## CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN .....	5
II. ORIGEN, CONTEXTO REGIONAL Y VALOR NUTRITIVO.....	7
III. DESARROLLO DE LA PLANTA DE TRIGO .....	9
VI. VARIEDADES .....	11
V. MANEJO DEL CULTIVO : ANÁLISIS Y RECOMENDACIONES ...	14
5.1 Requerimientos climáticos: Temperatura y humedad .....	14
5.2 Condiciones requeridas del suelo.....	14
5.3 Época de siembra.....	15
5.4 Preparación de la semilla .....	15
5.5 Preparación del terreno para siembra .....	16
5.6 Formas o sistemas de siembra.....	18
5.7 Cantidad de siembra.....	20
5.8 Dosis y fuentes de abonamiento .....	21
5.9 Oportunidad y métodos de aplicación de los abonos.....	22
5.10. Control de malezas.....	25
5.11. Principales plagas.....	27
5.12. Principales enfermedades .....	29
5.13. Desmezcle o purificación.....	31
5.14 Época y método de cosecha .....	32
VI. MANEJO POSTCOSECHA DE LA PRODUCCIÓN .....	35
6.1 Almacenamiento de la cosecha .....	35

- 6.2 La prevención y control de los insectos de granos a nivel de pequeños agricultores ..... 37
- 6.3 Algunas medidas de control de insectos sin insecticidas a nivel de agricultores ..... 39
- VII. COSTOS DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN..... 42
  - 7.1 Costos de producción ..... 42
  - 7.2. Comercialización..... 44
- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS ..... 45

## I. INTRODUCCIÓN

Todos, debemos estar conscientes que en la sierra se obtienen bajos rendimientos en la mayoría de los cultivos y que tal situación la debemos cambiar. Por ejemplo, en el año 2001, el rendimiento promedio del trigo para Cajamarca fue 910,00 kg/ha; mientras, que el promedio nacional fue 1000 kg/ha (**Estadísticas MINAG-Cajamarca**). De otro lado, hay mucha diferencia entre el rendimiento de algunas parcelas con otras y pocos agricultores obtienen buenas cosechas.



Entre las causas o factores que influyen en los bajos rendimientos del trigo, en la sierra norte del Perú, tenemos los siguientes (**Tejada, T. 2006**):

- ◆ Uso de suelos de baja fertilidad y capacidad productiva.

- ◆ Baja densidad de siembra: uso de poca cantidad de semilla por unidad de área de terreno (siembras muy ralas).
- ◆ Alta desuniformidad de plantas en el campo (tamaño, color, vigor).
- ◆ Invasión de malezas en los campos de cultivo.
- ◆ Ausencia o uso de deficientes prácticas de abonamiento.
- ◆ Uso de semillas de mala calidad.
- ◆ Uso de variedades de baja capacidad productiva, susceptibles a enfermedades.
- ◆ Tiempo atmosférico (clima) muy errático: algunos años con mucha lluvia y otros con sequías, heladas, granizadas, vientos.

Al analizar la lista anterior, sólo el tiempo es el factor sobre el cual el hombre no tiene mucha ingerencia. La influencia positiva o negativa de los demás factores, depende de la actitud del ser humano.

En el presente documento, daremos a conocer un conjunto de recomendaciones para que los agricultores puedan mejorar el manejo del cultivo de trigo en la sierra norte del Perú. Muchos principios, conocimientos y tecnologías que se describen en este documento también sirven para otros cultivos de grano como cebada, avena, maíz, frijol, arveja, lenteja, haba; esperando contribuir con conocimientos y prácticas útiles que los agricultores pueden agregar a su experiencia y sabiduría para obtener mejores cosechas y más alimentos e ingresos para sus familias.

***“Si usted, no va a tratar de ser mejor mañana, de lo que fue ahora, entonces ¿para qué quiere el mañana?”*** (Rabbi Nahman de Bratslav).

## II. ORIGEN, CONTEXTO REGIONAL Y VALOR NUTRITIVO

Reportes bibliográficos indican que el trigo se cultiva desde hace más de 9 000 años. Algunos autores sostienen que surgió en el valle del río Nilo; otros, que es originario de Irak. No es un cultivo andino, pero hay algunos autores que lo consideran como andinizado por su amplia adaptación a este medio. Cuentan que el trigo fue traído, fortuitamente al Perú, junto a un barril de arroz por Doña Inés Muñoz de Alcántara, hermana de madre del conquistador Francisco Pizarro (**Biblioteca Agropecuaria, 1979**).

Actualmente, el trigo, ocupa una gran extensión del área agrícola en la sierra norte del Perú y es una fuente importante de alimento e ingreso para las familias campesinas. Su producción se destina mayormente al autosostenimiento de las familias rurales, consumiéndose bajo diversas formas como: “shambar”, sopas, trigo pelado, “arroz” de trigo, mote, harina, “café” de trigo, cancha de trigo, dulces, entre otros usos.

En Cajamarca, durante la campaña 2003 - 2004, se cosecharon 25 705 ha de trigo, con un rendimiento promedio de 0,95 t/ha (**Anuario Estadístico Agrícola, MINAG, 1991**), una productividad que está por debajo de las capacidades locales.

Se cultiva por su grano (rico en almidón) y paja que es un subproducto de mucho interés, utilizado especialmente como forraje en zonas deprimidas, de muchas áreas rurales del Perú.

La constitución del grano maduro de trigo es la siguiente:

- ◆ **Hidratos de carbono**, (fibra cruda, almidón, maltosa, sucrosa, glucosa, melibiosa, pentosanos, galactosa, rafinosa).
- ◆ Compuestos nitrogenados (principalmente **proteínas**: Albúmina, globulina, prolamina, residuo y gluteínas).
- ◆ **Lípidos** (ácidos grasos: mirístico, palmítico, esteárico, palmitoleico, oleico, linoleico).
- ◆ Sustancias **minerales** (K, P, S, Cl ).
- ◆ Agua, y
- ◆ Pequeñas cantidades de **vitaminas** (inositol, colina y del complejo B), **enzimas** ( B-amilasa, celulasa, glucosidasas) y otras sustancias como pigmentos (<http://www.monografias.com/trabajos6/trigo/trigo.shtml>).

En la Tabla 1, se presenta el valor nutritivo de diversos alimentos preparados en base al grano de trigo en comparación al arroz, producto que interviene en una alta proporción, en la dieta diaria familiar.

**Tabla 1.** Valor nutritivo de gramos de trigo en comparación con el arroz (contenido en 100 gramos de parte comestible).

Producto	Proteína g	Vitaminas				Minerales			Energía (Kcal)	Carbo- hidratos (g)
		B1	B2	B5	C	Ca	P	Fe		
		mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg		
Harina de trigo	10,5	0,11	0,06	0,93	1,8	36	108	0,6	359	74,8
Máchica de trigo	7,9	0,10	0,48	2,11	2,7	67	300	0,9	356	79,9
Mote de trigo	7,9	0,01	0,07	1,57	0,4	38	118	2,5	167	37,0
Trigo pelado crudo	9,8	0,18	0,23	4,00	0,9	80	274	2,5	353	74,6
Sémola de trigo	7,8	0,14	0,08	1,21	0,0	40	125	0,8	362	78,4
Trigo	8,6	0,30	0,08	2,85	4,8	36	224	4,6	336	73,7
*Arroz cocido	2,4	0,0	0,0	0,24	0,0	11	30	0,3	115	25,2

\* Producto como referencia, que interviene en más del 50 % de la dieta familiar.

**Fuente:** Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud y Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. Tablas Peruanas de Composición de Alimentos. Citado por Núñez de Cassana, M. (1999).

### III. DESARROLLO DE LA PLANTA DE TRIGO

Los agricultores, en base a la práctica, conocen muy bien las etapas de desarrollo de la planta de trigo. Sin embargo, es bueno resumirlas a fin de conocerlas detalladamente, lo cual, les ayudará para realizar un mejor manejo del cultivo.

En cualquier campo de cultivo hay mucho más de lo que podemos apreciar. Cada planta funciona como una máquina. Siempre está trabajando: absorbe agua, aire, luz y nutrientes para elaborar su propios alimentos y transformarlos en sustancias nutritivas para nuestro consumo.



**Foto 2.** Un campo de trigo en la etapa de encañado. Los tallos empiezan a alargarse y a ponerse rígidos. Cultivo bajo riego sembrado en líneas a "cola de buey".



**Foto 3.** Espiga de trigo en la etapa de floración. Observe los estambres que han salido de las glumas de la flor. Hasta este momento ya ocurrió la fecundación del grano. Los agricultores dicen: "el trigo está con liendre".

La planta de trigo, al igual que el ser humano, nace, crece, se reproduce y "muere".

Pasa por diferentes etapas de desarrollo que es necesario conocer, a fin de comprender y tomar las mejores decisiones de manejo. *Una persona, después de nacer, pasa por 6 etapas de su vida (infancia, niñez, adolescencia, juventud, adultez y adulto mayor), de forma*

parecida la planta de trigo pasa por 9 etapas que se resumen en la Tabla 2 (Zadoks et al. (1974), citado por Stubbs et al. (1986)).

**Tabla 2.** Etapas de desarrollo de una planta de trigo \*.

<b>Etapas de desarrollo</b>	<b>Resumen de características</b>
Crecimiento de la plántula	Etapas largas que van desde la aparición de la primera hojita (a través del coleóptilo) hasta que brota la hoja bandera.
Macollamiento	Cuando salen brotes o hijuelos de la corona o base de la planta
Encañado o alargamiento del tallo.	Cuando el primer seudotallo o tallo está erecto, se pone rígido y aparecen los nudos. La vaina de la hoja bandera aún no está hinchada por la espiga
Embuchamiento o preñez	Cuando la espiga se palpa o se nota dentro de la hoja bandera. La vaina de la hoja bandera está hinchada por la espiga
Espigado	Cuando la espiga sale de la vaina de la hoja bandera
Floración	Cuando las florecillas se abren y el polen se desprende entre las glumas. En este momento el agricultor dice: "el trigo está con liendre".
Estado grano lechoso	Cuando el futuro grano alcanza el tamaño de la semilla madura; pero, su contenido es lechoso y blando
Estado grano masoso	Cuando el futuro grano se solidifica, formando una masita
Madurez(grano maduro)	Cuando la semilla endurece y está lista para ser cosechada. Se debe segar el cultivo cuando el grano ofrece resistencia a la penetración de la uña.

\* Cuando se evalúa un campo de trigo, cada etapa de desarrollo se define cuando el 50 % de las plantas, se encuentran en esa etapa.

#### IV. VARIEDADES

Actualmente, en la sierra norte del Perú se cultivan, mayoritariamente, las variedades Andino INIAA y Gavilán; sin embargo, estas variedades están siendo atacadas en algunos lugares por la roya amarilla; por lo cual, la Estación Experimental Agraria Baños del Inca, viene promoviendo el uso de tres variedades mejoradas: INIA 403 Moray, INIA 405 San Isidro e INIA 412 Atahualpa, cuyas características principales, además de su buena calidad de grano, se señalan en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Variedades de trigo liberadas por el INIA, aptas para la sierra norte del Perú.

Tipo de trigo	Variedad	Días a la madurez fisiológica a 2950 msnm	Principal característica	Rendimiento promedio (Fertilización media) *
Trigo harinero	INIA 403 Moray	150	Resistente a enfermedades: roya amarilla.	2600 kg/ha
Trigo harinero	INIA 405 San Isidro	154	Resistente a enfermedades: roya amarilla.	2900 kg/ha
Trigo cristalino	INIA 412 Atahualpa	159	Precocidad (se cosecha 45 días antes que las variedades locales).	2800 kg/ha

\* Datos de campos experimentales y producción de semilla.





Foto 4. INIA 403 Moray, variedad de trigo harinero.



Foto 5. INIA 405 San Isidro, variedad de trigo harinero.



Foto 6. INIA 412 Atahualpa, nueva variedad de trigo cristalino.

De otro lado, en los últimos años se ha introducido la variedad “Centenario” de la Universidad Nacional Agraria La Molina, que ha alcanzado buenos rendimientos y cuya área cultivada va en aumento. También, es destacable el uso de variedades locales tanto de trigo harinero como trigo cristalino que se caracterizan, fundamentalmente, por su largo período vegetativo.

## V. MANEJO DEL CULTIVO : ANÁLISIS Y RECOMENDACIONES

En general, los mayores rendimientos de un cultivo se obtendrán, sólo, cuando las condiciones ambientales son favorables en todas las etapas de su desarrollo. Pero, las condiciones favorables durante sus primeras etapas permitirán la formación de una buena masa foliar; y, por lo tanto, las plantas tendrán suficientes reservas para alcanzar una buena formación y llenado de granos.

### 5.1 Requerimientos climáticos: Temperatura y humedad

El trigo prospera en climas desde moderadamente templados a moderadamente fríos, como los de nuestra sierra. Se puede cultivar bajo condiciones de secano o riego; siendo la temperatura ideal para su crecimiento entre 10 °C y 24 °C; sin embargo, para la fase de maduración del grano la temperatura no debe ser demasiada fría ni demasiada elevada.

(<http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales>).

Cabe indicar, que el trigo soporta mejor las inundaciones y la alta humedad en el suelo, en comparación a la cebada. Hay un dicho popular relacionado a este hecho que dice: ***“el trigo al barro y la cebada al polvo”***.

### 5.2 Condiciones requeridas del suelo

Aunque el trigo puede cultivarse en diversas clases de suelos, su mejor producción se da en suelos francos o areno-arcillosos, con alto contenido de materia orgánica y con una buena retención de humedad. Los mejores resultados se obtienen con un pH de alrededor de 7; sin embargo, se puede cultivar en suelos con un pH de hasta 8 (Parsons, D. 1982); pero, no prospera en tierras ácidas.

### 5.3 Época de siembra

La época de siembra del trigo varía de acuerdo a los lugares de producción y variedades utilizadas. Se puede cultivar en seco (en el período lluvioso) o con riego. En Cajamarca, las variedades de trigo harinero se siembran entre noviembre y febrero; mientras que para el trigo duro, se presentan dos casos:

- ◆ Las variedades locales, que son tardías (Barba Negra, Palma, Gigante), se siembran entre octubre y diciembre; y,
- ◆ La variedad INIA - 412 Atahualpa, debe sembrarse en enero, porque tiene una precocidad de alrededor de 45 días respecto a las variedades locales y las lluvias de abril o mayo, o las que ocurren durante su maduración, pueden afectar al grano.

Tener en cuenta que resulta mejor sembrar al inicio de la temporada.

*Hay dichos que enseñan esto: “Siembra primero y llenarás tu granero” o “que se pierda por primero, pero no por postrero”.*

Generalmente, las siembras tardías son las más atacadas por plagas y enfermedades.

### 5.4 Preparación de la semilla

La semilla debe ser de buena calidad. Esencialmente se debe tener en cuenta su carácter genético (que responda a la variedad deseada), su buena pureza (mayor a 95%), buen poder germinativo (mayor a 95%) y buena sanidad.

El tamaño de la semilla es otro factor importante. Cuando los agricultores usan su propia cosecha como semilla, deben zarandearse o tamizar los granos, antes de la siembra, para usar los de

mayor tamaño. Los granos más grandes tienen mayor cantidad de reservas y serán más resistentes a cualquier agente adverso durante la germinación y posterior emergencia de la plántula.

Cuando hay riesgo de ataque de hongos a las plántulas, como los que causan pudrición radicular (suele ocurrir en tierras húmedas y frías unos días después de la siembra) se debe tratar la semilla con algún fungicida por ejemplo: Vitavax, Rizolex T, Benzoamil o Benlate; usando 2 a 3 gramos de producto (que equivale aproximadamente a media cucharadita de té), por kilogramo de semilla.

El tratamiento antes indicado también se puede usar cuando hay ataque de carbón, porque el hongo que produce esta enfermedad se transmite por la semilla.

Si en la chacra, hay antecedentes de ataque de insectos a las semillas o plántulas, se puede tratar la semilla con algún insecticida como Orthene 75 P.S., Vencetho, Guardián, usando de 3 a 4 gramos de producto por kilogramo de semilla.

## **5.5 Preparación del terreno para siembra**

Es importante realizar una preparación anticipada del suelo; lo cual, fue una práctica muy común en el pasado; sin embargo, en la actualidad hay agricultores que ya no la hacen. Tengamos presente que es una de las mejores prácticas que se está dejando de hacer. En muchos lugares se denomina “cuaresma” o “barbecho”. Consiste en arar el suelo unos 2 a 3 meses antes de la siembra; lo cual, permite la mineralización de nutrientes (proceso por el cual los nutrientes se hallan disponibles para las plantas), el crecimiento y control anticipado de malezas, la retención de la humedad de las lluvias y la muerte de larvas de insectos dañinos.

**Mensaje a un agricultor de sierra:**

*“Imagínese que usted tiene hambre. Le dan comida cruda, sin cocinar. Tampoco hay agua; y, además hay peligro que le quiten sus vecinos todo lo que, con cariño, le han dado. Algo parecido le ocurrirá a las plantitas que crecerán en su campo si, usted, no hace el barbecho o cuaresma”.*

Antes de la siembra, se vuelve a arar el suelo para eliminar las malezas existentes y dejar mullido el terreno; creando así, las condiciones óptimas para una adecuada germinación de las semillas y emergencia de las nuevas plantas.



**Foto 7.** Barbecho o “cuaresma” del suelo: Una práctica que debe hacerse 2 a 3 meses antes de la siembra. Permite el buen acondicionamiento del suelo para mantener la futura planta.

## 5.6 Formas o sistemas de siembra

Tradicionalmente, el trigo, se siembra al voleo. No obstante que los agricultores conocen esta técnica, debemos enfatizar en hacerla bien. El voleo de la semilla debe realizarse lo más uniforme posible, como cuando cae la lluvia en la chacra y no dejar espacios sin mojar. Cuanto mejor es la distribución de la semilla, las plantas serán de similar vigor y tamaño y no competirán por nutrientes, luz, agua, espacio; y, por lo tanto, el rendimiento será mejor.

En Cajamarca, el problema de baja productividad de los cultivos de trigo y cebada está relacionado al sistema de siembra al voleo. En esta forma de siembra, la mayoría de agricultores usan bajas cantidades de semilla y la distribuyen mal en el terreno dando como resultado una baja densidad de espigas cosechadas y bajos rendimientos. Pues, cosechan entre 75 a 150 espigas/m<sup>2</sup> cuando una buena cosecha se alcanza al tener, al menos, 250 espigas/m<sup>2</sup> (Tejada, T. 2006).



**Foto 8.**  
Siembra de trigo al voleo. La semilla es arrojada sobre la superficie del suelo, luego se tapa con el pase de rastra o arado de palo.

La Estación Experimental Agraria Baños del Inca - Cajamarca en base a sus trabajos de investigación, está difundiendo la forma de siembra en líneas para el cultivo de trigo y cebada; habiéndose observado que la siembra en líneas (a cola de buey) tiene buena capacidad de rendimiento y brinda facilidades para el manejo del cultivo (control de malezas, siega). Esta nueva práctica consiste en colocar la semilla bajo el sistema de chorro continuo en líneas o surcos de siembra, previamente, abiertos con el arado de yunta. Se coloca alrededor de 75 semillas por metro lineal para trigo y 65 semillas por metro lineal para cebada; cuidando que la distancia entre líneas de siembra sea de alrededor de 25 cm; lo cual, se logra al sembrar en todas las líneas que abre el arado jalado por la yunta (ida y vuelta) (Tejada T. 2005).



**Foto 9.** Siembra de trigo en líneas a "cola de buey". La yunta previamente abre las líneas o surcos, ida y vuelta, y la semilla se echa en chorro continuo. Colocar alrededor de 75 semillas por metro lineal.

*“Imagínese caminando dentro de un bosque de eucaliptos. Usted, verá muchas plantas retrasadas en su desarrollo, mientras que otras son tan grandes que dominan a las pequeñas. Estas plantas pequeñas, no llegarán a dar buena madera. Algo similar, ocurre en una siembra al voleo, con la diferencia que muchas de las plantitas atrasadas no producirán grano; mientras que en una siembra en líneas, el desarrollo de las plantas es más uniforme”.*



**Foto 10** Observe la diferencia entre la siembra en líneas y la siembra al voleo, después de una granizada e inundación del campo: “el trigo sembrado en líneas sufrió menor daño”.

## 5.7 Cantidad de semilla

Antes de dar recomendaciones sobre la cantidad de semilla para un cultivo, es conveniente considerar criterios adecuados para calcularla en cada circunstancia de manejo. Para el caso del trigo, una buena cosecha se alcanza cuando se tiene, al menos, 250 espigas por metro cuadrado. En base a esta cifra, cada agricultor puede calcular la cantidad de semilla a usar en su chacra. Así por ejemplo, si tiene un suelo pobre –como la

mayoría de suelos de la sierra norte-, donde el trigo no macollará, entonces, al momento de la siembra, hay que colocar más de 300 semillas por metro cuadrado; en cambio, si es un suelo en rotación con papa, donde se hizo fertilización y habrá un adecuado macollamiento, bastará colocar alrededor de 200 semillas por metro cuadrado.

Por lo tanto, la cantidad en kilogramos de semilla por hectárea se calculará en función a tales consideraciones y al peso de los granos de semilla.

De otro lado, considerar que bajo condiciones normales, entre el 5 al 8 % de semillas no llegan a generar plántulas; por lo cual, algunas veces hay que aumentar algo de semilla, especialmente, si el terreno no está bien mullido.

## 5.8 Dosis y fuentes de abonamiento

Todos los seres vivos necesitan nutrientes para vivir. Las plantas también lo necesitan. El cultivo de trigo, para producir 600 kg/ha de grano y 1400 kg/ha de paja, además de elementos secundarios y menores (calcio, magnesio, azufre, molibdeno, etc.); extrae del suelo: entre 13,8 - 17,2 kg de nitrógeno; entre 2,8 - 4,0 kg de fósforo y entre 2,4 - 4,3 kg de potasio.

En cuanto al abonamiento la única forma de calcular una dosis adecuada, es conociendo las necesidades del cultivo y la cantidad de nutrientes disponibles en el suelo; información que sólo es posible obtener en base al análisis de fertilidad del suelo. Sin embargo, en Cajamarca una fertilización referencial media para el cultivo de trigo, es 80-40-00 kg/ha de  $N, P_2O_5, K_2O$ , recomendándose fraccionar o dividir el nitrógeno, como se indica más adelante.

En la Estación Experimental Agraria Baños del Inca - Cajamarca se ha logrado buenos resultados al utilizar como fuentes de abonamiento la gallinaza (estiércol y residuos de las gallinas de postura criadas en granjas de la costa), el guano de isla, fosfato diamónico, superfosfato triple de calcio y urea.

### ***Mensaje a un agricultor que cultiva trigo en sierra:***

*“Piense en los años que usted conoce su chacra. Recuerde la cantidad de cosechas que ha sacado su familia: abuelos, padres y usted mismo. Cada año, ha llevado productos de la chacra a la casa y también al mercado. Esas cosechas, vienen de plantas que se alimentaron del suelo. Pero, usted quizá nunca ha retribuido a su amigo, “el suelo” por ese gran servicio que, siempre, le hace para su vida. Lamentablemente, sus suelos ya no tienen muchas reservas. Si usted no abona sus chacras, cada vez se lamentará más. Sus cosechas serán cada vez menores, las plantas crecerán más raquílicas y más débiles y tendrán menor resistencia a plagas y enfermedades. Entonces, usted decide: **¿Qué quiere: mejorar sus cosechas o arruinar poco a poco su bienestar?**”.*

## **5.9 Oportunidad y métodos de aplicación de los abonos**

Se puede hacer el abonamiento en dos momentos (siembra y macollamiento) o tres momentos (siembra, macollamiento y floración).

- ♦ **Abonamiento en dos momentos:** se recomienda en suelos francos o franco-arcillosos y cuando no hay riesgo de pérdidas por inundaciones o lavado de nutrientes. En este caso, todo el fósforo y el potasio, así como, la tercera parte del nitrógeno se aplicará a la siembra; mientras que el resto del nitrógeno (dos terceras partes) se aplicará al macollamiento (30 a 35 días de la siembra).

- ◆ **Abonamiento en tres momentos:** se realiza cuando se tiene suelos arenosos y hay riesgos de inundaciones o lavado de nutrientes.

En este caso, todo el fósforo y el potasio, y la tercera parte del nitrógeno se aplicará a la siembra; mientras que el resto del nitrógeno se divide en dos partes iguales para aplicarlas en el macollamiento y en la floración.

En cuanto a la **forma de abonamiento**, cuando este se realiza al momento de la siembra (todo el fósforo, todo el potasio y tercera parte del nitrógeno); se tiene dos casos:

- ◆ **Cuando la siembra se hace al voleo:** el abono se distribuirá al voleo sobre la superficie del suelo, para ser incorporado, junto con la semilla, con el pase de arado o rastra.



**Foto 11.** Abonamiento cuando se siembra al voleo. El abono se arroja sobre la superficie del suelo para, luego, ser incorporado junto con la semilla, por el pase de rastra o arado de palo.

- ◆ **Cuando la siembra se hace en líneas:** el abono se coloca a “chorro continuo” junto a la semilla para taparse con el pase de arado o rastra. Este método trae ventajas sobre el abonamiento al voleo porque el abono quedará muy cerca de la zona de las raíces de las plantas y habrá un mejor aprovechamiento de los nutrientes aplicados.



**Foto 12.** Abonamiento cuando se siembra en líneas o surcos. Observe que el abono se coloca en la misma línea de siembra y permitirá un buen aprovechamiento.

De otro lado, la aplicación de las dos terceras del nitrógeno (ya sea al macollamiento o floración) se hace al voleo y cuando el suelo está húmedo, para permitir su pronta incorporación al perfil de las raíces y evitar pérdidas a la atmósfera.



Foto 13. Cultivo de trigo en macollamiento, momento de hacer la aplicación de la segunda dosis de nitrógeno.

## 5.10 Control de malezas

### ***Mensaje para un agricultor de la sierra norte:***

*“¿Qué haría usted, al ver que una manada de ratas comen el trigo que le da a sus gallinas? Se molesta, ¿No es cierto?. Y, seguramente emprenderá una guerra contra ellas. Casi lo mismo pasa con las malezas en sus campos de cultivo, con la diferencia que usted las quiere un poco más que a las ratas”.*

Las malezas quitan nutrientes, luz, agua y espacio a las plantas que usted quiere cosechar.

La presencia de malezas disminuye, significativamente, el rendimiento de un cultivo. Es más, si se quiere obtener semilla, las semillas de muchas malezas son muy difíciles de separar en la cosecha, por lo cual, su eliminación debe ser oportuna.

En trigo, tradicionalmente, el deshierbo o “tirapa” se realiza en forma manual; sin embargo, también se puede hacer control químico, habiendo diversos herbicidas en el mercado.

Entre las prácticas culturales de mayor eficiencia para el control de malezas se tienen la rotación de cultivos y la preparación adecuada del suelo. La rotación de cereales con cultivos de escarda o “lampeo” como: papa, maíz, oca, olluco, entre otros; permite la eliminación de malezas persistentes, como por ejemplo *Avena fatua*.



**Foto 14.** Vista de un campo de trigo en macollamiento, a los 35 días de la siembra. Es el momento para hacer el segundo abonamiento nitrogenado y también el control de malezas.

### 5.11 Principales plagas

En la sierra norte, generalmente, no se tiene problemas de plagas en el cultivo de trigo a nivel de campo. Sin embargo, durante las épocas de sequía pueden ocurrir daños de áfidos o pulgones, que chupan la savia de las plantas, disminuyen su vigor y pueden transmitir enfermedades virósicas. Generalmente, los áfidos aparecen durante la sequía y cuando se aplica una fertilización desequilibrada, magnificando el uso del nitrógeno (por ejemplo, abonando en dosis altas, solamente, con urea), que forma plantas muy acondicionadas para su ataque.

Tenga en cuenta lo siguiente:

*“Muchos productores se asustan rápidamente con los insectos plagas. Se hinchan de rabia y les echan venenos. Se jactan de ser los pioneros de esta práctica. Tienen frascos, bolsas y hasta cajas llenas de envases de remedios. Se ríen del vecino que, alguna vez, se intoxicó o que por alguna razón no usa tantos remedios como él”.*

Ahora, imagínese esta situación:

*“Usted cada día, llama a sus gallinas y les da trigo. Ellas se alimentan de eso. Una mañana aparece una paloma silvestre y come junto a las gallinas, usted la mira y le parece muy bonita la escena. Al día siguiente, aparecen tres palomitas; usted las sigue mirando y gustando. Pero, a la semana siguiente hay 20 palomitas cada día, comiendo junto a las gallinas. Usted se molesta con esos animales; y ahora les echa bala!!!”.*

Este mismo comportamiento, debe tener usted con las plagas de sus cultivos. No tiene razón de aplicar venenos a

los indefensos insectos, al menos, que estén presentes en tal número que justifique tal hecho. Este número de insectos plaga que nos llegaría a ocasionar daño y sobre el cual, se debe aplicar un producto químico se llama **“umbral de acción para el control químico”**. Por lo tanto, para la aplicación de remedios químicos se debe conocer y ver primero el umbral de acción. Por ejemplo, para el caso de pulgones en trigo, el control químico se recomienda cuando se tiene, al menos, 5 animalitos por hoja. Para su control se recomienda el uso de un producto sistémico de baja toxicidad para el hombre y el medio ambiente.



## 5.12 Principales enfermedades

La enfermedad que repercute, significativamente, en la producción regional del trigo es la roya. La roya amarilla del trigo (*Puccinia striiformis*), es la más dañina y la mutación de este hongo puede provocar rápidamente su susceptibilidad de las variedades mejoradas.



**Foto 15.** Ataque de roya amarilla a la espiga del trigo. Muchas variedades locales son susceptibles a enfermedades; por lo cual, el agricultor debe estar atento para utilizar semilla de variedades resistentes.

Asimismo en los últimos años, la presencia de Helminthosporiosis está afectando un alto porcentaje del área foliar de estos cultivos (hasta más del 50% de la hoja bandera), reduciendo el llenado del grano. Este hongo ocasiona manchas de color marrón oscuro de forma alargada en las hojas.

También, se ha observado el ataque del hongos *Fusarium nivale*, patógeno que ingresa por la raíz y puede llegar a afectar significativamente la producción del grano, al impedir su llenado y tomar un color rojizo oscuro. Se transmite por la semilla y queda en el rastrojo del cultivo. Su ataque se favorece por la alta humedad del suelo y del ambiente,

especialmente, debido a la ocurrencia de lluvias y temperaturas frías en la etapa de formación y maduración del grano.

La presencia de las enfermedades antes mencionadas, y la poca factibilidad de realizar un control de ellas, exige la atención de los agricultores para utilizar nuevas variedades y realizar buenas prácticas agrícolas como rotación de cultivos y abonamiento equilibrado.

En la sierra norte del Perú, también hay agentes climáticos que pueden afectar al trigo, entre ellos tenemos las sequías, las inundaciones o excesivas lluvias; las heladas o bajas temperaturas y las granizadas, cuyos daños son más severos cuando el cultivo se halla en formación de grano y maduración; por lo cual, se debe planificar el cultivo tratando de reducir tales riesgos.



**Foto 16.** Observe el daño del granizo a la espiga de trigo. Lesionó la hoja bandera donde las aristas quedan atrapadas, provocando su deformación y mal desarrollo.

### 5.13 Desmezcle o purificación

El desmezcle o purificación del campo es una práctica imprescindible para semilleros. Esta práctica garantiza la obtención de semilla de buena pureza. Consiste en eliminar todas las plantas que no son de la variedad sembrada; es decir, “los trigos mezcla”; recomendándose realizarla cuando el cultivo está entre grano masoso y madurez fisiológica o sea cuando el trigo está tomando “color de maduración” o “verde limón”. Además, este momento se puede aprovechar para eliminar algunas plantas enfermas o con plagas que son un foco de contagio.

El desmezcle a nivel de las familias campesinas también puede ser muy útil. Cuando se tiene un campo de trigo con mucha mezcla, al momento de la siega, se puede escoger las espigas sobresalientes (todas del mismo tipo), para formar pequeños núcleos de multiplicación de cultivares de buena adaptación a una determinada zona agroecológica. Esto, porque el trigo es una especie de polinización cerrada (autógama); es decir, que el polen de una flor fecunda al óvulo de la misma flor; y, la nueva planta, que crece de la semilla, tendrá las mismas características que la planta madre.



**Foto 17.**  
Operación de desmezcle en la etapa de formación de grano masoso, con la finalidad de eliminar todas las espigas que no son de la variedad deseada.

#### 5.14. Época y método de cosecha

La cosecha se realiza cuando el grano ha alcanzado su madurez fisiológica. Esto se reconoce cuando las hojas están secas, el tallo toma un color marrón o amarillento, las aristas están erizadas y el grano ofrece resistencia a la penetración de la uña.

En la cosecha se realiza las labores de siega o corte de la planta, el carguío, la trilla y la limpieza del grano. Las cuales, pueden realizarse en forma tradicional en base al uso de mano de obra o por medio de maquinaria agrícola.

Las labores de cosecha son muy conocidas por los agricultores. Ellos saben cómo segar, gavillar, cargar, trillar, etc. Sin embargo, al ser tan conocidas estas prácticas, muchos descuidan su calidad de trabajo; por ello es necesario remarcar que deben realizarlas con un mayor esmero y atención a fin de obtener el máximo rendimiento y mejor calidad del producto cosechado. Por ejemplo, si usted deja 1 espiga por metro cuadrado, tirada en el campo al momento de la cosecha, estará perdiendo entre 10 a 15 kilogramos de grano por hectárea.



**Foto 18.** Trigo en madurez de cosecha. Segar el cultivo cuando el grano ha endurecido y es resistente a la penetración de la uña.

Tradicionalmente, la trilla se hace con acémilas y se recomienda hacer la **“trilla tradicional mejorada”**, que consiste en colocar una manta en las eras de trilla. Encima de esta manta las acémilas o caballos trillarán la gavilla. Así se evitará que el grano se contamine con tierra, piedrecillas u otros materiales extraños; o se mezcle con otras variedades de trigo o especies que se trillan en la misma era. También, algunos agricultores, individuales u organizados, usan pequeñas maquinarias estacionarias que permiten la obtención de granos limpios y de buena calidad.



**Foto 19.** Trilla tradicional (sin manta). Los caballos trillan sobre el suelo desprendiendo tierra y piedrecillas que contaminarán al grano.



**Foto 20.** Trilla tradicional mejorada (con manta). Los caballos trillan la gavilla sobre la manta y no habrá contaminación del grano con tierra ni piedrecillas.



**Foto 21.** Después del venteo en la trilla tradicional mejorada (con manta), los granos estarán libres de tierra y piedrecillas. Tampoco quedarán granos tirados en la era.

## VI. MANEJO POSTCOSECHA DE LA PRODUCCIÓN

Se estima que las pérdidas en cantidad y calidad de los productos entre la cosecha y el consumo van entre el 5 y 25 % en países desarrollados; y, entre el 20 y 50 % en países en vías de desarrollo, como el Perú. Por lo cual, en todo producto se debe tener más cuidado en el manejo de cosecha y postcosecha (López, G. 2003).

De nada sirve invertir tiempo, dinero y demás recursos en el campo de cultivo, si es que el producto obtenido se va a malograr en la casa. Sería como dice un dicho popular: **“es como gastar pólvora en gallinazo”**.

### 6.1 Almacenamiento de la cosecha

Las estadísticas estiman que el 30% del grano almacenado de todo el mundo se pierde debido al daño por insectos, roedores y hongos; lo cual, también ocurre en las circunstancias de los agricultores de la sierra norte del Perú.

Las formas de almacenar los granos cosechados, a nivel de los agricultores, han cambiado a través del tiempo, y lamentablemente, ahora se tiene mayores problemas respecto a las costumbres de nuestros antepasados.

Ahora ya no hay “trojes”. Generalmente, los lugares de almacenamiento son los mismos de la casa vivienda. Los insectos dañinos viven encubiertos en los techos y rendijas de las paredes de la casa vivienda o consumiendo residuos de granos de las cosechas anteriores, de donde, rápidamente, pasarán a atacar a la nueva cosecha.

Son pocos los agricultores que ahora tienen los llamados “trojes”, o lugares construidos de adobe u otro material, que son

exclusivamente para el almacenamiento de granos. Estas instalaciones permiten un aislamiento de roedores, insectos plagas y otros agentes que pueden dañar el grano.

En cuanto a envases, ahora se tiene los sacos de polietileno que han reemplazado a los recipientes de arcilla. Los sacos de polietileno no garantizan un buen almacenamiento del grano. Los sacos están hechos por la unión de fibras y tienen hendiduras por donde, muy fácilmente, penetran los insectos (como gorgojos) que atacarán al grano. El almacenamiento del grano será mejor cuando se usa recipientes herméticos (como ollas, tinajas, latas, cilindros, bolsas plásticas), que impiden la entrada de insectos plagas y limitan el intercambio gaseoso con el ambiente, lo que permite una menor tasa de respiración del grano y su mejor conservación.

De otro lado, las condiciones de humedad y temperatura, que son dos elementos de suma importancia para el almacenamiento del grano, son poco considerados por los agricultores. Se conoce que a menores temperaturas y a menor contenido de humedad, el grano tiene una mejor conservación. Cuando la temperatura de almacenamiento está por debajo de los 5°C, muchos insectos morirán y otros sobrevivirán con mucha dificultad. Asimismo, cuando la humedad del grano está por debajo del 10%, los insectos difícilmente podrán obtener la humedad (agua) necesaria para su vida. Muy pocos insectos podrán atacar al grano cuando éste tenga una humedad de 10%, ya que la mayoría no pueden sobrevivir a menos del 12%.

Por lo tanto, es importante realizar un buen secado del grano y un almacenamiento en recipientes y ambientes adecuados (desinfectados, limpios, aireados y tal vez fríos). Aspectos que se refieren posteriormente.

## 6.2 La prevención y control de los insectos de granos a nivel de pequeños agricultores.

Es fácil detectar la presencia de insectos adultos en el grano porque se ven a simple vista, ya que viven en el exterior del grano y son de color negro u oscuro. Con mucha frecuencia se espera ver al menos un adulto en el grano para iniciar su control; lo cual, la mayoría de veces es demasiado tarde porque existirán más insectos de los que se ven. Además, de los insectos que usted puede ver, habrán muchos huevos y larvas que están perjudicando el grano. Este hecho, obliga para que se preste mayor atención a las medidas preventivas, de tal manera que el control de insectos de los granos se debe iniciar mucho antes de su almacenamiento.



Foto 22. Trigo con ataque del gorgojo *Sitophilus granarius*, que en pocos días puede arruinar al grano.

A continuación señalamos algunas recomendaciones para prevenir el ataque de los insectos del grano de trigo:

- ◆ Realizar la limpieza del grano (venteo).
- ◆ Secar el grano, hasta tener una humedad por debajo del 14 %. Con esta humedad el grano es muy fuerte a la penetración de la uña y se quiebra.
- ◆ Realizar la limpieza y desinfestación del almacén, reparando las grietas. Esta operación debe incluir pisos, paredes, techos porque en estos lugares se esconden los insectos.
- ◆ No almacenar el grano de la nueva cosecha junto al de cosechas anteriores, porque este último puede estar plagado de insectos que invadirán rápidamente al grano sano.
- ◆ El grano destinado para la alimentación humana o para la venta no se debe almacenar junto al que se utilizará para alimentar a los animales, porque este último se guarda con mayor período de tiempo y generalmente, se infesta de insectos con mayor frecuencia.

### 6.3 Algunas medidas de control de insectos sin insecticidas a nivel de agricultores.

#### ◆ Exposición al sol

Los insectos abandonan el grano cuando éste es expuesto a los rayos solares. Sin embargo, el soleado no siempre mata huevos y larvas que están en el interior del grano.



**Foto 23.** Secado del grano mediante la exposición al sol, para reducir su humedad y tener una mejor conservación.

Además, el soleado es una práctica de bajo costo que permite el secado del grano, pero que pocos agricultores la realizan adecuadamente. Con un buen secado, se alcanza una humedad comercial (12 a 14 %), de lo contrario al tener mayor humedad puede ocurrir la fermentación y disminución de la calidad del grano.

### ◆ Mezcla del grano con plantas repelentes locales

En muchas partes se conoce o se ha conocido esta práctica. Aunque con ciertas variantes, existe este conocimiento que se ha transmitido de familia a familia y aún puede ser de mucha utilidad para evitar los daños al grano y el uso de insecticidas.

### ◆ Mezclas del grano con arena o ceniza

Resulta útil mezclar el grano con arena o ceniza para evitar el ataque de insectos. Para ello, se usa recipientes herméticos (ollas, latas, cilindros, etc.).

La arena se usa como una capa exterior que se pone encima del grano. Funcionará como una barrera física que impide el ingreso de los insectos que pueden estar en la parte externa del recipiente. Por lo tanto, su uso sólo será útil cuando se tiene la seguridad que el grano no está infestado por insectos (ni adultos, ni huevos, ni larvas), de lo contrario, esta práctica no será útil porque los insectos se reproducirán en el grano existente debajo de la capa de arena.

En cambio, la ceniza puede usarse ya sea cuando el grano está completamente sano o cuando ya está infestado por insectos. La ceniza tiene acción deshidratante, porque absorbe la humedad existente, y no permite la reproducción de los insectos. Aunque no llegaría a matarlos, pero es suficiente que no sigan reproduciéndose y dañando al grano. En granos de maíz, se halló que el uso de 5 kg de ceniza para 100 kg de grano es una dosis adecuada para controlar

el gorgojo. Esta dosis puede ser útil para granos de otras especies, como el trigo.

#### ◆ **Almacenamiento del grano en recipientes herméticos**

El uso de recipientes herméticos (bien cerrados: sin entrada ni salida de aire) como ollas, latas, cilindros, bolsas plásticas, etc., pueden provocar la muerte o evitar la reproducción de los insectos que podrían hallarse en el grano, debido a la falta de suficiente oxígeno.

Además de las prácticas antes indicadas, que pueden ser útiles para todos los agricultores, algunos de ellos pueden recurrir al uso de insecticidas; pero, se debe escoger el producto recomendado y en las dosis adecuadas, asimismo se debe tener el máximo cuidado durante la aplicación y el uso posterior del grano; ya que cualesquiera de ellos, son venenos que pueden deteriorar la salud humana y provocar disturbios en el medio ambiente.

## VII. COSTOS DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN

### 7.1 Costos de producción

*“Hay un dicho popular que dice: ‘paga lo que debes y verás lo que tienes’; el cual, no se cumple en la mayoría de las familias campesinas. Pues, ellas no se pagan a sí mismas lo que se adeudan. Por ello, es que casi siempre venden sus productos por debajo de los costos de producción”.*

Los costos de producción son los gastos que se hacen en la conducción de un cultivo. Su cálculo permitirá ver el grado de eficacia con que se desenvuelve una actividad. Los costos de producción se pueden dividir en **directos** e **indirectos**.

Los **costos directos** son los que se atribuyen específicamente al proceso productivo del cultivo y dependen de la cantidad de cultivo que se maneje (preparación del suelo, siembra, abonamiento, deshierbo, cosecha); mientras que los **costos indirectos** son aquellos que no se pueden atribuir específicamente al cultivo y son fijos (arriendo de la tierra, costo del agua de riego, gastos por administración). En base al análisis de los costos y el valor de la producción se calcula la rentabilidad; como se muestra a continuación en la Tabla 4.

**Tabla 4.** Análisis de costos de producción para una hectárea de trigo cristalino, variedad INIA 412 Atahualpa.

A. COSTOS				
REQUERIMIENTO/ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO PARCIAL (S/.)
<b>A.1. COSTOS DIRECTOS (CD)</b>				
1. PREPARACIÓN DE TERRENO				
1.1 Arada (2 veces)	Hora/máq	10,00	30,00	300,00
1.2 Rastra (2 veces)	Hora/máq	4,00	30,00	120,00
2. SIEMBRA				
2.1 Siembra	Jornal	01	10,00	10,00
3. LABORES CULTURALES				
3.1 Primer abonamiento	Jornal	03	10,00	30,00
3.2 Segundo abonamiento	Jornal	01	10,00	10,00
3.3 Tercer abonamiento	Jornal	01	10,00	10,00
3.4 Deshierbo manual	Jornal	20	10,00	200,00
4. INSUMOS/MATERIALES				
4.1 Semilla	Kg	150,00	1,50	225,00
4.2 Guano de Isla	Kg	400,00	0,674	269,60
4.3 Urea	kg	65,00	1,12	72,80
4.4 Deshierbo manual	Jornal	20	10,00	200,00
5. COSECHA				
5.1 Siega	Jornal	15	10,00	150,00
5.2 Carguío y era	Jornal	06	10,00	60,00
5.3 Trilla	Jornal	05	10,00	170,00
5.4 Venteo	Jornal	17	10,00	50,00
5.5 Sacos	Ciento	1,0	1,00	100,00
5.6 Transporte de cosecha	Unidad	1	150,00	100,00
<b>Total Costos directos</b>				<b>1877,40</b>
<b>A.2. COSTOS INDIRECTOS (CI)</b>				
1. Gastos administrativos	-----	-----	-----	100,00
2. Costos generales (tierra)	-----	-----	-----	300,00
<b>Total Costos indirectos</b>				<b>400,00</b>
<b>TOTAL DE COSTOS</b>				<b>2277,40</b>
<b>B. PRODUCCIÓN : 2798,70 kg de grano</b>				
<b>C. VALOR DE LA PRODUCCIÓN (VP)</b>				
VP = 2798,70 kg x S/.1,00 = S/. 2798,70 * Precio de venta : S/.1.00/kg				
<b>D. UTILIDAD NETA O GANANCIA</b>				
S/. 2798,70 - S/. 2277,40 = S/. 521,30				
<b>E. INDICE DE RENTABILIDAD (IR)</b>				
IR = $\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Costo Total}} \times 100 = \frac{521,30}{2277,70} \times 100$				
<b>IR = 22,89 %</b>				

Lo cual significa, que por cada nuevo sol que se invierte, se obtiene de ganancia 0,2289 nuevos soles.

## 7.2 Comercialización

En la actualidad la comercialización del trigo es de carácter informal y extremadamente desventajosa para el agricultor. En sierra, y específicamente, para cultivos que son mayormente para el autoconsumo de la familia campesina, el agricultor en el mercado entra al sistema **“vender barato y comprar caro”**. Pues, vende barato su productos, -muchas veces por debajo de sus costos de producción- y, compra caro los insumos necesarios para el proceso productivo. Esta misma situación se reproduce en el trigo; por lo cual, es de mucha importancia dar un valor agregado a la cosecha. Por ejemplo, se le puede transformar en harina, en mote u otro producto procesado que tendrá un mayor precio en el mercado.

De otro lado, hay un principio humano que dice: *“la unión hace la fuerza”*, que se ha olvidado en la mayoría de áreas rurales y que, desafortunadamente, por ello se pierde muchas oportunidades para progresar. Por ejemplo, si los agricultores se unieran para comercializar en las llamadas “cadenas productivas”; ellos, venderían en las grandes ciudades sus cosechas, con un valor agregado, a mejores precios y también adquirirían insumos a menores precios (como abonos y remedios para la chacra), información y asistencia técnica, créditos, etc.; teniendo, así, mayor rentabilidad en la agricultura y mejores posibilidades de bienestar.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Biblioteca Agropecuaria, 1979. Los Cereales: El trigo, maíz, arroz y cebada. Editorial Mercurio S.A. Primera Edición. Lima. Perú. 216 pp.
2. López, G. 2003. Tecnologías de Postcosecha y Aseguramiento de la Calidad Agroalimentaria. Universidad de Almería España.
3. Núñez de Cassana, M. 1999. Nutrición y Dietética. Cajamarca, Perú. 124 pp.
4. Parsons, D. 1982. Trigo, Cebada, Avena. Manuales para educación agropecuaria. Editorial . Trillas. México. 58 pp.
5. Stubbs, R.; J. Prescott; E. Saari y H. Dubin. 1986. Manual de metodologías sobre las enfermedades de los cereales. CIMMYT. México. 46 pp.
6. Tejada, T. 2005. Resultados de Investigación Campaña 2004-2005. Proyecto de Investigación en Cultivos Andinos. INIA - Estación Experimental Agraria Baños del Inca.
7. Tejada, T. 2006. La producción de semilla de cereales, trigo y cebada: Sistema Convencional y Sistema Tradicional. Artículo para “Curso Taller Producción de Semillas de los principales cultivos de la Sierra Norte del Perú”. INIA - Estación Experimental Agraria Baños del Inca - Cajamarca. 16 pp.
8. Zillinsky, F. 1984. Guía para la identificación de enfermedades en cereales de granos pequeños. CIMMYT. México 141 pp.
9. <http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales>.
10. <http://www.monografias.com/trabajos6/trigo/trigo.shtml>.

*Ing. M.Cs. Toribio Nolberto Tejada Campos*

*Nació en el caserío de Cuñish, provincia de San Pablo, departamento de Cajamarca, Perú. Junto a su familia, desde niño, forjó su experiencia campesina palpando los sinsabores de la pobreza rural. Aprendió la vida agraria al manejar, empíricamente, diversos cultivos y crianzas.*



*Después de concluir sus estudios secundarios en la ciudad de San Pablo, cursó la carrera profesional de Agronomía en la Universidad Nacional de Cajamarca para obtener el título de Ingeniero Agrónomo en 1982. Más tarde, cursó estudios de Post Grado, obteniendo los grados de Maestro en Ciencias, Mención Recursos Naturales, Línea Vegetal en la Escuela de Post Grado de la Universidad Nacional de Cajamarca, Perú (1998); y, Magíster en Gestión en Desarrollo Rural y Agricultura Sustentable en la Universidad Católica de Temuco, Chile (2002). A la fecha, ha concluido los estudios del Programa de Doctorado sobre Agroplasticultura, Agrónica y Desarrollo Rural Sostenible en la Universidad de Almería, España; habiendo obtenido el diploma de estudios avanzados..*

*Al inicio de su vida profesional, realizó diversos trabajos en el tema del desarrollo rural en el departamento de Cajamarca. Desde 1986, se dedica a la investigación agraria en la Estación Experimental Agraria Baños del Inca; habiendo participado en la generación y difusión de diversas tecnologías agrarias. Entre ellas, destacan: “El control del gusano mazorquero del maíz con aceite de consumo humano”; “El uso de ceniza para el control del gorgojo del maíz”; “Asociación de Maíz con Oca”, “Abonamiento Orgánico para los cultivos de Oca y Olluco”; y, liberación de la nueva variedad de Trigo Cristalino “INIA 412 Atahualpa”.*

*Entre las ideas centrales de su quehacer como agente agrario, considera que el ser humano, a través de su inteligencia, será el motor del desarrollo. Sostiene, que tenemos la urgente necesidad de ayudar a las familias rurales para que tengan, cada vez, decisiones de mejor calidad. Por eso, no basta llevar al campo conocimientos o tecnologías; ni, insumos o materiales físicos; sino, es importante, despertar en las familias rurales, el entusiasmo por la acción proactiva y motivadora al cambio; por ello, sus documentos, siempre van acompañados de mensajes sensibilizadores y reflexivos para un cambio de actitud, partiendo de uno mismo.*