



Guía del Cultivo de Trigo

AUTORES:
Javier Garófalo
Luis Ponce-Molina
Segundo Abad

PROGRAMA DE CEREALES
ESTACIÓN EXPERIMENTAL SANTA CATALINA
Boletín Divulgativo No.411
OCTUBRE 2011



CONTENIDO

Introducción	3
Manejo del cultivo	5
1. Selección del lote	5
2. Preparación del suelo	5
3. Siembra	6
4. Cantidad y calidad de semilla	7
5. Variedades de trigo	8
6. Fertilización	9
7. Control de malezas	10
8. Purificación del lote	12
9. Enfermedades del trigo	12
10. Cosecha y trilla	14
11. Labores de post-cosecha	16
12. Almacenamiento	16
13. Parámetros de calidad	17
14. Costos de producción	17
15. Análisis de producción	19
16. Análisis financiero	19
Referencias	20

INIAP

Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias

Programa de Cereales

Estación Experimental Santa Catalina



Cita bibliográfica:

Garófalo, J.; Ponce-Molina, L.; Abad, S. 2011. Guía del Cultivo de Trigo. Boletín Divulgativo No. 411. INIAP-Ecuador. 20 p.

GUÍA DEL CULTIVO DE TRIGO*

Javier Garófalo ¹
Luis Ponce-Molina ¹
Segundo Abad¹

INTRODUCCIÓN


Este documento nace del Proyecto “Plan de recuperación y fomento del cultivo de trigo en Ecuador, mediante el desarrollo y producción de semilla, con énfasis en difusión de variedades mejoradas, transferencia de tecnología y capacitación” que el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, INIAP, se encuentra ejecutando a través del Programa de Cereales de la Estación Experimental Santa Catalina.

El trigo (*Triticum aestivum* L.), junto con el arroz, el maíz y la cebada, son los cereales de mayor importancia en Ecuador. El consumo nacional de trigo supera las 450 000 Tm/año, resultando en un consumo *per capita* superior a 30 kg/año (SICA, 2002). El Ecuador importa el 98% de los requerimientos internos de trigo y tan solo un 2% (9 000 Tm) es producido a nivel local (Banco Central del Ecuador, 2007).

Por otra parte, el Ecuador registra la productividad más baja de Latinoamérica con 0.7 t/ha (INEC-MAG-SICA, 2002), mientras que, el rendimiento promedio mundial es superior a 1.3 t/ha y en países desarrollados, ubicados en latitudes altas, los rendimientos registrados alcanzan las 6.0 t/ha (Rajam y Braun, 2008).

¹ Técnicos del Programa de Cereales - INIAP.

* Basada en el Plegable No. 310 “Guía para la producción artesanal de semilla de cereales” (Ponce et al, 2009).



En 1960 el área destinada a la producción de trigo fue 100 000 ha y en 1970 se redujo a 75 000 ha (MAG, 1971). La reducción continuó en los años subsiguientes, registrándose en 1980 una superficie de 31 000 ha (MAG, 1989). Para el año 2006, el área dedicada a la producción de trigo no superó las 10 000 ha. Mientras que en el año 2009 se registra un incremento en la superficie, 13 000 ha (FAO, 2010). El INIAP estima que para el año 2010 la superficie de trigo alcanzó las 15 000 ha.

Cabe señalar, que el área de producción de trigo en Ecuador está distribuida a lo largo del callejón interandino, en zonas comprendidas entre los 2 000 a 3 200 metros de altura. No se pueden establecer zonas específicas de producción, pues las condiciones ambientales para cultivar el trigo se dan por igual en toda la sierra, sin embargo las provincias de Imbabura, Pichincha, Chimborazo, Bolívar, Cañar y Loja registran el mayor aporte de grano a la molienda y mayor superficie sembrada (INIAP, 2005).

Por lo antes descrito, el principal objetivo de este documento es poner a disposición de los agricultores una herramienta para manejar adecuadamente el cultivo y mejorar la producción de trigo en la sierra ecuatoriana, y de esta forma obtener un grano de buena calidad para la industria nacional.

MANEJO DEL CULTIVO

1. Selección del lote

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

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

2. Preparación del suelo

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



Fotografía 1. Preparación mecanizada del suelo.



Fotografía 2. Preparación del suelo con yunta y manual.

La preparación del suelo debe consistir, por lo menos, en un pase de arado y dos pases de rastra, cuando se emplea tractor. En caso de utilizar yunta, luego del arado, es necesario dos cruza. Un terreno bien preparado favorece la germinación y facilita el establecimiento del cultivo.

3. Siembra

Debe realizarse al inicio de la época lluviosa en la zona, planificando que la cosecha coincida con la época seca, para no tener pérdidas en la calidad de grano. En forma general, los meses de siembra en el norte y sur del país son entre febrero y marzo, mientras que en el centro del país entre los meses de noviembre y enero.

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



Fotografía 3. Agricultores sembrado trigo de forma manual "al voleo".

* Prueba del puño: coger en la mano una muestra de suelo y al apretarla no desprende agua.

4. Cantidad y calidad de semilla

La recomendación del INIAP, en cuanto a la cantidad de semilla a emplearse por hectárea en la siembra, varía de acuerdo al método de siembra utilizado por el agricultor (Cuadro 1). Si la siembra es "al voleo" (manual) la cantidad de semilla que se requiere es 400 lb/ha (4 qq/ha), y si la siembra es mecanizada (sembradora), la cantidad requerida será 330 lb/ha (3.3 qq/ha).

Cuadro 1. Cantidad de semilla, para siembra manual y mecanizada, para diferentes superficies de terreno.

Siembra Manual				
Superficie		Cantidad		
m ²	ha	qq	lb	kg
10 000	1.00	4.00	400.00	180.00
5 000	0.50	2.00	200.00	90.00
1 000	0.10	0.40	40.00	18.00

Siembra Mecanizada				
Superficie		Cantidad		
m ²	ha	qq	lb	kg
10 000	1.00	3.30	330.00	150.00
5 000	0.50	1.65	165.00	75.00
1 000	0.10	0.33	33.00	15.00

Para la producción de trigo es necesario que la semilla que se emplee sea de buena calidad, de las categorías "Registrada" o "Certificada", con un porcentaje mínimo de germinación del 85%. La semilla debe estar desinfectada para controlar enfermedades que se transmiten por este medio.



Fotografía 4. Semilla de trigo seleccionada no desinfectada.



Fotografía 5. Semilla tratada de INIAP, categoría "Registrada".

5. Variedades de trigo

El INIAP ha generado algunas variedades mejoradas de trigo adaptadas para las condiciones agrícolas de la Sierra de Ecuador. Se encuentran vigentes, INIAP-Chimborazo 78, INIAP-Cojitambo 92, INIAP-Zhalao 2003, INIAP-Vivar 2010, INIAP-San Jacinto 2010 e INIAP-Mirador 2010 (Cuadro 2), que presentan características de resistencia a royas (amarilla y de la hoja), con alto rendimiento y calidad industrial.

Cuadro 2. Características agronómicas de las variedades vigentes de trigo liberadas por el INIAP.

Características	INIAP - Chimborazo 78	INIAP - Cojitambo 92	INIAP - Zhalao 2003	INIAP - Vivar 2010	INIAP -San Jacinto 2010	INIAP - Mirador 2010
Ciclo Vegetativo (días)	180	175-185	175-180	165-175	160-170	160-170
Días al Espigamiento	85-90	85-90	85-90	80-90	80-85	80-85
Altura planta (cm)	100	80-90	85-95	85-95	88	92
Rendimiento (t/ha)	4.5	3.0-4.0	4.7	5.0-6.0	4.0	4.0
Peso hectolitrico (kg/hl)	76-78	73-80	78	76	75-79	75-79
Color grano	Rojo	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco
Resistencia Roya amarilla	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Parcial	Parcial
Resistencia Roya de la Hoja	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Parcial	Parcial	Parcial
Zona recomendada	Carchi e Imbabura	Todo el país	Cañar, Azuay y Loja	Cañar, Azuay y Loja	Bolívar y Chimborazo	Bolívar y Chimborazo

6. Fertilización

La fertilización que se va a utilizar debe basarse en un análisis químico-físico de suelo; sin embargo, si no se dispone de este, el agricultor puede basarse en la recomendación básica de nutrientes que demanda el cultivo de trigo. El cultivo de trigo requiere 80 kg de Nitrógeno, 60 kg de Fósforo (P_2O_5), 40 kg de Potasio (K_2O) y 20 kg de Azufre; lo cual significa que se debe aplicar dos sacos (100 kg) de fertilizante compuesto 11-52-00, 3 sacos (150 kg) de Sulpomag; o cuatro sacos (200 kg) de 10-30-10 más dos sacos (100 kg) de Sulpomag al momento de la siembra. Luego, al macollamiento (30-45 días después de la siembra), incorporar tres sacos de Úrea por hectárea (Cuadro 3).

Cuadro 3. Fertilización y época de aplicación.

Época de aplicación	Fertilizante	Cantidad		
		10 000 m ² (1 ha)	5 000 m ² (0.5 ha)	1 000 m ² (0.1 ha)
A la siembra	11-52-00 y Sulpomag	2 sacos/100 kg	1 saco/50 kg	0.2 saco/10kg
	10 30 10 y Sulpomag	4 sacos /200 kg	2 sacos/100 kg	0.4 saco/20 kg
		2 sacos/100 kg	1 saco/50 kg	0.2 saco/10 kg
	Al macollamiento (30 - 45 días después de la siembra)	Úrea	3 sacos/150 kg	1.5 sacos/75 kg

Es necesario indicar, que la Úrea u otros fertilizantes nitrogenados no deben ser aplicados cuando el suelo se encuentra seco o cuando estén próximas precipitaciones fuertes, porque se pierden los nutrientes aplicados y la planta no los aprovecha.



Fotografía 6. Agricultores aplicando urea en lotes de producción de semilla de trigo.

La opción de **fertilización orgánica** o abonamiento, es una alternativa. La fertilización orgánica incrementa la fertilidad del suelo y mejora su composición química, física y biológica. El abono orgánico (estiércoles descompuestos, compost, gallinaza, entre otros) debe ser de buena calidad (origen conocido) y la cantidad recomendable para incorporar al suelo es 40 a 60 sacos de 50 kg por hectárea. La incorporación debe realizarse al momento de la preparación del terreno (dos meses antes de la siembra).

Si no se dispone de estas cantidades de abono orgánico en la zona, se puede incorporar 20 sacos de abono y combinar con un saco de fertilizante compuesto 11-52-00.

7. Control de malezas

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

Una vez establecido el cultivo, para controlar las malezas existen dos opciones: el control manual (deshierba o desnabe) y el químico. En el control manual se eliminan las malezas más grandes, y hay que tener mucho cuidado de no maltratar el cultivo; esta labor debe realizarse después del macollamiento (50-60 días después de la siembra), una vez que las plantas se encuentran bien ancladas en el suelo.



Fotografía 7. Agricultor limpiando malezas de un lote de producción artesanal de semilla de trigo.

El control químico involucra la aplicación de un herbicida específico para controlar malezas de hoja ancha. El INIAP ha empleado metsulfurón-metil (Ally® o Matancha® o Metsul®)* obteniendo buenos resultados al ser aplicado al inicio del macollamiento (30 a 40 días después de la siembra) en dosis recomendadas por el fabricante.



Fotografía 8. Aplicación de herbicida en lote de trigo.

* La recomendación de estos productos no implica compromisos con las casas comerciales

8. Purificación del lote

Es una actividad que se debe realizar en el lote, con el objetivo de mantener puro el cultivo de trigo y evitar las mezclas con otros cereales u otros cultivos. Esta labor consiste en eliminar del lote plantas:

- extrañas, atípicas, deformes y enfermas.
- de otros cereales (cebada y avena).
- de otras variedades de trigo.

Esta labor puede realizarse por lo menos en dos ocasiones durante el ciclo del cultivo:

- La primera al inicio del espigamiento
- La segunda cuando el cultivo empiece su madurez fisiológica (inicio del amarillamiento).

Las plantas eliminadas deben ser colocadas fuera del lote de producción para evitar las mezclas de semillas.

9. Enfermedades del trigo

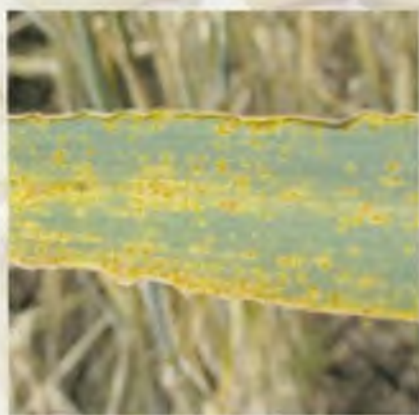
Las enfermedades más importantes en la Sierra de Ecuador que pueden atacar al trigo son: Roya amarilla o lineal (*Puccinia striiformis*), Roya de la hoja (*Puccinia triticina*), Fusarium de la espiga (*Fusarium* spp.) y Carbón volador (*Ustilago tritici*).



Fotografía 9. Roya amarilla (*Puccinia striiformis*).

La roya amarilla o lineal (Fotografía 9) es producida por el hongo *Puccinia striiformis* que aparece formando líneas amarillas en las hojas, paralelas a las nervaduras. Estas líneas están conformadas de pústulas producidas por el mismo hongo. La enfermedad se manifiesta a partir de 70-90 días después de la siembra. La roya amarilla

también ataca a la espiga. A esta enfermedad también se la conoce como "polvillo" o "royal" y se desarrolla a temperaturas entre 10 y 15°C, con una elevada humedad ambiental ocasionada por lluvia o rocío.



Fotografía 10. Roya de la hoja (*Puccinia triticina*).

La roya de la hoja o parda (Fotografía 10) es producida por el hongo *Puccinia triticina* cuyo síntoma principal es la presencia de pequeñas pústulas aisladas con esporas de color anaranjado, ubicadas sobre las láminas foliares. En infecciones fuertes se observan también sobre las vainas de las hojas. El desarrollo y diseminación de la roya de la hoja es favorecida por ambientes húmedos y templados.



Fotografía 11. Fusarium a la espiga (*Fusarium spp.*).

El fusarium de la espiga (Fotografía 11) es producido por varias especies del hongo *Fusarium spp.*; durante la antesis se infectan los ovarios y dicha infección es favorecida por un clima cálido y húmedo durante la formación de espigas y después de ella. Estos hongos se encuentran en el suelo y en los restos de cultivos. Esta enfermedad tiene importancia económica porque reduce la producción más de un 50% y también reduce la calidad del grano. Además, si el grano cosechado tiene más de un 5% de

granos infectados puede tener toxinas suficientes para ser nocivo para el hombre y los animales.



Fotografía 12. Carbón volador (*Ustilago tritici*).

El carbón volador (Fotografía 12) es producido por el hongo *Ustilago tritici*, provocando que toda la espiga, excepto el raquis, sea reemplazado por masas de esporas de carbón. Estas esporas son arrastradas por el viento y caen sobre las flores de las plantas de trigo, donde germinan e infectan el embrión. Ahí permanecen en latencia hasta que el grano comienza a germinar. Los climas frescos y húmedos que alargan la floración, favorecen la infección y el desarrollo de esta enfermedad.

Para la producción de trigo se recomienda al productor, visitar y revisar periódicamente los lotes, para controlar oportunamente las enfermedades que podrían presentarse. En el caso de la roya amarilla y roya de la hoja se recomienda la aplicación de Propiconazole (Tilt®) en una dosis de 0.5 l/ha; aunque el control más útil y económico de estas enfermedades es el uso de variedades de trigo resistentes como INIAP-Vivar 2010 e INIAP-Mirador 2010.

Por otro lado, la mejor forma de controlar el carbón y el fusarium es mediante una adecuada desinfección de la semilla antes de la siembra.

10. Cosecha y trilla

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



Fotografía 13. Cosecha manual de trigo.



Fotografía 14. Emparvado de la cosecha de trigo.

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

Para la trilla mecánica se recomienda limpiar muy bien la trilladora antes de iniciar con esta labor, para evitar mezclas con otras variedades y/o cultivos.



Fotografía 15. Trilla manual de trigo



Fotografía 16. Trilla mecánica de trigo (trilladora estacionaria).

11. Labores de post-cosecha

- **Secado de grano.** La cosecha debe ser secada, de tal manera que el grano no supere el 13% de humedad exigido por el mercado y evitar daño en la semilla almacenada.
- **Limpieza y clasificación.** La semilla debe limpiarse de impurezas y ser clasificada por tamaño. Para ello, un juego de dos zarandas puede ser empleado. La primera zaranda (5 mm) retiene impurezas grandes y permite el paso de la semilla y granos pequeños. La segunda zaranda (3 mm) retendrá la semilla y permitirá el paso del grano pequeño que no puede ser considerado como semilla.
- **Ensacado e identificación de la semilla.** La semilla seca, limpia y clasificada debe colocarse en sacos en buen estado y limpios. Los sacos deben estar bien identificados, por lo que es recomendable incluir una etiqueta que contenga la siguiente información:
 - Nombre del cultivo
 - Fecha de cosecha.
 - Nombre del productor
 - Peso

12. Almacenamiento

Una vez realizadas las labores de post-cosecha, la semilla debe ser almacenada en un lugar seco, libre de humedad, con buena ventilación y libre de roedores. Los sacos no deben estar en contacto directo con el suelo o junto a las paredes, ya que la semilla puede absorber humedad.



Fotografía 17. Semilla almacenada bajo condiciones adecuadas.

13. Parámetros de Calidad

Los parámetros requeridos por la industria molinera nacional (Cuadro 4), se basa en un grano con 13% de humedad, con un 2% de impurezas y un peso hectolítrico de 74 kg/hl (MAGAP, 2010).

Cuadro 4. Parámetros de calidad para trigo nacional requeridos por la Industria.

Humedad %	Impurezas %	Peso Hectolítrico* kg/hl	Quintal kg
13.00	2.00	74	45.36

**Peso hectolítrico: es el peso volumétrico en kilogramos de una muestra de trigo en la capacidad de un hectolitro.*

El precio del quintal de trigo se ve afectado cuando los valores de los parámetros de calidad se encuentren entre los siguientes rangos:

- Humedad: entre 14 a 15% o más,
- Impurezas: entre 2 a 5% o más.
- Peso hectolítrico: 74 kg/hl o menos.

14. Costos de producción

A continuación (Cuadro 5) presentamos un cuadro que incluye todos los rubros y actividades que intervienen en la producción de una hectárea de trigo para que el productor pueda adaptarlo a su realidad.

Cuadro 5. Costos de producción de una hectárea de trigo¹.

COSTOS DIRECTOS						
LABOR O ACTIVIDAD	TECNOLOGÍA INIAP	COSTO TECNOLOGÍA				
		Unidad	Cantidad	Costo Unit.	Total/ha	%
1. PREPARACIÓN DEL SUELO						
	Análisis completo de suelo	Análisis	1	20.00	20.00	
	Arada (tractor)	Hora	3	12.00	36.00	
	Rastra (tractor)	Hora	2	12.00	24.00	
	Cruza (tractor)	Hora	1	12.00	12.00	
TOTAL					94.80	9.40
2. SIEMBRA Y FERTILIZACIÓN						
Semilla	INIAP – Vivar 2010 Categoría "Registrada"	Kg	180	0.59	106.92	
	Siembra	Jornal	2	10.00	10.00	
Fertilización a la siembra	11-52-00	kg	125	0.80	80.00	
	Sulpomag	kg	150	0.70	105.00	
	Fertilización inicial	Jornal	2	10.00	20.00	
Fertilización complementaria	Úrea	kg	150	0.52	78.00	
	Fertilización nitrogenada	Jornal	1	10.00	10.00	
TOTAL					419.92	40.60
3. LABORES CULTURALES						
Control de malezas	Metsulfuron metil	g	15	0.57	8.55	
	Aplicación herbicida	Jornal	1	10.00	10.00	
Control fitosanitario	Propiconazole	l	0.5	28.50	14.25	
	Aplicación fungicida*	Jornal	1	10.00	10.00	
TOTAL					42.80	4.10
4. COSECHA Y POSCOSECHA						
	Corte	Jornal	10	10.00	100.00	
	Trilla mecanizada	saco	80	3.00	240.00	
	Secado	Jornal	3	10.00	30.00	
	Clasificación (zarandas)	Jornal	4	10.00	40.00	
	Ensayado	Jornal	2	10.00	20.00	
	Sacos	Saco	80	0.25	20.00	
TOTAL					460.00	43.50
TOTAL COSTOS DIRECTOS					1035.52	100.00
COSTOS INDIRECTOS (C.I)						
Administración	5.00		%			51.78
Arrendamiento tierra	80.00		\$/ha			80.00
Interés de capital			\$/ha			62.13
Imprevistos	5.00		%			51.78
TOTAL C.I						245.68
COSTOS TOTALES						1281.20

¹ Basado en la matriz de costos de Producción elaborada por el Departamento de Planificación y Economía Agrícola, EESC.

* Las variedades del INIAP son resistentes a roya amarilla, sin embargo las variedades locales susceptibles que presenten la enfermedad pueden recibir una aplicación de fungicida.

15. Análisis de Producción¹

Cuadro 6. Análisis de Producción de una hectárea de trigo.

Productos y Subproductos	%	Prod. (kg)	Precio (\$/kg)	Precio total (\$/ha)	% IB
Grano 1ra.	80.00	2880.00	0.45	1296.00	87.90
Grano 2da.	15.00	540.00	0.27	145.80	9.90
Granza	5.00	180.00	0.18	32.40	2.20
Total de Producción Grano	100.00	3600.0		1474.20	
Punto Equilibrio Rendimiento		3128.7	kg		
Productividad Unitaria		20	x 1		

16. Análisis Financiero¹

Cuadro 6. Análisis Financiero de una hectárea de trigo.

Ingreso Bruto (IB):	1.474.20 \$
Ingreso Neto (IN): 1474.20-1281.20	193.00 \$
Rentabilidad	15.06 %
Relación Beneficio/Costo	1.15
Precio Ponderado	0.41 \$/kg

¹ Basado en la matriz de costos de Producción elaborada por el Departamento de Planificación y Economía Agrícola, EESC.

Referencias

- Banco Central del Ecuador. 2007. División de Comercio Exterior. Quito, Ecuador.
- FAO. 2010. Producción de trigo en Ecuador. FAOSTAT. www.fao-stat.org (10-05-2011)
- INEC-MAG-SICA. 2002. III Censo Nacional Agropecuario, República del Ecuador, ed. INEC-MAG-SICA, Resultados Nacionales y Provinciales. Vol 1, Tabla 7.
- INIAP, 2005. Inventario Tecnológico del Programa de Cereales. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Ecuador. 35 p.
- MAG. 1971. Servicio de Información Agropecuaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador. Quito, Ecuador.
- MAG. 1989. Plan de fomento del cultivo de trigo en el Ecuador. Unidad de Análisis de Políticas. Quito, Ecuador.
- MAGAP, 2010. Parámetros de Calidad para la Industria Ecuatoriana. Reunión de Productores de Trigo, efectuada en la Subsecretaría de Servicios Técnicos del MAGAP, 20 de Julio de 2010.
- Rajam y Braun. 2008. Wheat yield potential. En. Reynolds M.P., J. Pietragalla, and H. J. Braun, eds. 2008. International Symposium on Wheat yield Potential: Challenges to International Wheat Breeding. México, D.F.: CIMMYT. Pp. 103.107.
- Ponce, L., S. Abad, J. Garófalo, E. Falconí. 2009. Guía para la producción artesanal de semilla de cereales. INIAP. Quito, Ecuador. Plegable No. 310.
- SICA. 2002. Resultados del Censo Agropecuario. CD. MAG-SICA. Quito, Ecuador.

Mayor información:

INIAP

Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias

Programa de Cereales

Estación Experimental Santa Catalina

Panamericana Sur km 1

Apartado Postal: 17-01-340 • Tel-fax: (02) 2693 362

Quito-Ecuador

**GOBIERNO NACIONAL DE LA REPÚBLICA
DEL ECUADOR**

Econ. Rafael Correa Delgado
PRESIDENTE CONSTITUCIONAL

Econ. Wilfrido Staynley Vera Prieto
MINISTRO DE AGRICULTURA, GANADERÍA
ACUACULTURA Y PESCA

Dr. Julio César Delgado Arce
DIRECTOR GENERAL DEL INIAP