

RENDIMIENTOS DE MAÍZ DURO SECO EN EL ECUADOR INVIERNO 2015

Monteros Guerrero, A.

Salvador Sarauz, S.

*Dirección de Análisis y Procesamiento de la Información, Coordinación General del
Sistema de Información Nacional
Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
Quito, Ecuador
Agosto, 2015*

amonteros@magap.gob.ec

ssalvador@magap.gob.ec

dapi@magap.gob.ec

RECONOCIMIENTOS

Se agradece la colaboración de los técnicos de Plan Semilla de las zonas 4, 5 y 7 por su apoyo en el levantamiento de información y a los analistas Hernán Meza, David Vinuesa, José Polo, Víctor Lema y Cecilia Salazar, por su apoyo en la logística del operativo, ingreso y análisis de la información.

RESUMEN

En los últimos años, el cultivo de maíz duro seco ha adquirido protagonismo dentro de las políticas productivas del sector agropecuario, debido a su papel fundamental en la alimentación humana y en la elaboración de balanceados para el consumo animal. Por ello, el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) considera necesario realizar un seguimiento de la producción del cultivo y actualización de los datos de su rendimiento, mediante la ejecución del Operativo de Rendimientos Objetivos del Maíz Duro Seco. El presente informe muestra los resultados de dicho operativo para la época de invierno (enero-mayo) 2015, entre los que se presenta el rendimiento nacional, provincial y cantonal del maíz duro seco y las características de su producción. Las principales conclusiones obtenidas evidencian que el rendimiento nacional del maíz duro seco para la época de invierno es de 5.41 t/ha, donde Los Ríos, El Oro y Loja son las zonas de mayor rendimiento. También se observa el predominio del uso de mecanización en la realización de labores culturales, la utilización de semilla Trueno NB 7443, la alta incidencia del gusano cogollero y la aplicación del macronutriente nitrógeno en la siembra del cultivo.

Palabras clave: Rendimientos, operativo, invierno, insumos.

ÍNDICE

Reconocimientos

Resumen

1. INTRODUCCIÓN

2. OPERATIVO DE MAÍZ DURO SECO 2014

2.1 Operativo rendimientos objetivos invierno 2014

2.2 Operativo rendimientos objetivos verano 2014

3. OPERATIVO DE MAÍZ DURO SECO INVIERNO 2015

3.1 Metodología de recolección

3.2 Resultados

3.2.1 Rendimiento

3.2.2 Mecanización

3.2.3 Uso de semilla

3.2.4 Cantidad de semilla

3.2.5 Cantidad de fertilizante utilizado

3.2.6 Principal problema que afecta al rendimiento

3.2.7 Plan semilla y seguro agrícola

3.2.8 Capacitación

3.2.9 Asociatividad y beneficio

3.2.10 Sistema y tipo de riego

3.2.11 Costos

3.2.12 Ingresos

4. CONCLUSIONES

5. ANEXOS

5.1 Metodología para recolección de la muestra del cultivo

5.2 Boleta de información

5.3 Principales características a nivel cantonal

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el cultivo de maíz duro seco ha adquirido protagonismo dentro de las políticas productivas del sector agropecuario, debido a su papel fundamental en la alimentación humana y en la elaboración de balanceados para el consumo animal.

Por ello, el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) lo considera un cultivo de alta prioridad y dirige programas e incentivos encaminados a impulsar su producción y rendimiento.

Dentro de este contexto, el MAGAP considera necesario realizar un seguimiento continuo al progreso de la producción del maíz duro seco en el país, mediante la ejecución del “Operativo de Rendimientos Objetivos de Maíz Duro Seco”. En dicho operativo se efectúa un levantamiento de información y análisis para dar a conocer el rendimiento del cultivo, sus características, los insumos utilizados, los problemas que enfrenta, entre otros; y de esta manera, establecer, definir y evaluar las mejores políticas en beneficio de los agricultores en todas las épocas de producción.

El presente informe muestra los resultados obtenidos del operativo para la época de invierno 2015, realizado en las principales provincias maiceras: Los Ríos, Guayas, Manabí, Loja, Santa Elena, El Oro y la zona no delimitada Manga del Cura.

En la primera sección se da a conocer los principales resultados obtenidos, de los operativos realizados durante el año 2014 en las épocas de invierno y verano.

En la segunda parte se detalla el objetivo y la metodología en la que se basa el levantamiento de la información y el cálculo de los rendimientos objetivos del año 2015. Además, se presentan los resultados obtenidos a nivel nacional y provincial.

2. ANTECEDENTES

2.1 Operativo de maíz duro seco invierno 2014

En la temporada de invierno del año 2014 (enero-mayo) se puso en marcha el segundo operativo de rendimientos objetivos realizado por el MAGAP a través de la Coordinación General del Sistema de Información Nacional (CGSIN). En dicha actividad se recolectó y se analizó la información del cultivo de las principales provincias maiceras: Los Ríos, Guayas, Manabí, Loja y Santa Elena. Los principales resultados obtenidos fueron los siguientes:

El rendimiento objetivo promedio nacional del maíz duro seco para la época de invierno 2014 es de 4.9 t/ha; las zonas productoras de mayor rendimiento fueron Los Ríos con 6.10 t/ha y Guayas con 5.99 t/ha respectivamente. Mientras que, Santa Elena, Loja y Manabí son las áreas maiceras de menor productividad, con rendimientos de 4.39 t/ha, 3.96 t/ha y 3.59 t/ha, respectivamente.

Los productores de maíz duro seco en el Ecuador se caracterizaron por sembrar en promedio 6.14 ha; e iniciaron sus siembras mayoritariamente en enero (a excepción de Loja: en febrero). La densidad promedio utilizada por los agricultores fue 47,000 plantas por hectárea y un peso promedio nacional de mazorca de 132 gr.

Las características comunes del productor maicero ecuatoriano se resumen en: uso de siembra manual (91%), uso mayoritario de la semilla Trueno (25%), DK7088 (13%), Triunfo (11%) y Advanta (Insignia 105) (7%), uso promedio de 4.43 qq/ha de Urea, 0.30 qq/ha de MOP, 0.14 qq/ha de DAP y 1.77 qq/ha de mezclas; y el principal problema es la falta de agua.

El 37% de los productores encuestados fueron beneficiados con el paquete tecnológico de alto rendimiento. Estos se encuentran ubicados en Los Ríos (12%), Manabí (11%), Guayas (9%) y Loja (5%). Los productores beneficiados del Plan Semilla obtienen rendimientos significativamente superiores (5.62 t/ha, 95% confianza), con relación a los agricultores que no acceden (4.63 t/ha).

2.2 Operativo de maíz duro seco verano 2014

En la temporada de verano del año 2014 (junio-noviembre) se puso en marcha el primer Operativo de Rendimientos Objetivos de dicha época, el cual fue ejecutado en las mismas provincias maiceras analizadas en invierno. Los resultados más relevantes se presentan a continuación:

El rendimiento objetivo promedio nacional de maíz duro seco para la época de verano 2014 es de 5.13 t/ha, donde Loja, Santa Elena, Los Ríos y Guayas fueron las zonas de mayor producción, con rendimientos entre 5 t/ha y 6 t/ha. Manabí es la provincia maicera de menor productividad con rendimiento inferior a la media nacional (3.87 t/ha).

Los productores de maíz duro seco en el Ecuador se caracterizaron por sembrar en promedio 5.13 ha; e iniciaron sus siembras mayoritariamente en junio (a excepción de Manabí que se realizó en julio). La densidad promedio utilizada por los agricultores fue 49,000 plantas por hectárea y un peso promedio nacional de mazorca de 165 gr.

Las características comunes del productor nacional se resumen en: mecanización una o más labores (85%), uso mayoritario de la semilla Advanta (Insignia 105) (27%), la cantidad promedio de semilla utilizada es de 15 kg, uso promedio de 4.79 qq/ha de nitrógeno, 0.60 qq/ha de potasio y 2.14 qq/ha de fósforo; acceso al agua (82%), la infraestructura del riego es de tipo aspersión, y el principal problema son las plagas y enfermedades.

Las características comunes del productor nacional se resumen en: mecanización una o más labores (85%), uso mayoritario de la semilla Advanta (Insignia 105) (27%), la cantidad promedio de semilla utilizada es de 15 kg, uso promedio de 4.79 qq/ha de nitrógeno, 0.60 qq/ha de potasio y 2.14 qq/ha de fósforo; acceso al agua (82%), la infraestructura del riego es de tipo aspersión, y el principal problema son las plagas y enfermedades.

El 50% de los productores maiceros encuestados fueron beneficiados con el paquete tecnológico de alto rendimiento en el cultivo de maíz duro seco. Estos se encuentran ubicados en las provincias de Los Ríos (29%), Manabí (7%), Guayas (9%) Loja (5%) y Santa Elena 1%. Los productores beneficiarios del Plan Semilla obtienen rendimientos superiores (5.21 t/ha), respecto a los agricultores que no acceden a este (5.06 t/ha).

El 62% de los productores de maíz duro seco declararon haber recibido capacitación relacionada con la producción durante el cultivo del producto en la época de verano. Estos agricultores obtienen un rendimiento de 5.25 t/ha. El 38% restante afirma no haber recibido capacitación y obtiene un rendimiento promedio de 4.94 t/ha. Esta situación indica el efecto favorable y la importancia de la capacitación en la producción del cultivo.

3. OPERATIVO DE MAÍZ DURO SECO INVIERNO 2015

En el año 2015 se realiza el tercer Operativo de Rendimientos Objetivos de Maíz Duro Seco para la temporada de invierno, con el objetivo de mantener actualizada la información sobre el rendimiento nacional del cultivo, así como sus condiciones de siembra e insumos.

Este levantamiento de información se lleva a cabo siguiendo la metodología adoptada en operativos anteriores, debido al éxito obtenido en cuanto a la calidad y representatividad de los resultados.

Además, se incrementa la cobertura a otras provincias maiceras (El Oro y la zona no delimitada Manga del Cura), se reformulan preguntas de la boleta de información y se

aumentan otras variables para mejorar la recolección de información valiosa y de interés para la determinación de la situación del cultivo en esta época.

3.1 Metodología de recolección

En la temporada de invierno del año 2015 (enero-mayo) se puso en marcha el tercer operativo de rendimientos objetivos realizado por el MAGAP a través de la Coordinación General del Sistema de Información Nacional (CGSIN). En dicha actividad se recolectó y se analizó la información del cultivo de las principales provincias maiceras: Los Ríos, Guayas, Manabí, Loja y Santa Elena. Los principales resultados obtenidos fueron los siguientes:

3.1.1 Área de investigación. - El área en donde se llevó a cabo el levantamiento de información se determinó a partir del análisis e interpretación de imágenes satelitales de alta resolución, que contienen la ubicación y el área de la superficie sembrada del cultivo de maíz duro seco a nivel nacional.

Con los resultados obtenidos se estableció como área de investigación las provincias de: Los Ríos, Guayas, Manabí, Loja y Santa Elena; puesto que tienen el mayor número de hectáreas sembradas de maíz duro seco. Además, se incluyó a la provincia de El Oro y también a la zona no delimitada Manga del Cura, para estudiar a los pequeños productores del cultivo.

3.1.2 Cálculo del tamaño de la muestra. - Para establecer el número de observaciones necesarias, y para poder realizar levantamiento de información a nivel nacional, se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 N p q}{e^2 (N - 1) + Z^2 p q}$$

Dónde:

Z: Grados de confiabilidad (1.96)

N: Población¹

p: Ocurrencia (0.5)

q: No ocurrencia (0.5)

K: Error (0.05)

Por experiencia previa en la recolección de información, se determinó un número adicional de muestras a partir del dato obtenido de la fórmula. Este valor sirvió para garantizar el número mínimo de encuestas necesarias que aseguran la representatividad de la muestra a nivel nacional.

$$n + n(15.7 \%) = 383 + 60.06 = 443$$

¹ La población utilizada para el cálculo del tamaño de la muestra (N) se obtuvo mediante la división de la superficie sembrada del cultivo de maíz duro seco (obtenida de imágenes satelitales) para el área promedio por agricultor (supuesto obtenido a partir del Censo Nacional Agropecuario del año 2000).

3.1.3 *Distribución de la muestra.*- La distribución de la muestra se realizó a partir de las imágenes satelitales antes mencionadas; con el apoyo de un sistema de información geográfica se generó 562,555 cuadrículas de 0.5 ha, que fueron superpuestas sobre la superficie de maíz duro seco a nivel nacional.

Posteriormente se espacializó las muestras, realizando una aleatorización cartográfica de las 443 encuestas. A continuación se detalla la distribución de las muestras a nivel provincial:

Tabla 1: Distribución de la Muestra a Nivel Provincial

PROVINCIA	TOTAL
LOS RÍOS	129
EL ORO	8
LOJA	60
MANABÍ	116
GUAYAS	109
SANTA ELENA	16
MANGA DEL CURA	5
TOTAL	443

Fuente: Operativo de Maíz Invierno 2015

Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

3.1.4 *Recolección de la información.*- Investigadores capacitados se trasladaron a puntos georeferenciados, obtenidos en la distribución de la muestra, donde procedieron a llenar una boleta de información, referente a datos del productor y del cultivo (Anexo 5.2).

Adicionalmente se tomaron muestras del cultivo (mazorcas) (Anexo 5.1) que fueron llevadas a laboratorio para obtener los datos que permitieron el cálculo de los rendimientos.

3.1.5 *Almacenamiento y procesamiento de la información.*- La información levantada en campo fue almacenada y procesada en un sistema desarrollado por la CGSIN para este operativo. Este sistema posee validadores internos que permitieron alertar los posibles errores de digitación y además calculó los rendimientos a partir de las variables capturadas en campo (Ver punto 3.1.6).

3.1.6 *Variables analizadas.*- Las principales variables que se recolectaron en el levantamiento de información y que serán procesadas y analizadas son las siguientes:

Rendimiento.- Para el cálculo de los rendimientos objetivos se utilizó los datos obtenidos en la recolección de información y análisis en laboratorio de las muestras del cultivo (Anexo 5.1 y 5.2) y se aplicó la siguiente fórmula:

$$Pc = \frac{\text{mazorcas por hectárea} * \text{peso promedio de mazorcas (gr)}}{1000000 \text{ tm}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{Pc * (100 - \% \text{ humedad} - \% \text{ impureza})}{100 - (\% \text{ humedad fija} - \% \text{ impureza fija})}$$

Dónde:

% humedad: 13

% impureza: 1

Mazorcas por hectárea: se obtiene de un cálculo realizado con distancia del surco y mazorcas por 10 m.

Peso promedio mazorca: promedio de los pesos de las mazorcas obtenidas en el levantamiento de información.

% Humedad e impureza: datos obtenidos en laboratorio de las muestras (mazorcas).

Una vez calculados estos rendimientos que se encuentran a nivel cantonal, se los pondera por superficie sembrada (imágenes satelitales) y se obtiene el rendimiento a nivel provincial y nacional.

Superficie sembrada: superficie total en hectáreas dedicada a la siembra de maíz duro seco.

Fecha de siembra: mes en el que sembró el producto.

Edad del productor: edad de la persona productora del cultivo.

Generaciones productoras de maíz: número de generaciones de la familia extendida (padres, abuelos, etc.), del productor que han sembrado maíz duro seco.

Nivel de educación: número de años completados en cada nivel de educación (primario, secundario y terciario).

Mecanización: labores culturales (preparación de suelo, siembra, fertilización, control de malezas y cosecha) que el agricultor realizó de manera mecanizada.

Variedad o híbrido cultivado: variedad que el agricultor sembró en su propiedad. Se clasifica a las semillas en híbrido importado (Trueno, Triunfo, etc), híbrido nacional (INIAP), variedades (Mocachevo, Criollo, entre otros) y nativas (semillas del agricultor que no tienen nombre y son recicladas).

Origen semilla: procedencia de la semilla que es utilizada en este ciclo. Hay dos opciones, comprada en casa comercial o semilleristas y reciclada.

Cantidad material vegetativo: la cantidad en kilogramos de semilla utilizada en una hectárea.

Fertilización: la cantidad de quintales utilizados por hectárea de los fertilizantes más comunes en la agricultura (UREA, MOP, DAP y Sulpomag) y de mezclas o compuestos. Estos fertilizantes fueron categorizados en el análisis según los macronutrientes (Nitrógeno, Fosforo, Potasio y Magnesio).

Sistema riego: existencia de un sistema de riego artificial (riego por lluvia no es considerado como un sistema de riego).

Tipo de riego: existencia de tipo de riego utilizado por el agricultor. Las opciones son: aspersión o pivote central, goteo, gravedad manual y gravedad mecanizada.

Problema principal: el que más afectó el rendimiento del cultivo para este ciclo. Los problemas se clasifican en: exceso de humedad, falta de agua, fuertes vientos, inundaciones, malezas y plagas/enfermedades.

Plaga o enfermedad de mayor frecuencia: plagas y/o enfermedades que han afectado al cultivo, de tal manera que perjudicaron los rendimientos; siendo las más frecuentes: gusano cogollero, complejo mancha de asfalto, barrenador de tallo, mancha foliar, tizón foliar, entre otras.

Plan Semilla: utilización del kit tecnológico del Plan Semilla de Alto Rendimiento por parte del agricultor en el ciclo de invierno en el cultivo analizado.

Seguro agrícola: agricultores que se encuentran asegurados.

Capacitación: porcentaje de agricultores capacitados y los temas impartidos que tuvieron el mayor impacto en la producción. Los temas de capacitación analizados fueron: control de plagas/enfermedades y uso de agroquímicos, cosecha y postcosecha, fertilización, preparación del suelo y siembra, realización de labores culturales y riego.

Asociatividad y beneficio: cantidad de agricultores que pertenecen a una asociación relacionada con la producción y reciben beneficios de ella. Se detallan dentro de los beneficios el descuento en precios de insumos, mejores precios de venta, acceso a maquinaria y riego, financiamiento y acceso a conocimientos.

Costos: costo del cultivo por hectárea durante el ciclo productivo y desglose en costos de semilla, fertilización, agroquímicos, mecanización, arriendo y mano de obra.

Para analizar estos rubros se dividió a los agricultores en pequeños (hasta 5 hectáreas), medianos (entre 5 y 10

hectáreas) y grandes (más de 10 hectáreas). Respecto al cálculo del costo de mano de obra, se utilizó la variable número de jornales contratados (Anexo 5.2), se dividió para el número de hectáreas de cultivo y se multiplicó por el valor mínimo de un jornal (USD 12).

Ingresos: actividad económica que le genera un mayor ingreso mensual al productor.

3.2 Resultados

Una vez concluido el levantamiento y análisis de la información, se determinó que, el rendimiento objetivo promedio nacional de maíz duro seco para la época de invierno 2015 es de 5.41 t/ha. Las provincias de Los Ríos, El Oro² y Loja se presentan como las zonas productoras con mayor rendimiento en esta época, superando el promedio nacional en más de media tonelada por hectárea.

Por el contrario, Manabí, Guayas, Santa Elena y la zona no delimitada Manga del Cura se ubican como las provincias maiceras de menor productividad, con rendimientos inferiores al promedio nacional.

Figura 1: Rendimiento de Maíz Duro Seco Invierno 2015*



* Rendimientos ponderados por superficie sembrada (imágenes satelitales 2015).

Fuente: Operativo de Maíz Invierno 2015

Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

El rendimiento nacional calculado para la época de invierno 2015 (5.41 t/ha), sobrepasa al rendimiento obtenido en invierno del 2014 (4.9 t/ha) y al rendimiento determinado para las dos épocas del 2014 (5.04 t/ha³), con aproximadamente más de media tonelada por hectárea.

Entre las provincias que influenciaron el mencionado aumento en el rendimiento se encuentran Loja y Manabí, puesto que reportaron rendimientos muy superiores a la época de invierno de 2014 (Loja 3.76 t/ha; Manabí 3.59 t/ha).

Este incremento de la productividad se atribuye a condiciones climáticas favorables que permitieron cubrir

² El Oro es una de las provincias con menor superficie (1,000 ha) y el menor número de muestras tomadas (8 observaciones)

³ Promedio lineal de los rendimientos obtenidos en invierno y verano de 2014.

los requerimientos hídricos de la planta; situación no observada durante el año anterior (Dichas provincias en invierno 2014 presentaron graves problemas de sequía).

Por otra parte, Los Ríos, Guayas y Santa Elena presentaron descensos en su rendimiento con relación a invierno del 2014

(Los Ríos 6.10 t/ha; Guayas 5.99 t/ha; Santa Elena 4.39 t/ha), debido a la presencia de inundaciones, aparición de plagas e insuficientes horas luz que son necesarias para la floración y maduración del fruto.

Tabla 2: Caracterización de la producción de maíz duro seco invierno 2015

Provincia	Superficie sembrada (Hectáreas promedio)	Fecha de siembra común	Mecanización 1 o 2 labores (% productores)	Semilla Principal	Cantidad promedio de semilla (kg/ha)	Densidad promedio	Peso promedio de mazorca (gramos)	Cantidad de fertilizante aplicado (promedio qq/ha)			Sistema de riego (% productores)	Tipo de riego	Problema Principal	Plaga/Enfermedad Principal	Rendimiento (tm/ha)	Superficie imágenes satelitales	Producción
								Nitrogeno	Fósforo	Potasio							
LOS RÍOS	4,78	Enero	46%	ADVANTA INSIGNIA 105	15,00	45.795	173	3,10	0,40	0,47	2%	Aspersión o pivote central	Plagas/Enfermedades	Gusano Cogollero	6,03	98.942	596.767
EL ORO	5,50	Enero y Febrero	88%	TRUENO NB 7443	15,00	41.702	135	1,71	0,16	0,20	13%	Aspersión o pivote central	Plagas/Enfermedades	Gusano Cogollero	5,81	1.143	6.648
LOJA	4,20	Febrero	48%	TRIUNFO	17,00	44.416	139	1,93	0,24	0,18	10%	Gravedad manual	Plagas/Enfermedades	Gusano Cogollero	5,74	36.140	207.556
MANABÍ	4,37	Enero	59%	TRUENO NB 7443	15,00	41.820	146	1,80	0,17	0,31	2%	Goteo	Plagas/Enfermedades	Gusano Cogollero	4,92	73.615	362.340
GUAYAS	3,70	Enero	57%	TRUENO NB 7443	15,00	40.907	164	2,36	0,37	0,68	3%	Aspersión o pivote central	Plagas/Enfermedades	Gusano Cogollero	4,73	44.449	210.195
SANTA ELENA	2,25	Enero	81%	AGRI 104	15,00	40.145	145	2,07	0,29	0,65	25%	Goteo	Plagas/Enfermedades	Gusano Cogollero	4,33	2.961	12.832
MANGA DEL CURA	2,00	Enero	0%	DK 7088	18,00	34.450	157	1,96	0,22	0,28	0%	Goteo	Plagas/Enfermedades	Gusano Cogollero	4,15	3.491	14.472
TOTAL NACIONAL	4,22	Enero	54%	TRUENO NB 7443	15,00	42.959	165	2,35	0,30	0,44	4%	Aspersión o pivote central	Plagas/Enfermedades	Gusano Cogollero	5,41	260.742	1.410.810

Para esta época, los productores de maíz duro seco se caracterizaron por sembrar en promedio 4.22 ha, e iniciaron sus siembras mayoritariamente en enero (a excepción de Loja, que la realizó en febrero). La densidad promedio utilizada por los agricultores fue 42,000 plantas por hectárea y obtuvieron un peso promedio nacional de mazorca de 165 gr.

Los aspectos principales que caracterizan al productor maicero durante la época de invierno son los siguientes:

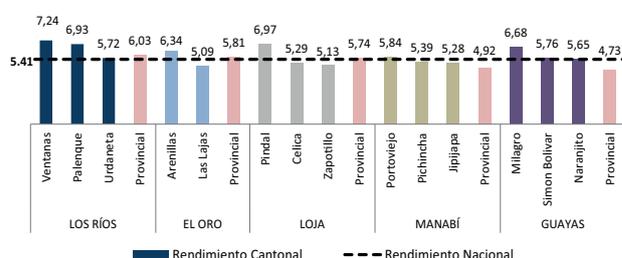
- La edad promedio del agricultor maicero es 47 años.
- El 43% de los productores afirma haber mantenido el cultivo de maíz como tradición familiar por tres generaciones.
- El productor cuenta en promedio con siete años de educación.
- Mecanización de uno o más labores (63%).
- Uso mayoritario del híbrido importado Trueno NB 7443 (21.9%).
- La cantidad de semilla más aplicada por los productores es 15 kg/ha.
- Uso promedio de 4.34 qq/ha de Nitrógeno, 0.55 qq/ha de Fósforo y 0.39 qq/ha de Potasio.
- Escaso uso de sistemas de riego artificial (4%).
- Existencia de plagas y/o enfermedades en el cultivo.
- La principal plaga es el gusano cogollero (Spodoptera frugiperda).

En las variables promedio de densidad, peso de mazorca y cantidad de fertilizante, la provincia de Los Ríos es la que más se destaca por sus características superiores al promedio nacional; mientras que, El Oro y Santa Elena se caracterizan por su alto uso de mecanización en la realización de uno o dos labores y la existencia de sistemas de riego artificial.

3.2.1 Rendimiento.- La productividad promedio nacional de maíz duro seco para la época de invierno 2015 es de 5.41 t/ha, donde Los Ríos, El Oro y Loja son las mayores provincias productoras con rendimientos entre 6 t/ha y 5 t/ha. Manabí, Guayas, Santa Elena y Manga del Cura son las zonas maiceras de menor productividad, con rendimientos inferiores al promedio nacional.

Los cantones de mayor productividad en el territorio ecuatoriano durante la época de invierno pertenecen a las provincias de Los Ríos (Ventanas y Palenque), Loja (Pindal) y Guayas (Milagro). Estos superan en más de 2 t/ha al rendimiento promedio nacional; la densidad promedio que utilizan los agricultores de estos cantones es de 49,000 plantas por hectárea y obtienen un peso promedio de mazorca de 179 gr. Las semillas más utilizadas en estas zonas de alto rendimiento son Advanta (Insignia 105), Pioneer y Trueno NB 7443.

Figura 2: Principales cantones de alto rendimiento (t/ha)*



* Datos referenciales

Fuente: Operativo de Maíz Invierno 2015

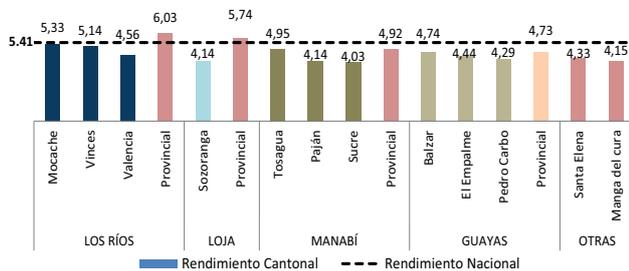
Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

Por otro lado, los cantones maiceros menos productivos del país son: Sucre (4.03 t/ha) y Paján

(4.14 t/ha), pertenecientes a la provincia de Manabí y Sozoranga (4.14 t/ha) de la provincia de Loja, estos bajos rendimientos se ven identificados con densidades promedio de 40,000 plantas por hectárea y un peso promedio de 131 gr. A pesar de contar con cantones de bajo rendimiento, Manabí y Loja han aumentado su productividad durante este ciclo.

Los agricultores de estos tres cantones usan mayoritariamente las semillas Trueno NB 7443 y Triunfo; además, los principales problemas que afectaron al rendimiento⁴ y que son reportados: las plagas y/o enfermedades y la falta de agua.

Figura 3: Principales cantones de bajo rendimiento (t/ha)*



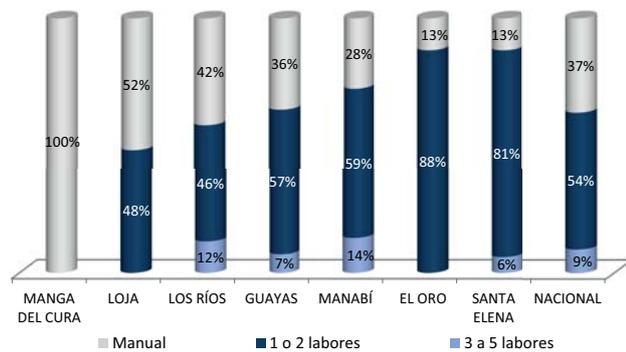
* Datos referenciales

Fuente: Operativo de Maíz Invierno 2015

Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

3.2.2 Mecanización. - Durante la época de invierno, el 63% de los agricultores ecuatorianos de maíz duro seco mecanizaron por lo menos una labor en la producción del cultivo. Sin embargo, la siembra manual aún se destaca como una práctica frecuente en el gremio maicero, con 37% de representatividad en los productores.

Figura 4: Mecanización (% productores)



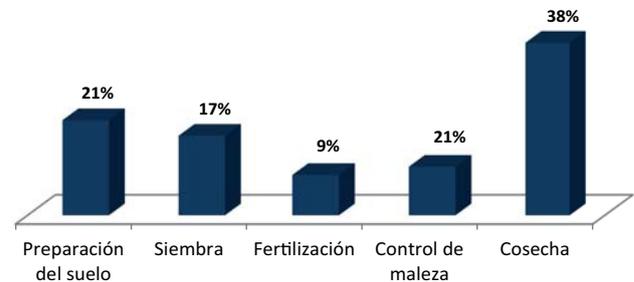
Fuente: Operativo de Maíz Invierno 2015

Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

La práctica más común dentro de la producción del maíz duro seco es mecanizar entre uno o dos labores

(54%), los cuales son la preparación del suelo y la cosecha. Los productores que mecanizaron estas labores (21% y 38%, respectivamente) obtuvieron rendimientos mayores a 5 t/ha, densidades promedio superiores a las 40,000 plantas por hectárea y peso promedio de mazorca mayor a 140 gr.

Figura 5: Nivel de mecanización



Fuente: Operativo de Maíz Invierno 2015

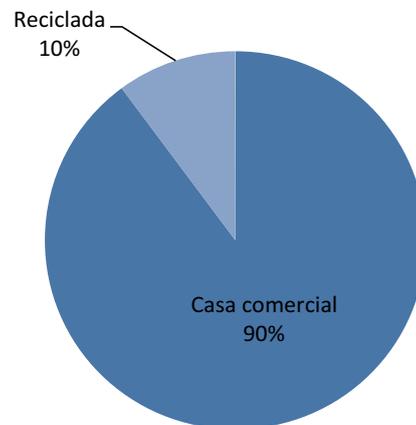
Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

A nivel provincial, la mecanización de uno o dos labores es la práctica más habitual, a excepción de Manga del Cura, donde el 100% de los productores realizan la producción de manera manual.

Las labores más mecanizadas en Guayas y Santa Elena son la preparación del suelo y la cosecha, con más del 30% de uso entre los productores. Respecto a Loja, Manabí y El Oro, la mecanización es realizada para el control de maleza (más del 10% de representatividad). Finalmente en cuanto a Los Ríos, se mecaniza la preparación de suelo y la siembra.

3.2.3 Uso de semilla. - El material genético proveniente de casa comercial es el más utilizado a nivel nacional, con un 90% de uso entre los agricultores de este cultivo, mientras que la semilla reciclada ocupa el segundo lugar de uso, con el 10%.

Figura 6: Origen de semilla



Fuente: Operativo de Maíz Invierno 2015

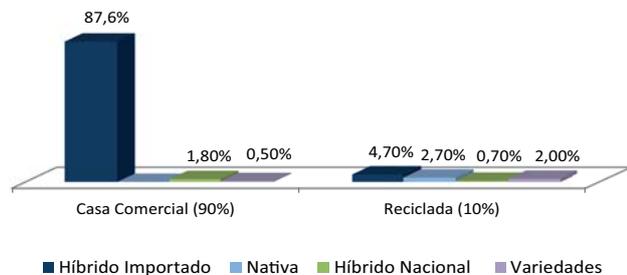
Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

⁴ Los datos de los demás cantones se encuentran en el Anexo 5.3

Según tipo de semillas, los híbridos importados procedentes de casas comerciales son los más utilizados a nivel nacional, con un 88% de uso entre los agricultores.

La semilla nativa ocupa el segundo lugar de uso con el 4%, seguida por los híbridos nacionales y variedades que oscilan entre el 1% y 2% de uso, correspondientemente.

Figura 7: Tipo de semilla por origen (% de productores)

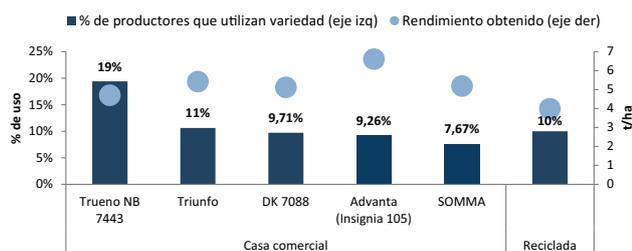


Fuente: Operativo de Maíz Invierno 2015
Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

Entre la clasificación de semillas que emplean los productores, las más utilizadas a nivel nacional son las híbridas importadas, Trueno NB 7443 (19%), Triunfo (11%) y DK-7088 (10%), que proporcionan rendimientos promedio de 4.70 t/ha, 5.42 t/ha y 5.12 t/ha respectivamente.

Los productores que utilizan estas clases de semilla se caracterizan por registrar densidades promedio mayores a 42,000 plantas por hectárea y un peso promedio de mazorca de 147 gr.

Figura 8: Uso de semilla



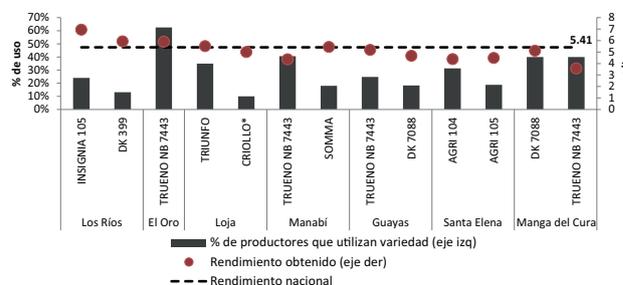
Fuente: Operativo de Maíz Invierno 2015
Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

El híbrido importado Advanta (Insignia 105) representa el 9% de uso entre las clases de semillas más cultivadas en la época de invierno.

Esta semilla proporciona un rendimiento promedio (6.01 t/ha) por encima de los materiales genéticos híbridos más utilizados en el país.

Del análisis se puede evidenciar que los híbridos que provienen de casas comerciales presentan un mayor rendimiento que los materiales reciclados por el desgaste que sufre la semilla y la disminución en el porcentaje de germinación.

Figura 9: Uso de semilla a nivel provincial



* Semilla reciclada
Fuente: Operativo de Maíz Invierno 2015
Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

La provincia de Los Ríos es la de mayor producción y rendimiento, en esta se cultiva principalmente el híbrido importado Advanta (Insignia 105), con un rendimiento promedio (6.94 t/ha) que supera el promedio provincial (6.03 t/ha) y nacional (5.41 t/ha).

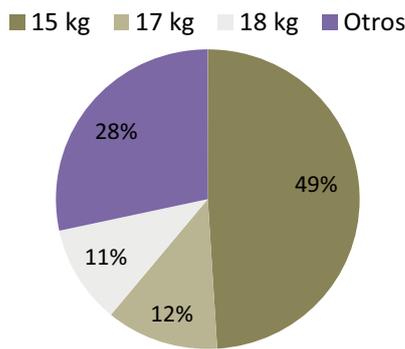
Los agricultores que cultivan esta semilla registran densidades promedio (48,000 plantas por hectárea) y peso promedio de mazorca (189 gr) superiores al promedio provincial (45,000 plantas por hectárea y 173 gr).

La diferencia en rendimientos con un mismo uso de semilla (Trueno NB 7443), pero en diferentes zonas de producción (El Oro, Manabí, Guayas y Manga del Cura), se explica por características y prácticas muy marcadas de los productores como sus niveles de mecanización (88%, 72%, 64% y 0%, respectivamente), uso de semilla certificada (100%, 92%, 89% y 80%, correspondientemente) entre otras.

3.2.4 Cantidad de semilla. - El 49% de los productores de maíz duro seco durante la época de invierno aplicaron 15 kg de semilla por hectárea para la producción del cultivo.

Estos productores presentan densidades promedio de 42,000 plantas por hectárea y peso promedio de mazorca de 151 gr.

Figura 10: Cantidad de semilla utilizada (kg/ha)



* Otros pertenecen a cantidades de semilla menores a 15kg, entre 15kg y 17kg; y mayores a 18 kg.

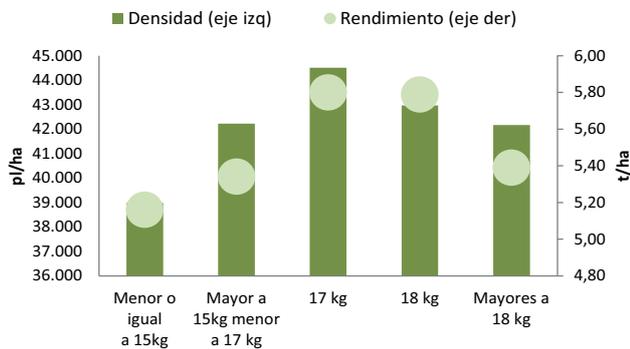
Fuente: Operativo de Maíz Invierno 2015

Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

Los productores que aplicaron 17 kg/ha de semilla (12%) son los que obtuvieron los mayores rendimientos (5.79 t/ha) y utilizaron una mayor densidad promedio (44,000 plantas por hectárea).

A partir de este punto se ve una desaceleración en el crecimiento del rendimiento y la densidad.

Figura 11: Cantidad de semilla (kg/ha)



Fuente: Operativo de Maíz Invierno 2015

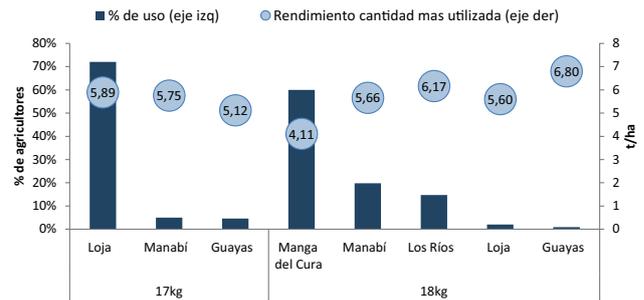
Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

En algunas zonas productoras se observa el mismo comportamiento en el rendimiento presentado a nivel nacional.

En las provincias de Loja y Manabí los agricultores que utilizan en su producción 17 kg/ha de semilla obtienen rendimientos superiores que los agricultores que aplican 18 kg/ha (únicamente en Guayas sucede lo contrario).

Las provincias restantes no utilizan estas cantidades de semilla o hay pocos agricultores que las aplican.

Figura 12: Agricultores de cantidad de semilla 17kg y 18 kg



Fuente: Operativo de Maíz Invierno 2015

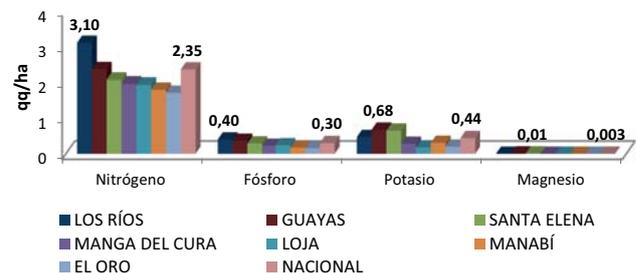
Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

Cabe recalcar que estas cantidades de semillas (17 kg y 18 kg) no son las más utilizadas a nivel nacional y provincial, a excepción de Loja (72%) y Manga del Cura (60%), sin embargo, son las que presentan los mayores rendimientos.

3.2.5 Cantidad de fertilizante utilizado.- Para la época de invierno del año 2015 se determinó que el 98% de los productores aplicaron algún tipo de fertilizante en la producción de su cultivo. Independientemente de la composición o tipo, los agricultores maiceros ecuatorianos aplicaron en promedio 3.09 qq/ha de fertilizante.

Dicha cantidad de fertilizante se divide de acuerdo a macronutriente en 2.35 qq/ha de nitrógeno, 0.30 qq/ha de fósforo, 0.44 qq/ha de potasio y 0.003 qq/ha de magnesio, lo que significa que predomina la utilización de fertilizantes nitrogenados en la producción de maíz duro seco.

Figura 13: Volumen de fertilización promedio por macronutriente (qq/ha)



Fuente: Operativo de Maíz Invierno 2015

Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

Los Ríos es la provincia que aplica la mayor cantidad promedio de nitrógeno en su fertilización (3.10 qq/ha).

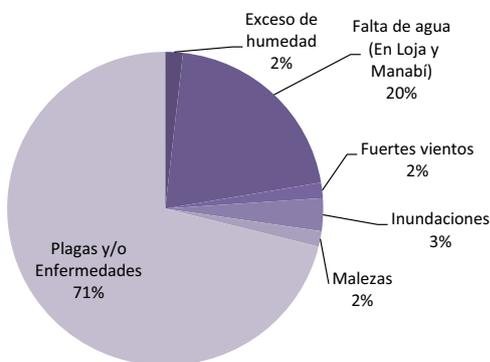
Los productores que aplican este macronutriente presentan un rendimiento promedio de 5.97 t/ha, el cual es superior a la media nacional (5.41 t/ha) y de igual manera al rendimiento del resto de las provincias que aplican este compuesto. (El Oro 5.88 t/ha, Manabí 4.83 t/ha, Guayas 4.95 t/ha, Manga del Cura 4.15 t/ha, Loja 5.52 t/ha, Santa Elena 4.33 t/ha).

Santa Elena aplica la mayor cantidad promedio de fósforo (0.29 qq/ha) y de magnesio (0.01 qq/ha); mientras que Guayas es la provincia que emplea una mayor cantidad promedio de potasio (0.68 qq/ha).

Los productores de estas provincias que utilizan los mencionados macronutrientes obtienen rendimientos promedio de aproximadamente media tonelada por hectárea, más que los agricultores que no los aplican (a excepción de magnesio en Santa Elena).

3.2.6 Principal problema que afecta al rendimiento.- A nivel nacional, el 71% de los productores de maíz duro durante el ciclo de invierno perciben las plagas y/o enfermedades como el principal problema que afecta a su productividad; reportando rendimientos promedio (5.40 t/ha), ligeramente por debajo de la media nacional (5.41 t/ha).

Figura 14: Principal problema que afecta al rendimiento (% de productores)



Fuente: Operativo de Maíz Invierno 2015
Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

El segundo principal problema reportado por los agricultores es la falta de agua (20%)⁵.

Los productores con este inconveniente obtienen en promedio rendimientos inferiores (4.88 t/ha), al comparar con los agricultores con problemas de plagas y/o enfermedades, e incluso a la media nacional.

Estos resultados inducen a suponer que la falta de agua tiene un mayor efecto negativo en el rendimiento que las

plagas y enfermedades durante el desarrollo del cultivo. El dos y tres por ciento de los de los agricultores declaran como su principal problema el exceso de humedad, los fuertes vientos, las inundaciones y las malezas.

Los rendimientos promedio obtenidos por estos productores son en conjunto superiores (5.41 t/ha) que de los agricultores que reportan como su principal problema las plagas y/o enfermedades y la falta de agua, lo que indica que estos problemas no producen un efecto importante en el rendimiento.

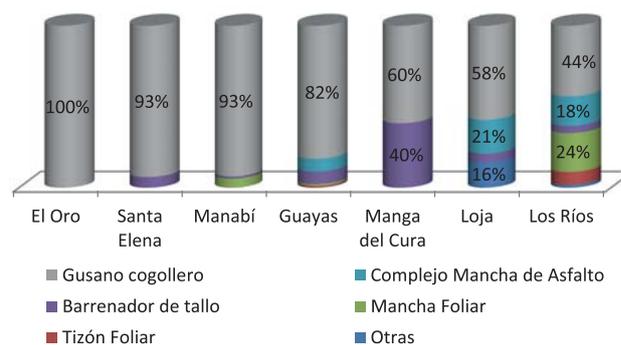
Respecto a las plagas que perjudican al cultivo, el gusano cogollero afectan al 70% de los agricultores nacionales en la época de invierno que declararon como su principal problema el ataque de plagas y/o enfermedades. Estos agricultores presentan rendimientos promedio de 5.37 t/ha.

El 30% restante corresponde a plagas como barrenador de tallo (5%), enfermedades como complejo de mancha de asfalto (10%), mancha foliar (10%), tizón foliar (3%) y otras plagas (2%) como ratón, pudrición del tallo, entre otras. Estos productores en conjunto presentan un rendimiento promedio de 5.14 t/ha.

A nivel provincial ocurre la misma situación, en Guayas, Manabí, Santa Elena y El Oro la presencia del gusano cogollero es evidente, afectando a más del 80% de los agricultores.

Los productores de estas provincias presentan en conjunto un rendimiento promedio de 4.73 t/ha.

Figura 15: Principal problema que afecta al rendimiento en la categoría plagas/enfermedades



Fuente: Operativo de Maíz Invierno 2015
Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

En las provincias de Guayas, Loja y Los Ríos se observa la presencia del complejo de mancha de asfalto en más del 7% de los cultivos; el rendimiento promedio que presentan

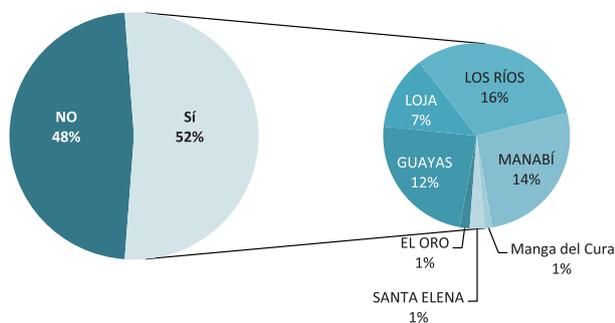
⁵ Los agricultores con este problema se encuentran principalmente en Loja (48%) y Manabí (38.7%).

los productores va desde 4 t/ha, a 7 t/ha. En Guayas y Manga del Cura se registra el ataque del barrenador de tallo al 7% y 40% de los cultivos, respectivamente. En Los Ríos se presenta el ataque destacado de la mancha foliar al 24% de los cultivos.

3.2.7 *Plan Semilla y seguro agrícola.*- El 52% de los productores maiceros encuestados en esta época fueron beneficiados con el paquete tecnológico de alto rendimiento.

Estos se encuentran ubicados en Los Ríos (16%), Manabí (14%), Guayas (12%), Loja (7%), El Oro, Manga del Cura y Santa Elena (1% respectivamente).

Figura 16: Participación Plan Semilla (% de productores)



Fuente: Operativo de Maíz Invierno 2015
Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

En un análisis sobre rendimientos y acceso al paquete tecnológico, se determinó que los productores nacionales beneficiados del Plan Semilla obtienen rendimientos superiores (5.59 t/ha), con relación a los agricultores que no acceden a este kit tecnológico (4.96 t/ha).

Figura 17: Rendimientos con Plan Semilla (t/ha)



Fuente: Operativo de Maíz Invierno 2015
Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

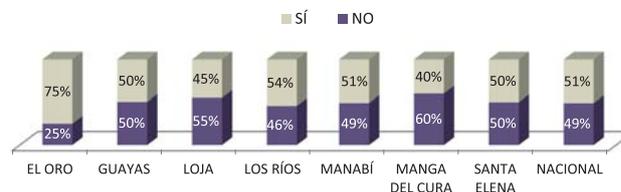
A nivel provincial no se observa un incremento notorio en los rendimientos obtenidos por los agricultores que acceden al plan, en comparación con los que no lo hacen.

Las diferencias apenas sobrepasan la media tonelada

por hectárea.

Respecto al seguro agrícola, el 51% de los productores declara tener asegurado su cultivo de maíz duro seco, contra pérdidas ocasionadas por el clima.

Figura 18: Seguro agrícola (% productores)



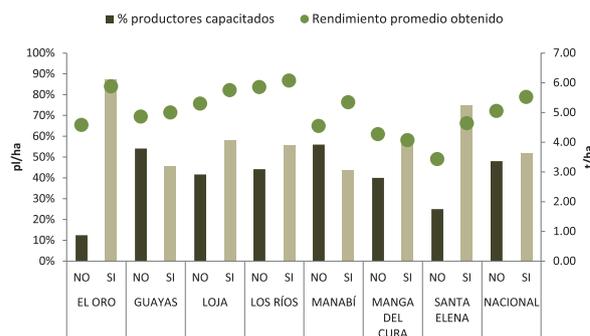
Fuente: Operativo de Maíz Invierno 2015
Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

3.2.8 *Capacitación.*- El 52% de los productores de maíz duro seco declararon haber recibido capacitación relacionada con la producción durante la época de invierno. Estos agricultores obtienen un rendimiento promedio de 5.52 t/ha, y la entidad que proporcionó la capacitación fue el MAGAP (97.6%).

El 48% restante afirma no haber recibido capacitación y obtiene un rendimiento promedio menor a los que si se encuentran capacitados (5.05 t/ha).

Este comportamiento indica el efecto favorable y la importancia de la capacitación en la producción del cultivo. (Diferencia significativa al 95%).

Figura 19: Capacitación



Fuente: Operativo de Maíz Invierno 2015
Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

A nivel provincial se observa la misma situación, los rendimientos de los agricultores que sí reciben capacitación son ligeramente mayores a los presentados por los productores que no son capacitados.

Dicho comportamiento es más evidente en las provincias de El Oro y Manabí, los agricultores capacitados obtienen alrededor de media tonelada por hectárea más que los no

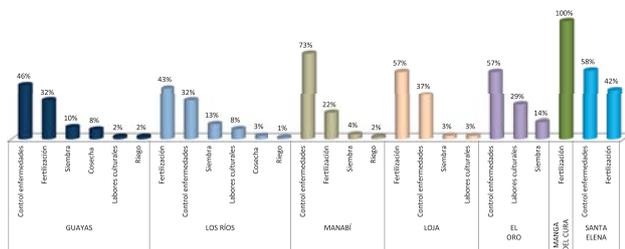
capacitados.

Esta diferencia es destacada y estadísticamente significativa.

De los agricultores capacitados a nivel nacional, el 46.5% percibe que la capacitación impartida sobre control de plagas y/o enfermedades y el uso de agroquímicos incidió de mayor manera en el aumento del rendimiento de su cultivo en la época de invierno.

La fertilización también fue otro de los temas de capacitación que causó más impacto, según el 37% de los productores encuestados.

Figura 20: Tema de capacitación que más incidió en la producción (% de productores capacitados)

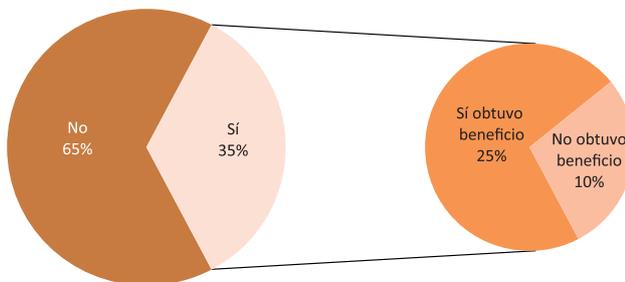


Fuente: Operativo de Maíz Invierno 2015
Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

Más del 40% de los productores de Guayas, Manabí, El Oro y Santa Elena perciben que la capacitación sobre control de enfermedades fue la más beneficiosa para la producción del cultivo, mientras que, en Los Ríos, Loja y Manga del Cura, el tema que causó un mayor impacto fue de la fertilización.

3.2.9 *Asociatividad y beneficio.*- El 35% de los productores de maíz duro seco a nivel nacional declaran pertenecer a una asociación relacionada a la producción durante la época de invierno.

Figura 21: Asociatividad y beneficio

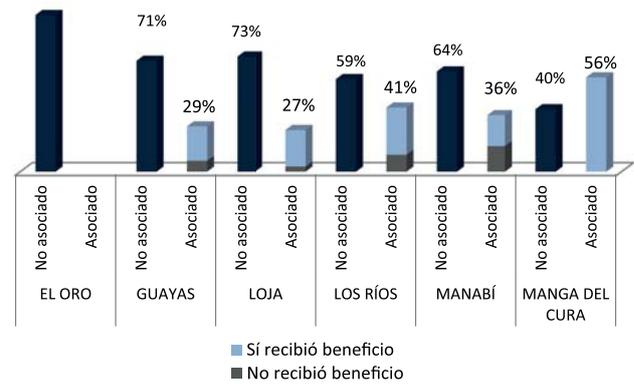


Fuente: Operativo de Maíz Invierno 2015
Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

Los agricultores que forman parte de alguna asociación afirman obtener beneficios.

De los productores que están asociados, el 25% obtuvieron beneficios, mientras que el 10% no.

Figura 22: Asociatividad

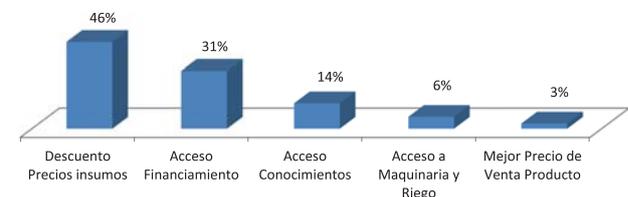


Fuente: Operativo de Maíz Invierno 2015
Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

En Los Ríos y Manga del Cura se encuentra el mayor porcentaje de productores asociados (41% y 56%, respectivamente). En todas las provincias (excepto El Oro) la mayor cantidad de productores declaran obtener beneficios.

El 46% de los productores nacionales asociados declaran haber sido beneficiados al momento de la compra de insumos, puesto que obtuvieron descuentos; mientras que el 31% registraron acceso a financiamiento.

Figura 23: Principal beneficio recibido (% de productores asociados)

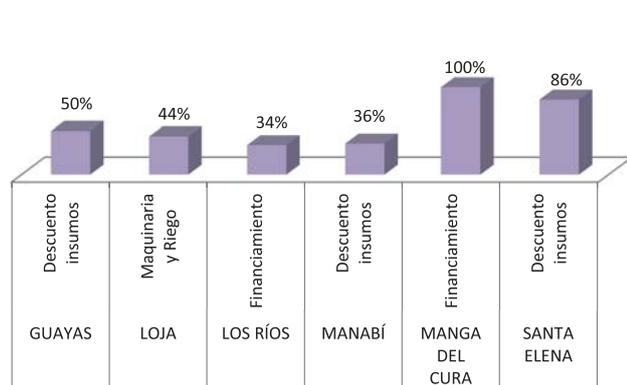


Fuente: Operativo de Maíz Invierno 2015
Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

En las provincias de Guayas, Manabí y Santa Elena el principal beneficio es el descuento al momento de la compra de insumos; mientras que, en Loja, Los Ríos y Manga del Cura los beneficios fueron en acceso a maquinaria y

financiamiento.

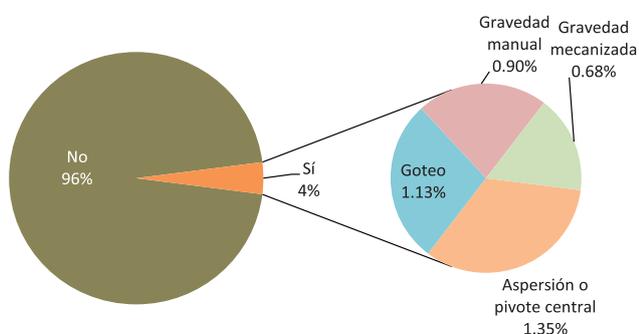
Figura 24: Principal beneficio recibido a nivel provincial (% de productores asociados)



Fuente: Operativo de Maíz Invierno 2015
Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

3.2.10 Sistema y tipo de riego.- A nivel nacional, el 96% los agricultores de maíz duro seco durante la época de invierno declaran no utilizar sistemas de riego en la producción del cultivo. Sin embargo, únicamente el 4.1% de los productores expresaron tener una infraestructura de riego, el cual fue mayoritariamente del tipo aspersión (1.4%).

Figura 25: Sistema y tipo de riego



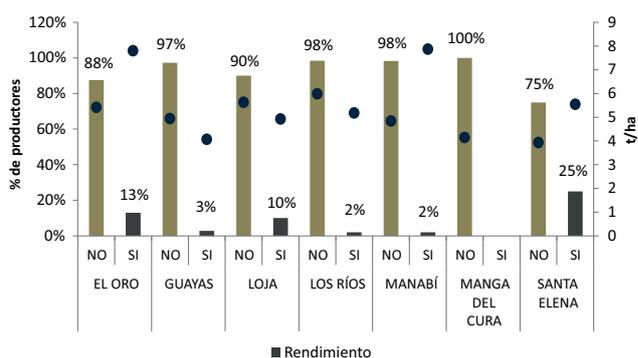
Fuente: Operativo de Maíz Invierno 2015
Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

A nivel provincial, menos del 30% de productores afirman tener un sistema de riego artificial en la época de invierno.

Las provincias con menor presencia de sistemas de riego son Guayas, Los Ríos y Manabí, que presentan el 2% cada una de estas provincias.

Los sistemas de riego utilizados en estas provincias son: aspersión, gravedad manual, goteo y gravedad mecanizada.

Figura 26: Sistema de riego a nivel provincial

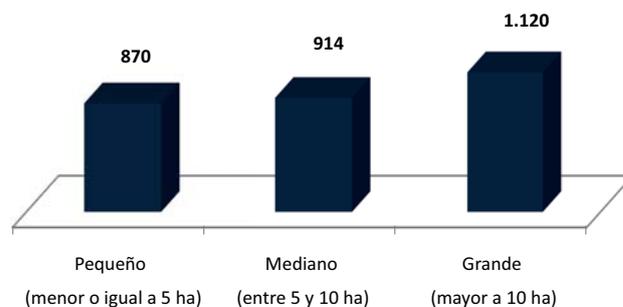


Fuente: Operativo de Maíz Invierno 2015
Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

3.2.11 Costos.- A nivel nacional, el pequeño agricultor (igual o menor a 5 ha) de maíz duro seco en la época de invierno manifiesta presentar costos promedio de producción que bordean los USD 870 por hectárea.

Los medianos productores (entre 5 y 10 ha) declaran costos de alrededor de USD 914 por hectárea y los grandes agricultores (más de 10 ha) mantienen costos de USD 1,120 por hectárea.

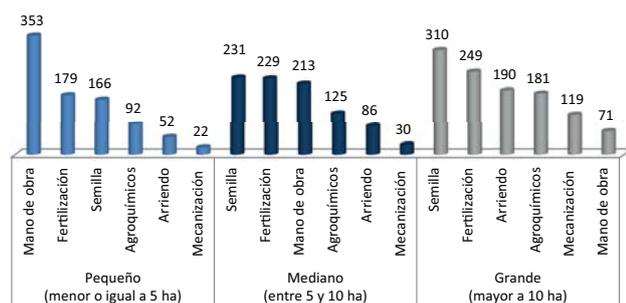
Figura 27: Costos promedio nacionales (USD/ha)



Fuente: Operativo de Maíz Invierno 2015
Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

Los costos promedio por hectárea más representativos para los pequeños productores provienen de la mano de obra (USD 353 /ha) y para los medianos y grandes productores de la compra de semilla (USD 231 /ha; y USD 310 /ha, respectivamente), convirtiéndose así en los rubros más representativos dentro de la estructura de costos de producción de los agricultores encuestados para la época de invierno.

Figura 28: Desglose de costos promedio (USD/ha)

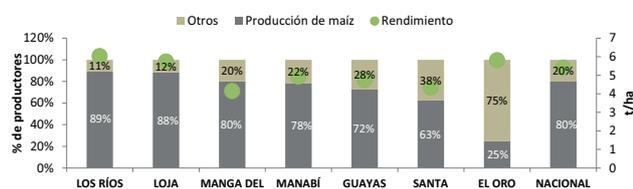


Fuente: Operativo de Maíz Invierno 2015
Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

Para los tres tipos de productores, la fertilización es el segundo rubro más importante en sus costos de producción, mientras que la mecanización es uno de los más bajos (menores a USD 120).

3.2.12 Ingresos.- El 80% de los agricultores de maíz duro seco declara que su ingreso mensual proviene principalmente de la producción de dicho cultivo, mientras que, el 20% restante lo obtiene de la realización de actividades como: el comercio, el empleo parcial, entre otros.

Figura 29: Porcentaje de productores cuya principal fuente de ingreso es la producción de maíz



* Otros corresponde a las actividades comercio, empleo parcial, producción de otro cultivo y relación de dependencia.
Fuente: Operativo de Maíz Invierno 2015
Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

La dependencia del agricultor con relación a la producción de maíz duro seco como principal fuente de ingresos tiene repercusiones positivas sobre los rendimientos del cultivo.

Los productores cuya principal fuente de recursos es el maíz duro seco (Loja y Los Ríos) obtienen los mayores rendimientos, ya que le dedican más horas de trabajo y cuidados al cultivo, para así obtener los ingresos necesarios que les permitirán subsistir a lo largo del año, mientras que los agricultores que tienen una mayor participación en otro tipo de actividades (Guayas y Santa Elena) disminuyen sus rendimientos, debido a que no ponen el mismo cuidado a la producción del cultivo.

4. CONCLUSIONES

La productividad promedio nacional de maíz duro seco para la época de invierno 2015 es de 5.41 t/ha, donde las provincias de Los Ríos, El Oro y Loja son las mayores zonas productivas, con rendimientos entre 6 t/ha; y 5 t/ha. Manabí, Guayas y Santa Elena son las provincias maiceras de menor productividad, de igual manera la zona no delimitada La Manga del Cura, con rendimiento inferior a la media nacional.

Los productores de maíz duro seco se caracterizaron por sembrar en promedio 4.22 ha, e iniciaron sus siembras mayoritariamente en enero (a excepción de Loja, que la realizó en febrero). La densidad promedio utilizada fue 42,000 plantas por hectárea y obtuvieron un peso promedio nacional de mazorca de 165 gr.

Los principales aspectos que caracterizan al productor maicero durante esta época son los siguientes:

- La edad promedio del agricultor maicero es 47 años.
- El 43% de los productores afirma haber mantenido el cultivo de maíz como tradición familiar por tres generaciones.
- El productor maicero cuenta en promedio con 7 años de educación.
- Mecanización de uno o más labores (63%).
- Uso mayoritario de la semilla Trueno NB 7443 (21.9%).
- La cantidad promedio de semilla utilizada es 15 kg/ha.
- Uso promedio de 4.34 qq/ha de Nitrógeno, 0.55 qq/ha de Fósforo y 0.39 qq/ha de Potasio.
- Uso de sistemas de riego (4%) y tipo el tipo de riego común es aspersión (1.4%).
- Principal problema son las plagas y/o enfermedades.
- La plaga principal es el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*).

El 63% de los agricultores ecuatorianos de maíz duro seco mecanizaron al menos una labor en la producción del cultivo. Sin embargo, la siembra manual aún se destaca como una práctica frecuente en el gremio maicero, con 37% de representatividad en los productores.

El material genético proveniente de casa comercial es el más utilizado a nivel nacional con un 90% de uso entre los agricultores de este cultivo, mientras que la semilla reciclada ocupa el segundo lugar de uso con el 10%.

Según los tipos de semillas, los híbridos importados procedentes de casas comerciales son los más utilizados

a nivel nacional con el 88% de uso entre los agricultores nacionales de maíz duro seco. La semilla nativa ocupa el segundo lugar de uso con el 4%, seguida por los híbridos nacionales y variedades que oscilan entre el 1% y 2% de uso. Entre la clasificación de semillas que emplean los productores, las más utilizadas a nivel nacional son las híbridas importadas Trueno NB 7443 (19%), Triunfo (11%) y DK-7088 (10%), que proporcionan rendimientos promedio de 4.70 t/ha, 5.42 t/ha, y 5.12 t/ha, respectivamente.

El 49% de los productores de maíz duro seco durante la época de invierno aplicaron 15 kilogramos de semilla por hectárea para la producción del cultivo. Sin embargo, los productores que aplicaron 17 kg/ha de semilla son los que obtuvieron los mayores rendimientos (5.79 t/ha) y utilizaron una mayor densidad promedio (44,000 plantas por hectárea). A partir de este punto, se ve una desaceleración en el crecimiento del rendimiento y de la densidad.

Para la época de invierno, el 98% de los productores aplicaron algún tipo de fertilizante. En cantidad, los agricultores maiceros ecuatorianos suministraron en promedio 3.09 qq/ha de fertilizante, la cual se divide en 2.35 qq/ha de Nitrógeno, 0.30 qq/ha de Fósforo, 0.44 qq/ha de Potasio y 0.003 qq/ha de Magnesio.

A nivel nacional, el 71% de los productores de maíz duro seco perciben las plagas y/o enfermedades como el principal problema que afecta a su productividad; reportando rendimientos promedio (5.40 t/ha), ligeramente por debajo de la media nacional (5.41 t/ha).

Respecto a las plagas que afectan al cultivo, el gusano cogollero afecta al 70% de los agricultores nacionales que declararon como su principal problema el ataque de plagas y/o enfermedades. Estos agricultores presentan rendimientos promedio de 5.37 t/ha.

El 30% restante corresponde a plagas como barrenador de tallo (5%), enfermedades como complejo de mancha de asfalto (10%), mancha foliar (10%), tizón foliar (3%) y otras plagas (2%) como ratón, pudrición del tallo, entre otras. Estos productores en conjunto presentan un rendimiento promedio de 5.14 t/ha.

El 52% de los productores maiceros encuestados en esta época fueron beneficiados con el paquete tecnológico de alto rendimiento. Estos se encuentran ubicados en Los Ríos (16%), Manabí (14%), Guayas (12%), Loja (7%), El Oro, Manga del Cura y Santa Elena (1%, respectivamente).

En un análisis sobre rendimientos y acceso al paquete tecnológico, se determinó que los productores nacionales

beneficiarios del Plan Semilla obtienen rendimientos superiores (5.59 t/ha) con relación a los agricultores que no acceden a este kit tecnológico (4.96 t/ha).

En cuanto al seguro agrícola, el 51% de los productores declara tener asegurado su cultivo de maíz duro seco contra pérdidas ocasionadas por el clima.

El 52% de los productores de maíz duro seco declararon haber recibido capacitación relacionada con la producción durante la época de invierno. Estos agricultores obtienen un rendimiento promedio de 5.52 t/ha, y la entidad que proporcionó la capacitación fue el MAGAP (97.6%).

De los agricultores capacitados a nivel nacional, el 46.5% percibe que la capacitación impartida sobre control de plagas y/o enfermedades y el uso de agroquímicos incidió de mayor manera en el aumento del rendimiento de su cultivo en la época de invierno. La fertilización también fue otro de los temas de capacitación que causó más impacto, según el 37% de los productores encuestados.

El 35% de los productores de maíz duro seco declaran pertenecer a una asociación durante la época de invierno. De dichos productores, el 25% obtuvieron beneficios, mientras que el 10% no.

El 46% de los productores nacionales asociados declaran haber sido beneficiados mayormente al momento de la compra de insumos, puesto que obtuvieron descuentos, mientras que el 31% tuvieron acceso a financiamiento.

A nivel nacional, el 96% de los agricultores declaran no utilizar sistemas de riego en la producción del cultivo; únicamente el 4.1% de los productores declararon tener un sistema de riego, el mismo que fue de aspersión (1.4%).

El pequeño agricultor (igual o menor a 5 hectáreas) de maíz duro seco en la época de invierno gasta en promedio USD 870 /ha; el mediano agricultor (entre 5 y 10 ha) gasta USD 914 /ha; y el grande agricultor (más de 10 ha) gasta USD 1,120 /ha.

Los costos promedio por hectárea más representativos para los pequeños productores provienen de la mano de obra (USD 353 /ha) y para los medianos y grandes productores la compra de semilla (USD 231 /ha, y USD 310 /ha, respectivamente).

El 80% de los agricultores de maíz duro seco declara que su ingreso mensual principal proviene de la producción de dicho cultivo, mientras que, el 20% restante lo obtiene de la realización de actividades como: el comercio, el empleo parcial, entre otros.

5. ANEXOS

5.1 Metodología para recolección de la muestra del cultivo

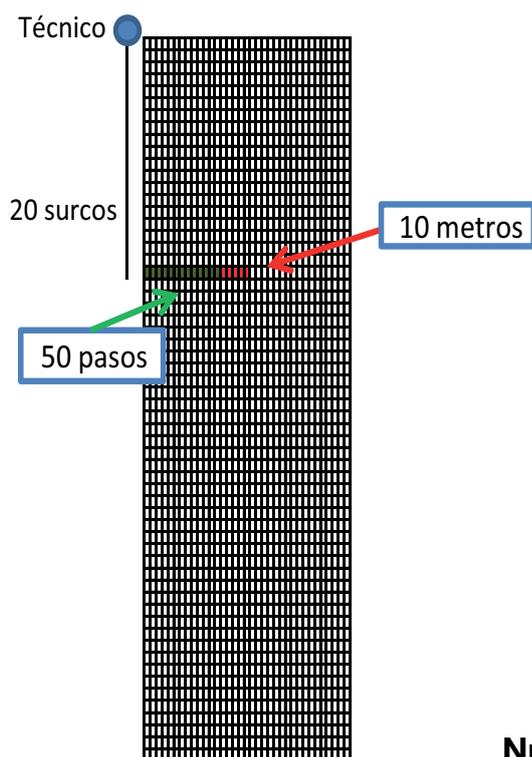
El procedimiento que el técnico realiza para la toma de la muestra (mazorcas) del cultivo de maíz duro seco investigado se realiza de la siguiente manera:

- El técnico se ubicó en una esquina del cultivo y contó 20 surcos en dirección a la siembra del cultivo.
- En el surco veinte, el técnico ingresó al cultivo contando 50 pasos para tratar de ubicarse en el centro, midió 10 m lineales y tomó la distancia entre surco o hileras.
- Luego, en esta misma distancia, se contaron el número de plantas y mazorcas que había en el sitio.

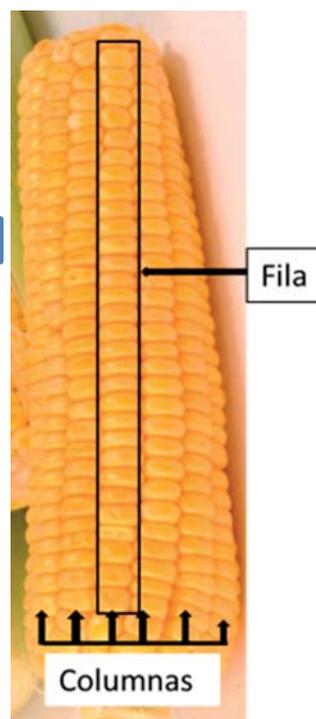
- Posteriormente, en esa misma distancia (10 m) se extrajo de cada ocho plantas, la o las mazorcas existentes. Al final se recolectó entre 4 y 6 mazorcas por cultivo analizado.
- Una vez que las mazorcas fueron recolectadas e identificadas, se procedió al conteo del número de granos y desgrane de la mazorca para obtener submuestras.
- Dichas submuestras fueron procesadas en laboratorios especializados para poder obtener las siguientes variables: peso de granos, humedad e impurezas.

Todos estos datos fueron registrados en la boleta de información utilizada en el operativo (Anexo 5.2), para luego ser ingresados en el aplicativo que permitió el cálculo de rendimientos objetivos.

Ingreso al cultivos



Conteo de granos de la columna y fila representativa



Número de granos

5.2 Boleta de Información

Observación N: _____

Encabezado: Ubicación de la finca o hacienda		
Nombre investigador: _____	Fecha investigación: _____	
Provincia: _____	Cantón: _____	
Parroquia: _____	Recinto: _____	
Cordenadas Geográficas: X: _____	Y: _____	Z: _____

Sección 1: Datos Socio Económicos del Productor

1.1 ¿Cuál es el nombre completo del productor?	_____ <i>Primer Nombre</i>	_____ <i>Primer Apellido</i>		_____ <i>Segundo Apellido</i>										
1.2 ¿Cuál es el número de CC del productor?	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 12.5%;"></td><td style="width: 12.5%;"></td> </tr> </table>													
1.3 Números de contacto	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">_____ <i>Convencional</i></td> <td style="width: 50%; text-align: center;">_____ <i>Celular</i></td> </tr> </table>				_____ <i>Convencional</i>	_____ <i>Celular</i>								
_____ <i>Convencional</i>	_____ <i>Celular</i>													
1.4 ¿Cuál es la edad del productor?	_____													
1.5 ¿Cuántas generaciones han sembrado maíz en su familia?	_____													
1.6 Nivel de educación del productor:	1. <i>Primario</i> <input type="checkbox"/> 2. <i>Secundario</i> <input type="checkbox"/> 3. <i>Terciario</i> <input type="checkbox"/>													
1.7 ¿De dónde proviene su <u>principal</u> ingreso mensual? (<i>seleccionar solo una</i>)	1. <i>Producción de este cultivo</i> <input type="checkbox"/> 3. <i>Relación dependencia (8 horas diarias)</i> <input type="checkbox"/> 5. <i>Comercio/Negocio Propio</i> <input type="checkbox"/>	2. <i>Producción otro cultivo</i> <input type="checkbox"/> 4. <i>Empleo parcial (por hora)</i> <input type="checkbox"/> 6. <i>Contratista</i> <input type="checkbox"/>												
1.8 ¿Cuál es su ingreso mensual? (<i>Incluir todos los que tenga. El total debe ser igual a la suma de todas las casillas</i>)	1. <i>Producción de este cultivo</i> <input type="text"/> 3. <i>Relación dependencia</i> <input type="text"/> 5. <i>Comercio/Negocio Propio</i> <input type="text"/> TOTAL <input type="text"/>	2. <i>Producción otro cultivo</i> <input type="text"/> 4. <i>Empleo parcial</i> <input type="text"/> 6. <i>Contratista</i> <input type="text"/>												
1.9 ¿Recibió alguna capacitación <u>relacionada</u> con la <u>producción</u> del cultivo durante el último año?	1. <i>Si</i> <input type="checkbox"/> 2. <i>No</i> <input type="checkbox"/>													
1.9.1 El tema de capacitación impartido que <u>más impacto</u> tuvo sobre su producción fue: (<i>seleccionar solo una</i>)	1. <i>Preparación del suelo y siembra</i> <input type="checkbox"/> 3. <i>Realización de labores culturales</i> <input type="checkbox"/> 5. <i>Control plagas/enfermedades, uso agroquímicos</i> <input type="checkbox"/>	2. <i>Fertilización</i> <input type="checkbox"/> 4. <i>Riego</i> <input type="checkbox"/> 6. <i>Cosecha y poscosecha</i> <input type="checkbox"/>												
1.9.2 La institución que impartió la capacitación fue:	1. <i>Pública</i> <input type="checkbox"/> 2. <i>Privada</i> <input type="checkbox"/> ¿Cúal? _____													
1.10 ¿Es miembro de alguna asociación?	1. <i>Si</i> <input type="checkbox"/> 2. <i>No</i> <input type="checkbox"/>													
1.10.1 ¿Qué beneficio recibió durante el último año para mejorar su producción <u>relacionado a la asociación</u> ? (<i>seleccionar solo uno</i>)	1. <i>Descuentos Precios Insumos</i> <input type="checkbox"/> 2. <i>Mejor Precio de Venta Producto</i> <input type="checkbox"/> 3. <i>Acceso a Maquinaria y Riego</i> <input type="checkbox"/>	4. <i>Acceso Financiamiento</i> <input type="checkbox"/> 5. <i>Acceso Conocimientos</i> <input type="checkbox"/> 6. <i>Ninguno</i> <input type="checkbox"/>												
1.11. ¿Está afiliado al seguro agrícola?	1. <i>Si</i> <input type="checkbox"/> 2. <i>No</i> <input type="checkbox"/>													

Sección 2: Datos de hacienda o finca

2.1 ¿Cuál es la superficie total de finca? _____ ha	2.3 ¿Cuál fue la fecha de siembra? _____ día/mes/año
2.2 ¿Qué superficie dedicó al cultivo? _____ ha	2.4 ¿Cuál será la fecha de cosecha? _____ día/mes/año

Sección 3: Datos Productivos

3.1 El cultivo es:	1. <i>Solo</i> <input type="checkbox"/> 2. <i>Asociado</i> <input type="checkbox"/>	¿Con cuál producto? _____
3.2 ¿Ha realizado nivelación del terreno productivo?	1. <i>Si</i> <input type="checkbox"/> 2. <i>No</i> <input type="checkbox"/>	
3.3 ¿Qué sistema de producción utilizó?	1. <i>Convencional/Secano</i> <input type="checkbox"/> 2. <i>Piscinas/Pozas/Inundación</i> <input type="checkbox"/>	
3.4 ¿Qué material vegetativo utilizó para la siembra?	1. <i>Semilla</i> <input type="checkbox"/> 2. <i>Plántula</i> <input type="checkbox"/> 3. <i>Otro</i> <input type="checkbox"/> ¿Cúal? _____	
3.5 ¿Qué metodo de siembra utilizó?	1. <i>Al voleo</i> <input type="checkbox"/> 2. <i>Chorro Continuo</i> <input type="checkbox"/> 3. <i>Distanciamiento</i> <input type="checkbox"/>	

3.6 ¿Qué cantidad del material vegetivo utilizó en una hectárea?

Cantidad: _____ Unidad: _____

3.7 ¿De dónde obtuvo el material vegetativo?

1. Casa comercial o semillista 2. Reciclada

3.8 ¿Qué variedad o híbrido utilizó? (tomar el código del listado de variedades de maíz. Ver manual investigador)

Especifique otra: _____

3.9 ¿Utilizó el Kit del Plan Semilla en el cultivo del que se tomará la muestra?

1. Si 2. No

3.10 ¿Cuántos quintales de fertilizantes por hectárea utilizó?

Nombre 1. UREA 2. MOP 3. DAP 4. Sulpomag
qq/ha

En caso de utilizar mezclas, indicar nombre y concentración del producto (verificar con saco)

Nombre 5. _____ 6. _____ 7. _____ 8. _____
concentración qq/ha

Si es posible, consultar el nombre del formulador y número de contacto

Nombre Formulador Mezclas: _____

Contacto: _____

3.11 ¿Cuál de las siguientes labores realizó de manera mecánica? (se puede escoger varios)

1. Preparación del suelo 2. Siembra
3. Control de Malezas y enfermedades 4. Fertilización
5. Cosecha

3.12 ¿Tiene sistema de riego artificial?

1. Si 2. No

3.12.1 ¿Qué sistema de riego artificial utilizó? (escoger solo 1)

1. Gravedad Manual 4. Gravedad Mecanizada
2. Aspersión o pivote central 5. Microaspersión
3. Goteo

3.13 ¿Cuál considera es el principal problema que afectó su rendimiento?

1. Falta de Agua 4. Plagas/ Enfermedades
2. Inundaciones 5. Malezas
3. Fuertes Vientos

3.13.1 Si la respuesta anterior fue plagas o enfermedades, escoja uno:

1. Roya (Puccinia polysora): 4. Gusano cogollero (Spodoptera frugiperda):
2. Mancha foliar (Curvularia lunata): 5. Barrenador del tallo (diatraea spp.):
3. Complejo Mancha de Asfalto: 6. Tizón Foliar (Helminthosporium turcicum):
7. Otra _____

3.14 ¿Cuál es su Rendimiento Esperado?

_____ tm/ha

3.15 ¿Cuánto gastó en la producción en este ciclo? (El total debe sumar las categorías especificadas)

USD Total
 Semilla Mecanización
 Fertilizante Arriendo Terreno
 Agroquímicos

3.16 ¿Cuántos jornales contrató durante este ciclo?

_____ # jornales

3.17 ¿Cuántos días trabajó usted y/o su familia durante el ciclo?

_____ No. de personas _____ días a la semana

Sección 4: Datos de Campo o Laboratorio

4.1. ¿Qué distancia existe entre surco?

cm

4.2. ¿Cuántas plantas existen en 10 m lineales?

4.3. ¿Cuántas mazorcas hay en 10 m lineales?

4.4. ¿Cuántos granos existen por cada mazorca?

Mazorca 1 Mazorca 2 Mazorca 3 Mazorca 4 Mazorca 5 Mazorca 6

4.5. ¿Cuánto pesa la mazorca (granos de la mazorca)?

Mazorca 1 Mazorca 2 Mazorca 3 Mazorca 4 Mazorca 5 Mazorca 6
 gr. gr. gr. gr. gr. gr.

4.6. ¿Cuál es el porcentaje (%) de humedad e impurezas de la muestra?

% Humedad
 % Impurezas

Observaciones

5.3 Principales características a nivel cantonal

Provincias	Cantones	Superficie promedio por productor	Fecha de siembra comun	Edad del productor (años promedio)	Semilla principal	Densidad promedio	Promedio de mazorca	Superficie sembrada	Rendimiento promedio	Producción	
GUAYAS	ALFREDO BAQUERIZO MORENO (JUJAN)	2	enero	42	TRUENO NB 7443	38,069	204	48	6.14	292	
	BALZAR	11.31	enero	53	INSIGNIA 105	39,043	166	13,794	4.74	65,346	
	COLIMES	6.5	enero	30	TRUENO NB 7443	36,544	163	701	4.50	3,154	
	EL EMPALME	2.24	enero	43	TRIUNFO	38,451	152	12,655	4.44	56,232	
	EL TRIUNFO	1.8	enero	45	TRUENO NB744	39,749	142	240	3.93	944	
	DAULE	-	-	-	-	-	-	18	4.73	86	
	DURAN	-	-	-	-	-	-	14	4.73	65	
	GENERAL ELIZALDE (BUCAY)	1	diciembre	41	TRIUNFO	37,647	157	133	5.24	697	
	GUAYAQUIL	1	enero	58	TRUENO NB 7442	57,917	204	1,543	9.17	14,148	
	ISIDRO AYORA	2.25	enero	55	TRIUNFO	46,563	147	1,420	4.48	6,356	
	LOMAS DE SARGENTILLO	3.25	enero	52	AGRI 104	49,375	188	13	6.01	80	
	MARCELINO MARIDUEÑA	0.93	diciembre	53	TRUENO NB 7443	34,896	140	236	3.86	913	
	MILAGRO	1.25	enero	57	TRUENO NB 7443	49,688	192	635	6.68	4,237	
	NARANJAL	1.5	enero	43	TRUENO NB 7443	30,000	135	288	2.56	738	
	NARANJITO	1.75	enero	54	TRUENO NB 7443	39,375	177	593	5.65	3,349	
	NOBOL	7.2	enero	56	AGRI 104	51,607	175	24	6.11	145	
	PALESTINA	7.25	enero	56	TRIUNFO	41,875	194	8	6.00	49	
	PEDRO CARBO	3.75	enero	42	TRUENO NB 7443	36,016	165	10,555	4.29	45,234	
	SANTA LUCÍA	1.75	enero	54	TRUENO NB 7443	41,024	139	13	4.42	56	
	SIMÓN BOLÍVAR	2	enero	47	TRUENO NB 7443	41,629	180	989	5.76	5,690	
YAGUACHI	1.36	enero	55	TRUENO NB 7443	46,167	142	529	4.51	2,383		
MANABÍ	PROVINCIAL	3.7	enero	48	TRUENO NB 7443	40,907	165	44,449	4.73	210,195	
	24 DE MAYO	4.4	enero	46	INSIGNIA 105	42,350	182	2,986	5.55	2,936	
	BOLIVAR	5.25	enero	36	TRUENO NB 7443	39,445	152	623	5.53	245,581	
	CHONE	8.75	enero	47	TRUENO NB 7443	41,177	149	4,003	5.43	21,744	
	EL CARMEN	1.5	enero	47	TRUENO NB 7443	32,833	135	1,683	3.66	6,156	
	FLAVIO ALFARO	-	-	-	-	-	-	344	4.92	1,693	
	JAMA	2.5	enero	49	TRUENO NB 7443	56,250	127	600	6.15	3,691	
	JARAMIJO	-	-	-	-	-	-	103	4.92	509	
	JIPIJAPA	4.4	febrero	41	TRUENO NB 7443	41,767	160	5,674	5.28	29,958	
	JUÑÍN	7.5	enero	48	DEKALAB 1596	48,952	168	3,146	6.91	21,741	
	MANTA	-	-	-	-	-	-	2	4.92	10	
	MONTECRISTI	4	enero	44	DEKALAB 1596	40,741	95	576	3.17	1,823	
	OLMEDO	1.5	enero	38	TRUENO NB 7443	43,125	149	614	4.49	2,758	
	PAJÁN	1.89	febrero	48	TRUENO NB 7443	36,694	164	7,164	4.14	29,643	
	PICHINCHA	4.38	enero	44	TRUENO NB 7443	41,623	150	5,981	5.39	32,259	
	PORTOVIEJO	4	enero	57	TRUENO NB 7443	51,985	142	6,342	5.84	37,055	
	ROCAFUERTE	5.44	enero	41	TRUENO NB 7443	35,887	127	5,103	3.69	18,814	
	SAN VICENTE	7.25	enero	45	TRUENO NB 7443	31,889	134	2,673	1.20	3,201	
	SANTA ANA	4.71	enero	51	INSIGNIA 105	50,000	188	3,850	7.70	29,653	
	SUCRE	3	febrero	58	TRUENO NB 7443	42,227	116	8,701	4.03	35,080	
TOSAGUA	5	enero	45	TRUENO NB 7443	40,972	142	13,446	4.95	66,528		
LOS RÍOS	PROVINCIAL	4.37	enero	47	TRUENO NB 7443	41,820	146	73,615	4.92	362,340	
	BABA	3.5	enero	57	TRIUNFO	48,125	138	2,038	5.26	10,712	
	BABAHOYO	4	enero	44	INSIGNIA 105	48,505	173	4,416	6.32	27,885	
	BUENA FÉ	17.8	enero	42	INSIGNIA 105	45,815	173	1,853	5.13	9,515	
	MOCACHE	4.76	enero	49	INSIGNIA 105	40,286	172	22,424	5.33	119,473	
	MONTALVO	-	-	-	-	-	-	331	6.03	1,994	
	PALENQUE	3.71	enero	51	TRIUNFO	46,483	193	18,777	6.93	130,089	
	PUEBLOVIEJO	2.98	enero	53	DEKALAB 7088	53,589	146	5,831	5.99	34,913	
	QUEVEDO	6.33	enero	53	DK 7088	49,155	122	2,029	4.25	8,617	
	QUINSALOMA	4.5	enero	51	INSIGNIA 105	49,167	173	2,545	6.65	16,911	
	URDANETA	3.59	enero	44	INSIGNIA 105	47,159	164	6,095	5.72	34,860	
	VALENCIA	2.21	enero	53	DK7088	47,616	145	3,969	4.56	18,118	
	VENTANAS	4.7	enero	46	INSIGNIA 105	49,023	192	17,376	7.24	125,801	
	VINCES	3.31	enero	44	DEKALAB 7088	41,295	162	11,258	5.14	57,879	
	LOJA	PROVINCIAL	4.78	enero	48	INSIGNIA 105	45,795	173	98,942	6.03	596,767
		CALVAS	3	febrero	47	DK 1088	41,548	151	112	5.78	646
CELICA		5	febrero	43	TRIUNFO	47,659	117	8,048	5.29	42,550	
MACARÁ		2.9	febrero	58	TRIUNFO	35,424	157	4,272	5.14	21,939	
PALTAS		1.25	febrero	54	TRIUNFO	32,958	211	1,228	6.25	7,671	
PINDAL		6	febrero	38	TRIUNFO	48,391	153	9,541	6.97	66,459	
PUYANGO		6.25	febrero	38	TRIUNFO	41,653	153	3,527	6.10	21,506	
SOZORANGA		2.25	febrero	42	TRIUNFO	42,036	116	1,552	4.14	6,429	
ZAPOTILLO	3.89	febrero	46	TRIUNFO	47,019	126	7,861	5.13	40,355		
EL ORO	PROVINCIAL	4.2	febrero	47	TRIUNFO	44,416	139	36,140	5.74	207,556	
	ARENILLAS	6.75	enero	43	TRUENO NB 7443	38,403	160	550	6.34	3,483	
	LAS LAJAS	4.25	febrero	52	TRUENO NB 7444	45,000	111	397	5.09	2,019	
	MARCABELI	-	-	-	-	-	-	177	5.81	1,030	
	SANTA ROSA	-	-	-	-	-	-	20	5.81	116	
	PROVINCIAL	5.5	enero y febrero	47	TRUENO NB 7444	41,702	135	1,143	5.81	6,648	
SANTA ELENA	2.25	enero	47	AGRI 104	40,145	145	2,961	4.33	12,832		
MANGA DEL CURA	2	enero	50	DK 7088	34,450	157	3,491	4.15	14,472		
TOTAL NACIONAL	4.22	enero	47	TRUENO NB 7443	42,959	165	260,742	5.41	1,410,810		

*Todos los cantones con rendimiento en color en rojo no se realizó levantamiento de información, motivo por el cual se colocó el rendimiento promedio provincial como un dato estimado para calcular la producción total nacional.