

RENDIMIENTOS DE PAPA EN EL ECUADOR PRIMER CICLO 2016 (diciembre-junio)

Monteros Guerrero, A.

*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, 2016*

*amonteros@magap.gob.ec
dapi@magap.gob.ec*

RESUMEN

El cultivo de papa se encuentra dentro de las principales actividades agrícolas que se realizan en el Ecuador, debido a su importancia en la generación de ingresos y a su presencia en la dieta diaria de la población. Ante esta relevancia, el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) pone en marcha el operativo de rendimientos objetivos para el cultivo de papa. Su objetivo es proporcionar información actualizada acerca de la producción y factores productivos de papa en el país, que permita facilitar y fundamentar la toma de decisiones en beneficio del sector.

El informe de “Rendimientos de papa en el Ecuador primer ciclo 2016” refleja el nivel de productividad de este cultivo a nivel nacional, cuyo ciclo productivo corresponde al periodo diciembre 2015-junio 2016. Los principales resultados obtenidos indican que la productividad de papa a nivel nacional exhibe un destacado rendimiento promedio de 16.49 toneladas por hectárea. Este resultado fue obtenido gracias al uso mayoritario de la semilla súper chola, con una densidad de siembra de 19,799 plantas, (833 gramos peso de tubérculos por planta y aplicación de dos tubérculos por sitio de categoría segunda) y de 26 a 35 quintales de material de siembra. Con relación a la fertilización, es de tipo compuesta, representada por 2.2 qq/ha de nitrógeno, 4.7 qq/ha de fósforo y 2.5 qq/ha de potasio. Además, se determinó que el agricultor de papa cuenta con un proceso de edad de 48 años, 6 años de educación y su principal ingreso mensual depende mayoritariamente de la producción de este cultivo.

Las provincias con un rendimiento superior a la media nacional durante este ciclo fueron: Sucumbíos con 30.4 toneladas por hectárea y Carchi con 24.9 toneladas por hectárea. La zona de menor productividad fue Cotopaxi con 10.4 toneladas por hectárea.

Palabras clave: Rendimiento, papa, tubérculo, primer ciclo, variedad, súper chola.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. ANTECEDENTES

3. METODOLOGÍA DE RECOLECCIÓN

4. RESULTADOS

- 4.1 Mecanización.
- 4.2 Uso de Semilla.
- 4.3 Cantidad de Fertilizante.
- 4.4 Factores Externos.
- 4.5 Características del Productor

5. CONCLUSIONES

6. ANEXOS

1. INTRODUCCIÓN

La papa es uno de los principales cultivos del país por su participación en la dieta de los ecuatorianos y por su importancia económica y social en la generación de ingresos para las familias productoras. Ocupa el décimo lugar entre los productos más consumidos por la población y se encuentra entre los ocho cultivos de mayor producción del país, con 397,521 toneladas (ESPAC, 2015).

Debido a esta importancia, el MAGAP decide poner en marcha el operativo de rendimientos objetivos para el cultivo de papa. El objetivo es proveer información actualizada de la producción de este cultivo, sus factores productivos y caracterización del productor en el país. Información determinante para la toma de decisiones en beneficio del sector agropecuario y los agricultores.

Por ello, el informe de “Rendimientos de papa en el Ecuador primer ciclo 2016” refleja el nivel de productividad a nivel nacional, provincial y la caracterización de los principales factores de la producción y del agricultor. El objetivo es contar con información productiva actualizada de este año, además de dar a conocer las principales características del productor, niveles de los factores productivos y el manejo del cultivo en dicho año.

Este informe es parte de una serie de documentos

publicados por el MAGAP, a través de la Dirección de Análisis y Procesamiento de la Información, derivados del levantamiento de información sobre rendimientos objetivos. Dicho levantamiento se realiza para los principales cultivos del país. El operativo comprende la realización de encuestas y levantamiento de muestras en las principales etapas productivas, de una selección aleatoria de productores y predios; los cuales se encuentran presentes dentro de un marco muestral diseñado para este propósito.

2. ANTECEDENTES

Durante el segundo ciclo productivo del año 2015, el MAGAP puso en marcha el primer operativo de rendimientos objetivos de papa. En la ejecución en territorio se recolectó y analizó información del cultivo en las principales provincias productoras de la época: Carchi, Pichincha, Chimborazo, Tungurahua y Cotopaxi. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

El rendimiento objetivo promedio nacional de papa fue de 16.13 toneladas por hectárea. Carchi se ubicó como la zona productora con mayor rendimiento en esa época, superando el promedio nacional en 11.17 toneladas por hectárea. Mientras que, las provincias de Pichincha, Chimborazo, Tungurahua y Cotopaxi presentaron rendimientos inferiores al promedio nacional en 1.21; 1.66; 1.97; y 3.31 toneladas por hectárea, respectivamente.

Tabla 1: Caracterización de la producción de papa 2015

Provincia	Rendimiento	Superficie sembrada (ha)				Mes de siembra	Densidad	Cantidad material de siembra (qq)			Categoría del material vegetativo	Número de tubérculos sembrados	Origen material de siembra	Variedad	Mecanización (%) preparación	Riego (%)	Volumen de fertilizante (qq/ha)		
		0.03 a 0.40 ha	0.5 a 1 ha	1.25 a 5 ha	más de 5			15 a 25	26 a 35	Más de 35							N	P	K
Carchi	27.3	-	46%	46%	8%	Mayo	23,077	4%	69%	27%	Segunda	2	Reciclada	Súper chola	88	19	3.28	8.02	2.32
Pichincha	14.9	46%	35%	19%	-	Julio	17,144	42%	50%	8%	Segunda	2	Reciclada	Súper chola	96	31	1.87	4.21	2.38
Chimborazo	14.5	47%	47%	6%	-	Junio	22,281	60%	36%	4%	Segunda	2	Reciclada	Súper chola	70	43	1.86	4.36	1.04
Tungurahua	14.2	73%	25%	2%	-	Mayo	26,263	23%	71%	6%	Segunda	2	Reciclada	Súper chola	83	40	2.31	4.33	1.76
Cotopaxi	12.8	73%	23%	4%	-	Junio	19,527	65%	27%	8%	Segunda	2	Reciclada	Súper chola	96	62	1.70	4.05	1.92
Nacional	16.1	51%	35%	13%	1%	Junio	22,319	39%	51%	9%	Segunda	2	Reciclada	Súper chola	84	39	2.21	4.87	1.71

Fuente: MAGAP/CGSIN/DAPI

* Rendimientos objetivos promedio

Las características productivas del cultivo de papa-2015 a nivel nacional se resumen en las siguientes:

- El 51% de los agricultores siembran entre 0.03 y 0.40 hectáreas de papa.
- Las siembras para el segundo semestre del 2015 se iniciaron en el mes de junio.
- Las variedades más utilizadas fueron: súper chola (38%), única (10%), chola (8%) y cecilia (6%).
- El 94% de los agricultores sembraron material reciclado.
- La mayor cantidad de productores (51%) aplicaron entre 26 a 35 quintales de semilla por hectárea.
- La densidad promedio utilizada fue 22,319 plantas por hectárea.

- El 39% de los productores tuvieron acceso a riego.
- El 84% de los agricultores mecanizaron la preparación del suelo.
- La fertilización promedio fue de 2.21 qq/ha en nitrógeno, 4.87 qq/ha en fósforo y 1.71 qq/ha en potasio.
- El principal problema reportado por los agricultores fue la falta de agua.
- Los productores declararon al tizón tardío como la plaga que afectó con mayor severidad al rendimiento.

Las características socioeconómicas del productor de papa durante el segundo semestre del 2015 se resumen en que la edad promedio es de 49 años y siete años de

educación. Además, el cultivo de papa se mantuvo como tradición en la familia, habiéndose sembrado por lo menos tres generaciones.

Luego de analizar estos resultados, se planeó y ejecutó el operativo de rendimientos objetivos de papa para el primer semestre del 2016. El objetivo es determinar y actualizar el rendimiento nacional de papa en dicha época, así como sus condiciones de siembra e insumos.

Esta actividad se realizó siguiendo las mismas directrices del operativo del 2015, debido al éxito en la recolección de información y por la calidad de los resultados obtenidos. Además, se añadió al análisis las provincias de Sucumbíos, Bolívar, Cañar, Imbabura y Azuay por su importante participación en la producción nacional. Incorporación que permitió aumentar la representatividad de los resultados y presentar las condiciones productivas de esas zonas.

3. METODOLOGÍA DE RECOLECCIÓN

3.1. Área de investigación.- El área en donde se llevó a cabo el levantamiento de datos, se determinó a partir del análisis espacial de información sobre superficie proporcionada por el Instituto Espacial Ecuatoriano (IEE). Adicional, se estableció las fechas de cosecha a partir de información del MAGAP, con el objetivo de identificar el calendario de cosechas y el cronograma del operativo a nivel nacional, provincial y cantonal para el año 2016.

Con los resultados obtenidos se fijó como área de investigación a las provincias de Sucumbíos, Carchi, Bolívar, Cañar, Imbabura, Azuay, Chimborazo, Cotopaxi, Pichincha y Tungurahua. Provincias que poseen el mayor número de hectáreas sembradas de papa en la época de estudio (diciembre-junio).

3.2. Cálculo del tamaño de la muestra.-

Para establecer el número de observaciones necesarias y realizar el levantamiento de información a nivel nacional, se utilizó la siguiente fórmula:

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

Dónde:

Z: Grados de confiabilidad (1.96)

N: Población¹

p: Ocurrencia (0.5)

q: No ocurrencia (0.5)

e: Error (0.05)

¹La población utilizada para el cálculo del tamaño de la muestra (N) se obtuvo mediante la división de la superficie sembrada del cultivo de papa (obtenida de información del Instituto Espacial Ecuatoriano) para el área promedio por agricultor (supuesto obtenido a partir del Censo Nacional Agropecuario del 2000).

3.3 Variables analizadas.- Las principales variables recolectadas en el levantamiento de información y que fueron procesadas y analizadas son las siguientes:

Rendimiento.- Para el cálculo de los rendimientos objetivos del cultivo de papa se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Densidad por hectárea} = 1,000 \frac{m}{ha} * \frac{\# \text{ de plantas en 10 metros}}{\text{distancia entre surco (m)}} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \text{Rendimiento} &= \frac{\text{Peso comercial de la muestra (g)} * \text{Densidad por hectárea}}{1,000,000 \text{ g/t}} \\ &= \frac{\text{Peso comercial de la muestra (g)} * 1,000 \frac{m}{ha} * \frac{\# \text{ de plantas en 10 metros}}{\text{distancia entre surco (m)}}}{1,000,000 \text{ g/t}} \\ &= \frac{(\text{Peso comercial de la muestra (g)} * \# \text{ de plantas en 10 metros})}{(1,000 \frac{g*ha}{t*sm} * \text{distancia entre surco (m)})} \quad (2) \end{aligned}$$

Dónde:

Plantas en 10 m.- Número de plantas existentes en 10 metros lineales.

Peso comercial de la muestra.- Peso de la muestra (una planta) que es comercial y no se descarta.

Distancia entre surco.- Distancia en metros que separa los surcos en el cultivo.

Todos los datos contenidos en la fórmula provienen del levantamiento de información y del análisis de laboratorio de las muestras (papas).

Superficie sembrada.- Superficie total en hectáreas dedicadas a la siembra de papa.

Fecha de siembra.- Mes en el que sembró el producto.

Edad del productor.- Es la edad de la persona que invierte en el cultivo.

Generaciones productoras de papa.- Son las generaciones de la familia extendida (padres, abuelos, etc.) del productor que han sembrado papa.

Principal ingreso.- Principal ingreso o rubro que recibe el productor.

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

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

Variedad o híbrido cultivado.- Variedad de papa que el agricultor sembró en su propiedad.

Origen de la semilla.- Procedencia de la semilla utilizada en el ciclo analizado. Las opciones disponibles son: comprada en casa comercial y reciclada.

Cantidad de Material Vegetativo.- Cantidad en quintales de semilla utilizada en una hectárea.

Fertilización.- Cantidad de fertilizantes (en quintales) utilizados por hectárea. Estos fueron categorizados en el análisis según macronutrientes (Nitrógeno, Fósforo y Potasio).

Sistema riego.- Existencia de un sistema de riego artificial

(riego por lluvia no es considerado como un sistema de riego).

Problema principal.- Principal problema que afectó el rendimiento del cultivo para el ciclo de estudio.

Plaga o enfermedad de mayor frecuencia.- Plagas y/o enfermedades que hayan afectado significativamente al rendimiento del cultivo en la época analizada.

Seguro agrícola.- Afiliación del productor al seguro agrícola.

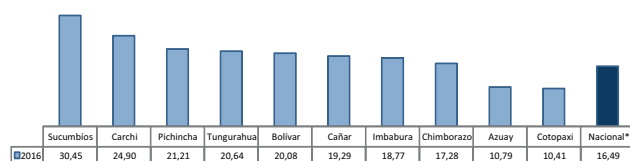
Capacitación.- Porcentaje de agricultores capacitados y los temas recibidos que tuvieron el mayor impacto positivo en la producción.

Asociatividad y beneficio.- Cantidad de agricultores que pertenecen a una asociación relacionada con la producción y los beneficios que reciben de ella.

4. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el levantamiento y análisis de información para el primer semestre del año 2016, indican que el rendimiento objetivo promedio nacional de papa fue de 16.49 toneladas por hectárea². Sucumbios y Carchi se ubican como las zonas productoras con mayor rendimiento en esta época, superando el promedio nacional en 14 y 8.4 toneladas por hectárea, respectivamente. Mientras que, las provincias de Azuay y Cotopaxi presentan rendimientos inferiores al promedio nacional en 5.7 y 6.08 toneladas por hectárea, respectivamente.

Fig. 1: Rendimientos de papa 2016 (t/ha)



Fuente: MAGAP/CGSIN/DAPI

* Rendimiento nacional ponderado por superficie

Las características productivas que definieron el rendimiento nacional de papa se resumen en:

- El 50% de agricultores siembran entre 0.5 y 1 hectárea.
- En el primer semestre del año 2016, los productores sembraron en los meses de noviembre y diciembre del 2015.
- El 49% de los productores usa entre 26 a 35 quintales de semilla por hectárea.
- La clase de material vegetativo más usado para la siembra fue de categoría segunda.
- La mayoría de los agricultores utiliza dos tubérculos por sitio de siembra.
- La semilla es de procedencia reciclada (85%).
- Uso mayoritario de la variedad súper chola (55%).
- En promedio, el agricultor aplica 2.2 qq/ha de nitrógeno, 4.7 qq/ha de fósforo y 2.5 qq/ha de potasio.

Además, el 21% de los productores utilizaron alguna infraestructura de riego y el 84% mecanizaron la preparación del suelo. Este manejo e implementación de tecnología permitió a los productores utilizar una densidad de 19,799 plantas por hectárea³, con un peso de tubérculos comerciales de 833 gramos por planta.

Tabla 2: Caracterización de la producción de papa 2016

Provincia	Rendimiento	Superficie sembrada (ha)		Mes de siembra	Densidad	Peso de tubérculos por planta (g)	Cantidad material de siembra (qq)			Variedad	Mecanización (preparación del suelo)	Riego (%)	Volumen de fertilizante (qq/ha)		
		Menor o igual a 1 ha	Mayor a 1 ha				15 a 25	26 a 35	Más de 35				N	P	K
Sucumbios	30.4	25%	75%	Diciembre	20,670	1,473	100%			Súper chola-única	50%	0%	3.2	6.5	5.7
Carchi	24.9	54%	46%	Noviembre	19,543	1,274	6%	65%	29%	Súper chola	92%	20%	3.4	7.8	3.9
Pichincha	21.2	56%	44%	Diciembre	15,358	1,381	22%	67%	11%	Súper chola	94%	6%	3.1	6.9	2.2
Tungurahua	20.6	95%	5%	Diciembre	19,680	1,049	7%	70%	23%	Súper chola	89%	36%	2.8	4.2	3.1
Bolívar	20.1	100%	0%	Diciembre	16,960	1,184	40%	60%		Súper chola	40%	20%	2.1	5.5	1.3
Cañar	19.3	100%	0%	Diciembre	29,938	644	70%	30%		Súper chola	90%	15%	0.8	1.5	1.9
Imbabura	18.8	80%	20%	Diciembre	16,083	1,167	60%	40%		Única	40%	20%	1.8	4.9	2.5
Chimborazo	17.3	93%	8%	Noviembre-diciembre	20,311	851	33%	60%	8%	Súper chola	83%	30%	1.6	3.9	1.4
Azuay	10.8	100%	0%	Diciembre	20,682	522	84%	16%		Súper chola	32%	42%	1.5	2.5	2.6
Cotopaxi	10.4	97%	3%	Diciembre-enero	19,865	524	70%	28%	2%	Súper chola	92%	13%	1.6	3.8	1.7
Nacional*	16.5	85%	15%	Noviembre-diciembre	19,799	833	40%	49%	12%	Súper chola	84%	21%	2.2	4.7	2.5

Fuente: MAGAP/CGSIN/DAPI

* Rendimiento y densidad nacional ponderadas por superficie (IEE)

** Peso de tubérculos calculado en base a densidad y rendimiento

²Rendimiento ponderado por superficie (IEE)

³Dato ponderado por superficie.

La provincia de mayor productividad (Sucumbíos) posee características sobresalientes y superiores al nivel nacional en factores como densidad, peso de tubérculos por planta, el 100% de sus agricultores utiliza de 26 a 35 quintales de semilla, usa las variedades de alto rendimiento (súper chola y única), y posee un paquete de fertilización de los más elevados a nivel nacional. Estas características permitieron a la zona obtener mejores resultados respecto a las demás provincias.

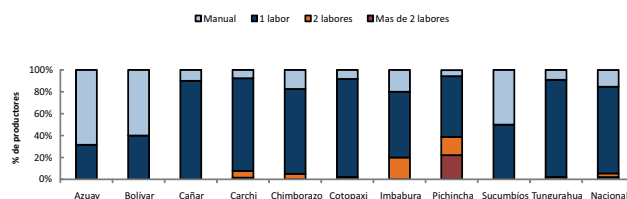
Carchi es la segunda provincia de mayor productividad, también se destaca en aspectos como peso promedio de tubérculos por planta, el 65% de agricultores utiliza de 26 a 35 quintales de semilla por hectárea y posee una alta aplicación de los macronutrientes nitrógeno, fósforo y potasio. Además, es la segunda provincia con la mayor cantidad de productores que dedican más de cinco hectáreas al cultivo de papa, después de Pichincha.

De manera general se reconoce a Carchi como la provincia de mayor productividad del país por sus características de suelo y manejo agronómico. Sin embargo, en este ciclo ha sido desplazada por Sucumbíos. Este comportamiento se debe a dos aspectos principales: a) similitud geográfica y condiciones agroecológicas de las zonas monitoreadas en las dos provincias, entre ellas: altura, tipo de suelo, manejo agronómico, temperatura y humedad. Sucumbíos, al compartir estas condiciones con la provincia de Carchi, pudo beneficiarse de sus características y presentar una mayor productividad por mejor manejo agronómico.

b) El segundo aspecto que explica la situación, se atribuye a que las zonas analizadas de Sucumbíos poseen suelos jóvenes, es decir, sin explotación agrícola intensiva. Los agricultores de la zona fueron incentivados por los buenos precios y decidieron integrarse a la producción de papa en este ciclo. Al ser suelos jóvenes pudieron presentar mejores resultados que los obtenidos en Carchi, los cuales tiene mayor intensidad de uso. Además, estos se encuentran en mejores condiciones por encontrarse fertilizados por la previa actividad ganadera.

4.1. Mecanización.- Durante el primer ciclo productivo del año 2016, el 85% de los agricultores a nivel nacional mecanizaron una o más labores durante la producción de papa. El 15% restante realizó sus actividades de manera manual.

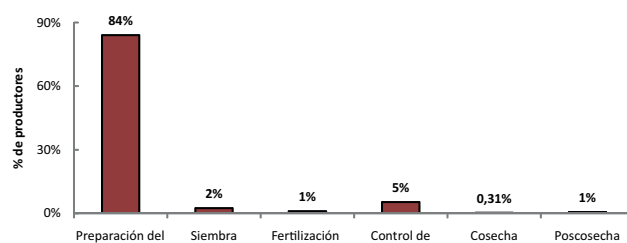
Fig. 2: Mecanización de labores



Fuente: MAGAP/CGSIN/DAPI

La práctica más común entre los agricultores fue la mecanización de una labor, en donde casi la totalidad de agricultores mecanizaron la preparación del suelo (84%). Sin embargo, la siembra, fertilización, control de malezas, cosecha y poscosecha fueron las labores menos mecanizadas, pues menos del 5% de los productores declararon utilizar maquinaria para ejecutar dichas actividades.

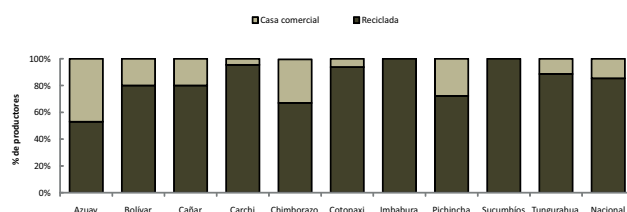
Fig. 3: Mecanización por labor



Fuente: MAGAP/CGSIN/DAPI

4.2. Uso de semilla.- El material de siembra aplicado por la mayor parte de agricultores es de origen reciclado. El 85% de productores declararon reciclar sus semillas de papa y el 15% de productores aplicó semilla certificada en la siembra del cultivo.

Fig. 4: Origen del material de siembra

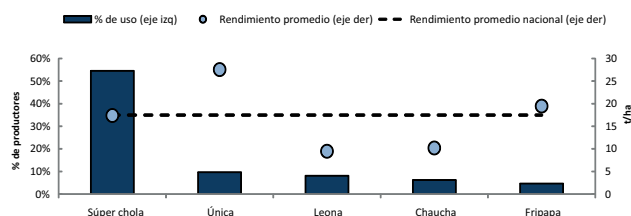


Fuente: MAGAP/CGSIN/DAPI

Azuay, Chimborazo y Pichincha son las provincias con el mayor uso de semilla proveniente de casa comercial. Sin embargo, los beneficios de su aplicación no fueron asimilados correctamente, debido a factores exógenos, como clima, prácticas agronómicas, entre otros.

Entre la clasificación de las semillas empleadas, las más utilizadas a nivel nacional son: súper chola (55%), única (10%), leona (8%), chaucha (6%) y fripapa (5%), que proporcionan rendimientos promedio de 17, 28, 9, 10 y 19 toneladas por hectárea, respectivamente.

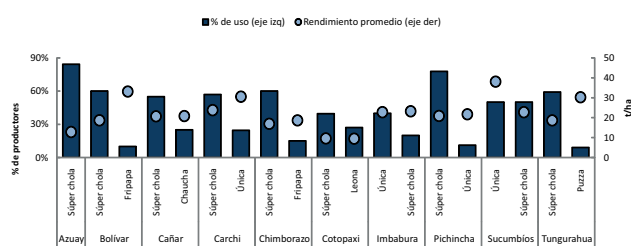
Fig. 5: Variedades más usada



Fuente: MAGAP/CGSIN/DAPI

El análisis indica que la variedad más utilizada (súper chola) proporciona uno de los mayores rendimientos observados. Sin embargo, no sobrepasa la media nacional como lo hace la semilla única y fripapa. Por otro lado, leona y chaucha son las variedades con menores rendimientos en comparación a nivel nacional.

Fig. 6: Variedades más usadas a nivel provincia



Fuente: MAGAP/CGSIN/DAPI

En la provincia de mayor rendimiento (Sucumbios) se cultiva principalmente las siguientes variedades: única (38.1 t/ha) y súper chola (22.8 t/ha). Estas semillas, sobrepasan el rendimiento provincial (30.45 t/ha) y nacional (16.49 t/ha). Esto indica que dicha semilla tiene características productivas superiores a las demás y proporciona mejores resultados en la zona de Sucumbios.

De igual manera, en la provincia del Carchi se cultivan las semillas súper chola y única; las cuales producen rendimientos de 23.8 y 30.6 toneladas por hectárea, respectivamente. Estas semillas superan el rendimiento nacional (16.49 t/ha), evidenciando su superioridad genética.

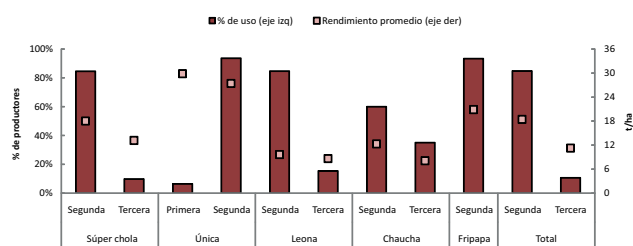
La diferencia de rendimientos que existe en distintas zonas de producción con un mismo uso de semilla (ej., súper chola), se explica por las diferentes características y prácticas de los productores, como sus niveles de

fertilización (ej., Carchi aplica 7.79 qq/ha de potasio, mientras que Cotopaxi aplica la mitad de esa cantidad), la profundidad de la capa arable, la textura y estructura del suelo, entre otros.

4.2.1. Características del uso de semilla.-

El 85% de los agricultores a nivel nacional utilizaron la semilla de categoría segunda en la producción del cultivo de papa. El 15% restante utilizó las categorías primera y tercera.

Fig. 7: Categoría del material de siembra

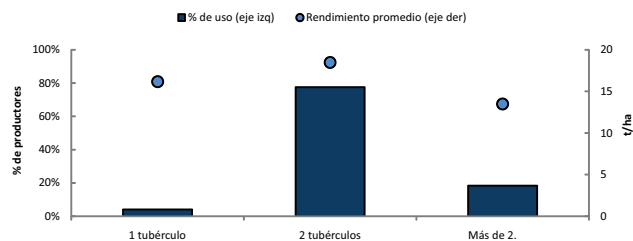


Fuente: MAGAP/CGSIN/DAPI

Del análisis se puede resaltar que la categoría segunda proporciona los mayores rendimientos y es la más utilizada en todas las variedades analizadas. A excepción de la variedad única, en donde la categoría primera presenta los mejores resultados. De ello se deduce que los agricultores han realizado un correcto manejo de la semilla, esto les permitió alcanzar buenos resultados.

Respecto al número de tubérculos sembrados, el 78% de los productores sembraron dos tubérculos por sitio. El 4% sembró un tubérculo y el 18% sembró más de dos.

Fig. 8: Número de tubérculos sembrados



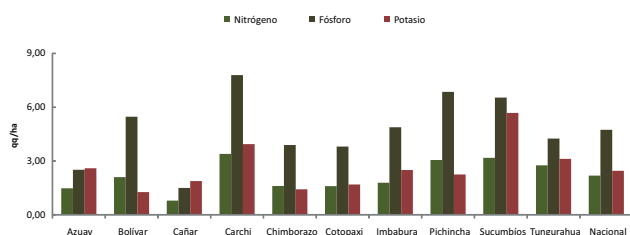
Fuente: MAGAP/CGSIN/DAPI

Los agricultores que sembraron dos tubérculos por sitio obtuvieron los mayores rendimientos. Con dos o más tubérculos, los productores obtuvieron alrededor de cinco toneladas menos que los agricultores que sembraron dos tubérculos. Mientras que, con un tubérculo los productores obtuvieron dos toneladas menos a la práctica común. Esto indica que se puede modificar el manejo del cultivo para

utilizar de manera más eficiente los insumos, sin temor de afectar la productividad.

4.3 Cantidad de fertilizante utilizado.- En cuanto a los niveles de fertilización, se determinó que para el primer ciclo del año 2016, el 96% de los productores aplicaron algún tipo de fertilizante en la producción de su cultivo.

Fig. 9: Fertilización



Fuente: MAGAP/CGSIN/DAPI

A nivel de macronutriente, la cantidad promedio de fertilizante aplicada por los productores se compone de 2.2 qq/ha de nitrógeno, 4.7 qq/ha de fósforo, 2.5 qq/ha de potasio, lo que indica la predominancia de la utilización de fertilizantes fosforados en la producción de papa. Hecho atribuido a las características de los suelos andinos en cuanto a la alta retención de fósforo, por lo cual, la fertilización es requerida para el óptimo desarrollo del tubérculo.

Sucumbíos se destaca por utilizar la mayor cantidad de potasio en la producción de papa. Por otro lado, Carchi es la provincia que aplica la mayor cantidad de nitrógeno y fósforo. La cantidad aplicada de estos compuestos en dichas zonas es la más alta en comparación a las demás provincias, lo que indicaría que dichos factores permitieron a las provincias obtener buenos resultados a nivel nacional.

4.4. Factores externos.- Según la percepción de los agricultores, los factores externos que afectaron en mayor medida a la producción de papa en el primer ciclo fueron las plagas/enfermedades. Esto se evidencia en el hecho de que el 47% de los productores declararon haber sido afectados por dicho problema.

Tabla 3: Factores externos

Provincia	Rendimiento	Problema principal	Plaga principal
Sucumbíos	30.45	Plagas/enfermedades (75%)	Antracnosis o tizón temprano (67%)
Carchi	24.90	Falta de agua (86%)	Polilla (50%)
Pichincha	21.21	Plagas/enfermedades (67%)	Tizón tardío o lancha (58%)
Tungurahua	20.64	Plagas/enfermedades (48%)	Tizón tardío o lancha (90%)
Bolívar	20.08	Plagas/enfermedades (80%)	Tizón tardío o lancha (100%)
Cañar	19.29	Plagas/enfermedades (55%)	Tizón tardío o lancha (100%)
Imbabura	18.77	Falta de agua (60%)	-
Chimborazo	17.28	Plagas/enfermedades (80%)	Tizón tardío o lancha (91%)
Azuay	10.79	Plagas/enfermedades (53%)	Tizón tardío o lancha (100%)
Cotopaxi	10.41	Plagas/enfermedades (47%)	Tizón tardío o lancha (78%)
Nacional*	16.49	Plagas/enfermedades (47%)	Tizón tardío o lancha (81%)

Fuente: MAGAP/CGSIN/DAPI

* Rendimiento nacional ponderado

Bolívar y Chimborazo son las zonas en donde más del 80% de productores declaran como problema principal las plagas y enfermedades. Este sería uno de los factores por los cuales estas provincias presentaron rendimientos por debajo del promedio nacional.

Carchi e Imbabura se destacan por presentar problemas por falta de agua. Más del 60% de los productores de estas provincias declaran como el principal problema que afecta a su rendimiento en el primer ciclo del 2016.

La plaga que más afectó al productor de papa a nivel nacional, según su percepción, fue el tizón tardío, con una participación del 81% sobre el total de productores que declararon como principal problema a las plagas.

A nivel provincial se destacan Bolívar, Cañar y Azuay como las provincias en las que el 100% de los productores reportan la presencia de tizón tardío. Sucumbíos y Carchi presentan problemas de antracnosis y polilla en el 67% y 50% de los agricultores encuestados, respectivamente.

4.5. Características del productor.- Además de las variables productivas, se analiza las características propias del agricultor de papa. El objetivo primordial es conocer las capacidades y atributos esenciales que los definen.

En la época de análisis se pudo observar que el productor tiene en promedio 48 años de edad. Los productores más jóvenes se encuentran en la provincia de Sucumbíos; característica que facilita la adopción de tecnología y

optimización de recursos que permiten incrementar el rendimiento. Además, el cultivo de papa se ha convertido en una tradición familiar, pues los agricultores declaran haber realizado esta actividad por dos y tres generaciones.

En cuanto a su educación, los agricultores de papa cuentan con seis años de enseñanza, es decir, terminaron la instrucción primaria. Los productores que reportan haber completado un menor número de años se encuentran en las provincias de Carchi, Tungurahua y Cotopaxi, de ahí que resulta un factor social que impide incrementar el rendimiento de la zona.

Tabla 4: Características del productor

<i>Provincia</i>	<i>Edad del productor</i>	<i>Generaciones</i>	<i>Nivel de educación (Años promedio)</i>	<i>Origen del principal ingreso mensual</i>	<i>Capacitación (%)</i>	<i>Asociatividad (%)</i>
<i>Sucumbios</i>	39	3	11	Producción de papa	0%	0%
<i>Carchi</i>	49	2	7	Producción de papa	9%	8%
<i>Pichincha</i>	44	1 y 2	8	Producción de papa	17%	33%
<i>Tungurahua</i>	48	3	7	Producción de otro cultivo	16%	20%
<i>Bolivar</i>	46	2	6	Producción de papa	80%	50%
<i>Cañar</i>	49	2	9	Comercio/negocio propio	20%	10%
<i>Imbabura</i>	42	2 y 3	6	Producción de papa	0%	0%
<i>Chimborazo</i>	48	3	6	Producción otro cultivo	50%	25%
<i>Azuay</i>	45	2	6	Producción de papa	84%	79%
<i>Cotopaxi</i>	49	2	5	Producción de papa	1%	30%
Nacional*	48	2 y 3	6	Producción de papa	20%	25%

Fuente: MAGAP/CGSIN/DAPI

* Rendimiento nacional ponderado

El 56% de los agricultores de papa durante el primer ciclo del año declaran que la producción de este cultivo es su principal ingreso mensual. En Tungurahua, Cañar y Chimborazo, los productores subsisten en base a otras actividades, como son: la producción de otro cultivo y el comercio o negocio propio. Esto constituye un factor importante que contribuyó a los bajos rendimientos observados en dichas zonas, pues sus productores no invierten el tiempo y los recursos suficientes a una actividad que no les proporciona su principal sustento.

El 20% de los agricultores recibió capacitación en el último año, respecto a la mejora de su producción, la temática impartida con mayor relevancia fue el control de plagas, enfermedades y uso de agroquímicos (57%). La principal institución capacitadora fue el MAGAP (78%).

De la misma manera, el 25% de agricultores encuestados manifestaron ser miembros de una asociación productiva, los cuales se vieron beneficiados en mayor medida con acceso a conocimientos (35%).

5. CONCLUSIONES

El rendimiento objetivo promedio nacional de papa para el primer ciclo del 2016 fue de 16.49 toneladas por hectárea. Las provincias de Sucumbios y Carchi fueron las zonas productoras de mayor rendimiento (30.45 t/ha y 24.90 t/ha, respectivamente); mientras que, Cotopaxi fue la de menor productividad (10.41 t/ha).

Las características productivas a nivel nacional se resumen en las siguientes:

- El 50% de los productores sembraron entre 0.5 y 1 hectárea.
- Las siembras se iniciaron en los meses de noviembre-diciembre.
- Las variedades más utilizadas fueron súper chola (55%), única (10%), leona (8%), chaucha (6%) y fripapa (5%).
- El principal material de siembra utilizado es reciclado (85%).
- El 49% de productores aplicaron entre 26 a 35 quintales de semilla por hectárea.
- La densidad promedio utilizada fue de 19,799 plantas por hectáreas, con un peso de tubérculos de 833 gramos por planta.
- El 21% de los productores tuvieron acceso a riego.
- El 84% de los agricultores mecanizó la preparación del suelo.
- La fertilización se compone de 2.2 qq/ha de nitrógeno, 4.7 qq/ha fósforo y 2.5 qq/ha de potasio.
- El principal problema reportado por los agricultores fue las plagas/enfermedades.
- Los productores declararon al tizón tardío como la principal plaga que afectó de mayor manera su rendimiento.

Las características socioeconómicas del productor se resumen en que estos productores cuentan con 48 años de edad promedio y seis años de educación. Además, el cultivo de papa se mantuvo como tradición en la familia, habiéndose sembrado por lo menos dos generaciones. El cultivo de papa es considerado como la principal fuente de ingreso por los agricultores, los cuales se encuentran capacitados un 20% y pertenecen a asociaciones productivas un 25%.

6. ANEXOS

6.1 Rendimientos a nivel cantonal

PROVINCIA/CANTÓN	RENDIMIENTO PROMEDIO
AZUAY	10.8
GUACHAPALA	2.9
PAUTE	22.2
PUCARÁ	8.2
SANTA ISABEL	15.2
SIGSIG	8.2
BOLÍVAR	20.1
CHIMBO	27.1
GUARANDA	17.4
SAN MIGUEL	13.4
CAÑAR	19.3
AZOGUES	18.6
BIBLIÁN	31.8
CAÑAR	17.6
EL TAMBO	13.8
SUSCAL	14.0
CARCHI	24.9
BOLÍVAR	24.1
ESPEJO	22.6
MIRA	37.3
MONTÚFAR	20.3
SAN PEDRO DE HUACA	27.5
TULCÁN	29.9
CHIMBORAZO	17.3
ALAUSÍ	13.6
CHAMBO	17.0
COLTA	13.0
GUAMOTE	20.2
GUANO	25.3
PALLATANGA	16.5
COTOPAXI	10.4
LATACUNGA	9.6
PUJILÍ	9.4
SALCEDO	21.1
SAQUISILÍ	11.1
IMBABURA	18.8
IBARRA	22.9
OTAVALO	0.0
PIMAMPIRO	25.1
PICHINCHA	18.8
CAYAMBE	25.6
MEJÍA	20.9
PEDRO MONCAYO	21.2
QUITO	11.1
SUCUMBÍOS	30.4
SUCUMBÍOS	30.4
TUNGURAHUA	20.6
AMBATO	5.5
CEVALLOS	28.0
MOCHA	22.9
PATATE	29.1
QUERO	25.0
SAN PEDRO DE PELILEO	29.6
SANTIAGO DE PÍLLARO	29.8
TISALEO	17.8
TOTAL	16.49

* Rendimientos a nivel cantonal son referenciales

**El rendimiento nacional se encuentra ponderado por superficie