

## INFORME DE RENDIMIENTOS DE PAPA EN EL ECUADOR 2017

*Quito, Ecuador  
Enero, 2018*

### RESUMEN

El cultivo de papa se encuentra dentro de las principales actividades agrícolas realizadas en la sierra andina del Ecuador, debido a su importancia en la generación de ingresos y también a su presencia en la dieta diaria de la población. Ante esta relevancia, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) puso en marcha el Operativo de Rendimientos Objetivos para el cultivo de papa, cuyo fin es proporcionar información actualizada acerca de la producción y factores productivos del producto 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 2017” refleja el nivel de productividad del cultivo a nivel nacional, en el ciclo productivo del 2017. Los principales resultados obtenidos indican que la productividad a nivel nacional exhibe un destacado rendimiento promedio de 18.9 t/ha. Este resultado fue obtenido gracias al uso mayoritario de la semilla Superchola, la utilización de una densidad de 20,062 plantas por hectárea, con un peso de tubérculos de 989 gramos por planta, aplicación de 2 tubérculos por sitio de siembra de categoría segunda; 26 a 35 quintales por hectárea de material de siembra, y una fertilización compuesta de 2.9 qq/ha de nitrógeno, 5.1 qq/ha de fósforo y 3 qq/ha de potasio. Además, se determinó que el agricultor de papa cuenta con 47 años de edad, 7 años de educación y su principal ingreso mensual depende mayoritariamente de la producción del cultivo.

Las provincias con un rendimiento superior a la media nacional durante este ciclo fueron: Sucumbíos con 30 t/ha, Tungurahua con 25.7 t/ha, Carchi con 21.9 t/ha y Chimborazo con 19.2 t/ha. Por otra parte, la zona de menor productividad fue Cotopaxi con 12.3 t/ha.

**Palabras clave:** Rendimiento, papa, tubérculo, variedad, Superchola.

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>2. ANTECEDENTES.....</b>	<b>3</b>
<b>3. METODOLOGÍA DE RECOLECCIÓN.....</b>	<b>4</b>
3.1. Área de investigación.....	4
3.2. Cálculo del tamaño de la muestra.....	4
3.3. Variables analizadas.....	5
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>6</b>
4.1. Mecanización.....	8
4.2. Uso de semilla.....	9
4.3. Características del uso de semilla.....	10
4.4. Cantidad de fertilizante utilizado.....	11
4.5. Factores externos.....	11
4.6. Características del productor.....	12
<b>5. CONCLUSIONES.....</b>	<b>13</b>
<b>6. COLABORADORES.....</b>	<b>14</b>
<b>7. ANEXO.....</b>	<b>15</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

La papa es uno de los principales cultivos del país por su importancia en la dieta de los ecuatorianos y también por su participación económica y social en la generación de ingresos para las familias productoras. Debido a esta importancia, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) decide poner en marcha el Operativo de Rendimientos Objetivos para el cultivo de papa. La finalidad es proveer información actualizada de la producción de papa, sus factores productivos y caracterización del productor en el país. Información determinante para la toma de decisiones en beneficio del sector agropecuario y de los agricultores.

Por ello, el informe de “Rendimientos de papa en el Ecuador 2017” refleja el nivel de productividad del cultivo a nivel nacional y provincial; así como también el nivel de los principales factores de la producción y la caracterización 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 MAG, , derivados del levantamiento de información sobre rendimientos objetivos. Dicho levantamiento se realiza para los principales cultivos del país y 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 ciclo productivo del año 2016, el MAG puso en marcha el Operativo de Rendimientos Objetivos de papa en las principales provincias productoras de la época, como son: Sucumbíos, Carchi, Pichincha, Chimborazo, Tungurahua, Bolívar, Cañar, Imbabura, Azuay y Cotopaxi. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

El rendimiento objetivo promedio nacional de papa fue de 16.5 t/ha. Sucumbíos se ubicó como la zona productora con mayor rendimiento, superando el promedio nacional en 14 t/ha. Mientras que, las provincias de Azuay y Cotopaxi presentaron rendimientos inferiores al promedio nacional en 5.7 y 6.1 t/ha, respectivamente.

Tabla 1: 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
Sucumbíos	30.4	25%	75%	Diciembre	20,670	1,473	100%			Superchola-Única	50%	0%	3.2	6.5	5.7
Carchi	24.9	54%	46%	Noviembre	19,543	1,274	6%	65%	29%	Superchola	92%	20%	3.4	7.8	3.9
Pichincha	21.2	56%	44%	Diciembre	15,358	1,381	22%	67%	11%	Superchola	94%	6%	3.1	6.9	2.2
Tungurahua	20.6	95%	5%	Diciembre	19,680	1,049	7%	70%	23%	Superchola	89%	36%	2.8	4.2	3.1
Bolívar	20.1	100%	0%	Diciembre	16,960	1,184	40%	60%		Superchola	40%	20%	2.1	5.5	1.3
Cañar	19.3	100%	0%	Diciembre	29,938	644	70%	30%		Superchola	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%	Superchola	83%	30%	1.6	3.9	1.4
Azuay	10.8	100%	0%	Diciembre	20,682	522	84%	16%		Superchola	32%	42%	1.5	2.5	2.6
Cotopaxi	10.4	97%	3%	Diciembre-enero	19,865	524	70%	28%	2%	Superchola	92%	13%	1.6	3.8	1.7
<b>Nacional*</b>	<b>16.5</b>	<b>85%</b>	<b>15%</b>	<b>Noviembre-diciembre</b>	<b>19,799</b>	<b>833</b>	<b>40%</b>	<b>49%</b>	<b>12%</b>	<b>Superchola</b>	<b>84%</b>	<b>21%</b>	<b>2.2</b>	<b>4.7</b>	<b>2.5</b>

Fuente: MAG/CGSIN/DAPI

\* Rendimiento y densidad nacional ponderadas por superficie (EE)

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

Las características productivas del cultivo de papa del 2016 a nivel nacional se resumen en:

- El 85% de los agricultores siembran menos de una hectárea de papa.
- Las siembras se iniciaron en los meses de noviembre y diciembre.
- Las variedades más utilizadas fueron: Superchola (55%), Única (10%), Leona (8%) y Chaucha (6%).
- El 85% de los agricultores sembraron material reciclado.
- La mayor cantidad de productores (49%) aplicaron entre 26 qq a 35 qq de semilla por hectárea.
- La densidad promedio utilizada fue 19,799 plantas por hectárea, con un peso de tubérculos de 833 gramos por planta.
- El 21% de los productores tuvieron acceso a riego.
- El 84% de los agricultores mecanizaron la preparación del suelo.
- La fertilización promedio fue de 2.2 qq/ha en nitrógeno, 4.7 qq/ha en fósforo y 2.5 qq/ha en potasio.
- El principal problema reportado por los agricultores fueron las plagas y enfermedades.
- 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 2016, se resumen en que los productores cuentan con 48 años de edad y 6 años de educación. Además, el cultivo de papa se mantuvo como tradición en la familia, al haber sembrado por al menos dos generaciones.

Luego de analizar estos resultados, se planeó y ejecutó el Operativo de Rendimientos Objetivos de papa para el año 2017. El propósito fue 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 año 2016, debido al éxito en la recolección de información y a la calidad de los resultados obtenidos. Con el objetivo de recopilar información representativa a nivel anual, el calendario de levantamiento de información del 2017 consideró los picos de producción de cada provincia analizada (mayo, julio y agosto). De esta manera, el informe presenta los resultados productivos de papa para la totalidad del ciclo 2017.

### **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 de información sobre superficie proveniente de la Encuesta de Superficie y Producción Agrícola Continua 2016 (ESPAC). Adicional, se estableció las fechas de cosecha a partir de la información de las Direcciones Provinciales del MAG, con el objetivo de identificar el calendario de cosechas y el cronograma del operativo a nivel nacional, provincial y cantonal para el año 2017.

Con los resultados obtenidos se fijó como área de investigación a las provincias de Sucumbíos, Carchi, Bolívar, Imbabura, Azuay, Chimborazo, Cotopaxi, Pichincha y Tungurahua, las cuales son representativas en la época de estudio.

#### **3.2. Cálculo del tamaño de la muestra**

Para el cálculo del tamaño de muestra de los Operativos de Rendimientos Objetivos, se utiliza el método de Muestreo Aleatorio Simple Estratificado, el cual es un método de muestreo probabilístico que se basa en el principio de equiprobabilidad. Es decir, todos los individuos tienen la misma probabilidad de ser elegidos

para formar parte de una muestra y, consiguientemente, todas las posibles muestras de tamaño  $n$  tienen la misma probabilidad de ser seleccionadas, lo que asegura la representatividad de la muestra extraída.

Una vez establecida la herramienta estadística para el cálculo del tamaño de muestra, se determinan los siguientes parámetros:

- **Tamaño de la población:** Se calcula el número de productores del cultivo de estudio en base a la información de la estimación de superficie obtenida mediante la interpretación de imágenes satelitales y se divide para el tamaño promedio de los productores del cultivo. En caso de no disponer de información actualizada de superficie, se utiliza información de apoyo del mapa de uso de suelo y cobertura de la tierra (escala 1:25000), publicado en el año 2015. También se utiliza información de la intención de siembra recolectada por los analistas zonales, la Encuesta de Superficie y Producción Agrícola Continua (ESPAC) y el último Censo Agropecuario.
- **Nivel de confianza:** Se utiliza un nivel de 95% para todos los operativos, salvo que exista la necesidad de utilizar otro criterio.
- **Error muestral:** Se trabaja con un error de 5% para todos los operativos, salvo que exista la necesidad de utilizar otro criterio.
- **Coefficiente de  $p$  y  $q$ :** A pesar de tener la certeza de contar con todos los individuos que poseen la característica de estudio, se trabaja con valores máximos de 0.5 para cada parámetro para obtener un mayor número de muestras y cubrir un mayor número de productores y zonas de cultivo, salvo que exista la necesidad de utilizar otro criterio.

Con todos los parámetros definidos, se calcula el número de muestra a nivel nacional y

se la divide por los estratos seleccionados (provincias productoras), dependiendo de la cantidad de superficie que abarca el cultivo en cada provincia.

A continuación, se subdivide la muestra a nivel cantonal, tomando en cuenta la cantidad de superficie que abarca el cultivo en cada cantón. Una vez obtenido el número de muestras a nivel cantonal, se realizan dos tipos de ajuste al número de muestras:

- Ajustar con un número mínimo de muestras cantonal de cuatro productores, salvo que exista un número menor de productores en algún cantón.
- Ajustar con un número mínimo de muestras provincial mayor a diez productores, dependiendo del cultivo y la logística.

Finalmente, con todos los datos obtenidos, se calcula el número de técnicos necesarios en campo para el levantamiento de la información (dependiendo del cultivo y la logística) y el número de vehículos para su movilización, incluyendo los supervisores.

### 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:

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

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Peso comercial de la muestra (g)} * \text{Densidad por hectárea}}{1,000,000 \text{ g/t}}$$

$$= \frac{\text{Peso promedio comercial de la muestra (g)} * 1,000 \text{ m/ha} * \frac{\# \text{ de plantas en 10 metros}}{\text{distancia entre surco (m)}}}{1,000,000 \text{ g/t}}$$

$$= \frac{(\text{Peso promedio comercial de la muestra (g)} * \# \text{ de plantas en 10 metros})}{(1,000 \frac{\text{g} * \text{ha}}{\text{t} * \text{m}} * \text{distancia entre surco (m)})} \quad (2)$$

#### Dónde:

**# Plantas en 10 m:** Número de plantas existentes en 10 metros lineales.

**Peso comercial de la muestra:** Peso promedio de la muestra (una planta) que son ofertados en el mercado

**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 y cosecha) que realizó el agricultor de manera mecanizada.

**Variedad cultivada:** Variedad de papa que el agricultor declara haber sembrado 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).

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

**Plaga o enfermedad de mayor frecuencia:** Plaga y/o enfermedad que haya afectado significativamente, según la percepción del agricultor, al rendimiento del cultivo en la época analizada.

**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.

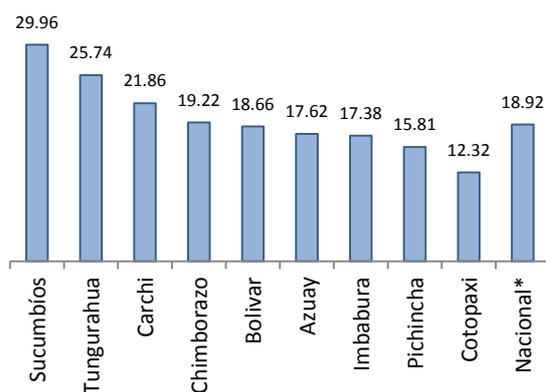
## 4. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el levantamiento y análisis de información para el 2017, indican que el rendimiento objetivo promedio nacional de papa fue de 18.9 t/ha<sup>1</sup>. Sucumbíos, Tungurahua, Carchi y Chimborazo se ubican como las zonas productoras con mayor rendimiento en esta época, superando el promedio nacional en 11, 6.8, 2.9 y 0.3 toneladas por hectárea, respectivamente.

<sup>1</sup> Rendimiento ponderado por superficie (ESPAC, 2016)

Mientras que, las provincias que presentan rendimientos inferiores al promedio nacional son: Bolívar (0.3 t/ha), Azuay (1.3 t/ha), Imbabura (1.5 t/ha), Pichincha (3.1 t/ha) y Cotopaxi (6.6 t/ha).

**Fig. 1: Rendimientos de papa 2017 (t/ha)**



Fuente: MAG/CGSIN/DAPI

\* Rendimiento nacional ponderado por superficie

- El 57% de los productores usa entre 26 qq a 35 qq de semilla por hectárea.
- La clase de material vegetativo más usado para la siembra fue de categoría segunda.
- La mayoría de los agricultores papeiros utiliza dos tubérculos por sitio de siembra.
- La semilla es de procedencia reciclada (93%).
- Uso mayoritario de la variedad Superchola (55%).
- En promedio, el agricultor aplica 2.9 qq/ha de nitrógeno, 5.1 qq/ha de fósforo y 3.0 qq/ha de potasio.

Además, el 24% de los productores utilizaron alguna infraestructura de riego; mientras que el 89% mecanizaron la preparación del suelo. Este manejo e implementación de tecnología permitió a los productores utilizar una densidad de 20,062 plantas por hectárea, con un peso de tubérculos comerciales de 989 gramos por planta.

**Tabla 2: Caracterización de la producción de papa 2017**

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				10 a 25	26 a 35	Más de 35				N	P	K
Sucumbíos	30.0	40%	60%	Marzo	20,851	1,429	100%			Única	40%	0%	3.0	8.2	4.4
Tungurahua	25.7	89%	11%	Noviembre	25,789	1,013	18%	58%	24%	Superchola	95%	18%	5.1	5.9	5.3
Carchi	21.9	35%	65%	Febrero	17,667	1,240	7%	71%	22%	Superchola	94%	34%	3.9	8.1	5.0
Chimborazo	19.2	98%	2%	Octubre-Noviembre	20,762	919	39%	48%	13%	Superchola	94%	15%	1.5	2.6	1.0
Bolívar	18.7	93%	7%	Noviembre	19,102	981	4%	89%	7%	Superchola	56%	70%	3.6	2.6	1.4
Azuay	17.6	86%	14%	Diciembre	18,730	977	64%	36%		Chaucha	21%	7%	2.5	5.0	0.9
Imbabura	17.4	70%	30%	Noviembre	19,903	879	17%	65%	17%	Única	96%	0%	2.6	7.1	3.4
Pichincha	15.8	53%	47%	Febrero	15,716	991	23%	77%		Superchola	100%	17%	2.9	4.6	3.6
Cotopaxi	12.3	80%	20%	Febrero	22,490	581	90%	10%		Superchola	100%	28%	1.6	3.9	1.7
<b>Nacional*</b>	<b>18.9</b>	<b>72%</b>	<b>28%</b>	<b>Febrero -noviembre</b>	<b>20,062</b>	<b>989</b>	<b>30%</b>	<b>57%</b>	<b>13%</b>	<b>Superchola</b>	<b>89%</b>	<b>24%</b>	<b>2.9</b>	<b>5.1</b>	<b>3.0</b>

Fuente: MAG/CGSIN/DAPI

\* Rendimiento nacional ponderado por superficie (ESPAC)

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

- El 72% de agricultores siembran en una superficie menor o igual a una hectárea.
- En el 2017 los productores sembraron en los meses de febrero y noviembre 2016.

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

Tungurahua, segunda provincia de mayor productividad, también se destaca en aspectos como densidad y posee una alta aplicación de los macronutrientes nitrógeno, fósforo y potasio. De igual forma, Carchi se destaca por la superficie de siembra mayor a una hectárea (65%), el peso de tubérculos por planta y su aplicación de fósforo en la fertilización.

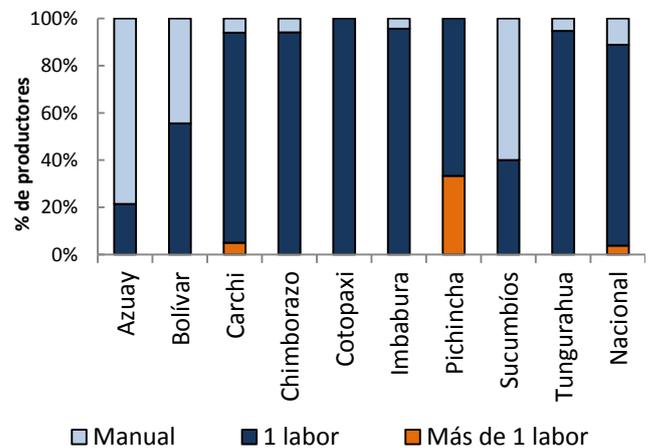
En los dos últimos años de estudio, se observó que Carchi y Sucumbíos son las provincias de mayor productividad del país, por sus características de suelo y manejo agronómico. Sin embargo, en este ciclo aparece la provincia de Tungurahua como una de las zonas de mayor producción. Este comportamiento se debe a dos aspectos principales: a) el levantamiento de información se realizó en el pico de producción. Como se mencionó anteriormente, el operativo se realizó teniendo en cuenta los meses de mayor producción, tanto de la sierra norte como de la sierra centro. De esta manera se pudo obtener un dato más preciso de la productividad dentro de la provincia.

b) Se contó con un mayor apoyo técnico en la producción de papa por parte de los extensionistas de las Dirección Provincial, con el objetivo de incrementar la producción y calidad del producto.

#### 4.1. Mecanización

Durante el ciclo productivo del año 2017, el 89% de los agricultores a nivel nacional mecanizaron una o más labores durante la producción de papa. El 11% restante realizó sus actividades de manera manual.

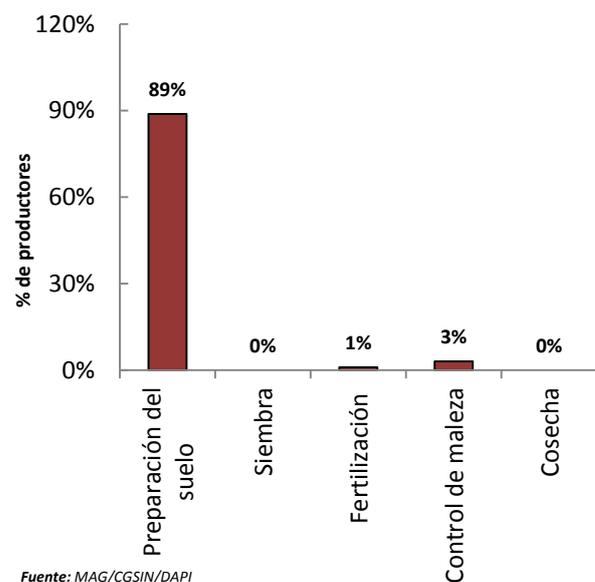
Fig. 2: Mecanización de labores



Fuente: MAG/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 (89%). En contraste, la siembra, fertilización, control de malezas y cosecha fueron las labores menos mecanizadas, ya que menos del 5% de los productores declararon utilizar maquinaria para ejecutar dichas actividades.

Fig. 3: Mecanización por labor

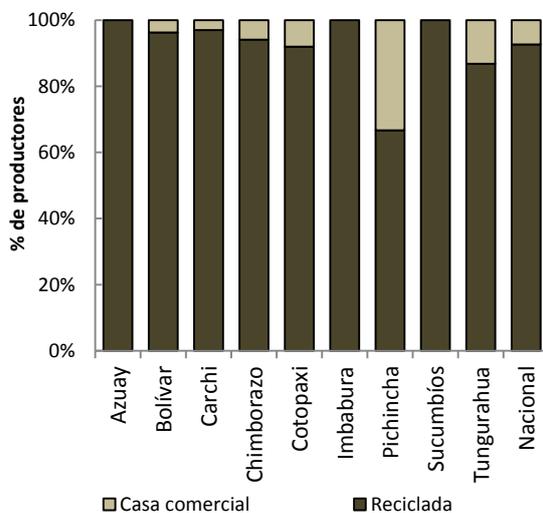


Fuente: MAG/CGSIN/DAPI

## 4.2. Uso de la semilla

El material de siembra aplicado por la mayor parte de agricultores es de origen reciclado. El 93% de productores declararon reciclar sus semillas de papa y el 7% de productores aplicó semilla certificada en la siembra del cultivo.

Fig. 4: Origen del material de siembra

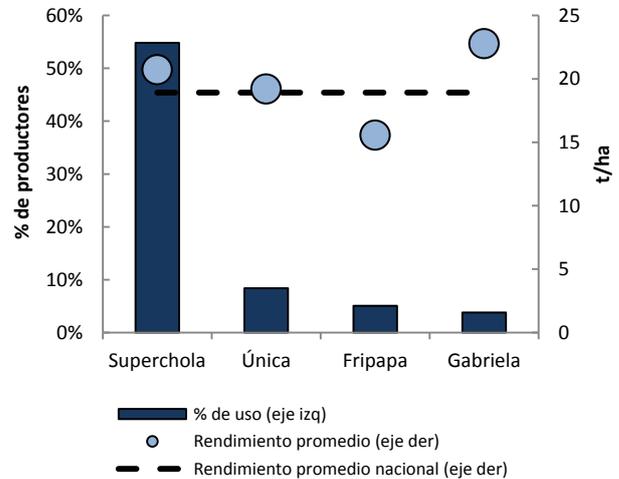


Fuente: MAG/CGSIN/DAPI

Pichincha y Tungurahua son las provincias con el mayor uso de semilla proveniente de casa comercial. Sin embargo, para el caso de Pichincha, 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: Superchola (55%), Única (8%), Frippapa (5%) y Gabriela (4%), que proporcionan rendimientos promedio de 21, 19, 16 y 23 toneladas por hectárea respectivamente.

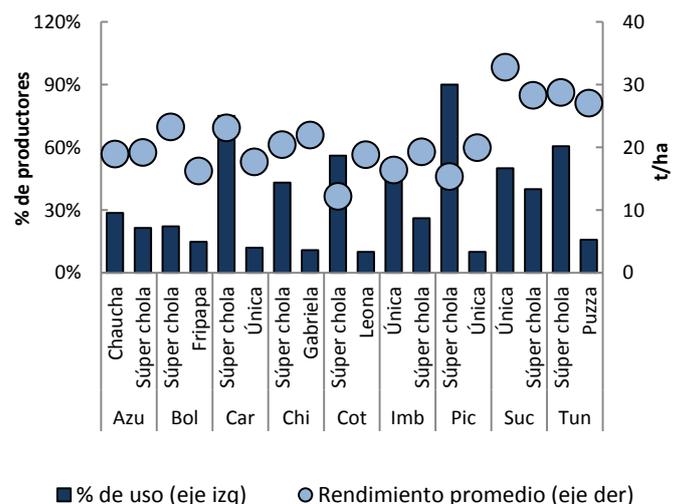
Fig. 5: Variedades más usadas



Fuente: MAG/CGSIN/DAPI

El análisis indica que la variedad más utilizada (Superchola) proporciona uno de los mayores rendimientos observados, seguida por Gabriela y Única. Estas variedades son reconocidas por su gran tamaño, mejoramiento genético y adaptabilidad a las condiciones agroclimáticas.

Fig. 6: Variedades más usadas a nivel provincial



Fuente: MAG/CGSIN/DAPI

En la provincia de mayor rendimiento (Sucumbíos) se cultiva principalmente las variedades: Única (32.8 t/ha) y Superchola (28.3 t/ha). Estas semillas, sobrepasan el rendimiento provincial (30.0 t/ha) y nacional (18.92 t/ha). Esto indica que dichas semillas tienen características productivas superiores a las demás y proporciona mejores resultados en la zona de Sucumbíos.

De igual manera, en la provincia del Carchi se cultivan las semillas Superchola y Única, las cuales producen rendimientos de 23.1 y 17.7 toneladas por hectárea, respectivamente. Estas semillas superan el rendimiento nacional (18.92 t/ha), evidenciando la superioridad genética.

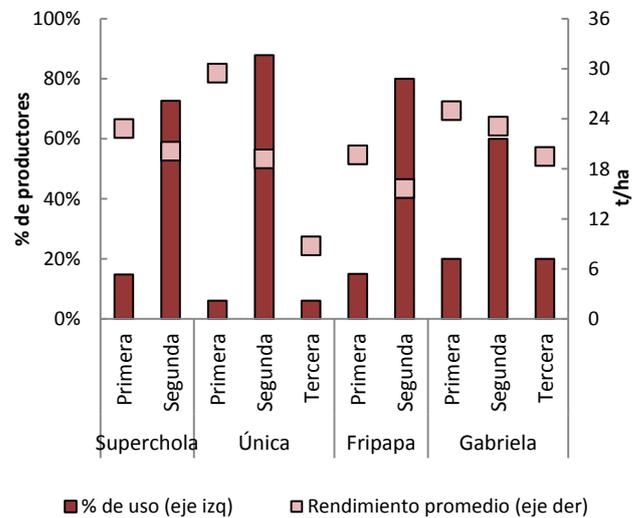
Por otro lado, en la provincia de Tungurahua se observó que las variedades Superchola y Puzza también superaron el promedio provincial (25.74 t/ha) y el nacional (18.92 t/ha), con rendimientos de 28.8 y 27.1 toneladas por hectárea, respectivamente. La variedad Puzza en la provincia está adaptada y es reconocida por su resistencia al ataque de plagas de origen fúngico como tizón tardío o lancha.

La diferencia de rendimientos que existe en distintas zonas de producción con un mismo uso de semilla (ej., Superchola), se explica por las diferentes características y prácticas de los productores, como sus niveles de fertilización (ej., Sucumbíos aplica 8.2 qq/ha de fósforo; mientras que Cotopaxi aplica la mitad de esa cantidad), la profundidad de la capa arable, la textura y estructura del suelo, entre otros.

### 4.3. Características del uso de semilla

El 76% de los agricultores a nivel nacional utilizaron la semilla de categoría segunda en la producción del cultivo de papa. El 24% restante utiliza las categorías primera y tercera.

Fig. 7: Categoría del material de siembra

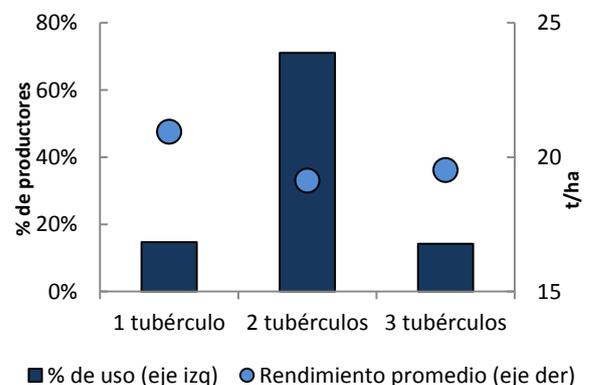


Fuente: MAG/CGSIN/DAPI

Del análisis se puede resaltar que la categoría primera proporciona los mayores rendimientos, pero no es la más utilizada en todas las variedades analizadas. Esto se debe a que los agricultores desean reproducir un tipo de papa con ciertas características y por ello eligen las de categoría segunda (pareja), a pesar de que no obtienen los mejores resultados en cuanto a peso por tubérculo.

Con respecto al número de tubérculos sembrados, el 71% de los productores sembrados, el 71% de los productores sembraron 2 tubérculos por sitio. El 15% sembró un tubérculo y el 14% sembró tres.

Fig. 8: Número de tuberculos sembrados



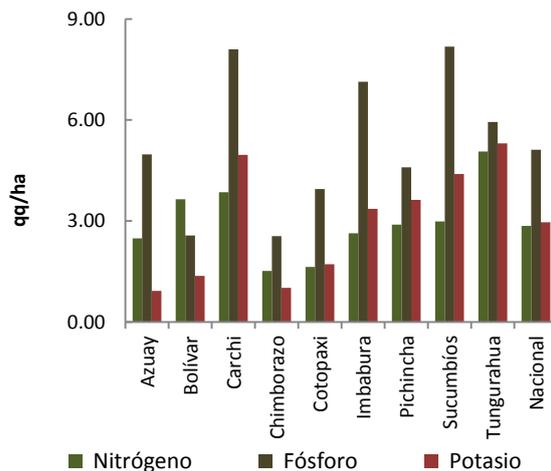
Fuente: MAG/CGSIN/DAPI

Los agricultores que sembraron 1 tubérculo por sitio, obtuvieron los mayores rendimientos. Con 2 o más tubérculos, los productores obtuvieron alrededor de una tonelada menos que los agricultores que sembraron un tubérculo. Esto indica que se puede modificar el manejo del cultivo para utilizar de manera más eficiente los insumos sin temor de afectar la productividad.

#### 4.4. Cantidad de fertilizante utilizado

En cuanto a los niveles de fertilización, se determinó que para el ciclo del 2017, el 99% de los productores aplicaron algún tipo de fertilizante en la producción de su cultivo.

Fig. 9: Fertilización



Fuente: MAG/CGSIN/DAPI

A nivel de macronutriente, la cantidad promedio de fertilizante aplicada por los productores se compone de 2.85 qq/ha de nitrógeno, 5.12 qq/ha de fósforo, 2.96 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 y Carchi se destacan por utilizar la mayor cantidad de fósforo en la producción de papa; mientras que Tungurahua

es la provincia que aplica la mayor cantidad de nitrógeno. 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.

#### 4.5. Factores externos

Según la percepción de los agricultores, los factores externos que afectaron en mayor medida a la producción de papa en este ciclo fueron las plagas y/o enfermedades. Esto se evidencia en el hecho de que el 54% de los productores declararon haber sido afectados por dicho problema.

Bolívar y Azuay sobresalen como 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.

Sucumbíos y Pichincha se destacan por presentar problemas con exceso de humedad. Más del 20% de los productores de estas provincias declaran a este como el principal problema que afecta a su rendimiento en el ciclo del 2017.

La plaga que más afectó a los cultivos de papa a nivel nacional, según la percepción de los productores, fue el tizón tardío, con una participación del 84% sobre el total de productores que declararon como principal problema a las plagas.

A nivel provincial se destacan Tungurahua, Azuay e Imbabura, como las provincias en las que el 100% de los productores reportan la presencia de tizón tardío. Sucumbíos presenta problemas de barrenador y nematodos en el 100% de los agricultores encuestados.

Tabla 3: Factores externos

Provincia	Rendimiento	Problema principal	Plaga principal
Sucumbíos	30.0	Exceso de humedad (30%)	Barrenador y nematodos (100%)
Tungurahua	25.7	Plagas/enfermedades (74%)	Tizón tardío o lanchar (100%)
Carchi	21.9	Plagas/enfermedades (28%) y exceso de humedad (24%)	Tizón tardío o lanchar (29% y polilla (29%)
Chimborazo	19.2	Plagas/enfermedades (75%)	Tizón tardío o lanchar (97%)
Bolívar	18.7	Plagas/enfermedades (89%)	Tizón tardío o lanchar (96%)
Azuay	17.6	Plagas/enfermedades (93%)	Tizón tardío o lanchar (100%)
Imbabura	17.4	Bajas temperaturas (39%)	Tizón tardío o lanchar (100%)
Pichincha	15.8	Exceso de humedad (40%)	Tizón tardío o lanchar (45%)
Cotopaxi	12.3	Plagas/enfermedades (52%)	Tizón tardío o lanchar (88%)
<b>Nacional*</b>	<b>18.9</b>	<b>Plagas/enfermedades (54%)</b>	<b>Tizón tardío o lanchar (84%)</b>

Fuente: MAG/CGSIN/DAPI  
\* Rendimiento nacional ponderado

#### 4.6. 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 47 años de edad. Los productores más jóvenes se encuentran en la provincia de Bolívar e Imbabura. Además, el cultivo de papa se ha convertido en una tradición familiar, pues los agricultores declaran haber realizado esta actividad por tres generaciones.

Con respecto a su educación, los agricultores de papa cuentan con 7 años de enseñanza, es decir, terminaron la instrucción primaria e iniciaron la secundaria. Los productores que reportan haber completado un mayor número de años se encuentran en las provincias de Pichincha, Carchi y Sucumbíos, de ahí que resulta un factor social que permite despegar el rendimiento de la zona.

El 46% de los agricultores de papa durante el primer ciclo del año declaran que la producción de este cultivo es su principal ingreso. En la mayoría de provincias

complementan la producción del cultivo con actividades de comercio u otros cultivos.

El 25% de los agricultores recibió capacitación en el último año con relación a la mejora de su producción, en donde la temática impartida con mayor relevancia fue el control de plagas, enfermedades y uso de agroquímicos (73%). La principal institución capacitadora fue el MAG (45%).

De la misma manera, el 7% de agricultores encuestados manifestaron ser miembros de una asociación productiva, los cuales se vieron beneficiados en mayor medida con acceso a conocimientos (45%).

Tabla 4: Características del productor

Provincia	Edad del productor	Generaciones	Nivel de educación (Años promedio)	Origen del principal ingreso mensual	Capacitación (%)	Asociatividad (%)
Sucumbíos	46	3	8	Empleo parcial y producción de otro cultivo (60%)	0%	0%
Tungurahua	50	3	7	Producción del cultivo (61%)	21%	3%
Carchi	44	3	8	Producción del cultivo y comercio/negocio propio (64%)	26%	6%
Chimborazo	51	3	5	Producción de otro cultivo (51%)	19%	6%
Bolívar	42	2	7	Producción del cultivo y comercio/negocio propio (74%)	48%	4%
Azuay	52	2	6	Producción otro cultivo (50%)	79%	79%
Imbabura	42	3	7	Producción del cultivo (96%)	13%	0%
Pichincha	50	3	10	Producción otro cultivo (53%)	47%	7%
Cotopaxi	50	3	6	Producción del cultivo (62%)	12%	4%
<b>Nacional*</b>	<b>47</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>Producción del cultivo (46%)</b>	<b>25%</b>	<b>7%</b>

Fuente: MAG/CGSIN/DAPI

## 5. CONCLUSIONES

El rendimiento objetivo promedio nacional de papa para el primer ciclo del 2016 fue de 18.92 t/ha. Las provincias de Sucumbíos, Tungurahua y Carchi fueron las zonas productoras de mayor rendimiento (30.0 t/ha, 25.74 y 21.9 t/ha, respectivamente); mientras que, Cotopaxi fue la de menor productividad (12.3 t/ha).

Las características productivas a nivel nacional se resumen en:

- La mayoría de productores (72%) sembraron menor o igual a una hectárea.
- Las siembras se iniciaron en los meses de febrero y noviembre.
- Las variedades más utilizadas fueron Superchola (55%), Única (8%) y Fripapa (5%).
- El material de siembra utilizado es reciclado (93%).
- La mayor cantidad de productores (57%) aplicaron entre 26 qq a 35 qq de semilla por hectárea.
- La densidad promedio utilizada fue 20,062 plantas por hectárea, con un peso de tubérculos de 989 g por planta.

- El 24% de los productores tuvieron acceso a riego.
- El 89% de los agricultores mecanizó la preparación del suelo.
- La fertilización se compone de 2.85 qq/ha de nitrógeno, 5.12 qq/ha fósforo y 2.96 qq/ha de potasio.
- El principal problema reportado por los agricultores fueron las plagas y/o enfermedades (54%).
- Los productores declararon al tizón tardío o lancha como la plaga que afectó de mayor manera su rendimiento (84%).

Las características socioeconómicas del productor se resumen en: cuentan con 47 años de edad y 7 años de educación. Además, el cultivo de papa se mantuvo como tradición en la familia, al haber sembrado por al menos tres generaciones.

El cultivo de papa es considerado como la principal fuente de ingreso por los agricultores, los cuales se encuentran capacitados (25%) y pertenecen a asociaciones productivas (7%).

## 6. COLABORADORES

El Ministerio de Agricultura y Ganadería a través de la Coordinación General del Sistema de Información Nacional agradece la colaboración en el levantamiento de información y elaboración de este documento a las autoridades y técnicos de las Direcciones Provinciales de las 6 zonas administrativas del país.

Área técnica: Dirección de Análisis y Procesamiento de la Información,  
dapi@mag.gob.ec

7. ANEXO

Mapa de rendimientos

