



# EFICIENCIA TÉCNICA DE LA PRODUCCIÓN DE **PAPA NATIVA** *(Solanum tuberosum L)*

Salvador Quispe Chipana | María Inés Rivero Aedo | Misael Rodríguez Capcha  
Niki Franklin Flores Pacheco | Wilfredo Hurtado Nuñez | Edson Apaza Mamani  
Rosa Huaraca Aparco | Jorge Luis Vilchez Casas | Juan Solano Gutierrez | Calixto Cañari Otero



# EFICIENCIA TÉCNICA DE LA PRODUCCIÓN DE **PAPA NATIVA** *(Solanum tuberosum L)*

Salvador Quispe Chipana | María Inés Rivero Aedo | Misael Rodríguez Capcha  
Niki Franklin Flores Pacheco | Wilfredo Hurtado Nuñez | Edson Apaza Mamani  
Rosa Huaraca Aparco | Jorge Luis Vilchez Casas | Juan Solano Gutierrez | Calixto Cañari Otero

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Camila Alves de Cremona

Ellen Andressa Kubisty

Luiza Alves Batista

Nataly Evilyn Gayde

Thamires Camili Gayde

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2023 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2023 Os autores

Copyright da edição © 2023 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena

Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial**

**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



## Eficiencia técnica de la producción de papa nativa (*Solanum tuberosum* L)

**Diagramação:** Ellen Andressa Kubisty  
**Correção:** Soellen de Britto  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Autores:** Salvador Quispe Chipana  
 Edson Apaza Mamani  
 María Inés Rivero Aedo  
 Misael Rodriguez Capcha  
 Niki Franklin Flores Pacheco  
 Wilfredo Hurtado Nuñez  
 Rosa Huaraca Aparco  
 Jorge Luis Vilchez Casas  
 Juan Solano Gutierrez  
 Calixto Cañari Otero

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)</b>	
E27	<p>Eficiencia técnica de la producción de papa nativa (<i>Solanum tuberosum</i> L) / Salvador Quispe Chipana, Edson Apaza Mamani, María Inés Rivero Aedo, et al. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2023.</p> <p>Otros autores            Misael Rodriguez Capcha, Niki Franklin Flores Pacheco, Wilfredo Hurtado Nuñez, Rosa Huaraca Aparco, Jorge Luis Vilchez Casas, Juan Solano Gutierrez, Calixto Cañari Otero</p> <p>Formato: PDF            Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader            Modo de acceso: World Wide Web            Inclui bibliografía            ISBN 978-65-258-1724-8            DOI: <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.248230609">https://doi.org/10.22533/at.ed.248230609</a></p> <p>1. Cultivo de papa. I. Chipana, Salvador Quispe. II. Mamani, Edson Apaza. III. Aedo, María Inés Rivero. IV. Título.            CDD 581.467</p>
<b>Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166</b>	

**Atena Editora**  
 Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
 Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

El libro se fundamenta en la producción económica y rendimiento de papa. La papa es uno de los cultivos más importantes del mundo. En la agricultura del siglo XXI, existe una profesionalización de la tecnología de cultivo de la papa, lo que se traduce en un aumento del rendimiento de la papa. Su facilidad en el cultivo y el gran contenido de energía de la papa la han convertido en un valioso producto comercial para millones de agricultores. Los costos de protección de la papa contra las malezas son un tipo especial de costo directo de producción. Además de fungicidas, herbicidas e insecticidas, los bioestimulantes se utilizan cada vez con mayor frecuencia. Se estima que el valor del mercado de los bioestimulantes en los próximos años irá en aumento; por lo tanto, se debe enfatizar el propósito utilitario de la investigación científica que utiliza estos preparados. La papa se puede cultivar en diversas condiciones climáticas, y su producción puede elevarse significativamente. La papa puede producir 35 t ha<sup>-1</sup> dependiendo de las condiciones ambientales y la variedad. Además, es un cultivo comparativamente eficiente en agua que produce más calorías por unidad de agua utilizada. Sin embargo, en la productividad de la papa revisten gran importancia los costos directos, que son los costos que se pueden asignar con precisión a la producción. El valor más alto de la producción de papa, que constituye la suma de la producción principal y secundaria. Las papas nativas son cultivadas mayormente en las zonas alto andinas, donde se conserva a través de los siglos una amplia diversidad de especies y cultivares. En esta región, los cultivares nativos han sido usados por los agricultores principalmente como base de la seguridad alimentaria y por los fitomejoradores para el mejoramiento genético del cultivo.

Se analizaron la eficiencia técnica y económica de la producción de papa en las regiones andinas del Perú profundo. Los resultados obtenidos del trabajo, muestran que la eficiencia técnica y económica están relacionadas positivamente y significativamente con la producción de papa nativa en una región andina del Perú profundo.

La papa, forma parte del sistema alimentario mundial, es el cuarto producto más importante superado por el maíz, arroz y trigo y es consumido por miles de millones de personas en todo el mundo. El crecimiento de la población sigue brindando oportunidades para que este producto siga destacando como alimento importante en la nutrición. La papa ocupa un lugar importante en la economía agrícola del Perú, siendo el segundo cultivo de mayor importancia a nivel nacional, teniendo durante el 2019 un nivel de participación del 10.7% en el valor bruto de producción del sub-sector agrícola, superado solo por el arroz con el 11.5%. Su importancia reside en que la papa es la principal fuente de ingresos de más de 710 mil familias afincadas principalmente en las zonas andinas de nuestro país, considerando además al resto de actores participantes en la cadena de comercialización (Avalos et al, 2022). En esta edición se describe a lo largo de los capítulos, conceptos respecto a la producción de la papa nativa y su eficiencia técnica en la región andina del Perú profundo. La relación de los factores de producción de la papa en cuanto a la eficiencia técnica y económica impacta en sus dimensiones, siendo tópicos desarrollados en este trabajo que aportan a la literatura de la investigación y coadyuvan a promover una producción sostenible de la papa nativa.

Según las estadísticas del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI), la producción de papa en Apurímac para el año 2018, se ubicó en el cuarto puesto con una producción de 438 230 toneladas y para el año 2019, se encontró en el quinto lugar con una producción de 414 776 toneladas.

La eficiencia técnica, es la capacidad de una empresa para producir la máxima producción con un conjunto determinado de factores de producción, mientras que la eficiencia económica significa utilizar los factores de forma óptima para reducir los costos y aumentar la producción.

Es importante conocer las características de los productores de papa nativa en la región Apurímac, y a partir del diagnóstico, diseñar medidas correctivas para mejorar la producción de papa nativa y que este producto sea competitivo tanto en el mercado internacional y nacional. Por lo tanto, la naturaleza de la investigación realizada corresponde al enfoque de Estadística Aplicada, descriptiva, investigación no experimental y eficiencia técnica y económica. Lo fundamental de esta investigación, es evaluar la viabilidad técnica y económica de la producción de papa (*Solanum tuberosum* L) en el distrito de Kishuará, Andahuaylas, Región Apurímac durante la temporada de cosecha 2018-2019. Por ello, se empleó el estudio estadístico no experimental, transversal y explicativo.

Se inicia con la explicación de la teoría de la producción y estudios empíricos, y seguidamente se da a conocer la realidad del problema. Posteriormente, se explicará el lugar del estudio, el cálculo de la muestra a partir de una población y el modelo econométrico uniecuacional con las pruebas de significancia, para luego, plantear las conclusiones y recomendaciones sobre la producción de papa nativa en Kishuará.

Finalmente, se expone la estructura del informe de investigación: En el capítulo 1, data el marco teórico en la que se hace la revisión de la literatura; capítulo 2, aborda el planteamiento del problema; en el capítulo 3, se consignan los materiales y métodos; capítulo 4, resultados y discusión, se añade a todo esto, las conclusiones, recomendaciones, referencia bibliográfica y anexos.

<b>PRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
LA PRODUCCIÓN EN EL CORTO PLAZO .....	1
LA PRODUCCIÓN EN EL LARGO PLAZO.....	3
PROBLEMAS DE LA PRODUCCIÓN .....	4
SUPERFICIE DE PRODUCCIÓN DE PAPA .....	7
PRODUCCIÓN DE PAPA POR REGIONES .....	10
ESTADÍSTICOS DE PRODUCCIÓN SUPERFICIE DE PAPA.....	16
COSTOS DE PRODUCCIÓN DE PAPA .....	19
EFICIENCIA TÉCNICA Y ECONÓMICA EN LA PRODUCCIÓN DE PAPA NATIVA ( <i>Solanum tuberosum</i> L) EN LA REGIÓN APURÍMAC: CASO DE ESTUDIO.....	29
Lugar de estudio.....	29
Población .....	29
Muestra .....	29
Método de investigación.....	30
Descripción detallada de métodos por objetivos específicos.....	30
Diseño de muestreo.....	30
Método econométrico .....	30
Especificación .....	30
Estimación .....	31
Evaluación .....	31
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>32</b>
Discusión.....	39
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>42</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>43</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>47</b>
<b>SOBRE LOS AUTORES.....</b>	<b>64</b>



# PRODUCCIÓN

Nicholson (2008) demuestra que la capacidad de creación es una expresión numérica que identifica los factores exógenos necesarios para producir un resultado óptimo. Para el caso de Mankiw (2002) establece que la función de producción muestra la relación entre las variables explicativas (insumos) para producir un bien.

Galarza *et al.* (2015) señalan que la función de producción para el caso de dos insumos es el siguiente:  $Q = f(x_1, x_2)$ . Si los factores tienen precios estrictamente positivos,  $(w_1, w_2)$ , pruebe que la participación del costo del factor 1 en los costos totales aumenta cuando aumenta el precio relativo de dicho factor, siempre que la elasticidad de sustitución en equilibrio, es menor de 1.

Mungaray y Ramírez (2014) señalan que la función de producción se identifican los insumos que representan variables explicativas y también se observan variables de control, para lograr los objetivos de una empresa, como es el caso de producir un bien o servicio con el menor costo de los insumos.

Martinez (2008) señala que una empresa produce bienes y servicios, con el empleo de insumos adecuados para lograr una eficiencia técnica y económica. Asimismo, Graue (2006) indica que en la producción se transforman materias primas para alcanzar una producción deseada. Vial y Zurita (2018) señalan que la combinación de insumos de manera responsable, hace que el productor produzca bienes para disponerlo al mercado.

Pindyck y Rubinfeld (2009) establecen que se alcanza un máximo nivel de producción cuando se elige de manera correcta los insumos. Rezk (2011) indica que la estimación de la función de producción tipo cuadrática ocasiona multicolinealidad y para solucionarlo es importante identificar los insumos relevantes.

Maté y Pérez (2007) señalan una diferencia en la producción que tiene que ver con la eficiencia técnica y eficiencia económica. La eficiencia técnica está encaminada a la producción y la eficiencia económica está dirigida a la minimización de costos de insumos. Maino (2011) indica que en la producción de corto plazo existe al menos un factor fijo y la única manera de aumentar la producción es incrementando el trabajo.

Varian (1992) señala que, en la producción de corto plazo hay insumos variables y fijos. En cambio, en el largo plazo todos los factores de producción son variables. Mankiw (2017) indica que la producción representa la combinación de diversos insumos para lograr una producción adecuada.

## LA PRODUCCIÓN EN EL CORTO PLAZO

Graue (2009) señala que en la producción intervienen factores fijos y variables, lo cual es importante para calcular la productividad de cada insumo. Así mismo, Pindyck y Rubinfeld (2009) señalan que en el corto plazo existe al menos un factor que no puede alterarse. La función de producción a corto plazo se presenta de la siguiente forma:

$$X = f(L)$$

Begg *et al.* (2006) señalan que, en el corto plazo, las empresas deben de tener en cuenta la productividad total del trabajo, que mide la producción total de bienes, la productividad media del trabajo que mide la producción entre el número de unidades de trabajo y la productividad marginal del trabajo que mide la derivada parcial de cada insumo.

Garavito (2020) señala que, a corto plazo, la producción alcanza su máxima cantidad producida como se puede observar en la figura 1. Esto crea una distinción entre el ideal especializado y el más extremo especializado.

Varian (2015) destaca tres etapas transitorias. En la etapa I, la creación comienza de forma vertical; para la etapa II, la producción comienza a decrecer y en la etapa III, la producción continúa decreciendo donde su producto marginal del trabajo es cero, lo cual la empresa debe de operar en las etapas I y II.

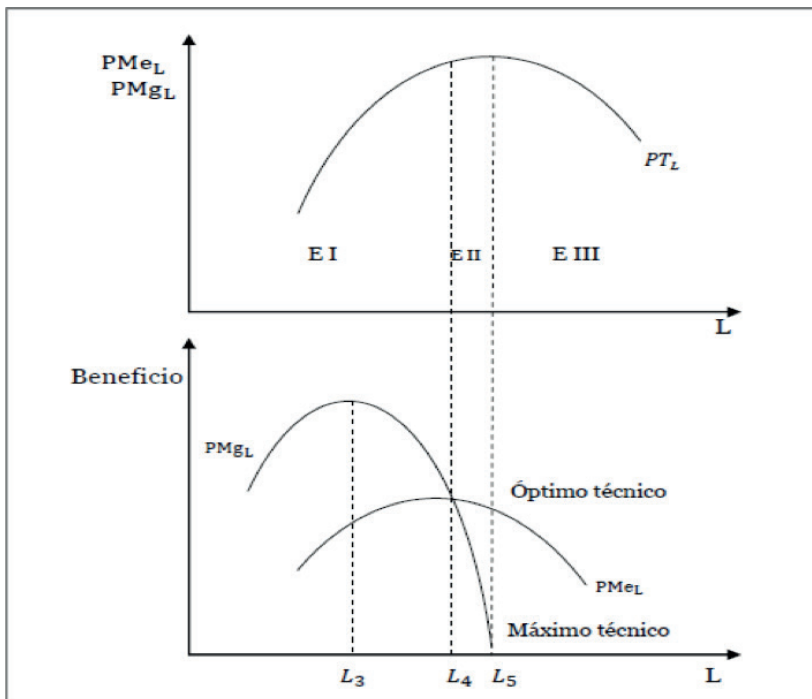


Figura 1. La producción con un factor variable

Fuente: (Nicholson, 2008; Pindyck y Rubinfeld, 2009).

Fernández (2000) señala que el óptimo técnico se da cuando se cruza el producto medio del insumo con el producto marginal del insumo. Además, Quiroz (2016) indica que el máximo técnico se alcanza cuando el producto marginal del trabajo es cero. Corchuelo y Quiroga (2014) matemáticamente el óptimo técnico es:

$$\text{máximo } PMe_L = \frac{PT_L}{L} = \frac{x(L)}{L}$$

La condición necesaria de máximo.

$$\frac{dPMe_L}{dL} = \frac{d\left(\frac{PMe_L}{x}\right)}{dx} = \frac{\left[\frac{dx(L)}{dL}\right] \cdot L - x(L)}{L^2} = \frac{1}{L} \cdot \left[\frac{dx(L)}{dL} - \frac{x(L)}{L}\right] = 0$$

$$\rightarrow PMg_L = PMe_L$$

## LA PRODUCCIÓN EN EL LARGO PLAZO

Galarza *et al.* (2015) señalan que en el largo plazo todos los factores de producción son variables, remarcan que la curva de isocuantas representa las funciones de producción que el productor ha utilizado diversos insumos para alcanzar niveles de producción adecuados.

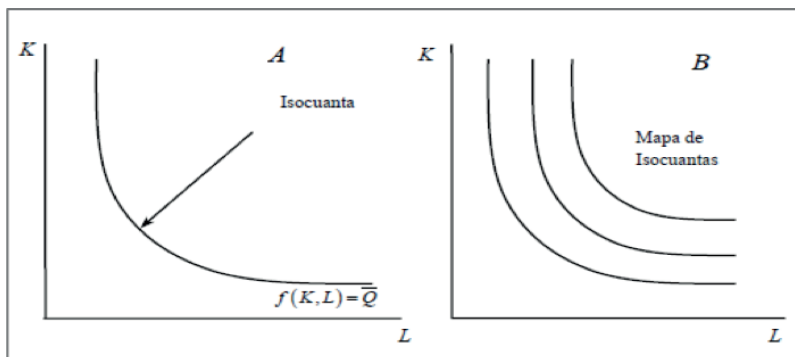


Figura 2. Isocuanta en la producción a largo plazo

Fuente: (Nicholson, 2008).

Frank (2001) señala que las curvas isocuantas tienen pendiente negativa, no se cruzan y son convexas. Para cada isocuanta, el productor al utilizar los insumos adecuados va alcanzar diferentes niveles de producción y eso representa un mapa de isocuantas. Por otro lado, Parkin y Loría (2010) señalan que a medida que la empresa desciende por una isocuanta, disminuye la tasa marginal de sustitución técnica.

Por otra parte, Pindyck y Rubinfeld (2009) señalan que en el largo plazo aparece la escala creciente, constante y decreciente. Crecientes a escala, cuando la producción está aumentando en una proporción mayor a la que esta aumenta los insumos. Rendimientos constantes, cuando la producción está aumentando en la misma proporción en que aumentan los insumos. Rendimientos decrecientes, cuando la producción está aumentando en una proporción menor a la que están aumentando los insumos.

## PROBLEMAS DE LA PRODUCCIÓN

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2021) señala que el año 2016 el país asiático China representó el 26.3% en la producción mundial de papa, seguido por India con 11.6%, continuando con Rusia con una participación de 8.3%, Ucrania con 5.8% y Estados Unidos con 5.3% de la producción mundial de este tubérculo.

Por otro lado, la FAO (2021) señala que la papa se constituirá en uno de los productos agrícolas beneficiosos en la seguridad alimentaria global cuando la producción de otros bienes como los cereales se acerque a su límite. A la vez, la FAO (2021) recalcó que en 2020 la producción anual de papa llegó a 359 millones de toneladas en el mundo, esta cifra podría incrementarse a 500 millones de toneladas métricas al 2025 y a 750 millones de toneladas métricas al 2030, si se hace hincapié en optimizar el rendimiento y explotar plenamente las superficies de cultivo del tubérculo.

Por otra parte, FAO (2021) indica que el rendimiento de la papa se ha diversificado con gran importancia en algunos de los países de América Latina entre los años 2000 al 2021. Asimismo, la producción de papa se puede ver en países tales como: Perú, México, Colombia, Chile, Ecuador, Costa Rica y otros de la región, ya que es un producto muy importante en la canasta de los hogares sobre todo con bajos recursos económicos, pues el precio de la papa gira en promedio menor que un dólar.

Por otra parte, la FAO (2021) destacó que la producción de papa en todo el mundo alcanzó los 381,7 millones de toneladas métricas en el 2014, de las cuales una cuarta parte correspondió a China central y el resto a otros cuatro países: Rusia, Ucrania, India y Estados Unidos.

No obstante, la FAO (2021) argumenta que las áreas rurales son esenciales para tener comunidades excepcionales e inclusivas porque brindan una fuente distintiva de ingresos, empleo y alimentos para la comunidad y el mundo. Se producen alimentos para más de 800 millones de personas, como sucede en las zonas rurales de América Latina Central; el 14% de los cultivos se cultivan a nivel mundial.

Por otro lado, la FAO (2021) sostiene que los gobiernos de Estado deben hacer inversiones en políticas agrarias para garantizar un adecuado desarrollo de la papa y contribuir a una vía de alimentación en el hogar. Adicionalmente, se debe desarrollar políticas industriales y tecnológicas para apoyar la expansión de la agricultura.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2021), señala que el crecimiento en América Latina y el Caribe, en promedio disminuyó a 2,9% en 2022, inclusive habría disminuido a partir de 2021. La recuperación de la actividad económica se verá afectada negativamente al mismo tiempo por problemas estructurales.

El BCRP (2022) argumenta que la continua ocurrencia de choques de oferta, como el aumento de los precios de la energía, el confinamiento de personas debido a los brotes

de COVID-19 en China y las tensiones geopolíticas, está provocando una caída en el crecimiento económico mundial.

Por otro lado, el BCRP (2022) establece que el dinamismo del consumo privado y la recuperación de las exportaciones fueron los principales impulsores del crecimiento interanual de 3,5% registrado en el primer semestre de 2022. Se prevé que el PIB local crezca 3,0% en 2022.

INEI (2022) señala que el año 2021, el 25,9% de la población del país experimentó pobreza financiera, 4,2 puntos porcentuales menos que el año anterior (2020, 30,1%), cuando la mayor parte de la actividad económica relacionada con el COVID-19, se detuvo parcialmente. Sin embargo, la tasa de pobreza en 2021 sigue siendo superior a la del año anterior (2019, 20,2%), aumentando en 5,7 puntos porcentuales.

No obstante, el INEI (2022) indica que, por dominio geográfico, durante el año 2021, los mayores niveles de pobreza se registraron en la sierra rural (44,3%) y selva rural (35,0%), que comparados con los resultados del año 2020 presentaron disminuciones de 6,1 puntos porcentuales y 4,2 puntos porcentuales, respectivamente. Seguidos de sierra urbana (23,3%), selva urbana (21,6%), costa rural (21,5%), costa urbana (17,9%) con reducciones de 3,7 puntos porcentuales; 4,7 puntos porcentuales; 8,9 puntos porcentuales y 5,0 puntos porcentuales, respectivamente.

También, es preciso señalar que el INEI (2022) informó que, en el año 2021, Hay cinco agrupaciones de regiones con niveles estadísticos comparables de pobreza. El primer grupo incluye a Huancavelica, Cajamarca, Huánuco, Pasco, Puno y Ayacucho, con índices de pobreza que van del 36,7 % al 40,9%. El segundo, se encontraban del 24,0% al 27,1% de personas de Junín, Amazonas, Apurímac, La Libertad, Región Lima, Provincia Constitucional del Callao y Lima Metropolitana.

Por otro lado, el BCRP (2022) muestra que el aumento de los precios mundiales de la energía y los alimentos, seguía teniendo un impacto en la inflación año tras año, alcanzando un máximo del 8,81 % en junio antes de caer al 8,40 % en agosto. Con impacto en mayores costos como transporte, la inflación sin energía y alimentos pasó de 4,95 a 5,39% en el mismo período, superando el rango meta. Adicionalmente, los diversos indicadores de tendencia de la inflación se encuentran por encima del rango deseado.

Por otro lado, el INEI (2022) En cuanto a la producción de papa, señaló que Perú lidera la región de América Latina, superando a naciones como Ecuador, Chile, Argentina y Brasil. De la misma manera, China, Bielorrusia, Holanda, Polonia, Alemania y Kazajistán se encuentran entre los países que más papas producen a nivel mundial, mientras que Perú ocupa el puesto 16 a nivel general.

Por otro lado, el INEI (2022) Señaló que la producción nacional de papa aumentó 4,1% en 2019. Esta positiva evolución se debió a la mayor producción de Huánuco, cuyo aumento de 11,3% sumó 1,4 puntos porcentuales al resultado global. Huánuco fue seguido en esta progresión por Cusco y La Libertad, que sumaron 0,87 y 0,86 puntos porcentuales,

respectivamente, a la variación de la producción nacional. La producción de Ayacucho cayó 13,3%, restando 1,1 puntos porcentuales al resultado nacional y lastrando el dinamismo del crecimiento.

El INEI (2022) señala en el IV Censo Nacional Agropecuario 2012, el 19,2% de la superficie agrícola eran cultivos temporales. De igual forma ocupan una superficie de 367.692 hectáreas y para cultivo de papa ascienden a 711.313 hectáreas.

Por otra parte, el INEI (2022) explica cómo la estructura productiva de la papa está asociada a pequeñas unidades agrícolas en el IV CENAGRO 2012. Así, el tamaño promedio de la tierra bajo su manejo es de alrededor de un tercio de hectárea; también ocupan el 42,8% de la tierra cultivable, y los pequeños productores el 83,9% del total. Debido a esto, minifundios es otro nombre para la propiedad fragmentada de la tierra.

No obstante, el INEI (2022) demuestra que el IV CENAGRO 2012 busca información sobre el nivel de participación en el mercado de los productores de papa. Sin embargo, el análisis estadístico revela que solo el 50,2% de la tierra de cultivo de papa se sembró para la venta en el mercado, lo cual es un número bajo en comparación con otros cultivos transitorios como maíz, almidón (52,7%), caña de azúcar (56,1%), amarillo duro maíz (80,2%) y arroz (91,6%). Es significativo que el 48,5% de la cosecha de papa se cultive para consumo personal.

Por otro lado, el INEI (2022) demuestra que el cultivo de papa se realiza principalmente en las tierras altas, donde se realiza en condiciones áridas. Las estaciones lluviosas afectan el suministro de agua, que es necesaria para la agricultura de secano. Como resultado, la campaña de siembra de papa comienza cuando inicia oficialmente la temporada de lluvias.

Por otro lado, el INEI (2022) señala que, entre los años 2012 al 2021, el precio de la papa ha tenido un comportamiento volátil, como es el caso del 2020 que tuvo un decrecimiento en 26.5% y para el año 2021 se recuperó y cerró con un crecimiento de 18.1%.

No obstante, el INEI (2022) señala que, en marzo del 2022, disminuyó la producción de la papa en las regiones de Pasco (-0.6%), Cajamarca (-5.2%), Junín (-12.2%) y Lambayeque (-51.7%) ante la falta del recurso hídrico y se incrementó la producción en Amazonas (10.3%), Huancavelica (18.4%), Áncash (19.5%), Cusco (23.7%), Apurímac (28.8%), Moquegua (38.8%), Lima (65%) y finalmente con mayor producción de la papa es Huánuco (14.1%), Puno (21.1%), La Libertad (22.9%) y Ayacucho (31%) que en conjunto concentraron el 52.9% del total nacional.

El INEI (2022) señala que, en agosto de 2022, la producción de papa totalizó 208 mil 881 toneladas, cifra superior en 16,8%, al compararla con similar mes del año anterior, sustentada en los mayores rendimientos obtenidos ante las favorables condiciones climatológicas para el buen desarrollo de este cultivo.

Además, el INEI (2022) señala que, en agosto del 2022, entre los departamentos que destacaron por su mayor producción figuraron Arequipa (159,4%), La Libertad

(83,1%) e Ica (19,2%), que en términos globales concentraron el 66,8% del total nacional. También, aumentó en los departamentos de Áncash (168,6%), Lima (12,3%), Junín (7,2%) y Amazonas (2,8%). Pero hubo una disminución en Apurímac (-97,4%), Huancavelica (-94,1%), Piura (-56,9%), Cajamarca (-15,9%), Tacna (-15,3%), Ayacucho (-14,8%), Pasco (-13,9%) y Huánuco (-5,4%).

Por consiguiente, el INEI (2022) la región Puno produjo 643 mil toneladas de papa en el 2013, seguida de Huánuco, Junín, La Libertad y Cusco, quienes en conjunto aportaron el 55% del total de la producción interna. El rendimiento, que mide la cantidad de toneladas métricas producidas en área cosechada, ha aumentado un 17,2% en los últimos diez años, encabezando la región de Apurímac con 17,8 toneladas por hectárea, seguida por Junín con 17,5 toneladas por hectárea, La Libertad con 16,3 toneladas por hectárea, Huánuco con 15,6 toneladas por hectárea, Ayacucho con 14,9 toneladas por hectárea y Cusco con 12,8 toneladas por hectárea.

En cambio, el INEI (2022) señala que, en abril de 2020, debido a que en ese mismo periodo del año anterior se recolectó más cantidad de este tubérculo en mayor área, la producción de papa se incrementó un 12,2%, hasta 1 millón 133 mil 33 toneladas, en Apurímac, con el 131,5%, Huancavelica, con el 64,3 %, Cusco, con el 27,0 %, Puno, con el 20,5 % y Ayacucho, con el 18,9 %, éstas son las regiones que se destacaron por su mayor producción. Adicionalmente, Ica, Lima, Cajamarca y Ancash reportaron resultados positivos con 37.6 %, 7.5 %, 3.6 % y 1.8 % respectivamente.

## **SUPERFICIE DE PRODUCCIÓN DE PAPA**

Para el caso de la superficie, producción y rendimiento entre los años 2012 al 2021, en tasas de crecimiento se han movido casi paralelos, donde la producción de papa registró 9.9% para el año 2012 y para el año 2021 fue de 2.5%, esto significa que producción entre 2012 al 2021 ha caído en un 7.3%.

Para el caso de la superficie de papa, entre los años 2012 al 2021 ha tenido un comportamiento menos volátil, donde para el año 2012 creció en 5.4% y para el año 2021 registró una caída de 0.6%, esto implica que durante el período 2012 al 2021 ha sumado un crecimiento de 11.4%.



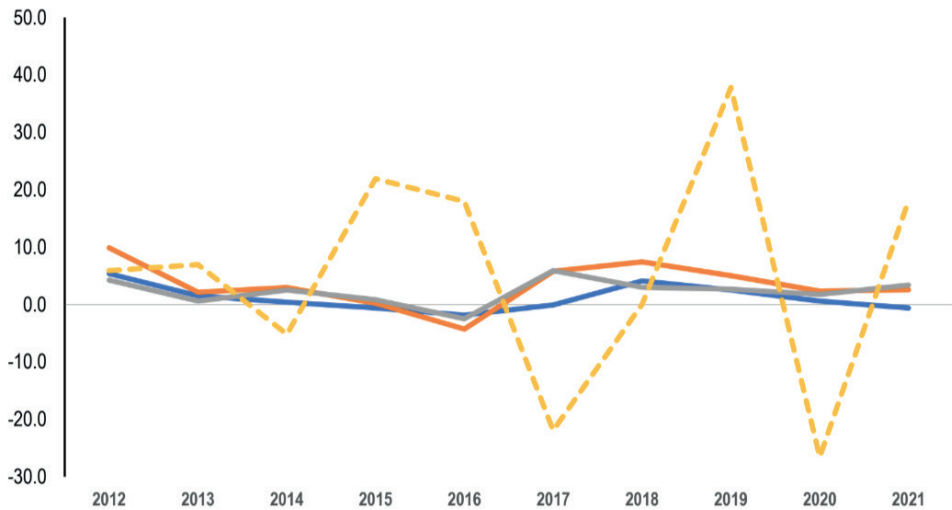


Figura 3. Evolución de superficie, producción, rendimiento y precio de papa en Perú, 2012 –2021 (tasa de crecimiento)

Fuente: (INEI, 2022).

Para el caso de rendimiento de papa, entre los años 2012 al 2021 ha tenido un comportamiento más volátil, donde para el año 2012 creció en 4.4% y para el año 2021 registró un incremento de 3.4%, esto implica que durante el período 2012 al 2021 ha sumado un crecimiento de 22.5%.

Por otro lado, a nivel regional según las cifras del INEI (2022) señala que existe una heterogeneidad entre las diversas regiones sobre la superficie cosechada de papa entre los años 2012 al 2021. Es notorio que durante 2012 al 2021, las regiones como Amazonas, Ancash, Huancavelica, Cusco, Arequipa, Lambayeque, Tacna y Moquegua han registrado tasas de crecimiento negativos, esto significa que estas regiones han reducido las superficies cosechadas.

Departamento	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Promedio	Crecimiento
Nacional	312370	317044	318380	316535	310698	310400	323092	331177	333153	331164	320401	6.02
Amazonas	4396	4591	4159	4431	3840	3475	3774	3725	3670	3940	4000	-10.37
Ancash	10451	10590	10445	11452	10709	7282	8006	9003	8966	9228	9613	-11.70
Apurímac	19057	19791	20878	19640	22165	22199	25484	23552	20404	22139	21531	16.17
Arequipa	9295	8724	8763	9174	10410	9708	9107	9576	9056	8467	9228	-8.91
Ayacucho	19743	19143	20989	20814	20596	21199	24055	21900	26546	24610	21960	24.65
Callamarca	28201	29719	29493	28195	26162	24831	28222	27298	28459	30139	28072	6.87
Cusco	34784	33291	31922	30883	30136	30367	30315	31497	30639	30055	31389	-13.60
Huancavelica	27345	25808	23110	23084	24915	21529	22903	28674	25264	20716	24335	-24.24
Huanuco	37508	39622	41276	40915	37122	42506	41180	43288	44558	45740	41372	21.95
Ica	2691	2375	3316	2964	2366	3969	3376	3610	3298	3480	3145	29.32
Junín	23392	23037	22733	24375	23540	22802	24569	24821	25979	24319	23957	3.96
La Libertad	23535	25010	23962	24241	22595	23873	24626	25842	25661	26150	24550	11.11
Lambayeque	893	908	1290	500	590	660	520	115	605	585	667	-34.49
Moquegua	624	618	554	474	530	523	551	576	549	594	559	-4.81
Pasco	8464	9031	9067	9523	8766	9377	9023	9096	9054	9953	9135	17.59
Piura	2123	2578	2383	2312	1473	1907	1572	1986	2292	2522	2115	18.79
Puno	51429	55532	57208	58937	59695	59711	59981	60730	61853	62106	58718	20.76
Tacna	508	459	449	341	376	453	536	418	392	467	440	-8.07

Tabla 1

Superficie cosechada de papa a nivel regional en Perú, 2012 – 2021 (hectáreas)

Fuente: (INEI, 2022).

## PRODUCCIÓN DE PAPA POR REGIONES

Para el INEI (2022) señala que las regiones como Ayacucho, Apurímac, Cajamarca, Huánuco, Ica, La Libertad, Junín, Piura, Puno y Pasco, entre los años 2012 al 2021 han incrementado sus superficies cosechadas, tal como es el caso de la región Ica que ha diversificado su producción agropecuaria con la presencia empresas agroexportadoras.

Por otra parte, el INEI (2022) señala que entre los años 2012 al 2021, existe una marcada diferencia con respecto a la producción de papa en las diferentes regiones, tal como es el caso de Pasco con un crecimiento de +94.48%, seguido por las regiones de Puno (+68.62%), Piura (+62.91%), La Libertad (+57.11%), Huánuco (+39.46%), Ica (+35.90%) y Cajamarca (+32.80%)

Departamento	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Nacional	4 474 713	4 569 629	4 704 987	4 715 930	4 514 240	4 776 296	5 131 536	5 389 231	5 515 378	5 678 023
Amazonas	59 051	66 423	59 995	66 282	58 267	52 517	69 153	71 078	67 704	70 989
Áncash	106 273	109 423	109 806	121 051	113 944	76 729	89 526	101 105	105 451	114 388
Apurímac	341 438	351 053	358 117	350 706	387 486	411 958	438 230	414 776	378 425	402 118
Arequipa	297 427	284 323	301 508	309 007	348 793	366 616	329 064	337 670	319 755	300 631
Ayacucho	329 853	285 836	327 380	324 225	304 181	309 664	425 030	368 708	448 891	353 155
Cajamarca	309 724	341 739	332 136	335 665	310 251	289 142	355 892	347 052	365 515	412 612
Cusco	432 127	425 946	381 796	388 265	369 441	388 467	393 611	439 613	442 050	440 153
Huancavelica	283 473	269 290	234 694	239 291	259 122	235 336	252 836	329 139	319 851	288 565
Huánuco	566 988	618 671	657 363	626 299	500 809	668 370	643 892	716 568	744 913	790 705
Ica	87 889	83 941	109 706	98 037	76 642	128 897	118 486	134 428	115 275	119 440
Junín	409 402	402 733	409 676	431 981	386 008	365 684	395 400	395 299	418 259	421 583
La Libertad	379 030	407 933	440 858	435 985	422 801	466 632	496 524	542 350	537 500	595 844
Lambayeque	4 819	5 429	9 685	3 495	3 913	4 950	3 768	960	4 246	3 359
Lima	170 328	149 306	152 133	77 850	107 127	88 777	123 810	143 939	175 605	177 667
Moquegua	8 582	8 331	8 188	6 822	6 554	6 665	7 149	6 951	6 645	7 232
Pasco	94 226	85 238	114 144	152 115	146 916	175 815	164 785	170 960	174 943	183 730
Piura	17 662	22 929	20 946	20 616	13 951	18 681	15 669	21 931	27 518	28 774
Puno	567 612	643 035	669 492	721 619	691 785	742 924	798 367	838 777	854 970	957 130
Tacna	8 809	8 050	7 364	6 621	6 249	8 472	10 344	7 927	7 864	9 949
Lima metropolitana 1/	-	-	-	-	-	-	1 051	1 141	1 559	1 272
Lima 2/	-	-	-	-	-	-	122 759	142 799	174 046	176 395

Tabla 2

Producción de papa a nivel regional en Perú, 2012 - 2021 (toneladas)

Fuente: (INEI, 2022).

En cambio, el INEI (2022) señala que entre los años 2012 al 2021, existen tres regiones que han reducido la producción de papa, como es el caso de Lambayeque (-30.30%), Moquegua (-16.21%) y Huancavelica (-0.41%). En estas tres regiones han reducido la producción de papa, siendo uno de los problemas más frecuentes la escasez de agua de riego y de lluvias lo que ocasiona, en temporada de verano, pérdidas de sembrío.

Por otro lado, el INEI (2022) señala que entre los años 2012 al 2021, existe un comportamiento favorable en regiones con respecto al rendimiento de papa, tal como es el caso de la región de Pasco que ha tenido un rendimiento de 65.81% de papa, seguido por La Libertad con un crecimiento de 41.48%, Puno con +39.63%, Amazonas con +34.05%.

DEPARTAMENTO	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Promedio	Crecimiento
Nacional	14325	14413	14778	14899	14529	15388	15850	16273	16555	17118	15413	19.50
Amazonas	13432	14470	14427	14958	15174	15111	18326	19081	18445	18005	16143	34.05
Ancash	10169	10333	10513	10570	10640	10537	11182	11230	11761	12396	10933	21.90
Apurímac	17916	17738	17153	17856	17482	18558	17196	17611	18546	18107	17816	1.07
Arequipa	31999	32591	34407	33683	33506	34674	36133	35262	35309	35506	34307	10.96
Ayacucho	16707	14932	15598	15577	14769	14607	17669	16836	16910	14350	15796	-14.11
Cajamarca	10983	11499	11262	11905	11859	11644	12610	12713	12844	13632	12095	24.12
Cusco	12423	12795	11960	12572	12259	12792	12984	13957	14428	14452	13062	16.33
Huancavelica	10366	10434	10156	10366	10400	10931	10584	11479	12660	13916	11129	34.25
Huánuco	15117	15614	15926	15307	13491	15724	15636	16554	16718	17287	15737	14.35
Ica	32666	35344	33087	33072	32397	32476	35095	37240	34953	34317	34065	5.05
Junín	17502	17482	18021	17722	16398	16037	16093	15926	16100	17336	16862	-0.95
La Libertad	16105	16311	18398	17986	18712	19546	20163	20987	20946	22785	19194	41.48
Lambayeque	5396	5979	7508	6990	6632	7500	7246	8348	7017	5742	6836	6.41
Moquegua	13752	13481	14780	14392	12367	12744	12974	12068	12105	12175	13084	-11.47
Pasco	11133	9438	12589	15973	16760	18750	18263	18795	19323	18460	15948	65.81
Piura	8319	8894	8790	8917	9471	9796	9968	11043	12006	11409	9861	37.14
Puno	11037	11580	11703	12244	11589	12442	13310	13812	13823	15411	12695	39.63
Tacna	17341	17538	16401	19416	16620	18702	19299	18964	20061	21304	18565	22.85

Tabla 3

Rendimiento de papa a nivel regional en Perú, 2012 - 2021 (kilogramos por hectárea)

Fuente: (INEI, 2022).

Por otra parte, el INEI (2022) señala que entre los años 2012 al 2021, existen tres regiones que han tenido rendimientos negativos sobre la papa, tal y como es el caso de Ayacucho (-14.11%), Moquegua (-11.47%) y Junín (-0.95%). En estas tres regiones sus rendimientos de papa no han sido favorables, el problema radica en el escaso apoyo por parte de los gobiernos regionales para implementar políticas agrarias en estas regiones y así apoyar a estos productores.

En cuanto al precio de la papa, el INEI (2022) señala que entre los años 2012 al 2021, existe un comportamiento no favorable en las regiones con respecto al precio de la papa, ya que en el año 2021 en algunas localidades sobrepasan un sol el kilogramo de papa y en otros están por debajo de un sol por kilogramo. Es importante, señalar que la tarea del Estado es impulsar el sector agrario con políticas eficientes y buscar mercados nacionales e internacionales.



Departamento	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Promedio	Crecimiento
Nacional	0.72	0.77	0.73	0.89	1.05	0.82	0.82	1.13	0.83	0.98	0.87	36.11
Amazonas	0.86	0.75	0.70	1.09	1.17	0.92	1.10	1.50	1.13	1.15	1.04	33.72
Ancash	0.77	0.83	0.78	0.91	1.11	0.90	0.84	1.02	0.93	0.87	0.90	12.99
Apurímac	0.56	0.79	0.77	0.67	1.00	0.74	0.69	1.16	0.81	0.94	0.81	67.86
Arequipa	0.65	0.87	.69	0.90	1.22	0.64	0.73	1.16	0.48	0.83	0.82	27.69
Ayacucho	0.54	0.59	0.64	0.67	0.75	0.70	0.58	0.95	0.71	0.91	0.70	68.52
Cajamarca	0.64	0.70	0.60	0.80	1.08	0.83	0.69	1.12	0.82	0.87	0.82	35.94
Cusco	0.77	0.82	0.84	1.05	1.06	1.05	0.88	1.21	1.15	1.14	1.00	48.05
Huancavelica	0.48	0.65	0.54	0.57	0.61	0.52	0.65	0.85	0.63	0.75	0.63	56.25
Huánuco	0.70	0.68	0.56	0.93	1.10	0.57	0.81	1.15	0.60	0.81	0.79	15.71
Ica	0.63	1.00	0.47	0.89	1.17	0.51	0.78	1.26	0.37	1.05	0.81	66.67
Junín	0.48	0.48	0.44	0.59	0.66	0.47	0.51	0.79	0.47	0.69	0.56	43.75
La Libertad	0.76	0.72	0.63	0.83	0.89	0.75	0.73	1.14	0.82	0.90	0.82	18.42
Lambayeque	0.60	0.60	0.60	0.63	0.85	0.68	0.72	0.66	0.92	0.93	0.72	55.00
Moquegua	0.80	0.80	0.83	0.96	1.13	0.90	0.68	1.20	1.05	1.00	0.94	25.00
Passo	0.52	0.53	0.54	0.73	0.66	0.53	0.60	0.87	0.46	0.78	0.62	50.00
Piura	0.93	0.88	0.86	1.00	1.28	0.93	0.68	0.97	0.82	0.78	0.91	-16.13
Puno	1.32	1.18	1.37	1.33	1.54	1.52	1.45	1.42	1.51	1.49	1.41	12.88
Tacna	0.97	1.08	1.14	1.35	1.75	1.35	0.91	1.52	1.46	1.46	1.30	50.52

Tabla 4

Precio en chacra de papa a nivel regional en Perú, 2012 - 2021 (Soles por Kilogramo)

Fuente: (INEI, 2022).

## ESTADÍSTICOS DE PRODUCCIÓN SUPERFICIE DE PAPA

En cuanto a las estadísticas descriptivas de la superficie cosechada de la papa, según el INEI (2022) señala que entre los años 1991 al 2021, Puno ha tenido en promedio una superficie cosechada de 46 923 hectáreas, seguido por Huánuco con 33 372 hectáreas y Cusco con 26 583 hectáreas. Asimismo, se puede observar que Lambayeque ha tenido un coeficiente de variación muy disperso registrando 67.2%, seguido por Lima (54.8%), Piura (51.2%) y Tacna (40.8%).

Departamento	Media	Media-na	Valor Máximo	Valor Mínimo	Desviación estándar	Coefficiente de variación (%)	Observaciones
Nacional	270431	272253	333153	135048	49501	18.3	31
Amazonas	3917	3940	5636	1258	1033	26.4	31
Áncash	10653	10548	16860	7282	2054	19.3	31
Apurímac	19230	19385	26079	8670	4628	24.1	31
Arequipa	7083	7596	10410	2738	2118	29.9	31
Ayacucho	14849	14047	26546	3552	5887	39.6	31
Cajamarca	24135	26509	30139	11341	5858	24.3	31
Cusco	26583	29210	34784	16843	5509	20.7	31
Huancavelica	17927	16379	28674	7350	5807	32.4	31
Huánuco	33372	33444	45740	13235	8032	24.1	31
Ica	2334	2167	3969	929	781	33.4	31
Junín	22485	23037	26603	12642	2984	13.3	31
La Libertad	21410	22344	26150	11380	3842	17.9	31
Lambayeque	585	590	1509	0	393	67.2	31
Lima	5348	5895	9744	0	2932	54.8	31
Moquegua	619	611	923	378	104	16.8	31
Pasco	9659	9377	13558	5693	1728	17.9	31
Piura	1360	1292	2578	447	696	51.2	31
Puno	46923	48354	62106	15202	11589	24.7	31
Tacna	718	652	1296	341	293	40.8	31

Tabla 5

Estadísticos de la superficie cosechada de papa nivel regional en Perú, 1991 – 2021 (hectáreas)

Fuente. (INEI, 2022).

Para el caso de los estadísticos descriptivos de la producción de la papa, según el INEI (2022) señala que entre los años 1991 al 2021, la región de Puno ha tenido en promedio una producción de 490 764 toneladas, seguido por Huánuco con 446 431 toneladas y Cusco con 274 999 toneladas. Asimismo, se puede observar que Lambayeque ha tenido un coeficiente de variación muy disperso registrando 73.3%, seguido por Ayacucho (62.2%), Piura (51.6%), Arequipa (46.5%) y Puno (46.3%).

Departamento	Media	Mediana	Valor Máximo	Valor Mínimo	Desviación estándar	Coefficiente de variación (%)	Observaciones
Nacional	270431	272253	333153	135048	49501	18.3	31
Amazonas	3917	3940	5636	1258	1033	26.4	31
Áncash	10653	10548	16860	7282	2054	19.3	31
Apurímac	19230	19385	26079	8670	4628	24.1	31
Arequipa	7083	7596	10410	2738	2118	29.9	31
Ayacucho	14849	14047	26546	3552	5887	39.6	31
Cajamarca	24135	26509	30139	11341	5858	24.3	31
Cusco	26583	29210	34784	16843	5509	20.7	31
Huancavelica	17927	16379	28674	7350	5807	32.4	31
Huánuco	33372	33444	45740	13235	8032	24.1	31
Ica	2334	2167	3969	929	781	33.4	31
Junín	22485	23037	26603	12642	2984	13.3	31
La Libertad	21410	22344	26150	11380	3842	17.9	31
Lambayeque	585	590	1509	0	393	67.2	31
Lima	5348	5895	9744	0	2932	54.8	31
Moquegua	619	611	923	378	104	16.8	31
Pasco	9659	9377	13558	5693	1728	17.9	31
Piura	1360	1292	2578	447	696	51.2	31
Puno	46923	48354	62106	15202	11589	24.7	31
Tacna	718	652	1296	341	293	40.8	31

Tabla 6

Estadísticos de la producción de papa a nivel regional en Perú, 1991 - 2021(toneladas)

Fuente. (INEI, 2022).

Para el caso de los estadísticos descriptivos del rendimiento de la papa, según el INEI (2022) la región Ica ha tenido una producción promedio de 30.879 kilogramos por hectárea entre los años 1991 y 2021, seguido por Arequipa con un rendimiento de 27.535 kilogramos por hectárea y Lima con 24.002 kilogramos por hectárea. También es claro que Lima, con un coeficiente de variación de 43,4%, ha tenido una distribución relativamente dispersa. Lambayeque (37,0%), Apurímac (32,6%), Ayacucho (30,7%), Pasco (27,7%) y Puno (27,7%) son regiones más dispersas.

Departamento	Media	Mediana	Valor Máximo	Valor Mínimo	Desviación estándar	Coeficiente de variación (%)	Observaciones
Nacional	270431	272253	333153	135048	49501	18.3	31
Amazonas	3917	3940	5636	1258	1033	26.4	31
Áncash	10653	10548	16860	7282	2054	19.3	31
Apurímac	19230	19385	26079	8670	4628	24.1	31
Arequipa	7083	7596	10410	2738	2118	29.9	31
Ayacucho	14849	14047	26546	3552	5887	39.6	31
Cajamarca	24135	26509	30139	11341	5858	24.3	31
Cusco	26583	29210	34784	16843	5509	20.7	31
Huancavelica	17927	16379	28674	7350	5807	32.4	31
Huánuco	33372	33444	45740	13235	8032	24.1	31
Ica	2334	2167	3969	929	781	33.4	31
Junín	22485	23037	26603	12642	2984	13.3	31
La Libertad	21410	22344	26150	11380	3842	17.9	31
Lambayeque	585	590	1509	0	393	67.2	31
Lima	5348	5895	9744	0	2932	54.8	31
Moquegua	619	611	923	378	104	16.8	31
Pasco	9659	9377	13558	5693	1728	17.9	31
Piura	1360	1292	2578	447	696	51.2	31
Puno	46923	48354	62106	15202	11589	24.7	31
Tacna	718	652	1296	341	293	40.8	31

Tabla 7

Estadísticos del rendimiento de papa a nivel regional en Perú, 1991 - 2021 (kilogramos por hectárea)

Fuente. (INEI, 2022).

## COSTOS DE PRODUCCIÓN DE PAPA

Para el caso de los estadísticos descriptivos del precio en chacra de papa, según el INEI (2022) señala que entre los años 1991 al 2021, la región de Tacna ha tenido en promedio de S/ 0.86 soles por kilogramo de la papa, seguido por Puno con S/ 0.82 soles por kilogramo de la papa, Moquegua y Piura con S/ 0.66 soles por kilogramo de la papa. Asimismo, se puede observar que Amazonas ha tenido un coeficiente de variación muy disperso registrando 55.71%, seguido por Puno (55.54%), Cusco (51.68%), Ica (48.19%), Lambayeque (46.49%), Lima (45.50%) y Tacna (45.05%).

Departamento	Media	Mediana	Valor Máximo	Valor Mínimo	Desviación estándar	Coficiente de variación (%)	Observaciones
Nacional	270431	272253	333153	135048	49501	18.3	31
Amazonas	3917	3940	5636	1258	1033	26.4	31
Áncash	10653	10548	16860	7282	2054	19.3	31
Apurímac	19230	19385	26079	8670	4628	24.1	31
Arequipa	7083	7596	10410	2738	2118	29.9	31
Ayacucho	14849	14047	26546	3552	5887	39.6	31
Cajamarca	24135	26509	30139	11341	5858	24.3	31
Cusco	26583	29210	34784	16843	5509	20.7	31
Huancavelica	17927	16379	28674	7350	5807	32.4	31
Huánuco	33372	33444	45740	13235	8032	24.1	31
Ica	2334	2167	3969	929	781	33.4	31
Junín	22485	23037	26603	12642	2984	13.3	31
La Libertad	21410	22344	26150	11380	3842	17.9	31
Lambayeque	585	590	1509	0	393	67.2	31
Lima	5348	5895	9744	0	2932	54.8	31
Moquegua	619	611	923	378	104	16.8	31
Pasco	9659	9377	13558	5693	1728	17.9	31
Piura	1360	1292	2578	447	696	51.2	31
Puno	46923	48354	62106	15202	11589	24.7	31
Tacna	718	652	1296	341	293	40.8	31

Tabla 8

Estadísticos del precio en chacra de papa a nivel regional en Perú, 1991 – 2021 (soles por kilogramo)

Fuente. (INEI, 2022).

El INEI (2022) señaló que en octubre de 2019 la producción de papa alcanzó a 222 mil 544 toneladas superior en 11,6% al volumen registrado en octubre del año pasado con 199 mil 349 toneladas. Este resultado es positivo por el incremento en las áreas sembradas y con temperaturas normales que obtuvieron mayores cosechas. Entre las regiones que registraron mayor producción están: Cajamarca con 33,0% y Huánuco con 10,1% los que en conjunto agruparon el 41,0% de la producción total.

Por otro lado, en términos de promedio entre los años 1991 al 2021, según el INEI (2022) señala que Puno ha tenido la mayor producción de papa, seguido por Huánuco, Junín, La Libertad, Cusco, Cajamarca y Apurímac. En cambio, las regiones de menor producción se encuentran Lambayeque y Moquegua. En cuanto al precio de la papa, se observa que en Tacna, es más cara que el resto de las regiones.

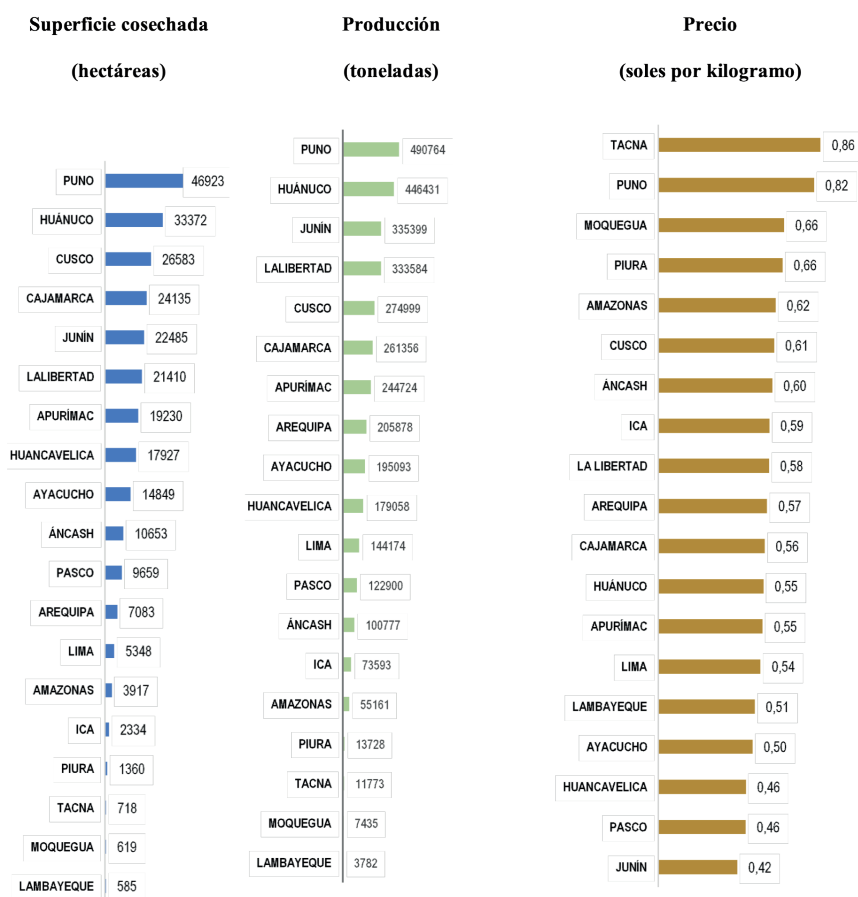


Figura 4. Promedio de la superficie cosechada, producción y precio de papa en las regiones del Perú, 1991 -2021

Fuente. (INEI, 2022).

Según el INEI (2022) señala que existe todavía una brecha de productores que no tienen una condición jurídica para el 2019, tales como en la región de Ayacucho con un 67.7%, seguido por Ancash y Junín. Para el caso de Apurímac existe 11.7% de productores que no tienen un registro jurídico.

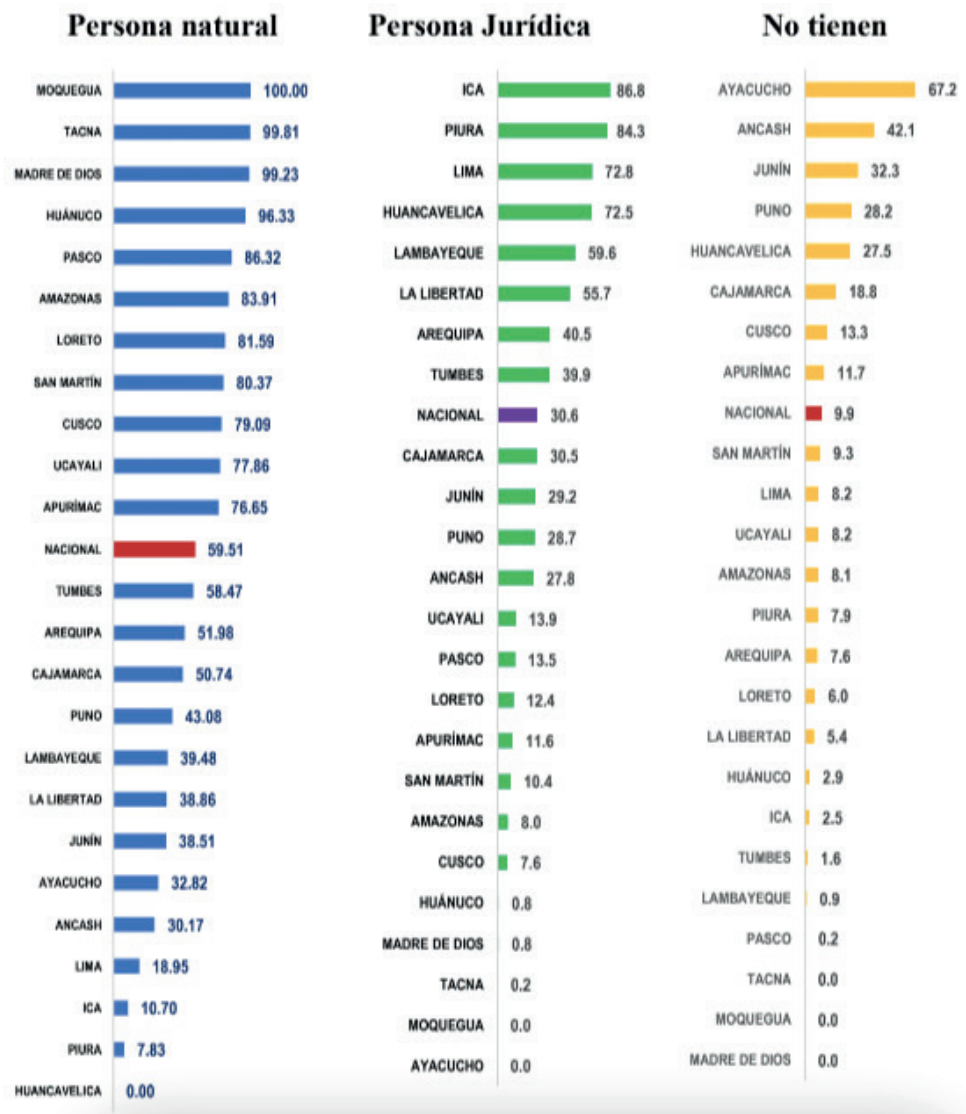


Figura 5. Condición jurídica de los productores agrícolas en Perú 2019 (%)

Fuente. (INEI, 2022).

Según el INEI (2022) señala que la producción de papa en Apurímac ha mostrado un comportamiento muy volátil entre los años 2000 al 2021, donde para el año 2000 decreció en



6.3%, luego para el año 2001 tuvo la peor caída en 45.3%. Para el año 2003 la producción de papa en Apurímac creció en 39.2%, para luego crecer en el año 2007 en 30.0% y para el 2012 tuvo un crecimiento favorable alcanzando un 30.4%. Asimismo, a partir del año 2013 hasta 2021 la producción de papa en Apurímac no ha sido buena, ya que en el 2020 con la pandemia mundial decreció en un 8.8% y para el 2021 se recuperó en un 3.1%.

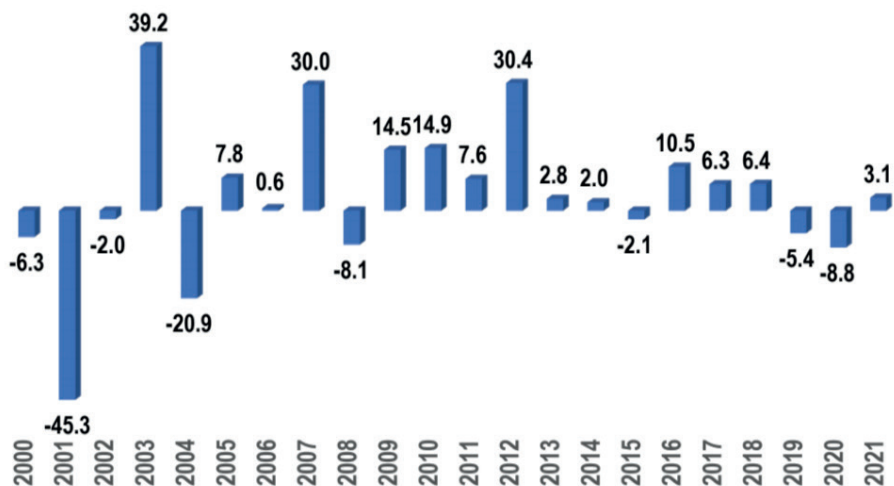


Figura 6. Evolución de la producción de papa en la región de Apurímac, 2000 – 2021(tasa crecimiento)

Fuente. (INEI, 2022).

En cuanto a la superficie cosechada en Apurímac, según el INEI (2022) señala que la superficie no ha sido tan buena, ya que entre los años 2000 al 2021 ha mostrado un comportamiento muy volátil, como es el caso de los años 2000, 2001, 2002, 2004, 2008, 2011, 2012, 2015, 2019 y 2020, en estos 10 años Apurímac ha tenido una superficie cosechada negativa y esto implica que los productores agrícolas dedicados a este sector no han tenido buenos resultados.

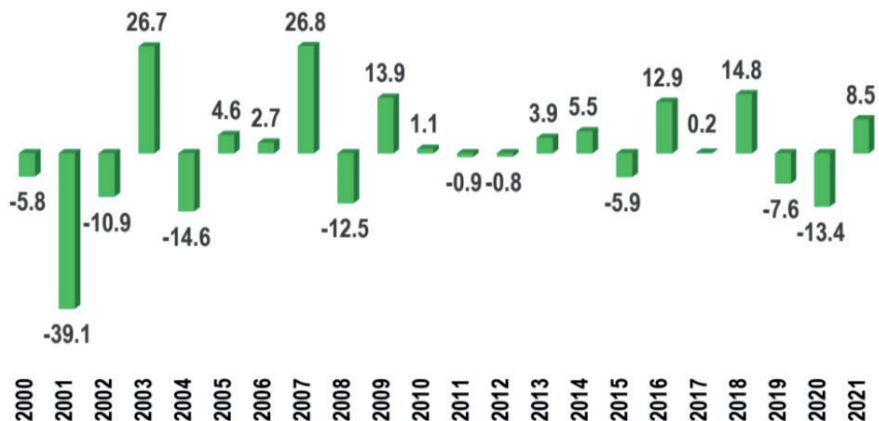


Figura 7. Evolución de la superficie cosechada de papa en la región Apurímac, 2000 –2021 (tasa crecimiento)

Fuente. (INEI, 2022).

En cuanto al rendimiento de la papa en Apurímac, según el INEI (2022) señala que la productividad en esta región no ha sido tan buena, ya que entre los años 2000 al 2021 ha mostrado un comportamiento muy volátil, como es el caso de los años 2000, 2001, 2004, 2006, 2013, 2014, 2016, 2018 y 2021, en estos nueve años, Apurímac ha tenido un rendimiento negativo y esto implica que los productores dedicados en este sector no han logrado resultados óptimos.

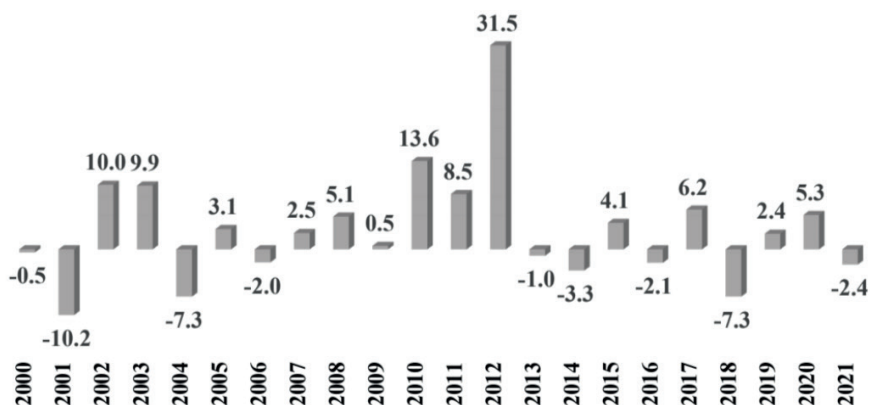


Figura 8. Evolución del rendimiento de papa en la región Apurímac, 2000 – 2021 (tasa crecimiento)

Fuente. (INEI, 2022).

En cuanto al precio de la papa en Apurímac, según el INEI (2022) señala que no ha sido tan bueno, ya que entre los años 2000 al 2021 ha mostrado un comportamiento muy volátil, como es el caso de los años 2000, 2002, 2005, 2010, 2012, 2014, 2015, 2017,

2018 y 2020, en estos 10 años Apurímac ha tenido una tasa de crecimiento del precio de papa negativo y esto implica que los productores dedicados en este sector no han logrado mayores beneficios económicos.

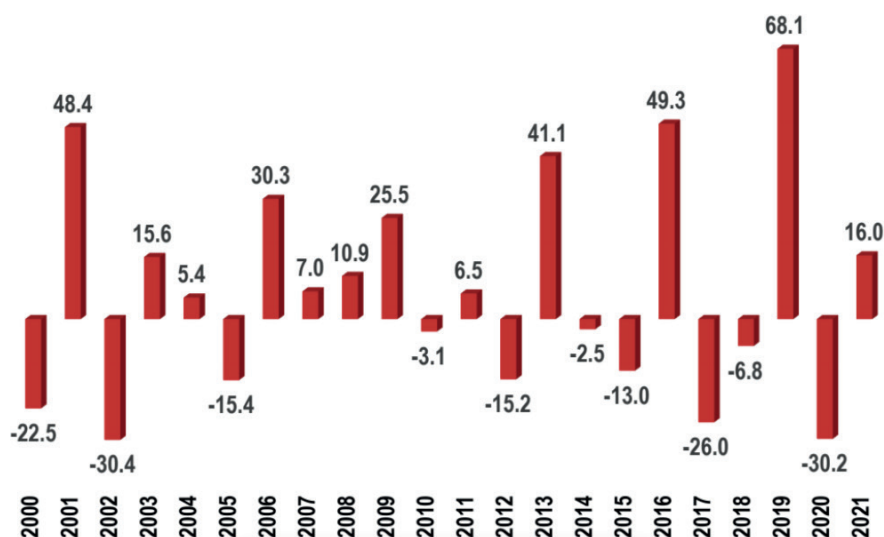


Figura 9. Evolución del precio de papa en la región Apurímac, 2000 – 2021 (tasa crecimiento)

Fuente. (INEI, 2022).

Por otra parte, el INEI (2022) señala que en la región Apurímac, el distrito Kishuará es el de mayor producción de papa nativa con 430 hectáreas sembradas, 175.50 hectáreas perdidas y 260.50 hectáreas cosechadas; el rendimiento promedio es 10,449.14 kilogramos por hectárea, 2,722.00 toneladas métricas cosechadas por campaña agrícola y el precio en chacra es de 0.67 soles por kilogramo, durante la campaña agrícola del 2016 – 2017. Sin embargo, los rendimientos son muy bajos por diversas causas técnicas, como el uso de semilla de mala calidad, excesivo uso de fertilizantes, mano de obra no capacitada, maquinarias obsoletas, etc.

Por otra parte, en la figura 10, se observa las características de los productores que siembran papa en el distrito Kishuará de la campaña agrícola 2018-2019, donde los 200 productores en promedio emplean 1 126 kilogramos para su producción. A la vez, emplean en promedio 68.9 jornales para la producción de papa y 22.3 tractores por hora máquina para dicha producción.

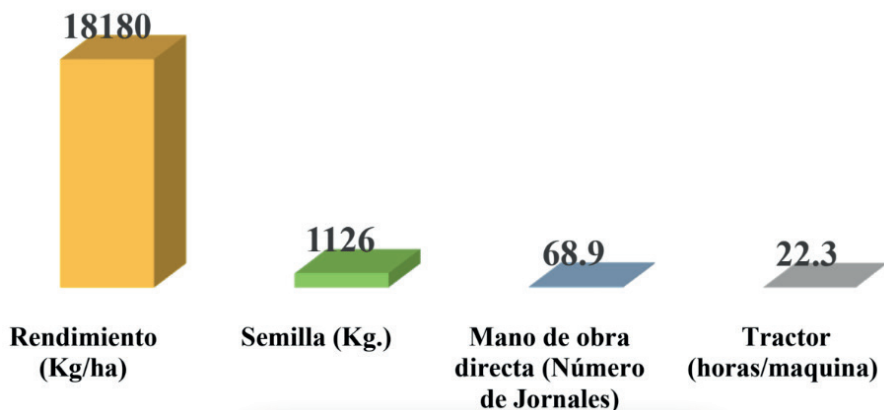


Figura 10. Características de los productores que siembran papa en el distrito Kishuará de la campaña agrícola 2018-2019

Por otra parte, en la figura 11 se muestra la dispersión entre rendimiento y semilla de papa de los productores en Kishuará de la campaña agrícola 2018-2019, donde se observa una correlación positiva, esto implica que, si la semilla aumenta, el rendimiento de la papa en este distrito se incrementa. Asimismo, el coeficiente de correlación entre el rendimiento y la semilla de papa es 49.00%, con un nivel significancia de 1% y con un grado de confianza de 99%. Es importante señalar, que los productores en este distrito están empleando uno de los factores productivos que es la semilla para la producción de papa, lo cual muestra indicios de causalidad entre el rendimiento y la semilla, ya que, si se reduce la semilla, la producción de papa tendría una reducción significativa.

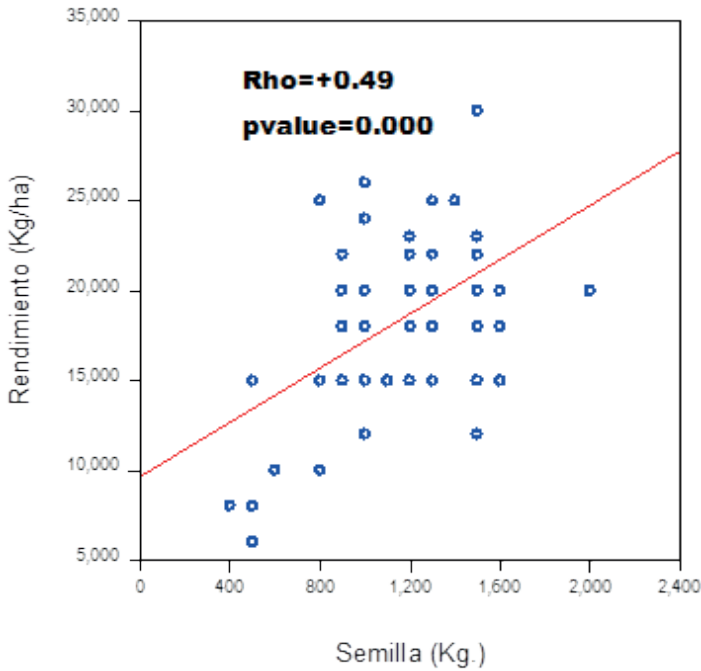


Figura 11. Dispersión entre rendimiento y semilla de papa de los productores en el distrito Kishuará de la campaña agrícola 2018-2019

Por otra parte, en la figura 12 se muestra la dispersión entre rendimiento y la mano de obra directa de papa de los productores en Kishuará de la campaña agrícola 2018-2019, donde se observa una correlación positiva, esto implica que, si la mano de obra aumenta, el rendimiento de la papa en este distrito se incrementa. Asimismo, el coeficiente de correlación entre el rendimiento y la mano de obra de papa es 62.00%, con un nivel significancia de 1% y con un grado de confianza de 99%. Es importante señalar que los productores de esta zona utilizan una de las variables útiles, el trabajo para la producción de papa, lo que sugiere una relación causal entre el rendimiento y el trabajo. Si el trabajo disminuye, la producción de papa se reduciría considerablemente.

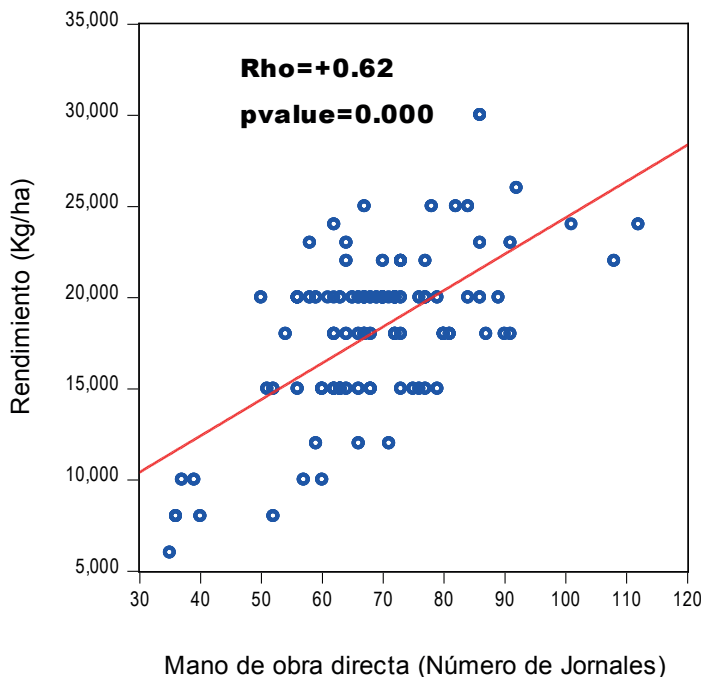


Figura 12. Diagramas de dispersión entre rendimiento y mano de obra directa de papa de los productores en el distrito Kishuará de la campaña agrícola 2018-2019

Por otra parte, en la figura 13 se muestra la dispersión entre rendimiento y el uso del tractor de papa de los productores en Kishuará de la campaña agrícola 2018-2019, donde se observa una correlación positiva, esto implica que, si el tractor aumenta las horas de trabajo, el rendimiento de la papa en este distrito se incrementa. Asimismo, el coeficiente de correlación entre el rendimiento y el tractor de papa es 56.00%, con un nivel significancia de 1% y con un grado de confianza de 99%. Es importante señalar, que los productores en este distrito están empleando uno de los factores productivos, que es el tractor para la producción de papa, lo cual muestra indicios de causalidad entre el rendimiento y el tractor, ya que, si se reduce las horas de tractor, la producción de papa tendría una reducción significativa.

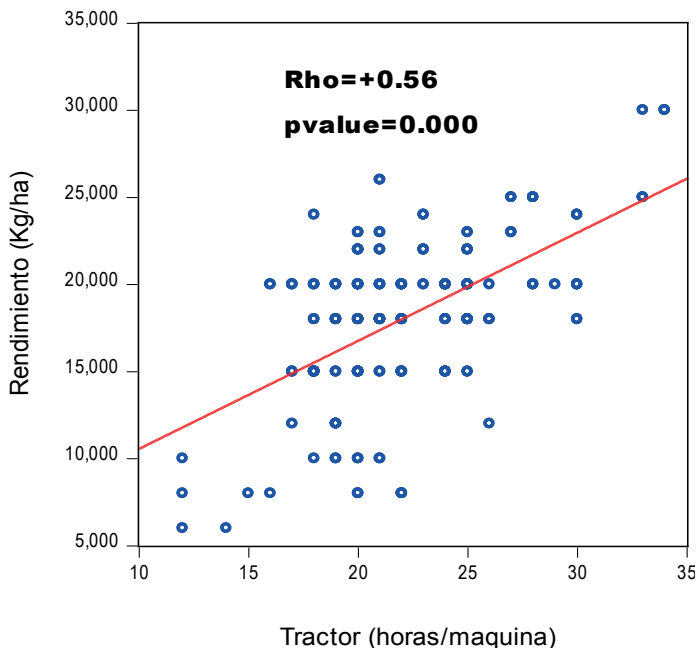


Figura 13. Diagramas de dispersión entre rendimiento y tractor de papa de los productores en el distrito Kishuará de la campaña agrícola 2018-2019

Por otra parte, se puede observar en la tabla 9, la matriz de correlación del rendimiento con los factores productivos de papa de los productores en el distrito Kishuará de la campaña agrícola 2018-2019, donde se observa que el factor productivo jornal tiene mayor correlación, esto implica que la producción de papa en este distrito se debe a la mano de obra, seguido por el factor productivo máquina y la semilla.

	REN	SEM	JORN	MAQ
REN	1.000000			
SEM	<b>0.490917</b>	1.000000		
JORN	0.0000	0.399086	1.000000	
MAQ	<b>0.557104</b>	0.262853	0.413622	1.000000
	0.0000	0.0002	0.0000	

Tabla 9

Matriz de correlación del rendimiento con los factores productivos de papa de los agropecuarios en el distrito Kishuará de la campaña agrícola 2018-2019

No obstante, Eguren (2021) señala que la producción de papa no es rentable para los productores, ya que el precio de este bien ha descendido al pasar de S/1.05 soles por kilogramo en el 2016 a S/ 0.98 soles por kilogramo en el 2021. Asimismo, Eguren (2021) indica que el Estado peruano debería fortalecer una política agraria para mejorar la producción de la papa y mejores precios para los agricultores que se dedican a este producto.

## **EFICIENCIA TÉCNICA Y ECONÓMICA EN LA PRODUCCIÓN DE PAPA NATIVA (SOLANUM TUBEROSUM L) EN LA REGIÓN APURÍMAC: CASO DE ESTUDIO**

### **Lugar de estudio**

Se estableció en el distrito de Kishuará, uno de los 19 distritos de la provincia de Andahuaylas, que se encuentra en la región de Apurímac, es administrado por el Gobierno Regional de Apurímac, y tiene una superficie de 309,91 km<sup>2</sup>. Además, este distrito comparte frontera con los departamentos de Cusco y Ayacucho. Dada su ubicación geográfica y su relevancia para el tema de investigación, que se refiere al papel de la producción tipo Coob Duoglas en la producción de papa nativa en Kishuará, se han priorizado los siguientes datos que facilitan la actividad comercial: las carreteras y la densidad de población en las zonas urbanas. Destaca el hecho de que la carretera entre Ayacucho, Chincheros, Andahuaylas, Abancay y Cusco está pavimentada.

### **Población**

Estuvo constituido por 414 pequeños, medianos y grandes productores en el distrito de Kishuará, en Andahuaylas, región Apurímac en la campaña agrícola 2018-2019, zonas dedicadas al cultivo de papas autóctonas.

### **Muestra**

Estuvo constituido por 200 pequeños, medianos y grandes productores en el distrito de Kishuará que se dedican a la producción de papa nativa, la misma que fue calculada mediante la fórmula estadística de población finita, que según Aching (2005) señala que una población finita es cuando tiene menos de 100,000 habitantes.

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

Donde:

- n: muestra
- $Z^2 \alpha: (1.96)^2$



- p=probabilidades: 0.5
- E: error: 0.05
- N: población: 414
- Reemplazando los valores tenemos:

$$n = \frac{(414)(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(0.05)^2(414 - 1) + (1.96)^2(0.5)(0.5)} = 200$$

## Método de investigación

Fue no experimental y tipo transversal, también es explicativo porque un modelo econométrico identificó la función de producción de Cobb Douglas de la papa nativa en Kishuará.

## Descripción detallada de métodos por objetivos específicos

### Diseño de muestreo

Es muestreo probabilístico aleatorio simple, para lo cual fueron encuestados en sus parcelas los productores que manejan las áreas de cultivos, los pequeños productores en parcelas, los medianos con una hectárea sembrada y por último los grandes productores con más de una hectárea sembrada.

### Método econométrico

Trujillo (2010) señala que es una simplificación de un diagnóstico real, donde participan variables de control, endógenas, residual y parámetros. Para ejecutar un modelo econométrico se sigue las siguientes fases.

### Especificación

$$\text{rend}_i = \beta_0 + \beta_1 (\text{semila}_i) + \beta_2 (\text{jornal}_i) + \beta_3 (\text{tractor}_i) + \epsilon_i$$

Donde:

$\text{rend}_i$ : rendimiento de la producción de papa nativa (Kg por hectárea)

$\text{semila}_i$ : Semilla (Kg por hectárea)

$\text{jornal}_i$ : Mano de obra directa (jornales por hectárea)

$\text{tractor}_i$ : Tractor (horas/máquina por hectárea)

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3$ : Parámetros

$\epsilon_i$ : Término de error

Adicionalmente se aplicó logaritmo a todas las variables con el propósito de encontrar

parámetros en términos de elasticidad, quedando el modelo econométrico de la siguiente manera:

$$\ln \text{rend}_i = \beta_0 + \beta_1 (\ln \text{semila}_i) + \beta_2 (\ln \text{jornal}_i) + \beta_3 (\ln \text{tractor}_i) + \epsilon_i$$

## Estimación

El propósito de la estimación es encontrar los parámetros de las variables explicativas, donde el modelo econométrico estimado es:

$$\widehat{\ln \text{rend}_i} = \widehat{\beta}_0 + \widehat{\beta}_1 (\ln \text{semila}_i) + \widehat{\beta}_2 (\ln \text{jornal}_i) + \widehat{\beta}_3 (\ln \text{tractor}_i)$$

## Evaluación

Comprende tres ejes, que es el económico, estadístico y econométrico. En cuanto al eje económico, consiste en verificar los signos correctos. Para el eje estadístico, se verifica la significancia individual y globalmente. Asimismo, Loria (2007) se evalúa la bondad de ajuste, que es la parte que contribuye las variables regresoras al modelo.

Por otra parte, en el eje econométrico se diagnostica la normalidad de los errores, que Gujarati y Porter (2012) señalan que los residuos tienen que distribuirse en forma normal. A la vez, se evalúa la autocorrelación, que según Loria (2007) señala que los residuos no deben estar correlacionados. También, se diagnostica la heterocedasticidad, ya que Loria (2007) indica que la varianza residual debe mantenerse constante dentro del período muestral.

Continuando con el eje econométrico, se realiza el diagnóstico la multicolinealidad, ya que Loria (2007) señala que las variables regresoras no deben estar correlacionadas. Para identificar problemas de multicolinealidad, se evaluó con el Factor de Inflación de la Variancia (FIV), donde si es menor a 10, no hay multicolinealidad.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Cálculo del producto medio, producto marginal, la elasticidad de producción y rendimientos a escala en la producción de papa nativa en los pequeños, medianos y grandes productores en el distrito de Kishuará, provincia Andahuaylas, región Apurímac en la campaña agrícola 2018-2019.**

Para desarrollar el primer resultado, se ha diseñado una función de producción de Cobb Douglas  $Q_t = \beta_0 semilla_t^{\beta_1} jornal_t^{\beta_2} tractor_t^{\beta_3}$ , para luego estimar un modelo econométrico de regresión lineal múltiple, donde se puede apreciar en la tabla 1 los resultados. Según el análisis econométrico, la semilla, el jornal y el tractor influyen en la producción local de papa en los productores de Apurímac en el año de cosecha 2018-2019.

Sin embargo, el 63,4% de los productores de Apurímac estiman su capacidad de producción local de papa. La perspectiva fáctica se aplicó al modelo econométrico, el cual mostró la significancia de las variables independientes son cercanos al 100%. Esto significa, que los parámetros son significativos y que aportan a la producción de este cultivo.

Por otra parte, se realizó la evaluación econométrica, donde la parte residual se evaluaron la normalidad, autocorrelación y heterocedasticidad. Para el caso de la normalidad se aplicó el estadístico de Jarque-Bera, donde se encontró un p-value superior al 5%, y esto significa que los residuos se distribuyen normalmente. En cuanto a la autocorrelación, se aplicó el estadístico de Breusch-Godfrey con 5 rezagos y se encontró un p-value superior al 5%, esto significa que la correlación de los residuos es nula.

En cuanto a la heterocedasticidad se aplicó el White y se encontró un p-value superior al 5% y esto significa que la varianza de los residuos es constante en todo el período muestral. También en la parte econométrica, se evaluó la multicolinealidad, es decir si las variables regresoras se encuentran correlacionadas entre sí, donde se aplicó el estadístico del Factor de inflación de la varianza y se encontró que cada variable regresora como es el caso de la semilla, jornal y tractor tienen valores menores a 10, esto significa que no hay problemas de multicolinealidad.

Regresoras	estimador	error estándar	t	Prob.
Constante	3.97	0.326	12.176	0.000
ln(semilla)	0.32	0.050	6.388	0.000
ln(jornal)	0.55	0.072	7.582	0.000
ln(tractor)	0.40	0.078	5.170	0.000
Evaluación estadística				
F	113.0	$F_{pvalue}$	0.000	
	63.4%	$\bar{R}^2$	62.8%	
Evaluación residual				
Normalidad	Jarque-Bera	P-value	0.0627	
Autocorrelación	Breusch-Godfrey (5)	P-value	0.1712	
Heterocedasticidad	White	P-value	0.1302	
Evaluación sistemática				
Multicolinealidad	ln(semilla)	1.41		
VIF	ln(jornal)	1.57		
	ln(tractor)	1.28		

Tabla 10

Estimación MCO de papa nativa de la Región de Apurímac, 2018 - 2019

Para determinar la elasticidad de producción de papa nativa de la Región Apurímac, 2018 – 2019, se ha aplicado las derivadas parciales de cada factor con respecto a la producción de papa nativa. La forma de la ecuación (1) expresado en logaritmo natural es la siguiente:

$$\ln \text{rend}_t = \beta_0 + \beta_1 (\ln \text{semilla}_t) + \beta_2 (\ln \text{jornal}_t) + \beta_3 (\ln \text{tractor}_t) \quad (2)$$

Donde  $\beta_1$  es la elasticidad del rend respecto a la semilla:

$$\beta_1 = \frac{\partial \ln \text{rend}_t}{\partial \ln \text{semilla}_t} = \frac{\frac{d(\text{rend}_t)}{\text{rend}_t}}{\frac{d(\text{semilla}_t)}{\text{semilla}_t}} = \frac{d(\text{rend}_t)}{d(\text{semilla}_t)} * \frac{\text{semilla}_t}{\text{rend}_t} = 0.32$$

Esta elasticidad del parámetro semilla es 0.32, quiere decir, que ante un ascenso de 1% en la semilla, la producción de papa nativa va a experimentar un crecimiento de 0.32% y por lo tanto es inelástico.

Para  $\beta_2$  es la elasticidad del rend respecto al jornal:

$$\beta_2 = \frac{\partial \ln \text{rend}_t}{\partial \ln \text{jornal}_t} = \frac{\frac{d(\text{rend}_t)}{\text{rend}_t}}{\frac{d(\text{jornal}_t)}{\text{jornal}_t}} = \frac{d(\text{rend}_t)}{d(\text{jornal}_t)} * \frac{\text{jornal}_t}{\text{rend}_t} = 0.55$$

Esta elasticidad del parámetro jornal es 0.55, quiere decir, que ante una subida de

1% en el jornal, la producción de papa nativa va a experimentar un crecimiento de 0.55% y por lo tanto es inelástico.

y  $\beta_3$  es la elasticidad del rend respecto al tractor:

$$\beta_1 = \frac{\partial \ln \text{rend}_t}{\partial \ln \text{tractor}_t} = \frac{\frac{d(\text{rend}_t)}{\text{rend}_t}}{\frac{d(\text{tractor}_t)}{\text{tractor}_t}} = \frac{d(\text{rend}_t)}{d(\text{tractor}_t)} * \frac{\text{tractor}_t}{\text{rend}_t} = 0.40$$

Esta elasticidad del parámetro tractor es 0.40, quiere decir, que ante una subida de 1% en el tractor, la producción de papa nativa va a experimentar un crecimiento de 0.40% y por lo tanto es inelástico.

Por otro lado, la producción de papa nativa en productores en la campaña agrícola 2018-2019 es:  $\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 = 0.32 + 0.55 + 0.40 = 1.27$ ; donde se afirma que son rendimientos crecientes a escala. Esto significa que, al duplicarse los insumos tales como la semilla, jornal y tractor, la producción de papa nativa va a duplicarse más del doble.

Por otra parte, para encontrar el insumo medio y marginal de la producción de papa nativa de la Región de Apurímac, 2018 - 2019, primero calculamos la función de producción de papa nativa y reemplazamos sus promedios estadísticos de cada factor y encontramos lo siguiente:

$$\begin{aligned} \text{rend}_t &= e^{3.97} * \text{semilla}_t^{0.32} * \text{jornal}_t^{0.55} * \text{tractor}_t^{0.40} \\ \text{rend}_t &= 52.98 * (1126)^{0.32} * (68.87)^{0.55} * (22.27)^{0.40} \\ \text{rend}_t &= 17809.00 \text{ kg/ha} \end{aligned}$$

Luego de haber encontrado la producción de papa nativa, procedemos a encontrar los productos medios de cada factor que ha intervenido en la producción.

**a. Producto medio de la semilla:**

$$PM_{\text{semilla}_t} = \frac{\text{rend}_t}{\text{semilla}_t} = \frac{17809.00 \text{ kg/ha}}{1126 \text{ kg/ha}} = 15.82$$

Este valor 15.82, significa que para producir la papa nativa de 17 809 kg/ha se ha utilizado en promedio 15.82 kg/ha en semilla.

**b. Producto medio del jornal:**

$$PM_{\text{jornal}_t} = \frac{\text{rend}_t}{\text{jornal}_t} = \frac{17809.00 \text{ kg/ha}}{68.87 \text{ jornales/ha}} = 258.60$$

Este valor 258.60, significa que para producir la papa nativa de 17 809 kg/ha se ha utilizado en promedio 258.60 jornales/ha en mano de obra.

**c. Producto medio del tractor:**

$$PM_{\text{tractor}_t} = \frac{\text{rend}_t}{\text{tractor}_t} = \frac{17809.00 \text{ kg/ha}}{22.27 \text{ horas/maquinaria/ha}} = 799.67$$

Este valor 799.67, significa que para producir la papa nativa de 17 809 kg/ha se ha utilizado en promedio 799.67 hora/tractor/ha en capital de tractor.

Por otra parte, se encontraron los productos marginales de cada factor de la función de producción de papa nativa, en la cual son los siguientes:

**d. Producto marginal de la semilla:**

$$PMgsemilla_t = \frac{\Delta rend_t}{\Delta semilla_t} = \frac{d(rend_t)}{d(semilla_t)}$$

$$PMgsemilla_t = 0.32 * e^{3.97} * semilla^{0.68} * jornal^{0.55} * tractor^{0.40}$$

$$PMgsemilla_t = 5.06$$

Este valor 5.06, significa que, al incrementarse en un kilogramo de semilla, la producción va a aumentar en un valor de 5.06 kg/ ha, manteniendo constante los demás factores productivos.

**e. Producto marginal del jornal:**

$$PMgjornal_t = \frac{\Delta rend_t}{\Delta jornal_t} = \frac{d(rend_t)}{d(jornal_t)}$$

$$PMgjornal_t = 0.55 * e^{3.97} * semilla^{0.32} * jornal^{-0.45} * tractor^{0.40}$$

$$PMgjornal_t = 142.23$$

Este valor 142.23, significa que, al incrementarse en un jornal, la producción va a aumentar en un valor de 142.23 kg/ ha, manteniendo constante los demás factores productivos.

**f. Producto marginal del tractor:**

$$PMgtractor_t = \frac{\Delta rend_t}{\Delta tractor_t} = \frac{d(rend_t)}{d(tractor_t)}$$

$$PMgtractor_t = 0.40 * e^{3.97} * semilla^{0.32} * jornal^{0.55} * tractor^{-0.60}$$

$$PMgtractor_t = 319.87$$

Este valor 319.87, significa que, al incrementarse en una hora de tractor, la producción va a aumentar en un valor de 319.87 kg/ ha, manteniendo constante los demás factores productivos.

**Medición del grado de eficiencia técnica en la producción de papa nativa en los pequeños, medianos y grandes productores en el distrito de Kishuará, provincia Andahuaylas, región Apurímac en la campaña agrícola 2018-2019.**

Para encontrar la eficiencia técnica en la producción de papa nativa en productores de la Región Apurímac, 2018 - 2019, primero se ha encontrado el óptimo técnico de la

semilla, luego el óptimo técnico de la mano de obra y por último el óptimo técnico del tractor. Asimismo, para encontrar el óptimo técnico de cada factor, se ha mantenido constante un factor y luego se ha determinado la función de producción estimada en cada escenario y luego se ha reemplazado el promedio estadístico de cada factor en la nueva función de producción de papa nativa, donde presentamos los tres óptimos técnicos.

#### **Óptimo técnico de la semilla (manteniendo constante el tractor)**

$$\text{rend}_t = 183.28 * \text{semillat}^{0.32} * \text{jornalt}^{0.55}$$

$$\text{rend}_t = 1878.62 * \text{semilla}_t^{0.32}$$

$$\frac{\text{drend}_t}{\text{semilla}_t} = 601.16 * \text{semilla}_t^{-0.68}$$

Luego se procede a igualar con el producto marginal de la semilla.

$$601.16 * \text{semilla}_t^{-0.68} = 5.06$$

$$\text{semilla}_t^{0.68} = 118.83$$

$$\text{semilla} = 1125.21$$

Ahora encontramos el rendimiento de la semilla

$$\text{rend}_t = 1878.62 * \text{semilla}_t^{0.32}$$

$$\text{rend}_t = 17792.37$$

Con respecto al óptimo técnico de la semilla, se ha encontrado un máximo de producción de 17 792.37 kg/ ha, cuando se emplea un valor máximo de semilla en 1125.21 kg/ ha.

#### **Óptimo técnico de la mano de obra (manteniendo constante el tractor)**

$$\text{rend}_t = e^{3.97} * \text{semilla}_t^{0.32} * \text{jornalt}^{0.55} * \text{tractort}^{0.40}$$

$$\text{rend}_t = 183.31 * \text{semilla}_t^{0.32} * \text{jornalt}^{0.55}$$

$$\text{rend}_t = 1735.96 * \text{jornalt}^{0.55}$$

$$\frac{\text{drend}_t}{\text{jornalt}_t} = 954.77 * \text{jornalt}_t^{-0.45}$$

Luego se iguala al producto marginal del jornal:

$$954.77 * \text{jornalt}_t^{-0.45}$$

$$\text{jornalt}_t^{0.45} = 6.71$$

$$\text{jornal} = 68.79$$

Ahora encontramos el rendimiento

$$\text{rend}_t = 1735.96 * \text{jornalt}_t^{0.55}$$

$$\text{rend}_t = 17793.49$$

Con respecto al óptimo técnico de mano de obra, se ha encontrado un máximo de producción de 17793.49 kg/ ha, cuando se emplea un valor máximo de mano de obra en 68.79 jornal/ ha.

### Óptimo técnico del tractor (manteniendo constante el jornal)

$$\begin{aligned} \text{rend}_t &= e^{3.97} * \text{semilla}_t^{0.32} * \text{jornal}_t^{0.55} * \text{tractor}_t^{0.40} \\ \text{rend}_t &= 543.05 * \text{semilla}_t^{0.32} * \text{jornal}_t^{0.55} * \text{tractor}_t^{0.40} \\ \text{rend}_t &= 5142.68 * \text{tractor}_t^{0.40} \\ \frac{d\text{rend}_t}{d\text{jornal}_t} &= 2057.07 * \text{tractor}_t^{-0.60} \end{aligned}$$

Este resultado se iguala con el producto marginal del tractor:

$$\begin{aligned} 2058.74 * \text{tractor}^{-0.60} &= 319.87 \\ \text{tractor}^{0.60} &= 6.44 \\ \text{tractor} &= 22.24 \end{aligned}$$

Ahora encontramos el rendimiento

$$\begin{aligned} \text{rend}_t &= 5142.68 * \text{tractor}_t^{0.40} \\ \text{rend}_t &= 17793.67 \end{aligned}$$

Con respecto al óptimo técnico del tractor, se ha encontrado un máximo de producción de 17793.67 kg/ ha, cuando se emplea un valor máximo de tractor en 22.24 horas/máquina/ ha.

### Determinación del grado de eficiencia económica en la producción de papa nativa en los pequeños, medianos y grandes productores en el distrito de Kishuará, provincia Andahuaylas, región Apurímac en la campaña agrícola 2018-2019.

Para encontrar el óptimo económico, se tiene en cuenta el costo de mano de obra es del  $w = S/ 35.00$  Soles el jornal y el costo del capital es  $r = S/ 60.00$  Soles/horas máquina; bajo este supuesto se procede la función de producción:

$$\begin{aligned} Q &= 52.98 * \text{semilla}_t^{0.32} * \text{jornal}_t^{0.55} * \text{tractor}_t^{0.40} \\ \overline{\text{semilla}} &= 1126, \text{ semilla} \\ \overline{\text{jornal}} &= 68.87, \text{ jornal por hectárea de cultivo} \\ \overline{\text{tractor}} &= 22.27, \text{ tractor horas máquina por hectárea de cultivo} \\ Q &= 52.98 * (1126)^{0.32} * (68.87)^{0.55} * (22.27)^{0.40} = 17807.74 \end{aligned}$$

Ahora se plantea la función lagrangiano de optimización de la producción:

$$L = 35\text{jornal} + 60\text{tractor} - \lambda (501.89\text{jornal}^{0.55}\text{tractor}^{0.40} - 17807.74)$$

Posteriormente, se realiza la deriva parcial de cada insumo

$$\frac{dL}{d\text{jornal}} = 35 - \lambda(276.04\text{jornal}^{-0.45}\text{tractor}^{0.40}) = 0 \quad (1)$$



$$\lambda = \frac{35jornal^{0.45}}{276.04tractor^{0.40}}$$

$$\frac{dL}{dtractor} = 60 - \lambda(200.75jornal^{0.55}tractor^{-0.60}) = 0 \quad (2)$$

$$\lambda = \frac{60tractor^{0.60}}{200.75jornal^{0.55}}$$

$$\frac{dL}{d\lambda} = - (501.89jornal^{0.55}tractor^{0.40} - 17807.74) = 0 \quad (3)$$

$$501.89jornal^{0.55}tractor^{0.40} = 17807.74$$

Ahora igualamos 1 y 2:

$$\frac{35jornal^{0.45}}{276.04tractor^{0.40}} = \frac{60tractor^{0.60}}{200.75jornal^{0.55}}$$

$$\frac{35jornal^1}{276.04tractor^1} = \frac{60}{200.75}$$

$$\frac{jornal}{tractor} = \frac{16562.40}{7026.25} = 2.36$$

$$jornal = 2.36tractor$$

Ahora lo reemplazamos en la ecuación 3:

$$501.89jornal^{0.55}tractor^{0.40} = 17807.74$$

$$501.89(2.36tractor)^{0.55}tractor^{0.40} = 17807.74$$

$$804.32tractor^{0.95} = 17807.74$$

$$tractor^{0.95} = 22.14$$

$$tractor = 26.06$$

Ahora encontramos el jornal:

$$501.89jornal^{0.55}tractor^{0.40} = 17807.74$$

$$501.89jornal^{0.55}(26.06)^{0.40} = 17807.74$$

$$1849.27jornal^{0.55} = 17807.74$$

$$jornal^{0.55} = 9.63$$

$$jornal = 61.43$$

Bajo estos cálculos, se determinó el óptimo económico para la mano de obra (jornal = 61,43 jornales por ha.) y para el tractor (tractor = 26,06 horas máquina/ha.). Con esta combinación de insumos, el productor agrícola obtiene 17807,69 kilogramos por hectárea:

$$Q = 501.89 * jornal_t^{0.55} * tractor_t^{0.40}$$

$$Q = 17807.69$$

Por otro lado, los ingresos se calcularon utilizando un precio de S/ 0,50 soles por

kilo en el mercado local de la papa, y luego de deducir los costos, se determinaron los beneficios para una hectárea de cultivo de papa en la región Apurímac:

$$\text{Beneficios} = \text{Ingreso} - \text{costos}$$

**Ecuación de costo:**

$$CT = w * \text{jornal} + r * \text{tractor} = 35 * \text{jornal} + 60 * \text{tractor}$$

$$CT = 35 * 61.43 + 60 * 26.06$$

$$CT = 3713.65 \text{ soles}$$

**Ecuación de ingreso:**

$$I = P * Q$$

$$I = (0.50) * (17807.69)$$

$$I = 8903.85 \text{ soles}$$

**Beneficios:**

$$\text{Beneficios} = \text{Ingresos total} - \text{costo total}$$

$$\text{Beneficios} = 5190.20 \text{ soles}$$

Bajo el cálculo matemático, el agricultor de la Región Apurímac dedicado a la producción de papa nativa, obtiene beneficios económicos de S/ 5 190.20.

## Discusión

Este estudio examinó la eficiencia técnica y económica del cultivo de papa nativa (*Solanum tuberosum* L) en Kishuará. La función de producción de Cobb Douglas estima modelos econométricos uniecuacionales y sus pruebas.

Bajo la estimación del modelo uniecuacional se encontró que los productores de papa de la región Apurímac vienen aplicando rendimientos crecientes a escala, esto significa, que al duplicarse los insumos tales como la semilla, jornal y tractor, la producción de papa nativa va a duplicarse más del doble.

Por otra parte, se han encontrado las elasticidades de los insumos de la producción de papa de la zona de estudio, donde la elasticidad del parámetro semilla es 0.32, elasticidad del parámetro jornal es 0.55, elasticidad del parámetro tractor es 0.40. Ante estos hallazgos de las elasticidades, se determina que la producción de papa nativa depende en primer lugar del jornal, en segundo lugar, del tractor y en tercer lugar de la semilla, que en términos globales son los factores productivos de la producción de papa nativa.

En cuanto a los productos medios de los insumos de producción de la papa nativa, tenemos para el caso del producto medio de la semilla que fue de 15.82, significa que para producir la papa nativa de 17 809 kg/ha se ha utilizado en promedio 15.82 kg/ha en semilla. Para el caso del producto medio del jornal fue de 258.60, significa que para producir la papa

nativa de 17 809 kg/ha se ha utilizado en promedio 258.60 jornales/ha en mano de obra. Para el producto medio del tractor fue de 799.67, significa que para producir la papa nativa de 17 809 kg/ha se ha utilizado en promedio 799.67 hora/tractor/ha en capital de tractor.

Por otro lado, referente a los productos marginales de los insumos de producción de la papa nativa, tenemos que para el caso del producto marginal de la semilla fue de 5.06, significa que, al incrementarse en un kilogramo de semilla, la producción va a aumentar en un valor de 5.06 kg/ ha, manteniendo constante los demás factores productivos. Para el caso del producto marginal del jornal fue de 142.23, significa que, al incrementarse en un jornal, la producción va a aumentar en un valor de 142.23 kg/ ha, manteniendo constante los demás factores productivos. Para el caso del producto marginal del tractor fue de 319.87, significa que, al incrementarse en una hora de tractor, la producción va a aumentar en un valor de 319.87 kg/ ha, manteniendo constante los demás factores productivos.

Con respecto al grado de eficiencia técnica de la papa nativa en los pequeños, medianos y grandes productores en el distrito de Kishuará, se encontró que el óptimo técnico de la semilla fue de 1125.21, esto significa que cuando se alcanza un máximo de producción de 17 792.37 kg/ ha, se emplea un valor máximo de semilla en 1125.21 kg/ ha. Para el caso del óptimo técnico de la mano de obra fue de 68.79, esto significa que cuando se alcanza un máximo de producción de 17793.49 kg/ ha, se emplea un valor máximo de mano de obra en 68.79 jornal/ ha. Para el caso del óptimo técnico del tractor fue de **22.24**, esto significa que cuando se alcanza un máximo de producción de 17793.67 kg/ ha, se emplea un valor máximo de tractor en 22.27 horas/maquina/ ha.

Del mismo modo, el grado de eficiencia económica de los productores obtienen beneficios económicos de S/ 5 190.20, por cada hectárea en una campaña agrícola. En ese sentido tenemos que se postuló como hipótesis general de investigación, donde se verificó con un modelo econométrico y se llegó a determinar que la eficiencia técnica y económica están relacionadas positivamente y significativamente con la producción de papa nativa en la Región Apurímac.

Con respecto a la primera hipótesis específica, los productores de Apurímac están empleando significativamente rendimientos crecientes a escala, en este sentido los resultados demuestran que al duplicarse los factores de producción tales como la semilla, jornal y tractor, la producción de papa nativa va a duplicarse más del doble.

Por otro lado, se encuentra evidencia a favor respecto a la segunda hipótesis específica de investigación la cual postula que la producción de papa nativa en los productores de Apurímac está empleando significativamente de manera correcta los óptimos técnicos de la semilla, mano de obra y tractor, en este sentido los resultados demuestran que cuando se alcanza un máximo de producción de 17 792.37kg/ ha, se emplea un valor máximo de semilla en 1125.21 kg/ ha, cuando se alcanza un máximo de producción de 17793.49 kg/ ha, se emplea un valor máximo de mano de obra en 68.79 jornal/ha y cuando se alcanza un máximo de producción de 17793.67kg/ ha, se emplea un valor máximo de tractor en 22.24

horas/máquina/ ha.

En relación a la tercera hipótesis específica de investigación que señala que la producción de papa nativa en productores de Apurímac está empleando significativamente de manera correcta la eficiencia económica, en este sentido los resultados demuestran que el agricultor de Apurímac dedicado a la producción de papa nativa, obtiene beneficios económicos de S/ 5 190.20.

Bajos estos resultados, encontramos en García et al. (2017) ejecutaron un trabajo sobre eficiencia técnica y económica de papa en Perú, donde encontraron que los productores de papa están empleando correctamente los insumos y eso permite que tengan una eficiencia técnica y económica responsable. Albuja et al. (2020) investigaron sobre los cultivos andinos en Ecuador, y se encontró una eficiencia económica sobre todo en sus cultivos tales como en el maíz. Melo y Orozco (2015) investigaron sobre la eficiencia técnica de producción agrícola en Colombia, donde se observó que existe una marcada diferencia de eficiencia técnica en los productores.

## CONCLUSIONES

- Se verificó con un modelo econométrico y se llegó a determinar que la eficiencia técnica y económica están relacionadas positivamente y significativamente con la producción de papa nativa en el distrito de Kishuará, Provincia Andahuaylas, Región Apurímac 2018 - 2019.

- Los productores de Apurímac están empleando significativamente rendimientos crecientes a escala (**1.27**), en este sentido los resultados demuestran que al duplicarse los factores de producción tales como la semilla, jornal y tractor, la producción de papa nativa va a duplicarse más del doble. Es importante apreciar que el factor de producción mano de obra es trascendental en la producción de papa, ya que, al no contar con este factor, los agricultores tendrían problemas en su producción. Asimismo, el factor maquinaria es indispensable para la producción de papa, a través de este insumo los agricultores emplean para mejorar las parcelas y que se encuentren un buen estado para el sembrío de la papa.

- En relación a los óptimos técnicos, se encontró que cuando se alcanza un máximo de producción de 17792.37 kg/ ha, se emplea un valor máximo de semilla en 1125.21 kg/ ha, cuando se alcanza un máximo de producción de 17793.49kg/ ha, se emplea un valor máximo de mano de obra en 68.79 jornal/ha y cuando se alcanza un máximo de producción de 17793.67 kg/ ha, se emplea un valor máximo de tractor en 22.24 horas/maquina/ ha.

- En relación a la eficiencia económica, los resultados demuestran que el agricultor del distrito de Kishuará, provincia Andahuaylas, región Apurímac dedicado a la producción de papa nativa, adquiere ventajas monetarias que ascienden a S/. 5,190.20, por cada hectárea de rendimiento. Es importante mencionar, que los agricultores dedicados a este rubro a pesar de obtener beneficios positivos, deben seguir implementando otros insumos para así mejorar el rendimiento de sus cultivos y por ende la producción de la papa.

# BIBLIOGRAFÍA

Albuja, L. M., Basantes, T. F., y Aragón, J. P. (2020). Análisis económico de cultivos andinos presentes en las provincias de Imbabura y Carchi–Ecuador. *Revista Argentina de Economía Agraria*, 21(1), 43-60. Recuperado de [https://raea.com.ar/revistaaaee\\_arg/article/view/38](https://raea.com.ar/revistaaaee_arg/article/view/38)

Altamirano, A., Valdez, J. B., Valdez, C., León, J. I., Betancourt, M., y Osuna, T. (2019). Evaluación del desempeño de distritos de riego en México mediante análisis de eficiencia técnica. *Tecnología y ciencias del agua*, 10(1), 85-121. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2019-01-04>

BCRP. (2022). *Reporte de inflación setiembre 2022*. Lima: Banco Central de Reserva del Perú.

Begg, D., Fischer, S., Dornbusch, R., y Fernández, A. (2006). *Cuestiones financieras* (8.ª ed.). Madrid: McGraw - Slope. Recuperado de [https://indaga.ual.es/discovery/fulldisplay/alma991000937349704991/34CBUA\\_UAL:VU1](https://indaga.ual.es/discovery/fulldisplay/alma991000937349704991/34CBUA_UAL:VU1)

Calle, D. (2019). *Determinantes económicos del rendimiento por hectárea del cultivo de la papa en Bolivia. (Tesis de grado)*. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. Recuperado de <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/22356/T-2453.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cárdenas, C. M., Medrano, N., y Ornetá, C. O. (2017). *Análisis de la función de producción cobb douglas y su aplicación en la producción de papa en la provincia de Pachitea - Huanuco 2015. (Tesis de pregrado)*. Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huanuco, Perú. Recuperado de <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/1217>

CEPAL. (2021). *Base de datos de programas de protección social no contributiva en América Latina y el Caribe*. CEPAL - División de Desarrollo Social. Recuperado de <https://dds.cepal.org/bpsnc/acerca?bd=ptc>

Chavez, A. R., y Chavez, L. (2021). *Principales factores que se relacionan con la producción de papa en la región Pasco durante el periodo 2002-2019. (Tesis de pregrado)*. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Pasco, Perú. Recuperado de <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/2392>

Corchuelo, M. B., y Quiroga, A. (2014). *Lecciones de microeconomía Producción, costes y mercados*. Lima: Ediciones Pirámide. Recuperado de [https://www.todostuslibros.com/libros/lecciones-de-microeconomia\\_978-84-368-3095-8#info](https://www.todostuslibros.com/libros/lecciones-de-microeconomia_978-84-368-3095-8#info)

Eguren, F. (2021). *Derecho a la tierra y concentración de la propiedad*. Lima: Centro Peruano de Estudios Sociales - Cepes. Recuperado de <https://cepes.org.pe/2022/03/13/derecho-a-la-tierra-y-concentracion-de-la-propiedad-compilacion-de-articulos-lra-2008-2021/>

FAO. (2021). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2021*. FAO. <https://doi.org/10.4060/cb4476es>

Fernández, J. (2000). *Microeconomía. Teoría y aplicaciones* (2.ª ed.). Lima: Universidad Del Pacífico. Recuperado de <https://www.sbs.com.pe/microeconomia-teoria-y-aplicaciones-tomo-i-2ed-9789972571589.html>

Frank, R. (2001). *Microeconomía y conducta*. México D.F.: Mc Graw Hill Interamericana Editores S.A.

- Galarza, E., Galarza, F. B., y Ruiz, J. L. (2015). *Ejercicios de Microeconomía Intermedia*. Lima: Fondo Editorial de la Universidad del Pacífico. Recuperado de <https://fondoeditorial.up.edu.pe/producto/ejercicios-de-microeconomia-intermedia/>
- Garavito, C. C. (2020). *Microeconomía: Consumidores, productores y estructuras de mercado*. Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Recuperado de <https://www.fondoeditorial.pucp.edu.pe/economia/123-microeconomia-consumidores-productores-y-estructuras-de-mercado.html>
- García, L., Chuquillanqui, C., Veneros, J., y García, S. (2017). Evaluación técnica y económica para dos métodos de producción de semilla pre básica de papa (*Solanum tuberosum* L.) bajo invernadero. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 4(3), 36-45. <https://doi.org/10.26423/rctu.v4i3.277>
- Graue, A. L. (2006). *Microeconomía : enfoque de negocios*. México: Pearson Educación. Recuperado de [https://bibliotecadigital.uchile.cl/discovery/fulldisplay/alma991004975209703936/56UDC\\_INST:56UDC\\_INST](https://bibliotecadigital.uchile.cl/discovery/fulldisplay/alma991004975209703936/56UDC_INST:56UDC_INST)
- Graue, A. L. (2009). *Fundamentos de economía*. México: Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. Recuperado de <https://docplayer.es/74634490-Graue-fundamentos-de-economia-ana-graue-visitenos-en.html>
- Gujarati, D., & Porter, D. (2012). *Econometría*. México D. F.: Mc Graw Hill Interamericana Editores S.A. Recuperado de <https://fvla.files.wordpress.com/2012/10/econometria-damadarn-gujarati-5ta-ed.pdf>
- INEI. (2022). *Perú: Panorama económico departamental*. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- Jérez, E., y Martín, R. (2012). Comportamiento del crecimiento y el rendimiento de la variedad de papa (*Solanum tuberosum* L.) variety Spunta. *Cultivos Tropicales*, 33(4), 53-58. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193224709007.pdf>
- Loría, E. (2007). *Econometría con Aplicaciones*. México D.F.: Pearson Educación. Recuperado de <https://www.buscalibre.pe/libro-econometria-con-aplicaciones/9789702610236/p/1093179>
- Maino, L. (2011). *Apuntes de clase: Prólogo a la microeconomía*. Santiago: Universidad Andrés Bello. Recuperado de <https://www.yumpu.com/es/document/view/33360876/introduccion-a-la-microeconomia-universidad-andres-bello>
- Mankiw, G. (2002). *Normas de asuntos financieros*. Madrid: McGraw Slope. Recuperado de <https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/bd2711c3969d92b67fcf71d844bcbaed.pdf>
- Mankiw, G. (2017). *Principios de economía*. México: Cengage Learning Editores S.A. De C.V. Recuperado de <https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/bd2711c3969d92b67fcf71d844bcbaed.pdf>
- Martínez, A. M., Tordecilla, L., Grandett, L. M., y Rodríguez, M. del V. (2021). Eficiencia técnica del cultivo de berenjena (*Solanum melongena* L.) en zona productoras del caribe colombiano. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 8(3), 66-76. <https://doi.org/10.53287/mvqd3972pu29t>
- Martínez, J. M., Tarazona, R., Martínez, E., y Ramos, H. S. (2022). Potato farming in Southwestern Colombia: Types of farmers, technical efficiency and recommendations for the sector's strengthening. *Ciencia & Tecnología Agropecuaria*, 23(2). [https://doi.org/10.21930/rcta.vol23\\_num2\\_art:2236](https://doi.org/10.21930/rcta.vol23_num2_art:2236)

Martínez, X. (2008). *Microeconomía Avanzada*. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona. Recuperado de <http://hurkens.iae-csic.org/teaching/MA1/MicroAv.pdf>

Maté, J. J., y Pérez, C. (2007). *Microeconomía avanzada Cuestiones y ejercicios resueltos*. Madrid: Pearson Educación. Recuperado de <https://www.marcialpons.es/libros/microeconomia-avanzada/9788483223086/>

Melo, L., y Orozco, A. (2017). Eficiencia técnica de los hogares con producción agropecuaria en Colombia. *Documentos de trabajo sobre Economía Regional, octubre(227)*, 1-69. Recuperado de [https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/dtser\\_227.pdf](https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/dtser_227.pdf)

Morales, J., Rebollar, S., Hernández, J., y De Jesús, F. (2015). Determinación del óptimo técnico y económico en el cultivo de papa de temporal. *Paradigma económico, 7(1)*, 87-106. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/4315/431565600001.pdf>

Mungaray, L. A., y Ramírez, N. (2014). Evaluación económica y financiera de la microempresa. En *Lecciones de Microeconomía para microempresas*. México: Universidad Autónoma de Baja California. Recuperado de [http://biblioteca.diputados.gob.mx/janium/bv/ce/scpd/LIX/lec\\_meco\\_membre.pdf](http://biblioteca.diputados.gob.mx/janium/bv/ce/scpd/LIX/lec_meco_membre.pdf)

Nicholson, W. (2008). *Hipótesis microeconómicas. Normas fundamentales y expansiones* (9.ª ed.). México: Cengage Learning Editores S.A. De C.V. Recuperado de <https://elvisjblog.files.wordpress.com/2019/04/teorc3ada-microeconc3b3mica-9c2b0-edicic3b3n-walter-nicholson.pdf>

Parkin, M., y Loría, E. (2010). *Microeconomía. Forma latinoamericana* (9.ª ed.). México D.F.: Pearson Educación. Recuperado de <https://orenatocaunp.files.wordpress.com/2019/09/material-2.pdf>

Pasquel, L., Ramos, E., Quispe, T. B., Ortiz, D., y Cajas, V. (2019). Producción de papa amarilla. Un estudio desde sus factores para el desarrollo agrícola, Huánuco. *Investigación Valdizana, 13(2)*, 67-76. <https://doi.org/10.33554/riv.13.2.231>

Perez, G., y García, F. (2018). Technical efficiency measurement: an application on dairy farms in Uruguay. *Economi-a Agraria, 20*, 15-29. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.287197>

Pindyck, R., y Rubinfeld, D. (2009). Microeconomía. En *Microeconomía* (7.ª ed.). México: Pearson Educación de México, S.A. Recuperado de [https://danielmorochoruiz.files.wordpress.com/2017/01/microeconomia\\_-\\_pyndick.pdf](https://danielmorochoruiz.files.wordpress.com/2017/01/microeconomia_-_pyndick.pdf)

Poveda, W. S., Arango, C. A., y Pinzón, W. A. (2018). Technical efficiency of the potato harvest in Boyacá, Colombia, using Data Surround Analysis - DEA. *I+ T+ C- Research, Technology and Science, 1(12)*, 29-38. Recuperado de [https://revistas.unicomfaucauca.edu.co/ojs/index.php/itc/article/view/itc2018\\_pag\\_29\\_38](https://revistas.unicomfaucauca.edu.co/ojs/index.php/itc/article/view/itc2018_pag_29_38)

Quiroz, B. (2016). *Microeconomía*. Lima: GRAPHIC CHIMBOTE S.A.C. Recuperado de [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/6405/Libro microeconomia.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/6405/Libro%20microeconomia.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Quispe, E. (2022). *Función de producción Cobb-Douglas y su aplicación en la producción de papa nativa de los socios de COOPAGRO en el distrito de Kishuara - Apurímac 2020. (Tesis de maestría)*. Universidad José Carlos Mariátegui, Moquegua, Perú. Recuperado de <http://repositorio.ujcm.edu.pe/handle/20.500.12819/1447>



- Ramírez, J. M., Perfetti, J. J., y Bedoya, J. G. (2015). Estimación de brechas tecnológicas y sus determinantes en el sector agropecuario colombiano. *Documentos de Trabajo (Working Papers)*, 67(julio). Recuperado de <https://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/2392>
- Rebollar, S. (2018). La función Cobb-Douglas de la producción semintensiva de leche en el sur del Estado de México. *Análisis Económico*, 33(82), 125-141. <https://doi.org/10.24275/uam/azc/dcsh/ae/2018v33n82/rebollar>
- Rezk, E. (2011). *Avances en microeconomía*. Buenos Aires: Fondo Article Consejo.
- Sanabria, C. A., Sanabria, I. A., y Sánchez, R. E. (2022). Evaluación de la sostenibilidad de cultivos de papa (páramo de Gámeza, Boyacá, sector Daita, Colombia). *Revista Mutis*, 12(1). <https://doi.org/10.21789/22561498.1769>
- Santos, J., Foster, W., Ortega, J., y Ramirez, E. (2006). Estudio de la Eficiencia Técnica de Productores de Papas en Chile: El Rol del Programa de Transferencia Tecnológica de INDAP. *Economía Agraria*, 10(14), 119-132. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.97362>
- Torres, E. (2018). *Factores determinantes de la producción de quinua y papa en la comunidad de Cullillaca Joven, distrito de Cabanilla, provincia de Lampa – Puno, periodo 2017. (Tesis de grado)*. Universidad Nacional del Altiplano de Puno, Puno, Perú. Recuperado de <https://www.scielo.org.mx/pdf/ane/v33n82/2448-6655-ane-33-82-125.pdf>
- Trujillo, D. (2017). *Factores determinantes de la producción de papa en el Perú para el periodo de años 1990 – 2013. (Tesis de pregrado)*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10757/621688>
- Trujillo, G. (2010). *Econometría con Eviews*. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca. Recuperado de <https://www.librosperuanos.com/libros/detalle/10784/Econometria-con-Eviews>
- Varian, H. (2015). *Microeconomía intermedia* (M. Rabasco, Trad.). Barcelona: Antoni Bosch. Recuperado de <https://antonibosch.com/libro/microeconomia-intermedia-9-ed>
- Varian, H. R. (1992). *Microeconomic Analysis* (3.ª ed.). New York: W. W. Norton & Company. Recuperado de [https://www.scirp.org/\(S\(czeh2tfqyw2orz553k1w0r45\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=2087065](https://www.scirp.org/(S(czeh2tfqyw2orz553k1w0r45))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=2087065)
- Vélez, A. (2018). *Producción y comercialización de la papa variedad súper chola (solanum tuberosum) en el cantón Tulcán, provincia del Carchi, año 2017. (Tesis de pregrado)*. Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/8592>
- Veloso, F., Cabas, J., Velasco, J., Vallejos, R., y Gil, J. M. (2015). Technical efficiency of small cattle farmers located in the central south region of Chile | Eficiencia técnica de los pequeños productores bovinos de la región centro sur de Chile. *Revista Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad del Zulia*, 25(2), 99-106. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/959/95935857001.pdf>
- Vial, B., y Zurita, F. (2018). *Microeconomía* (2.ª ed.). Santiago: Ediciones UC. Recuperado de <https://ediciones.uc.cl/microeconomia-config-9789561422117.html>

# ANEXOS

## Anexo 1. Data econométrica

<b>Observación</b>	<b>Rendimiento (Kg/ha)</b>	<b>Semilla (Kg.)</b>	<b>Mano de obra directa (Número de Jornales)</b>	<b>Tractor (horas/maquina)</b>
1	15000	1100	64	24
2	18000	1000	62	25
3	18000	1300	67	21
4	15000	1000	60	18
5	15000	900	63	20
6	20000	1200	59	25
7	15000	1200	63	19
8	18000	1500	54	19
9	20000	1500	67	22
10	22000	900	73	25
11	18000	1200	81	21
12	20000	1300	70	20
13	18000	1000	66	22
14	15000	1500	68	24
15	18000	1600	87	25
16	15000	1000	75	21
17	15000	1000	56	22
18	20000	1300	70	28
19	20000	1000	77	18
20	12000	1000	66	19
21	18000	1500	68	25
22	20000	1300	65	23
23	23000	1200	91	25
24	18000	900	72	19
25	25000	800	84	28
26	10000	800	57	20
27	23000	1500	58	20
28	20000	1200	67	24
29	18000	1000	67	20
30	18000	1300	90	25
31	18000	1300	80	26
32	20000	1200	58	19
33	20000	1000	63	19
34	20000	1200	70	22
35	20000	900	56	25
36	24000	1000	112	30

37	20000	1200	56	30
38	30000	1500	86	34
39	20000	1000	70	30
40	20000	1000	56	24
41	20000	1200	50	25
42	18000	1500	64	20
43	20000	1200	68	21
44	26000	1000	92	21
45	10000	600	37	19
46	15000	1600	52	20
47	18000	1200	80	30
48	18000	900	62	22
49	20000	1600	89	25
50	20000	1000	77	20
51	15000	1000	79	18
52	15000	1200	77	18
53	15000	1300	62	25
54	22000	900	73	20
55	25000	1300	82	33
56	20000	2000	76	17
57	20000	900	84	24
58	15000	1100	68	18
59	20000	1000	69	22
60	15000	800	73	24
61	15000	1000	63	22
62	22000	1200	64	20
63	12000	1500	59	19
64	22000	1500	70	23
65	25000	1400	67	28
66	22000	1500	108	21
67	15000	1300	62	20
68	24000	1000	62	23
69	8000	500	36	12
70	6000	500	35	12
71	15000	1200	51	17
72	20000	1300	79	24
73	20000	1500	86	20
74	18000	1000	80	24

75	8000	500	40	22
76	22000	1300	73	25
77	15000	1000	76	20
78	8000	400	36	16
79	15000	500	66	18
80	22000	1500	77	23
81	15000	1200	60	22
82	8000	500	52	20
83	10000	600	39	12
84	20000	1300	72	17
85	20000	1000	72	16
86	12000	1000	71	17
87	20000	1300	73	25
88	23000	1200	86	27
89	18000	900	73	18
90	25000	800	78	27
91	10000	800	60	21
92	23000	1500	64	21
93	20000	1200	72	24
94	18000	1000	72	21
95	18000	1300	91	24
96	18000	1300	81	26
97	20000	1200	66	21
98	20000	1000	71	21
99	20000	1200	66	22
100	20000	900	62	26
101	24000	1000	101	18
102	20000	1200	61	29
103	30000	1500	86	33
104	20000	1000	72	28
105	15000	1100	64	24
106	18000	1000	62	25
107	18000	1300	67	21
108	15000	1000	60	18
109	15000	900	63	20
110	20000	1200	59	25
111	15000	1200	63	19
112	18000	1500	54	19

113	20000	1500	67	22
114	22000	900	73	25
115	18000	1200	81	21
116	20000	1300	70	20
117	18000	1000	66	22
118	15000	1500	68	24
119	18000	1600	87	25
120	15000	1000	75	21
121	15000	1000	56	22
122	20000	1300	70	28
123	20000	1000	77	18
124	12000	1000	66	19
125	18000	1500	68	25
126	20000	1300	65	23
127	23000	1200	91	25
128	18000	900	72	19
129	25000	800	84	28
130	10000	800	57	20
131	23000	1500	58	20
132	20000	1200	67	24
133	18000	1000	67	20
134	18000	1300	90	25
135	18000	1300	80	26
136	20000	1200	58	19
137	20000	1000	63	19
138	20000	1200	70	22
139	20000	900	56	25
140	24000	1000	112	30
141	20000	1200	56	30
142	30000	1500	86	34
143	20000	1000	70	30
144	20000	1000	56	24
145	20000	1200	50	25
146	18000	1500	64	20
147	20000	1200	68	21
148	26000	1000	92	21
149	10000	600	37	19
150	15000	1600	52	20

151	18000	1200	80	30
152	18000	900	62	22
153	20000	1600	89	25
154	20000	1000	77	20
155	15000	1000	79	18
156	15000	1200	77	18
157	15000	1300	62	25
158	22000	900	73	20
159	25000	1300	82	33
160	20000	2000	76	17
161	20000	900	84	24
162	15000	1100	68	18
163	20000	1000	69	22
164	15000	800	73	24
165	15000	1000	63	22
166	22000	1200	64	20
167	12000	1500	59	19
168	22000	1500	70	23
169	25000	1400	67	28
170	22000	1500	108	21
171	15000	1300	62	20
172	24000	1000	62	23
173	8000	500	36	15
174	6000	500	35	14
175	15000	1200	51	17
176	20000	1300	79	24
177	20000	1500	86	20
178	18000	1000	80	24
179	8000	500	40	22
180	22000	1300	73	25
181	15000	1000	76	20
182	8000	400	36	22
183	15000	500	66	18
184	22000	1500	77	23
185	15000	1200	60	22
186	8000	500	52	20
187	10000	600	39	18
188	20000	1300	72	18

189	20000	1000	72	16
190	12000	1000	71	26
191	20000	1300	73	24
192	23000	1200	86	27
193	18000	900	73	18
194	25000	800	78	27
195	10000	800	60	21
196	23000	1500	64	21
197	20000	1200	72	24
198	18000	1000	72	21
199	18000	1300	91	24
200	18000	1300	81	26

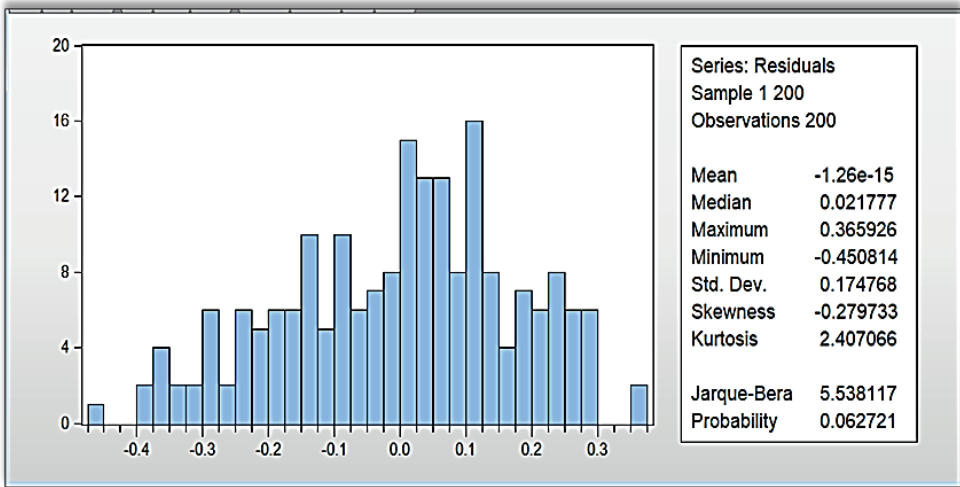
---

Anexo 2. Estimación econométrica de Mínimos Cuadrado Ordinarios

Method: Least Squares				
Date: 06/15/22 Time: 14:23				
Sample: 1 200				
Included observations: 200				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.972063	0.326226	12.17580	0.0000
LNSEMILLA	0.322186	0.050437	6.387859	0.0000
LNJORNAL	0.547061	0.072154	7.581839	0.0000
LNTRACTOR	0.403268	0.077994	5.170493	0.0000
R-squared	0.633568	Mean dependent var	9.771519	
Adjusted R-squared	0.627959	S.D. dependent var	0.288712	
S.E. of regression	0.176100	Akaike info criterion	-0.615728	
Sum squared resid	6.078224	Schwarz criterion	-0.549761	
Log likelihood	65.57278	Hannan-Quinn criter.	-0.589032	
F-statistic	112.9624	Durbin-Watson stat	2.192546	
Prob(F-statistic)	0.000000			



### Anexo 3. Test de normalidad de Jarque-Bera



Anexo 4. Prueba de autocorrelación – Breusch-Godfrey

**Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:**

F-statistic	1.537666	Prob. F(5,191)	0.1799
Obs*R-squared	7.739086	Prob. Chi-Square(5)	0.1712

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 06/15/22 Time: 14:26

Sample: 1 200

Included observations: 200

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.107743	0.331680	0.324841	0.7457
LNSEMILLA	-0.027609	0.052427	-0.526609	0.5991
LNJORNAL	0.031774	0.075221	0.422411	0.6732
LNTRACTOR	-0.015727	0.082540	-0.190532	0.8491
RESID(-1)	-0.126905	0.073184	-1.734040	0.0845
RESID(-2)	-0.083680	0.073917	-1.132093	0.2590
RESID(-3)	0.011817	0.077955	0.151585	0.8797
RESID(-4)	0.068731	0.073841	0.930794	0.3531
RESID(-5)	0.139917	0.074826	1.869894	0.0630
R-squared	0.038695	Mean dependent var		-1.26E-15
Adjusted R-squared	-0.001569	S.D. dependent var		0.174768
S.E. of regression	0.174905	Akaike info criterion		-0.605192
Sum squared resid	5.843024	Schwarz criterion		-0.456767
Log likelihood	69.51918	Hannan-Quinn criter.		-0.545127
F-statistic	0.961041	Durbin-Watson stat		1.993954
Prob(F-statistic)	0.467863			

**Anexo 5. Prueba de heteroscedasticidad****Heteroskedasticity Test: White**

F-statistic	1.562655	Prob. F(9,190)	0.1291
Obs*R-squared	13.78381	Prob. Chi-Square(9)	0.1302
Scaled explained SS	9.313350	Prob. Chi-Square(9)	0.4089

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 06/15/22 Time: 14:28

Sample: 1 200

Included observations: 200

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.356711	1.131288	-0.315314	0.7529
LNSEMILLA^2	0.043056	0.029894	1.440309	0.1514
LNSEMILLA*LNJORNAL	-0.041797	0.063594	-0.657249	0.5118
LNSEMILLA*LNTRACTOR	-0.014033	0.070142	-0.200062	0.8416
LNSEMILLA	-0.411394	0.369512	-1.113342	0.2670
LNJORNAL^2	-0.078557	0.065911	-1.191856	0.2348
LNJORNAL*LNTRACTOR	0.066226	0.094542	0.700496	0.4845
LNJORNAL	0.748591	0.406675	1.840759	0.0672
LNTRACTOR^2	-0.066633	0.080467	-0.828078	0.4087
LNTRACTOR	0.229818	0.360190	0.638046	0.5242
R-squared	0.068919	Mean dependent var		0.030391
Adjusted R-squared	0.024815	S.D. dependent var		0.036140
S.E. of regression	0.035689	Akaike info criterion		-3.779235
Sum squared resid	0.242006	Schwarz criterion		-3.614319
Log likelihood	387.9235	Hannan-Quinn criter.		-3.712496
F-statistic	1.562655	Durbin-Watson stat		1.741144
Prob(F-statistic)	0.129060			

## Anexo 6. Prueba de multicolinealidad

### **Anexo 6. Prueba de multicolinealidad**

Variance Inflation Factors

Date: 06/15/22 Time: 14:28

Sample: 1 200

Included observations: 200

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
C	0.106423	686.3518	NA
LNSEMILLA	0.002544	802.5073	1.412409
LNJORNAL	0.005206	596.6970	1.571772
LNTRACTOR	0.006083	375.1733	1.279544

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
ESCUELA DE POST GRADO  
DOCTORADO EN ESTADÍSTICA APLICADA**

**Cédula de encuestas para realizar la “Eficiencia técnica y económica en la producción de papa nativa (*Solanum tuberosum L*) en la región Apurímac.”**

**INFORMACIÓN GENERAL**

Comunidad.....sector.....  
.....

Nivel o años de estudios:	Años de estudios		
0. Sin primaria	( )	Edad	:
.....			
1. Primaria incompleta	( )	Sexo	:
.....			
2. Primaria completa	( )	Nº de familias:	
.....			
3. Secundaria incompleta	( )	Experiencia	
..... años			
4. Secundaria completa	( )		
5. Superior	( )		

**TENENCIA DE TIERRA, CAPACITACIÓN Y FINANCIAMIENTO**

Terreno a sembrar: Propio  Alquilado  Encargado  Otro

Recibe capacitación: SI  NO

Instituciones: 1.....2.....3.....Nº de veces.....

Recibe financiamiento: SI NO

Institución financiera:..... Monto (S/.).....

Tiempo (meses) ..... Tasa de interés .....

Institución financiera :..... Monto (S/.) .....

Tiempo (meses).....Tasa de interés.....

### **ETAPA DE SELECCIÓN Y DESINFECCIÓN**

Transporte : Cantidad Insumos (Kg)..... Costo/ transp/Kg.(S/.).....Valor  
(S/.).....

: Cantidad de personas.....Pasaje/persona/(S/.).....Valor  
(S/.).....

Selección : Cantidad (Jornal).....Costo/jornal (S/.).....Valor  
(S/.).....

Desinfección : Cantidad (Jornal).....Costo/jornal (S/.).....Valor  
(S/.).....

Embolsado : Cantidad (Jornal).....Costo/jornal (S/.).....Valor  
(S/.).....

Otras actividades: .....  
.....

### **ETAPA DE PREPARACIÓN DEL TERRENO**

Limpieza del terreno : Cantidad (Jornal).....Costo/jornal (S/.).....Valor  
(S/.).....

Tractoreada : Cantidad (Maquina)..... Hras/Maq (S/.).....Valor  
(S/.).....

Rastra : Cantidad (Maquina)..... Hras/Maq (S/.).....Valor  
(S/.).....

Surcado : Cantidad (Maquina)..... Hras/Maq (S/.).....Valor  
(S/.).....

Otras:.....

### **ETAPA DE SIEMBRA**

Distribución de semilla : Cantidad semilla (Kg)..... Precio/Kg. (S/.).....Valor  
(S/.).....

: Cantidad (Jornal).....Costo/jornal (S/.).....Valor  
(S/.).....

Fertilización : Cantidad (sacos)..... Precio/Sacos (S/.).....Valor  
(S/.).....

: Cantidad (Jornal).....Costo/jornal (S/.).....Valor  
(S/.).....

Abono orgánico : Cantidad (sacos).....Precio/sacos (S/.).....Valor  
(S/.).....

: Cantidad (Jornal).....Costo/jornal (S/.).....Valor  
(S/.).....

Tapado : Cantidad (Jornal).....Costo/jornal (S/.).....Valor

(S/.).....

Otros:.....

**ETAPA DE LABORES CULTURALES**

**Primer control fitosanitario**

Número de jornales : Cantidad (Jornal).....Costo/jornal (S/.).....

Valor(S/.).....

Insecticidas : Cantidad (Lts o Kg).....Precio/Lts (S/.).....

Valor(S/.).....

Funguicidas : Cantidad (Lts o Kg).....Precio/Kg (S/.).....

Valor(S/.).....

Abono foliar : Cantidad (Lts o Kg).....Costo/Kg (S/.).....

Valor(S/.).....

Otros .....

.....

**Primer aporque**

Número de jornales : Cantidad (Jornal).....Costo/jornal/(S/.).....

Valor(S/.).....

**Segundo control fitosanitarios**

Número de jornales : Cantidad (Jornal).....Costo/jornal (S/.).....

Valor(S/.).....

Insecticidas : Cantidad (Lts o Kg)..... Lts o Kg/ (S/.).....

Valor(S/.).....

Funguicidas : Cantidad (Lts o Kg)..... Lts o Kg/(S/.).....

Valor(S/.).....

Abono foliar : Cantidad (Lts o Kg)..... Lts o Kg (S/.).....

Valor(S/.).....

Otros:.....

**Segundo aporque**

Número de jornales : Cantidad (Jornal).....Costo/jornal

(S/.)..... Valor(S/.).....

**Tercer control fitosanitario**

Número de jornales : Cantidad (Jornal).....Costo/jornal

(S/.)..... Valor(S/.).....

Insecticidas : Cantidad (Lts o Kg)..... Lts o Kg (S/.).....

Valor(S/.).....

Funguicidas : Cantidad (Lts o Kg)..... Lts o Kg (S/.).....

Valor(S/.).....

Abono foliar : Cantidad (Lts o Kg)..... Lts o Kg (S/.).....

Valor(S/.).....

Otros: .....

.....

**ETAPA DE COSECHA, POST COSECHA Y COMERCIALIZACIÓN**

Superficie cosechada : ha 1/2 ha Parcela M<sup>2</sup>

.....

Variedades: 1.....2.....3.....4.....5.....

Otros.....

Rendimiento: 1.....2.....3.....4.....5.....

Otros.....

Número de jornales: Cantidad (Jornal).....Costo/jornal (S/.).....

Valor(S/.).....

Transporte : Cantidad Insumos (Kg)..... Costo/ transp/

Kg.(S/.).....Valor (S/.).....

Vende la papa nativa?: SI  NO  En chacra  En mercado

Sin clasificar: Adónde?:..... A qué precio x kg(S/)?.....en qué cantidad?.....

Extra: Adónde?:.....A qué precio X kg (S/)?.....en qué cantidad?.....

Primera: Adónde?:..... A qué precio x kg(S/)?.....en qué cantidad?.....

Segunda: Adónde?:.....A qué precio x kg(S/)?.....en qué cantidad?.....

Tercera: Adónde?:.....A qué precio x kg(S/)?.....en qué cantidad?.....

-----

Firma del productor(a)

DNI:.....



## Anexo 8. Panel fotográfico de trabajo de campo



## Anexo 9. Estadísticas de producción de papa (toneladas)



Fuente: Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGR)

**SALVADOR QUISPE CHIPANA** - Ingeniero Agronomo (Universidad Tecnológica de los Andes), Magister Scientiae en la especialidad de Economía Agrícola (Universidad Nacional Agraria La Molina); actualmente Docente Asociado a Tiempo Completo adscrito al Departamento de Agricultura, Escuela Profesional de Ingeniería Agropecuaria de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

**EDSON APAZA MAMANI** - Ingeniero Economista, Universidad Nacional del Altiplano, Magister en Economía, Universidad de los Andes (Colombia), Doctor en Economía y Gestión, Universidad Nacional del Altiplano, Actualmente Profesor Principal a Dedicación Exclusiva Adscrito Departamento Académico de Ingeniería Económica, Escuela Profesional de Ingeniería Económica de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

**MARÍA INÉS RIVERO AEDO** - Licenciado en Educación (Universidad Tecnológica de los Andes), Magister en Ciencias de la Educación, con mención en Investigación y Docencia en Educación Superior (Universidad Néstor Cáceres Velásquez). Actualmente, Docente de la Escuela Profesional de Ingeniería Agropecuaria de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

**MISAELE RODRIGUEZ CAPCHA**- Ingeniero Zootecnista (Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco-Peru), Maestro en Ciencias de la producción Animal (Universidad Politécnica de Valencia-España). Actualmente, Docente ordinario de la Escuela Profesional de Ingeniería Agropecuaria de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

**NIKI FRANKLIN FLORES PACHECO** - Ingeniero Agrónomo, Universidad Tecnológica de los Andes; Actualmente es Profesor Auxiliar a Tiempo Completo Adscrito Departamento Académico de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Agroecológica y Desarrollo Rural de la Universidad Nacional Micaela Bastidas De Apurímac.





**WILFREDO HURTADO NUÑEZ** – Licenciado en educación Especialidad Matemática e Informática de la Universidad nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Egresado de la Escuela de Post Grado de la Universidad la Enrique Guzmán y Valle, Docencia Universitaria, Egresado de la Escuela de Post Grado de la Universidad Particular, José Carlos Mariátegui, Maestría en Gestión Pública y Gobernabilidad, ejerció la función de Gerente General en la empresa PASURI en el periodo 2014 a 2019, Jefe de la Oficina de Recursos Humanos de la Unidad de Gestión Educativa Local de Andahuaylas, en el periodo 2019 a 2020, funcionario público en le Unidad de gestión Educativa Local de Andahuaylas desde el año 2022 hasta el año 2023, en la actualidad cumpla la función de Responsable del Aplicativo Informático para el Registro centralizado de Planillas y de Datos de los Recursos Humanos del Sector Público – AIRHSP, de la UGEL Andahuaylas.

**JORGE LUIS VICHEZ CASAS** – Docente asociado de la Universidad Tecnológica de los Andes de la Escuela Profesional de Agronomía, Ingeniero Agrónomo,





egresado de la escuela de posgrado economía agrícola, Universidad Nacional Agraria la Molina.

**JUAN SOLANO GUTIERREZ** - Licenciado en educación nivel primaria (Universidad Tecnológico de los Andes) Licenciado en Educación Inicial (Universidad Néstor Cáceres de Juliaca) Magister en Administración mención Gerencia de la Educación (Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco), Doctor en ciencias de la educación (Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión Cerro de Pasco) actualmente docente nombrados en la Universitario en la Universidad Nacional José María Arguedas.

# EFICIENCIA TÉCNICA DE LA PRODUCCIÓN DE **PAPA NATIVA** *(Solanum tuberosum L)*

-  [www.arenaeditora.com.br](http://www.arenaeditora.com.br)
-  [contato@arenaeditora.com.br](mailto:contato@arenaeditora.com.br)
-  [@arenaeditora](https://www.instagram.com/arenaeditora)
-  [www.facebook.com/arenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/arenaeditora.com.br)

# EFICIENCIA TÉCNICA DE LA PRODUCCIÓN DE **PAPA NATIVA** *(Solanum tuberosum L)*

-  [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
-  [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)