

Análisis de brechas de rendimiento en el cultivo de papa en el Perú

1997-2023

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS ECONÓMICOS
DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICAS AGRARIAS



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



BICENTENARIO
PERÚ
2024



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

MINISTERIO DE DESARROLLO AGRARIO Y RIEGO
VICEMINISTERIO DE POLÍTICAS Y SUPERVISIÓN DEL DESARROLLO AGRARIO

Ministro de Desarrollo Agrario y Riego

Ángel Manuel Manero Campos

Viceministro de Políticas y Supervisión del Desarrollo Agrario

Christian Alejandro Garay Torres

Directora General de Políticas Agrarias

Mary Janet Ramos Barrientos

Director de Estudios Económicos

Fernando Javier Martínez Ruiz

Responsable de la elaboración

Carolina Elena Barreda Polar

Diseñadora de Edición Digital

Jenny Miriam Acosta Reátegui

Dirección de Estudios Económicos

Jirón Cahuide N.º 805 Jesús María, Lima, Perú

Teléfono: (01) 209-8600 Anexo: 3161

Editado por:

@Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego

Dirección General de Políticas Agrarias | Dirección de Estudios Económicos

Jr. Cahuide N.º 805, Jesús María, Lima 1

Publicado en mayo de 2024

Contenido

1. Introducción	4
2. Análisis.....	5
2.1. Brecha de rendimiento y factores determinantes.....	5
2.2. Características del rendimiento del cultivo de papa	7
2.3. Brechas de rendimiento en el cultivo de papa	10
3. Conclusiones.....	15
4. Recomendaciones	15
5. Bibliografía.....	15

Análisis de brechas de rendimiento en el cultivo de papa en el Perú, 1997-2023

1. Introducción

La producción sostenible de alimentos es parte del triple desafío que enfrenta el mundo para alimentar a una población creciente en un contexto de cambio climático y recursos escasos ([OECD 2021](#)). Hacia el 2050, la demanda de alimentos se incrementará 70% debido al crecimiento poblacional que alcanzaría 9.7 billones de personas ([FAO et al. 2018](#)); lo cual, implica una alta presión sobre la agricultura y los recursos naturales ([Devaux et al. 2021](#)). En este sentido, el crecimiento de la productividad agrícola es una pieza clave para cumplir con el objetivo de desarrollo sostenible, ODS 2: Hambre Cero. Sin embargo, gran parte de los países en desarrollo enfrentan una creciente variabilidad en la productividad de sus cultivos ([Iizumi et al. 2014](#)).

En este contexto, el cultivo de papa, debido a su adaptabilidad ([Haverkort et al. 2013](#)), capacidad de rendimiento y aporte nutricional, ofrece oportunidades para la seguridad alimentaria y la generación de ingresos ([Devaux et al. 2021](#)). La papa (*Solanum tuberosum*), originaria de los Andes de Sudamérica, es el tercer cultivo alimenticio más consumido en el mundo, después del arroz y el trigo. La diversidad de la papa en la región andina abarca más de 4 000 variedades e incluye genotipos con resistencia natural a plagas, enfermedades y condiciones climáticas. Debido a ello, es sembrada en más de 100 países en el mundo con un rendimiento promedio de 21,07 t/ha ([FAOSTAT 2024](#)). El cultivo de papa es fundamental en la seguridad alimentaria de la población en los países en desarrollo de África, Asia y Latinoamérica, donde su cultivo está generalmente asociado a poblaciones con altos niveles de pobreza, inequidad y desnutrición. Considerando todo ello, la intensificación productiva sostenible del cultivo de papa es necesaria y debe integrar aspectos productivos, socio-económicos y ambientales ([Devaux et al. 2021](#)).

Entre los factores que configuran el rendimiento del cultivo, se pueden mencionar: i) factores determinantes, como los genéticos y ambientales, que definen los rendimientos potenciales; ii) factores limitantes, como las prácticas de manejo del riego y la fertilización, que definen los rendimientos alcanzables y; iii) factores de reducción, como las plagas y enfermedades que reducen la productividad y definen los rendimientos actuales ([de Vries et al. 1995](#)). La diferencia entre el rendimiento de referencia (potencial o alcanzable) y el rendimiento actual, se conoce como brecha de rendimiento ([Lobell et al. 2009](#); [Harahagazwe et al. 2018](#)).

En el contexto mundial, el Perú es uno de los países más relevantes en la producción de papa, con un rendimiento actual reportado en el año 2021 de 17,12 t/ha.; un rendimiento de 37,52 t/ha., y altas brechas de rendimiento, que fueron disminuyendo de 34,27 t/ha., en 1961 a 20,44 t/ha., en 2021 ([Ritchie et al. 2021](#)). Según la estadística nacional del año 2023, la producción nacional de papa alcanzó 10,9 millones de toneladas y representó el 9,7% del VBP agrícola ([MIDAGRI 2023](#)). Los principales departamentos productores; Huánuco, Ayacucho y Puno, alcanzaron el 37% del volumen de producción y el 41% de la superficie cosechada¹.

Considerando que la papa es un producto importante para la seguridad alimentaria del país, el presente documento se enfoca en el análisis de sus brechas de rendimientos a nivel nacional y por principales departamentos productores, en el periodo 1997-2023.

¹ DGESEP – MIDAGRI. Estadística agraria 2023

2. Análisis

2.1. Brecha de rendimiento y factores determinantes

La brecha de rendimiento del cultivo de papa, fue estimada como la diferencia entre el rendimiento máximo del productor y el rendimiento actual² ([Lobell et al. 2009](#)). La determinación de la magnitud de las brechas de rendimiento y el conocimiento de sus factores determinantes (Figura 1), es crucial para el diseño de estrategias sostenibles que las reduzcan y contribuyan a alcanzar metas de seguridad alimentaria y sostenibilidad agraria.

En este sentido, los factores productivos que influyen directamente en el crecimiento, desarrollo y rendimiento de los cultivos; resultan sumamente importantes en el comportamiento de las brechas. Al respecto, en el África Subsahariana, en sistemas de producción en zonas altas, similares a los de la región andina, se identificaron factores de alta importancia para explicar las brechas de rendimiento en el cultivo de papa, tales como: la baja calidad de semillas, la mala calidad física y biológica de los suelos, la incidencia de enfermedades fungosas como el tizón tardío o rancho, la falta o uso inadecuado de fertilizantes, la incidencia de virus, el uso de variedades de bajo rendimiento, la infestación por plagas (áfidos, minadores de hoja, polilla de la papa), la falta de capacitación a los productores, la ineficiencia en el manejo oportuno del cultivo y la falta de acceso al mercado ([Haragazwe et al. 2018](#)).

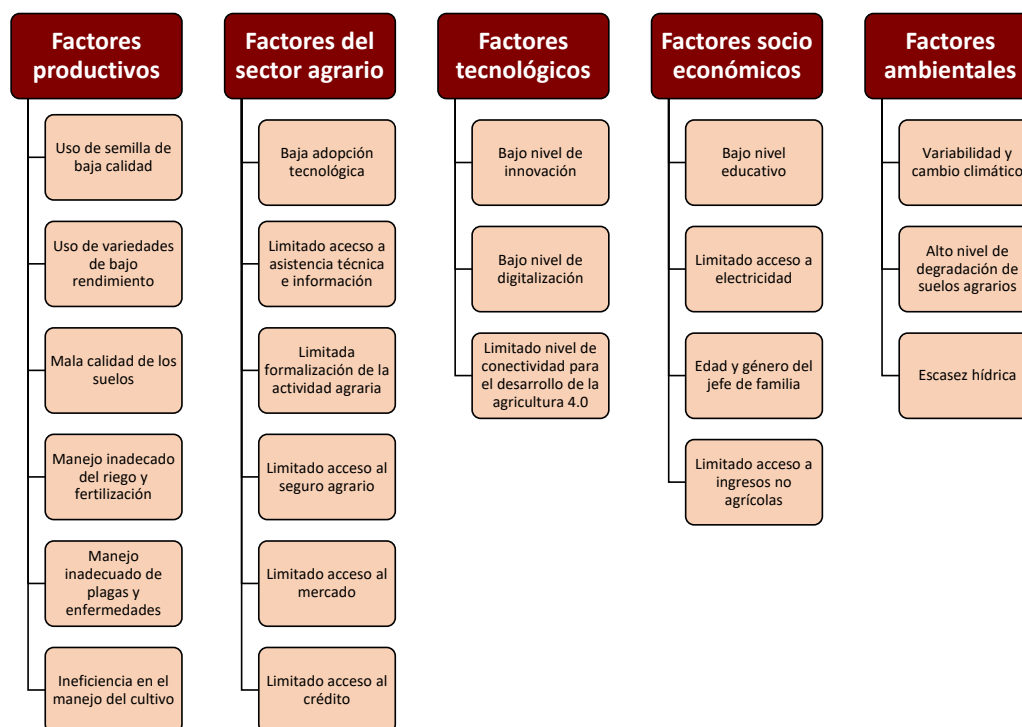
Asimismo, los factores tecnológicos y ambientales tales como las zonas agroecológicas de producción, los escenarios de clima y la adopción de tecnología tienen un rol importante en el comportamiento de las brechas de rendimiento. Los escenarios de variabilidad climática mostraron marcados impactos sobre los rendimientos, en años secos. Sin embargo, los efectos de los cambios tecnológicos fueron generalmente mayores que los efectos del clima ([Bracho-Mujica et al. 2024](#)).

En un análisis más integral de la productividad total de los factores de la producción se identificaron variables que tienen influencia en la eficiencia y productividad agraria; tales como: la conectividad (cobertura telefónica, tiempo de viaje), el acceso a crédito y electricidad, el acceso a asistencia técnica e información, la estructura productiva (ingresos no agrícolas, acceso a mercados), las características del sector agrario (tenencia de la tierra, seguro agrario) y las características socio-económicas del productor agrario (edad, género, nivel de educación del jefe de la familia, tamaño de la familia). Así, en la Costa, la titulación de tierras y la educación resultaron importantes para reducir la ineficiencia; mientras que, en la Sierra el ingreso no agrícola y el seguro agrario, fueron efectivos para la reducción del riesgo. Asimismo, la incorporación de valor agregado a través de la diferenciación del producto, es la principal estrategia para mejorar la productividad y competitividad de la agricultura, considerando medidas como: i) promover la innovación, ii) Fortalecer la distribución de insumos y los servicios de asistencia técnica, iii) Desarrollar capacidades, iv) Mejorar el acceso a los mercados, v) Promover el mercado de la Tierra y vi) Facilitar la gestión de riesgos ([Banco Mundial 2017](#)).

² DGESEP – MIDAGRI. Estadística agraria 1997-2023

De otro lado, algunos factores imponderables pueden influir sobre los rendimientos del cultivo y sus brechas; tal como en el caso de la pandemia Covid-19. Durante este periodo, los productores de papa en el Perú fueron impactados por perturbaciones en los canales de comercialización y se identificó un alto riesgo de pérdida de capital ([Vargas et al. 2020](#)).

Figura N.º 1
FACTORES DETERMINANTES EN LA BRECHA DE RENDIMIENTO



Fuente: Haragazwe et al. 2018; Bracho-Mujica 2024; Banco Mundial 2017

Elaboración: Midagri - Dirección de Estudios Económicos

Considerando el amplio espectro de factores determinantes de las brechas de rendimiento, un elemento clave que integra el abordaje de varios de los aspectos cruciales para la superación de brechas, es el acceso a asistencia técnica. En este sentido, modelos de extensión agraria como las escuelas de campo se vienen implementando a nivel nacional. Asimismo, experiencias exitosas en Australia, reportaron el incremento de los rendimientos de trigo en 50% en un periodo de 6 años, a través de la implementación del sistema de extensión agraria participativa “CropCheck” ([Lacy 2011](#)). La metodología “CropCheck”, contribuye a la adopción tecnológica ([IICA 2019](#)), a través de la incorporación del enfoque metodológico de “benchmarking”, que incluye la definición de puntos críticos o puntos de chequeo para el monitoreo del cultivo y la evaluación comparativa del avance de las metas de rendimiento establecidas, entre grupos de discusión de productores. En Chile, los agricultores lograron aumentar la productividad de grano de arroz, trigo y maíz hasta en un 27% en un periodo de 10 años, mediante la implementación del sistema “CropCheck” en los distintos cultivos intervenidos³ ([Fundación Chile y Ministerio de Agricultura 2011](#)).

³<https://fch.cl/noticianoticia-destacadanoticia-antigua/metodologia-agricola-cropcheck-cumple-10-anos-en-chile/>

Al respecto, resulta extremadamente efectiva para el incremento de los rendimientos; la combinación de sistemas de extensión agraria, como “CropCheck”, enfocado en los factores controlables; con el enfoque de uso de la tierra de acuerdo a zonas homogéneas, que incorpora factores no controlables. De esta manera, se pueden brindar recomendaciones para grupos específicos y, los productores con mejores resultados pueden compartir información y conocimientos con los menos productivos, quienes serán impulsados a mejorar su productividad (Jiménez et al. 2016).

2.2. Características del rendimiento del cultivo de papa

A nivel nacional, los rendimientos promedio de papa en el periodo 1997-2023, oscilaron entre mínimos de 8,5 t/ha., y máximos de 28,6 t/ha. (Cuadro 1). Entre los principales departamentos productores, Arequipa alcanzó los rendimientos promedio más altos, con 29,3 t/ha., y máximos de 44,7 t/ha., seguido de La Libertad, Junín, Ayacucho, Apurímac, Huánuco, Cusco, Puno y Huancavelica (Cuadro 1; Gráfico 1). Los rendimientos más bajos se encontraron en Cusco, Puno y Huancavelica, con promedios entre de 10 y 11 t/ha., y mínimos entre 4,4 y 7.5 t/ha.

Cuadro N.º 1
RENDIMIENTO NACIONAL DEL CULTIVO DE PAPA POR PRINCIPALES DEPARTAMENTOS
PRODUCTORES (1997-2023) ⁴

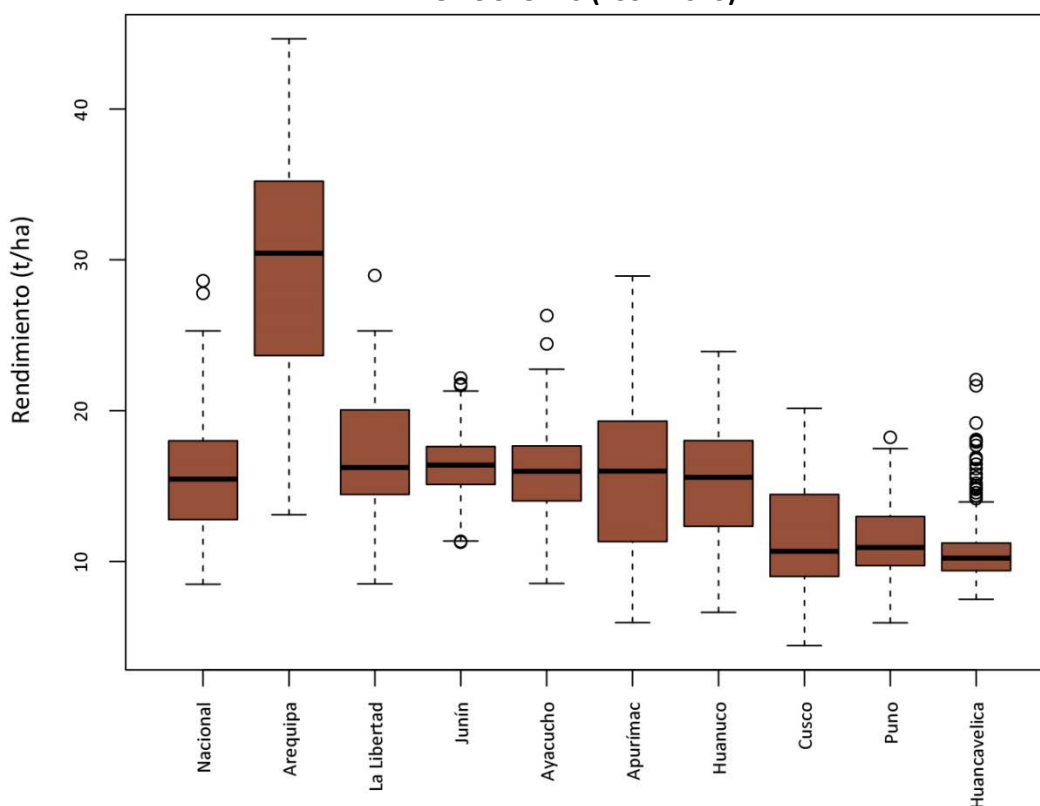
Rendimiento (kg/ha)	Min.	1er Cu.	Mediana	Promedio	3er Cu.	Max.	NA's
Nacional	8 487	12 777	15 460	15 633	17 997	28 607	
Departamentos							
Arequipa	13 097	23 759	30 444	29 365	35 218	44 659	
La Libertad	8 513	14 456	16 229	17 017	20 040	28 974	
Junín	11 278	15 108	16 384	16 328	17 610	22 168	
Ayacucho	8 540	14 012	15 971	15 951	17 663	26 308	113
Apurímac	5 942	11 313	15 986	15 454	19 307	28 929	2
Huánuco	6 628	12 334	15 571	15 396	18 009	23 912	
Cusco	4 416	9 000	10 667	11 492	14 442	20 157	37
Puno	5 926	9 725	10 920	11 325	12 949	18 225	134
Huancavelica	7 494	9 390	10 225	10 792	11 223	22 056	7

Fuente: Midagri - Dirección de Estadística e información agraria

Elaboración: Midagri - Dirección de Estudios Económicos

⁴ Min., valor mínimo; 1er Cu. Primer cuartil, es el valor umbral que indica que el 25% de los datos son menor o igual a este valor; Mediana, es el valor umbral que indica que el 50% de los valores de la serie son menor o igual a este valor; Promedio, valor promedio; 3er Cu. Tercer cuartil, es el valor umbral que indica que el 75% de los valores son menor o igual a este valor; Max., valor máximo; NA's. Valores faltantes.

Gráfico N.º 1
RENDIMIENTO NACIONAL DEL CULTIVO DE PAPA POR PRINCIPALES DEPARTAMENTOS
PRODUCTORES (1997-2023) ⁵



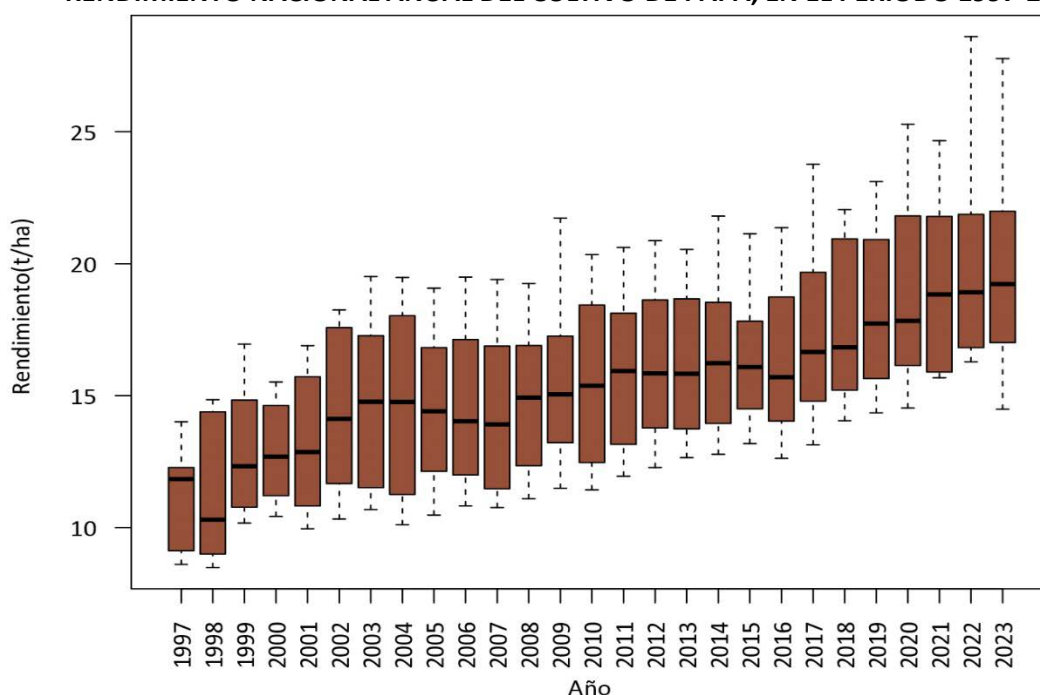
Fuente: Midagri - Dirección de Estadística e información agraria

Elaboración: Midagri - Dirección de Estudios Económicos

En cuanto a la evolución del rendimiento a través de los años, se puede observar un crecimiento entre 1997 y 2023, con medianas de 10 a 12 t/ha., aprox., antes del 2020, y de 17 a 19 t/ha., aprox., a partir del 2020 (Gráfico 2).

⁵ Mediana (línea horizontal dentro de la caja), el 50% de los valores de la serie son menor o igual a este valor; 1er Cu-Primer cuartil (borde inferior de la caja), el 25% de los valores son menor o igual a este valor; 3er Cu-Tercer cuartil, (borde superior de la caja), el 75% de los valores son menor o igual a este valor; RIC (Rango intercuartilico), es la diferencia entre el tercer y el primer cuartil; Bigotes (los límites superior e inferior de la distribución), límite inferior = $1erCu - 1.5 * RIC$, límite superior = $3erCu + 1.5 * RIC$; valores fuera de los bigotes son considerados atípicos.

Gráfico N.º 2
RENDIMIENTO NACIONAL ANUAL DEL CULTIVO DE PAPA, EN EL PERIODO 1997-2023

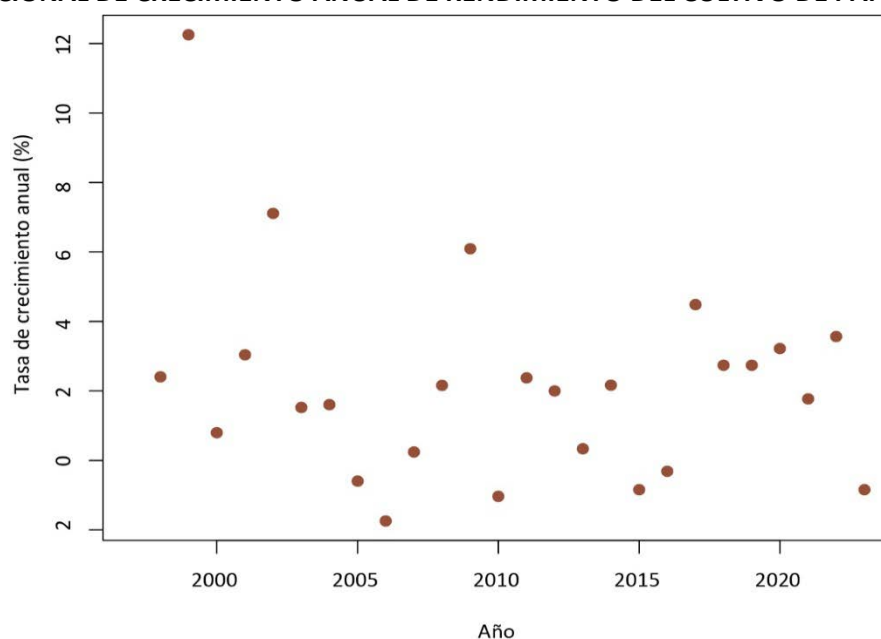


Fuente: Midagri - Dirección de Estadística e información agraria

Elaboración: Midagri - Dirección de Estudios Económicos

De otro lado, la tasa de crecimiento nacional anual del rendimiento presentó un comportamiento variable con un valor mínimo de -1,7% (2006) y un máximo de 12,3% en el año 1999 (Gráfico 3).

Gráfico N.º 3
TASA NACIONAL DE CRECIMIENTO ANUAL DE RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE PAPA (1997-2023)

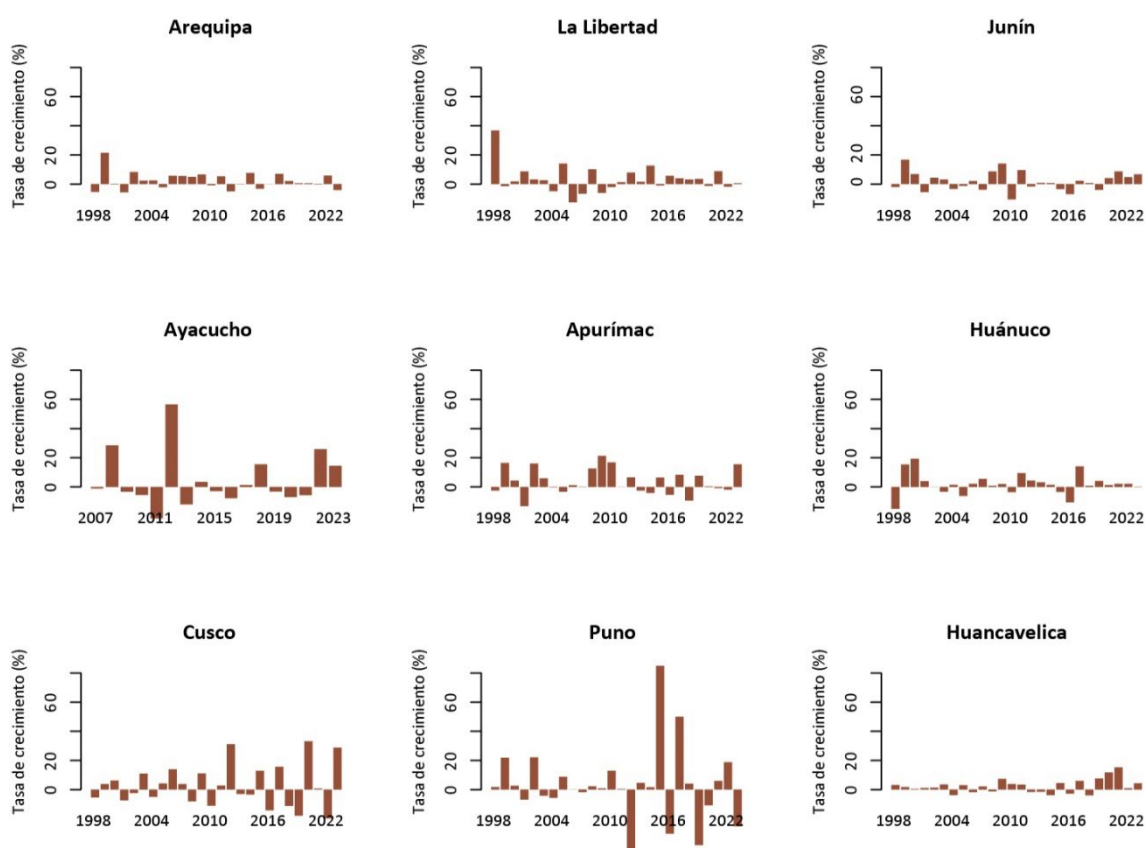


Fuente: Midagri - Dirección de Estadística e información agraria

Elaboración: Midagri - Dirección de Estudios Económicos

A nivel departamental, la tasa promedio de crecimiento anual fue de 4,4% en Ayacucho; 3,7% en Apurímac, 3,4% en La libertad, 2,9% en Puno, 2,7% en Cusco, 2,4% en Huancavelica, 2,3% en Arequipa, 2,0% en Junín y 1,91% en Huánuco. Los departamentos con los mayores rangos de variación en la tasa de crecimiento fueron Puno (Min=-45%, Max=85%), Ayacucho (Min=-22%, Max=57%) y Cusco (Min=-20%, Max=33%). Variaciones moderadas de la tasa de crecimiento, fueron observadas en los departamentos de La libertad (Min=-12%, Max=37%), Apurímac (Min=-13%, Max=21%), Huánuco (Min=-15%, Max=19%) y Junín (Min=-10%, Max=17%). Los menores rangos de variación de la tasa de crecimiento, se registraron en Arequipa (Min=-6%, Max=21%) y Huancavelica (Min=-4%, Max=15%), (Gráfico 4).

Gráfico N.º 4
TASA DE CRECIMIENTO ANUAL DEL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE PAPA POR DEPARTAMENTOS (1997-2023)



Fuente: Midagri - Dirección de Estadística e información agraria

Elaboración: Midagri - Dirección de Estudios Económicos

2.3. Brechas de rendimiento en el cultivo de papa

La brecha de rendimiento de papa a nivel nacional, en el periodo 1997-2023, alcanzó 12,9 t/ha., la cual, representa el 45% del rendimiento alcanzable del productor agrario (Cuadro 2). Los departamentos que presentaron brechas más altas fueron Arequipa (Brecha máxima = 15,3 t/ha), Apurímac, La Libertad, Huancavelica y Ayacucho. Mientras que las menores brechas fueron identificadas en Cusco, Huánuco, Puno y Junín (Brecha mínima = 5,8 t/ha).

Cabe indicar que, el presente documento no aborda el análisis de brechas definidas en función de los rendimientos experimentales; en los cuales, el cultivo se desarrolla sin limitaciones por agua, nutrientes o plagas, expresando todo su potencial genético. Con estos fines, se necesitaría sistematizar la información disponible de rendimientos obtenidos en ensayos experimentales; como los reportados por INIA en colaboración con el Centro Internacional de la papa (INIA y Red LatinPapa 2012); así como, los reportes de rendimiento experimental de las variedades desarrolladas como por ejemplo; INIA 303 – Canchan (Rendimiento = 40 a 50 t/ha)⁶ e INIA 333 – Chugayna (Rendimiento= 47,34)⁷.

Cuadro N.º 2
BRECHA DE RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE PAPA, A NIVEL NACIONAL Y POR
DEPARTAMENTOS (1997-2023)

	Rendimiento Promedio (kg/ha)	Rendimiento Máximo (kg/ha)	Brecha de Rendimiento (kg/ha)	Brecha de Rendimiento (%)
Nacional	15 633	28 607	12 974	45,4
Departamentos				
Huancavelica	10 792	22 056	11 264	51,1
Apurímac	15 454	28 929	13 475	46,6
Cusco	11 492	20 157	8 665	43,0
La Libertad	17 017	28 974	11 957	41,3
Ayacucho	15 951	26 308	10 357	39,4
Puno	11 325	18 225	6 900	37,9
Huánuco	15 396	23 912	8 516	35,6
Arequipa	29 365	44 659	15 294	34,2
Junín	16 328	22 168	5 840	26,3

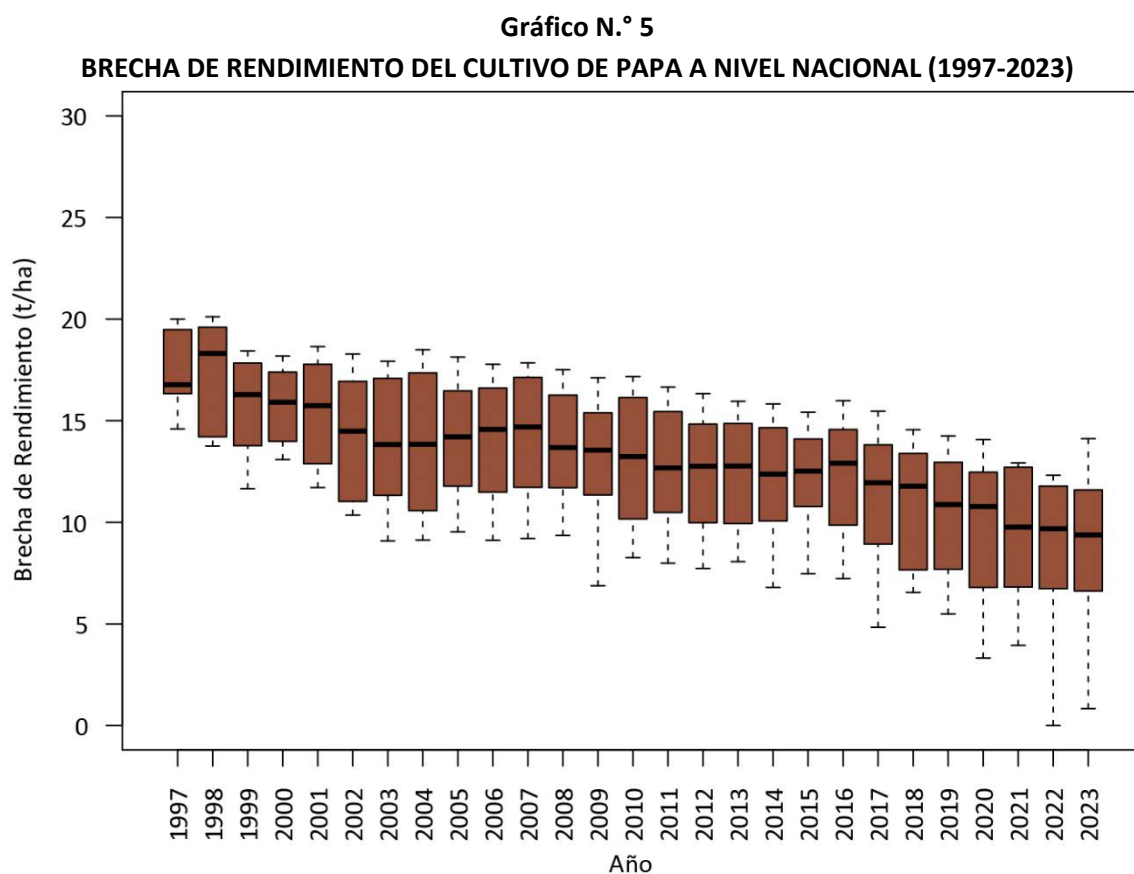
Fuente: Midagri - Dirección de Estadística e información agraria

Elaboración: Midagri - Dirección de Estudios Económicos

En general, la brecha de rendimiento nacional de papa mostró una ligera disminución progresiva en el período evaluado (Gráfico 5)

⁶https://www.inia.gob.pe/wp-content/uploads/investigacion/programa/sistProductivo/variedad/papa/INIA_303.pdf

⁷https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/2063/8/INIA_2023_papa_chugayna.pdf

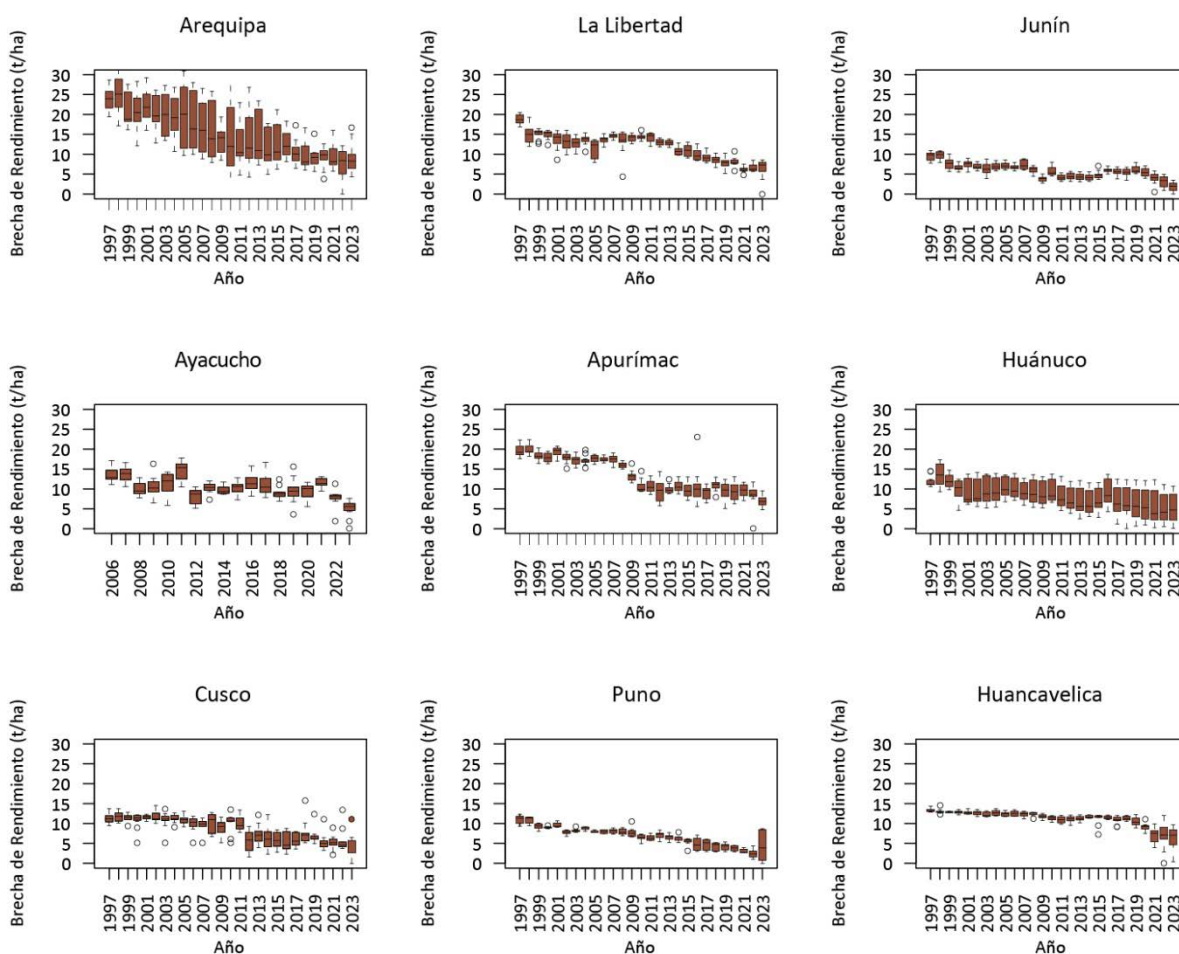


Fuente: Midagri - Dirección de Estadística e información agraria

Elaboración: Midagri - Dirección de Estudios Económicos

Esta tendencia de reducción de brechas, se observa en mayor o menor medida, en los principales departamentos productores. Arequipa, Apurímac y La Libertad destacaron por presentar una reducción significativa de la brecha en el periodo de análisis (Gráfico 6).

Gráfico N.º 6
BRECHA DE RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE PAPA, SEGÚN AÑOS Y PRINCIPALES
DEPARTAMENTOS PRODUCTORES (1997-2023)



Fuente: Midagri - Dirección de Estadística e información agraria

Elaboración: Midagri - Dirección de Estudios Económicos

En el contexto del análisis de la brecha nacional de rendimiento de papa, las zonas productoras de la sierra sur en Apurímac, Huancavelica, Ayacucho, Cusco y Puno, presentaron amplias brechas de rendimiento, entre 38% a 51%. Estas zonas productoras, ubicadas generalmente en cuencas altas de los andes, hasta más de 3500 msnm., donde se produce papa bajo secano de octubre a marzo, desarrollan una agricultura de subsistencia parcial con bajo uso de insumos y tecnología. La incertidumbre climática es alta, con presencia de sequías y heladas recurrentes, que afectan los rendimientos. Entre los factores que influyen en las brechas, el acceso al crédito es uno de los más limitantes, con mínimo de 4,03%, en Puno y máximo de 10,62%, en Apurímac (Cuadro 3). En estas zonas, el mayor acceso a educación superior y a servicios de asistencia técnica, pueden contribuir al cierre de la brecha de rendimientos. Además, las estrategias para la gestión del riesgo climático, son importantes para mantener rendimientos estables.

Cuadro N.º 3

PRINCIPALES BRECHAS QUE LIMITAN LA COMPETITIVIDAD DEL SECTOR AGROPECUARIO

Departamentos	Superficie agropecuaria con título (%)	Superficie agrícola bajo riego (%)	Productores que acceden al crédito (%)	Superficie cultivada que destina a la venta (%)
Huancavelica	36,69	19,72	4,25	45,89
Cusco	41,46	24,08	7,30	65,29
Puno	36,91	3,45	4,03	14,98
Ayacucho	49,30	37,79	6,57	49,98
Apurímac	33,53	47,94	10,62	39,72
Junín	36,57	15,32	14,09	78,17
Huánuco	26,99	7,08	5,18	37,68
La Libertad	42,97	51,72	5,52	68,25
Arequipa	40,23	86,39	16,70	64,59

Fuente: Midagri - Dirección de Estadística e información agraria

Las zonas productoras de la sierra central, presentaron menores brechas de rendimiento que alcanzaron 36% del rendimiento máximo en Huánuco y 26% en Junín. Estas zonas productoras, generalmente alrededor de 3 500 msnm., presentan condiciones agroclimáticas más favorables para la producción de papa. Entre los factores que influyen en las brechas, están la limitada superficie bajo riego y el bajo acceso al crédito, que no superan el 15 %, en estos departamentos (Cuadro 3). En estas zonas, el desarrollo de ventajas competitivas, el fortalecimiento de los servicios de crédito, postcosecha, transformación primaria e integración al mercado; así como, la gestión de riesgo climático, podrían contribuir a la superación de brechas.

En la sierra norte, el departamento de La Libertad presentó una gran brecha de rendimiento que alcanzó el 41%. Estas zonas productoras, con condiciones agroclimáticas favorables para la producción de papa, presentan alta incidencia de plagas y enfermedades que reducen la producción. Otro factor que influye en las brechas, es el número de productores agrarios con acceso al crédito, que solo alcanza el 5,52% (Cuadro 3). En este caso, para el cierre de la brecha de rendimientos es prioritario incorporar una estrategia para la gestión del riesgo fitosanitario que incluya el fortalecimiento de capacidades para el uso de semilla libre de virus y el empleo de variedades tolerantes a enfermedades como el tizón tardío o ranchara (*Phytophthora infestans*). Asimismo, medidas complementarias para mejorar la eficiencia de la producción y la competitividad en la cadena productiva, tales como el acceso a servicios de extensión agraria, el acceso a mercado y crédito, podrían contribuir a la superación de brechas.

De otro lado, en otro contexto geográfico, en las áreas irrigadas de Majes, Santa Rita de Siguan y La Joya, en Arequipa, se presentaron brechas moderadas, que alcanzaron el 34% de los rendimientos máximos. Estos sistemas productivos, con tecnología media y menores riesgos climáticos, pueden alcanzar máximos de 44,5 t/ha. El limitado acceso a crédito, que alcanza al 16,72% de los productores, sería un factor importante que influye en las brechas identificadas (Cuadro 3). En estas zonas, el desarrollo de ventajas competitivas a lo largo de la cadena productiva, asociado al uso de tecnología e insumos agrarios para un adecuado manejo agronómico del cultivo, así como, el fortalecimiento de los servicios de crédito e integración al mercado, contribuirían al cierre de la brecha de rendimiento.

3. Conclusiones

- A nivel nacional, se determinó una brecha de rendimiento de 12,9 t/ha. (45% de los rendimientos alcanzables), en el periodo 1997-2023.
- A nivel departamental, las mayores brechas respecto al rendimiento máximo, se encontraron en Huancavelica (51%), Apurímac (47%) y Cusco (43%) y las menores brechas se identificaron en Junín (26%).
- En la campaña 2022-2023, el rendimiento promedio nacional alcanzó 19,6 t/ha y la brecha promedio bordeó las 9 t/ha.
- La tasa nacional de crecimiento del rendimiento fue de 2,2%, en el periodo 1997-2023, con mínimos de -1.7 y máximos de 12,3%.
- La tasa de crecimiento del rendimiento promedio anual según principales departamentos productores fue de 4,4% en Ayacucho; 3,7% en Apurímac, 3,4% en La libertad, 2,9% en Puno, 2,7% en Cusco, 2,4% en Huancavelica, 2,3% en Arequipa, 2,0% en Junín y 1,91% en Huánuco.
- Los departamentos con los mayores rangos de variación de la tasa de crecimiento del rendimiento fueron: Puno (Min=-45%, Max=85%), Ayacucho (Min=-22%, Max=57%) y Cusco Min=-20%, Max=33%).

4. Recomendaciones

- Desarrollar una estrategia nacional integral para la superación de brechas de rendimiento de papa y otros cultivos de importancia nacional, que priorice el fortalecimiento de capacidades de los productores agrarios y la innovación tecnológica, la integración al mercado y el acceso al crédito agrario, la gestión de riesgos y el desarrollo de ventajas competitivas a lo largo de la cadena productiva de papa.
- Implementar un sistema de seguimiento de brechas de rendimiento, con información actualizada a nivel espacial y temporal, que incluya la sistematización de datos experimentales, información satelital y el uso de modelos de cultivos.

5. Bibliografía

1. Bracho-Mujica G., R.P. Rötter, M. Haakana, T. Palosuo, S. Fronzek, S. Asseng, Ch. Yi, F. Ewert, T. Gaiser, B. Kassie, K. Paff, E. E. Rezaei, A. Rodríguez, M. Ruiz-Ramos, A. K. Srivastava, P. Stratonovitch, F. Tao, M.A. Semenov (2024). Effects of changes in climatic means, variability, and agro-technologies on future wheat and maize yields at 10 sites across the globe. *Agricultural and Forest Meteorology*. Volume 346, 1 March 2024.
En: <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2024.109887>
2. Devaux, A., J.P. Goffart, P. Kromann, J. Andrade-Piedra, V. Polar, G. Hareau (2021). The Potato of the Future: Opportunities and Challenges in Sustainable Agri-food Systems. In *Potato Research* (Vol. 64, Issue 4).
En: <https://doi.org/10.1007/s11540-021-09501-4>

3. de Vries, F. W. T. P., H. van Keulen, R. Rabbinge. (1995). Natural resources and limits of food production in 2040. In: Bouma, J. (Ed.), *Eco-regional Approaches for Sustainable Land Use and Food Production*. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands.
En: https://doi.org/10.1007/978-94-011-0121-9_5
4. Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO (2018). *The state of food security and nutrition in the world 2018. Building climate resilience for food security and nutrition*. FAO, Rome
5. Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO (2024). *FAOSTAT Database collection*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
En: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Consultado el 21/02/2024).
6. Fundación Chile y Ministerio de Agricultura (2011) *Cropcheck Chile: Sistema de extensión para el sector agroalimentario. Versión II [en línea]*. Santiago.
En: <https://hdl.handle.net/20.500.14001/38143> (Consultado: 4 abril 2024).
7. Harahagazwe, D., B. Condori, C. Barreda, A. Bararyenya, A.A. Byarugaba, D.A. Kude, C. Lung'Aho, C. Martinho, D. Mbiri, B. Nasona, B. Ochieng, J. Onditi, J.M. Randrianaivoarivony, C.M. Tankou, A. Worku, E. Schulte-Geldermann, V. Mares, F. de Mendiburu, R. Quiroz (2018). How big is the potato (*Solanum tuberosum* L.) yield gap in Sub-Saharan Africa and why? A participatory approach. *Open Agriculture*, 3(1). En: <https://doi.org/10.1515/opag-2018-0019>
8. Haverkort, A. J., F.J. de Ruijter, F.K. van Evert, J.G. Conijn, B. Rutgers (2013). *Worldwide Sustainability Hotspots in Potato Cultivation. 1. Identification and Mapping*. *Potato Research*, 56(4).
En: <https://doi.org/10.1007/s11540-013-9247-8>
9. Instituto Nacional de Innovación Agraria-INIA y Red LatinPapa (2012). *Catálogo de nuevas variedades de papa: sabores y colores para el gusto peruano*. Lima (Perú). CIP. 93p.
En: <https://cipotato.org/genebankcip/publications/catalogo-de-nuevas-variedades-de-papa-sabores-y-colores-para-el-gusto-peruano/>
10. Iizumi, T., M. Yokozawa, G. Sakurai, M.I. Travasso, V. Romanerikov, P. Oettli, T. Newby, Y. Ishigooka, J. Furuya (2014). Historical changes in global yields: Major cereal and legume crops from 1982 to 2006. *Global Ecology and Biogeography*, 23(3), 346–357.
En: <https://doi.org/10.1111/geb.12120>
11. Jiménez D, H. Dorado, J. Cock, S.D. Prager, S. Delerce, A. Grillon, M. Andrade, H. Benavides, A. Jarvis (2016). From Observation to Information: Data-Driven Understanding of on Farm Yield Variation. *PLoS ONE* 11(3): e0150015.
doi:10.1371/journal.pone.0150015

12. Lacy J. (2011). Cropcheck: Farmer benchmarking participatory model to improve productivity. *Agric Syst.* 2011; 104: 562–571.
En: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308521X1100059X>
13. Lobell, D. B., K.G. Cassman, C.B. Field (2009). Crop yield gaps: Their importance, magnitudes, and causes. *Annual Review of Environment and Resources*, 34.
En: <https://doi.org/10.1146/annurev.envIRON.041008.093740>
14. MIDAGRI 2023. Valor bruto de la producción agropecuaria regional. Dashboard temáticos. Dirección de Estadística e Información Agraria (DEIA) de la Dirección General de Seguimiento y Evaluación de Políticas (DGESEP) del Ministerio de Desarrollo de Desarrollo Agrario y Riego.
En: https://siea.midagri.gob.pe/portal/siea_bi/index.html
15. Organization for Economic Co-operation and Development - OECD (2021), "The triple challenge", in *Making Better Policies for Food Systems*, OECD Publishing, Paris.
En: <https://doi.org/10.1787/edf73cce-en>
16. Ritchie H., P. Rosado and M. Roser (2021). Crop Yields.
En: <https://ourworldindata.org/crop-yields>
17. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - IICA (2019). Guía para el extensionista del sector cafetalero dominicano. República Dominicana, 51 p.
18. Vargas, R., C. Fonseca, G. Hareau, M. Ordinola, W. Pradel, V. Robiglio, V. Suarez (2020). Health crisis and quarantine measures in Peru: Effects on livelihoods of coffee and potato farmers: *Agricultural Systems*. ISSN: 0308-521X. v. 187: 10 p.
19. World Bank – Banco Mundial (2017). *Gaining Momentum in Peruvian Agriculture: Opportunities to Increase Productivity and Enhance Competitiveness*. © World Bank, Lima.
En: <https://hdl.handle.net/10986/27517>



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

MINISTERIO DE DESARROLLO AGRARIO Y RIEGO

Dirección General de Políticas Agrarias
Dirección de Estudios Económicos
Jr. Cahuide N. 805, Jesús María, Lima 1

Para mayor Información:
estudios-dee@midagri.gob.pe
www.gob.pe/midagri