

Llamkasun

Trabajemos

VICEPRESIDENCIA DE INVESTIGACIÓN

Sustentabilidad de la producción de quinua en
Ñahuimpuquio, Tayacaja

Sustainability of quinoa production in
Ñahuimpuquio, Tayacaja

10.47797/llamkasun.v1i2.17

**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE TAYACAJA
DANIEL HERNÁNDEZ MORILLO**



Sustentabilidad de la producción de quinua en Ñahuimpuquio, Tayacaja Sustainability of quinoa production in Ñahuimpuquio, Tayacaja

Sergio Eduardo Contreras Liza 

Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Huacho-Perú.

Alberto Valenzuela Muñoz 

Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo. Perú.

Dario Emiliano Medina Castro 

Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo. Perú.

José Torres Huamaní 

Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo. Perú.

Waldo Morales Paredes 

Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo. Perú.

RESUMEN

Determinar el nivel de sustentabilidad de la producción de quinua en el distrito de Ñahuimpuquio, provincia de Tayacaja, Huancavelica Metodología: La investigación se realizó en el distrito de Ñahuimpuquio, provincia de Tayacaja, región Huancavelica, entre los 3 650 a 3 800 msnm. Se utilizó una encuesta a los productores de quinua mediante un cuestionario para obtener información de las variables e indicadores de sustentabilidad, siendo el número de entrevistados de 76 productores. Se aplicó la metodología de Sarandon que considera indicadores y subindicadores de sustentabilidad en 3 dimensiones: económica, ambiental y social. Se usó una escala cuantitativa de 0 (muy pobre sustentabilidad) hasta 4 (alto nivel de sustentabilidad). Resultados: Las fincas productoras de quinua tuvieron una calificación de 1,87 equivalente a una débil sustentabilidad ambiental, la sustentabilidad económica un valor de 1,72 y la sustentabilidad social obtuvo una valoración de 2,14. Se estimó el valor medio de los indicadores de sustentabilidad ambiental, económico y social, siendo el índice de sustentabilidad general de 1,91 indicando un valor debajo del umbral. Conclusiones: Las fincas productoras de quinua en el distrito de Ñahuimpuquio, presentaron una débil sustentabilidad implicando que ello podría constituirse en una amenaza para la producción sostenible de la quinua.

Palabras clave: indicadores, sustentabilidad, análisis, multicriterio, quinua.

RECIBIDO : 24-07-2020
ACEPTADO : 08-10-2020

DOI: [10.47797/llamkasun.v1i2.17](https://doi.org/10.47797/llamkasun.v1i2.17)



ABSTRACT

To determine the level of sustainability of quinoa production in the Ñahuimpuquio district, Tayacaja province, Huancavelica. Methodology: The research was carried out in the Ñahuimpuquio district, Tayacaja province, Huancavelica region, between 3,650 to 3,800 masl. A survey of quinoa producers was used by means of a questionnaire to obtain information on the variables and indicators of sustainability, the number of interviewees being 76 producers. The Sarandon methodology was applied, which considers indicators and sub-indicators of sustainability in 3 dimensions: economic, environmental and social. A quantitative scale from 0 (very poor sustainability) to 4 (high level of sustainability) was used. Results: The quinoa farms had a rating of 1.87, equivalent to weak environmental sustainability, economic sustainability a value of 1.72 and social sustainability obtained a value of 2.14. The average value of the environmental, economic and social sustainability indicators was estimated, with the general sustainability index of 1.91 indicating a value below the threshold. Conclusions: The quinoa farms in Ñahuimpuquio district presented weak sustainability, implying that this could constitute a threat to the sustainable production of quinoa.

Keywords: indicators, sustainability, analysis, multicriteria, quinoa.

INTRODUCCIÓN

En el 2018 el volumen de producción de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) en la región Andina fue de aproximadamente 180.000 t año⁻¹ y se siembra en alrededor de 191.000 has, donde Perú (principal productor mundial) alcanza el primer lugar (105.000 t, 69.000 ha), seguido de Bolivia (75.000 t, 121 000 ha) y Ecuador (12.000 t, 7.000 ha). La demanda de quinua ha aumentado en Estados Unidos (60%) y

Europa (90%), países que no tienen las condiciones agronómicas para el crecimiento de la quinua; esto abre una oportunidad de mercado internacional para los países andinos, sin embargo, la producción de quinua enfrenta varios desafíos (Basantes-Morales et al., 2019).

La Dirección Regional Agraria (2018) del Gobierno Regional de Huancavelica registró, desde el inicio del año hasta el mes de agosto, una producción de 1 143 toneladas y una cosecha de 1 153 hectáreas

de quinua; lo cual dio como rendimiento un promedio de 991 kg ha⁻¹ en este cereal andino. Asimismo, según la Oficina de Estadística e Informática de la DRAH, del total de cosechas por hectáreas en la región de Huancavelica: 314 has corresponde a la provincia de Acobamba, 312 has a Tayacaja, 301 Has a Angaraes, 111 has a Churcampa, 102 has a Huancavelica, 10 has a Huaytará y 3 has a la provincia de Castrovirreyna; cuyo precio promedio en chacra fue de S/. 3.45 el kilo.

Los resultados de Bedoya et al. (2018) muestran que el boom de la quinua fue responsable de un aumento del 43% en el número de hectáreas sembradas de quinua en 2014, en relación a lo pronosticado y esto provocó una aceleración de la producción en las zonas tradicionales de cultivo de quinua y la extensión de esta actividad a nuevas regiones.

De acuerdo a Meza Rodríguez (2018), las estrategias para mejorar la comercialización de la quinua orgánica de los productores son promover ferias regionales y asistir a ferias orgánicas donde busquen difundir su producción de quinua y crear un centro de acopio para así llegar las empresas compradoras directamente y eliminar los agentes intermediarios. Sin embargo, la oferta de quinua es compleja, centralizada, tradicional y algo ineficiente ya que se

existen relaciones asimétricas entre agentes que favorecen a los intermediarios comerciales (Mercado & Ubillus, 2017).

La agricultura sustentable generalmente se refiere a un modo de producción agrícola que intenta proveer rendimientos sostenidos durante largo tiempo mediante el uso de tecnologías ecológicamente probadas. La agricultura no solo se orienta para obtener altos rendimientos de algún producto, sino también garantizar la seguridad alimentaria y optimizar un ecosistema saludable. Las metodologías denominadas de “investigación de sistemas prediales o de finca” enfatizan la comprensión de los sistemas agrícolas tradicionales como punto de partida, evalúan los antecedentes de la zona, realizan exámenes en el terreno que incluyen entrevistas a los agricultores respecto a las características del predio y analizan acerca del porqué los agricultores emplean métodos particulares de producción (Altieri, 1997).

Sarandón & Flores (2014) proponen pautas metodológicas para la evaluación de la sustentabilidad de los agro-ecosistemas y para determinar si el proceso de la transición de sistemas convencionales hacia sistemas diversificados y sustentables está sentado en principios y procesos agroecológicos; de esta manera, los autores describen y analizan una metodología

multicriterio para la construcción y uso de indicadores de sustentabilidad. Originalmente, la propuesta desarrollada por Sarandón (2002) consiste en una serie de pasos que conducen como producto final, a la obtención de indicadores adecuados para evaluar los puntos críticos de la sustentabilidad de los agroecosistemas

Para Masera et al. (1999) el concepto de sustentabilidad se define a partir de cinco atributos generales de los agroecosistemas o sistemas de manejo: (a) productividad; (b) estabilidad, confiabilidad y resiliencia; (c) adaptabilidad; (d) equidad; (e) auto-dependencia. Sin embargo, no existe un conjunto de indicadores universales que puedan ser utilizados para cualquier situación. Las diferencias existentes en la escala de trabajo (finca, región, etc.), el tipo de fincas, los objetivos deseados, la actividad productiva, las características de los agricultores, hacen imposible su generalización (Sarandon & Flores, 2014). Fagandini & Bazile (2017) enfatizan la importancia del co-aprendizaje continuo con actores locales para diseñar nuevas reglas para el manejo sostenible de los agroecosistemas complejos y asegurar la producción agrícola de los cultivos andinos para el futuro, considerando más las diversas dimensiones de la

agrobiodiversidad. Los resultados de Gamboa et al. (2018) indican que el desarrollo de variedades de quinua tolerantes al mildiú y de mayor rendimiento con un contenido de saponina medio a bajo es prioridad si las inversiones en tecnologías de quinua se dirigen a los agricultores de pequeña escala y con inseguridad alimentaria en las tierras altas andinas del Perú.

Este trabajo de investigación tuvo el objetivo de determinar el nivel de sustentabilidad de la producción de quinua en el distrito de Ñahuimpuquio, provincia de Tayacaja, Huancavelica.

Localización: La investigación se realizó en los anexos de Ñahuimpuquio, Islay Grande, Imperial, Pyhuan, Jatumpampa, del distrito de Ñahuimpuquio, provincia de Tayacaja, región Huancavelica. Las zonas de estudio se encuentran en la región natural suni, por encima de los 3 650 a 3 800 metros sobre el nivel del mar, el clima es frío y seco. La temperatura máxima media fue de 14°C, la humedad relativa media en los meses de primavera fue de 64 %.



Figura 1. Ubicación de las áreas de cultivo (muestras de fincas) en el distrito de Ñahuimpuquio.

METODOLOGÍA

Tipo de Investigación: El tipo de investigación fue no experimental, transversal y de naturaleza descriptiva. La hipótesis de trabajo fue que la producción de quinua es sustentable en el distrito de Ñahuimpuquio, provincia de Tayacaja. Un sistema se considera sustentable si mantiene o mejora el capital económico, ya que éste viabiliza el capital natural, mediante una adecuada gestión de los recursos disponibles (Altieri, 1987).

Diseño de la investigación: Se aplicó la metodología de Sarandon (2002) que considera indicadores y subindicadores de sustentabilidad de un agro-ecosistema en 3

niveles o dimensiones: económica, ambiental y social. Los indicadores evaluados fueron los indicados en la tabla 1. Se usó una escala cuantitativa de 0 (muy pobre sustentabilidad) hasta 4 (alto nivel de sustentabilidad). Se consideró el valor de 2 como un nivel aceptable de sustentabilidad (umbral), según Sarandon & Flores (2014). Ponderaciones de los indicadores de sustentabilidad: Para determinar las ponderaciones a los indicadores de sustentabilidad, se hicieron consultas a diversos especialistas del sector agrario en la provincia de Tayacaja (Huancavelica) y dichos valores fueron utilizados para fines de la investigación.

Tabla 1

Ponderaciones (%) asignadas a los indicadores de sustentabilidad social, económica y ambiental

	Promedio %
Dimensión Social	
Serv. Agua potable	11,8
Nivel Alfabetización	6,6
Dedicación a la agricultura	9,9
Serv. Desagüe	6,9
Serv. Electricidad	7,1
Serv. Letrina	6,1
Familias/vivienda	5,1
Nivel instrucción	7,5
Número de personas/hogar	6,0
Nivel Organización	9,1
Teléfono	4,5
Vivienda propia	6,8
Título propiedad	6,6
Nivel Conciencia Ambiental	6,0
	100,0

Dimensión Ambiental	%
Calidad suelo	18,0
Crianzas	13,5
Diversificación de cultivos	13,5
Uso de insumos	7,6
Diversidad Temporal	12,6
Número Rotaciones	11,9
Incidencia Enfermedades	10,5
Incidencia Plagas	12,4
	100,0

Dimensión Económica	%
Canales comercialización	12,3
Costo Producción/ ha	11,4
Destino de cosecha	11,1
Gasto familiar/mes	11,6
Ingresos /mes	9,8
Rendimiento/ha	13,5
Tipo agricultura*	11,6
Num.Trabajadores /familia	8,5
Rentabilidad B/C	10,3
	100,0

Instrumentos de medición de los indicadores

Se utilizó la encuesta a los productores de quinua mediante un cuestionario de preguntas dirigidas a obtener información válida de las variables e indicadores de sustentabilidad. El número de entrevistados (N) en la investigación fue de 76, estimado mediante la expresión basada en Scheaffer, Mendenhall y Ott (1987):

$$N = Z^2 p \cdot q / e^2 = 76$$

$Z^2 = 1,96$ (Probabilidad para una confianza del 95% en distribución de 2 colas de Z)

$p = q = 0,5$ (para variables dicotómicas, con varianza igual a $p \cdot q$)

$e =$ error de muestreo estimado, considerado para la investigación en 8%.

Tratamiento estadístico de la información

Los datos que se obtuvieron de las muestras de 76 fincas productoras de quinua en el distrito de Ñahuimpuquio, provincia de Tayacaja fueron procesadas mediante el programa estadístico R (R Core Team, 2015). Para el cálculo de los indicadores se procedió según Sarandon (1998), utilizándose una valoración estandarizada para cada sub-indicador de sustentabilidad

económica, mediante la siguiente expresión:

Estandarización=

(Promedio-Valor mínimo) * (Rango)

Para ello se hizo uso de una hoja de cálculo Excel y se graficaron los resultados para los indicadores mediante una plantilla tipo ameba o radial.

RESULTADOS

Determinación del nivel de sustentabilidad

En la tabla 2, se muestran los valores estandarizados de los indicadores ambientales propuestos según la metodología utilizada y finalmente el valor estimado de dicho indicador ponderado (IK) que para el caso de las fincas productoras de quinua en la localidad fue de 1,87 equivalente a una débil sustentabilidad ambiental. Sin embargo, este valor es relativo dependiendo del rol que cada componente tenga sobre la sustentabilidad del sistema en cuestión; el bajo valor hallado de la sustentabilidad ambiental en el estudio puede mostrar una amenaza futura para las fincas productoras de quinua en la provincia de Tayacaja.

Tabla 2

Indicadores de sustentabilidad ambiental de los productores de quinua

Subindicador	Variable	Valor Est.
A1	Calidad suelo	2,65
A2	Crianzas	3,56
A3	Diversificación	1,00
A4	NInputs	1,68
A5	Diversidad temporal	1,72
A6	Rotaciones	2,21
A7	Enfermedades	1,23
A8	Plagas	0,61
IS-AMBIENTAL		1,87

En la figura 1 se observan los puntos críticos relacionados a la sustentabilidad ambiental, donde destacan la relativa incidencia de plagas y enfermedades, la poca diversificación de los cultivos y el bajo nivel de rotaciones temporales establecidas con el cultivo de quinua en las localidades estudiadas. Asimismo, se puede apreciar que las fortalezas en la sustentabilidad ambiental son la buena calidad del suelo y la crianza complementaria de animales que proporciona además de ingresos por la venta de productos ganaderos, materia orgánica para mejorar la calidad del suelo.

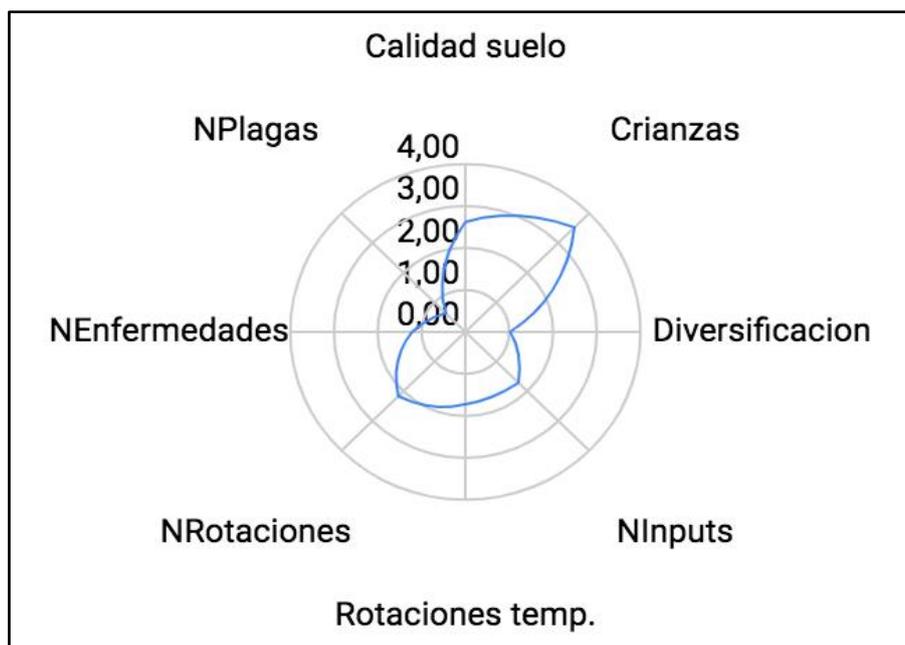


Figura 1. Puntos críticos en la sustentabilidad ambiental de los productores de quinua

En la tabla 3 se aprecia que la sustentabilidad económica de la producción de quinua en Ñahuimpuquio está debajo del umbral con un valor de 1,72. Este resultado indica que hay aspectos económicos que podrían no mantener o mejorar el capital económico de los campesinos productores de quinua, aun cuando la rentabilidad económica parece estar en un nivel adecuado.

Tabla 3

Indicadores de sustentabilidad económica de los productores de quinua

Subindicador	Variable	Valor Est.
E1	Canales comerciales	2,30
E2	Costo Prod. ha	1,19
E3	Destino	1,68
E4	Gasto familiar	1,83
E5	Ingresos	0,35
E6	Rend. quinua	2,40
E7	Tipo agricultura	1,27
E8	NTrabajad/familia	1,04
E9	B/C	2,38
IS-ECONOMICO		1,72

En la figura 3 se muestran los puntos críticos de la sustentabilidad económica en la producción de quinua en las localidades estudiadas, que son el bajo nivel de ingresos de la familia campesina, el alto costo de producción y la baja disponibilidad de mano de obra familiar, entre otros aspectos. Los niveles del ingreso familiar podrían mejorar si se incrementa el rendimiento por hectárea que se ha estimado en $1,02 \text{ t ha}^{-1}$, así como el área sembrada (en las localidades

encuestadas la media de los predios productores de quinua es de 1,15 has.), ya que cuentan con canales de comercialización para el producto. Al respecto, Taco-Pinedo et al. (2018) indican que el sistema de producción tradicional de quinua en Junín, no alcanzó el umbral mínimo en la dimensión económica, por lo que fue calificada como no sustentable, resultados que coinciden con los de la presente investigación.

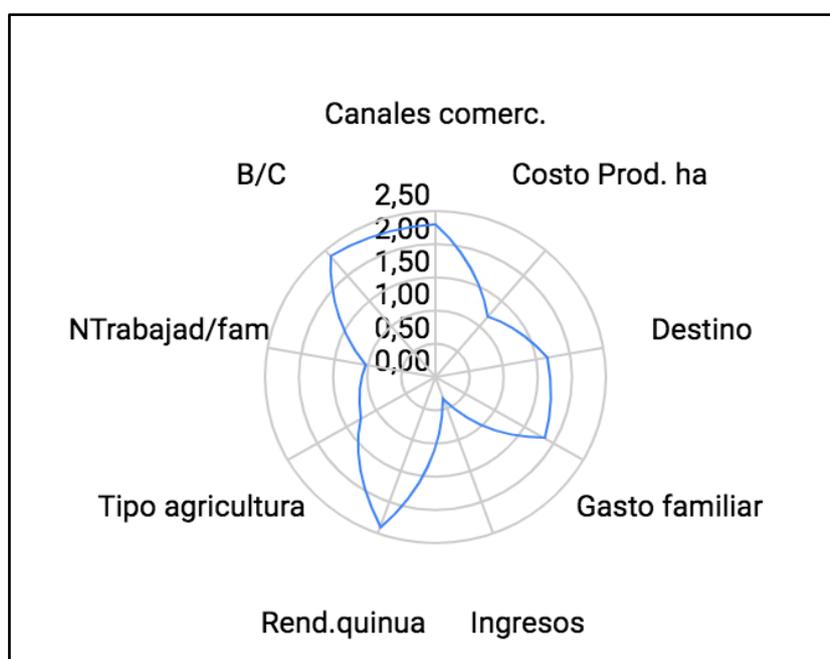


Figura 2. Puntos críticos en la sustentabilidad económica de los productores de quinua

La sustentabilidad social de la producción de quinua en Ñahuimpuquio obtuvo una valoración de 2,14 indicando que la mayoría de sub-indicadores superaron el umbral establecido para esta dimensión de la sustentabilidad (tabla 4). Sin embargo, en

la figura 3, se observa que existen puntos críticos para la sustentabilidad social, principalmente los referidos a la dedicación del productor a la agricultura, el alto número de familias por vivienda, el bajo nivel de inserción del agricultor en

organizaciones de base y la falta de conciencia ambiental. Estos aspectos podrían ser mejorados mediante una mayor presencia del Estado en la agricultura familiar, con una mejor educación ambiental y el mayor acceso a los servicios, permitiendo así una mejora de los estándares sociales.

Tabla 4

Indicadores de sustentabilidad social de los productores de quinua

Sub indicador	Variable	Valor Est.
S1	Agua pot.	3,63
S2	Alfabetización	3,16
S3	Dedicación	1,22
S4	Desagüe	2,68
S5	Electric.	3,74
S6	Letrina	2,53
S7	N Familias/vivienda	1,08
S8	Nivel instrucción	2,12
S9	N Personas/hogar	3,00
S10	Organización	1,29
S11	Teléfono	0,95
S12	Vivienda propia	3,78
S13	Título propiedad	1,78
S14	Conciencia Ambiental	1,17
IS-SOCIAL		2,14

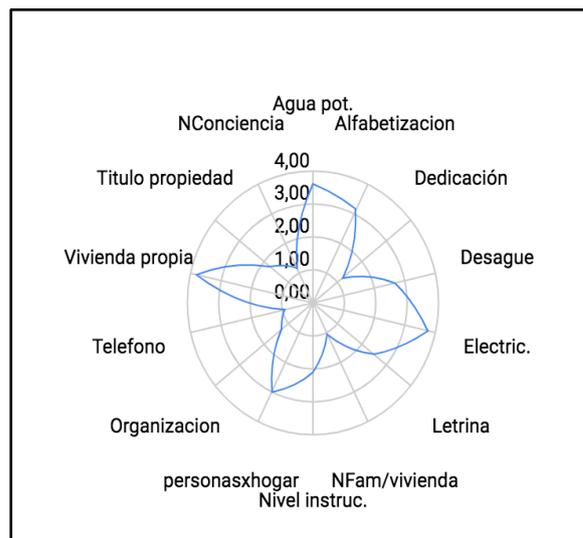


Figura 3. Puntos críticos en la sustentabilidad social de los productores de quinua

DISCUSIÓN

Índice de sustentabilidad General

Se estimó el valor medio de los indicadores de sustentabilidad ambiental, económico y social, siendo el índice de sustentabilidad general de 1,91 indicando un valor debajo del umbral (Sarandon, 2002).

CONCLUSIONES

Las fincas productoras de quinua en el distrito de Ñahuimpuquio, provincia de Tayacaja del departamento de Huancavelica presentaron una débil sustentabilidad según la metodología propuesta con un valor ponderado promedio de 1,91 implicando que ello podría constituirse en una amenaza para la producción sostenible de la quinua.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altieri, M.A. 1997. Enfoque Agroecológico para el Desarrollo de Sistemas de Producción Sostenibles en los Andes. Ed. CIED. Lima-Perú. 92 p.
- Banco Mundial. 2008. Informe sobre el desarrollo mundial. Agricultura para el desarrollo. Banco Mundial. Parte I, II y III.
- Basantes-Morales, E. R., Alconada, M. M., & Pantoja, J. L. (2019). Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) Production in the Andean Region: Challenges and Potentials. *Journal of Experimental Agriculture International*, 1-18.
- Bedoya-Perales, N. S., Pumi, G., Mujica, A., Talamini, E., & Domingos Padula, A. (2018). Quinoa expansion in Peru and its implications for land use management. *Sustainability*, 10 (2), 532.
- Dirección Regional Agraria de Huancavelica (2018). Huancavelica registró una producción de más de 1100 toneladas de quinua. Extraído el 22 de julio 2020 de: <https://www.huachos.com/detalle/huancavelica-registro-una-produccion-de-mas-de-1100-toneladas-de-quinua-noticia-7251>
- Eguren, F. 2012. Eficiencia y rendimientos en la agricultura peruana. *La revista Agraria* 141, 11-13.
- Fagandini, F., & Bazile, D. (2017). Trends in agrobiodiversity for quinoa and some wild relatives: Underutilized crops and wild species for sustainable agricultural production in Peru. *Society for Economic Botany, Bragança: Annual Meeting of the Society for Economic Botany. Bragança, Portugal*,
- Gamboa, C., Van den Broeck, G., & Maertens, M. (2018). Smallholders' Preferences for Improved Quinoa Varieties in the Peruvian Andes. *Sustainability*, 10(10), 3735.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). 2015. *Compendio Estadístico Lima Provincias 2014*. INEI. Lima. 588 p.

- Masera, O.; Astier, M. & López-Ridaura, S. 1999. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El Marco de Evaluación MESMIS. GIRA.A.C. México. 109 p.
- Mercado, W., & Ubillus, K. (2017). Characterization of producers and quinoa supply chains in the Peruvian regions of Puno and Junin. *Scientia Agropecuaria*, 8(3), 251-265.
- Meza Rodríguez, A. (2018). Estrategias comerciales para fortalecer la cadena productiva de la quinoa orgánica en el distrito de Acobamba-Huancavelica. (tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3538>
- Pinedo-Taco, R., Gómez-Pando, L., Julca-Otiniano, A. (2018). Sostenibilidad de sistemas de producción de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 5(15), 399-409.
- Pinedo-Taco, R., Gómez-Pando, L., Julca, A. M. (2020). Sostenibilidad ambiental de la producción de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) en los valles interandinos del Perú. *Ciencia & Tecnología Agropecuaria*, 21(3).
- R Core Team. 2015. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>
- Sarandón, S. J. & Flores, C.C. 2014. Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. 1a ed. La Plata: Universidad Nacional de La Plata. 467 P.
- Sarandón, S. J. 1998. The development and use of sustainability indicators: a need for organic agriculture evaluation. XII International Scientific Conference IFOAM 1998. 16/19 noviembre 1998, Mar del Plata, Argentina: pp. 135.
- Sarandón, S.J. 2002. El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. En: Santiago J. Sarandón (editor): *Agroecología. El camino hacia una Agricultura*

sustentable. Ediciones Científicas
Americanas Capítulo 20: 393-414.

Scheaffer, R., Mendenhall, W. & Ott, L.
1987. Elementos de muestreo.
Editorial Iberoamericano. México
DF.

Tonconi, J. 2015. Producción agrícola
alimentaria y cambio climático: un
análisis económico en el
departamento de Puno, Perú.
Idesia (Arica), 33(2), 119-136

Contacto:

Dr. Sergio Eduardo Contreras Liza
scontreras@unjfsc.edu.pe