



Artículo Original

Consecuencias de la reducción de cultivos andinos: situación nutricional de tres comunidades Kichwa de Ecuador

Consequences of the reduction of Andean crops: nutritional situation of three Kichwa communities in Ecuador

Lourdes N. Guacho^{a,1} , Mayra K. Atehortua^a , Wesly A. Curruchich^a , Adriana Hernández^b 

^a*Maestría en Agricultura Tropical Sostenible, Decanatura Asociada de Posgrado, Universidad Zamorano, Tegucigalpa, Honduras*

^b*Laboratorio de Nutrición Humana, Departamento de Agroindustria Alimentaria, Universidad Zamorano, Tegucigalpa, Honduras*

Historia del artículo:

Recibido: 10 noviembre 2022

Revisado: 6 febrero 2023

Aceptado: 5 marzo 2023

Publicado: 15 abril 2023

Palabras clave

Consumo alimenticio

Población indígena

Salud

Keywords

Food consumption

Health

Indigenous peoples

RESUMEN. Introducción. En la región Andina, se ha evidenciado la disminución de plantas comestibles locales, por factores climáticos adversos, pérdida de semillas, poco valor comercial y predominancia de monocultivos. El objetivo de este estudio fue identificar las consecuencias de la reducción de los cultivos andinos en la situación nutricional de la población de tres comunidades Kichwa (Shungubug Grande, Shungubug Chico y Santa Rosa del cantón Riobamba) en Ecuador. **Métodos.** La investigación fue mixta secuencial. La información cuantitativa y cualitativa se recolectó en 2018, con un cuestionario aplicado a 68 personas responsables de hogar de tres comunidades y una entrevista semiestructurada a tres líderes comunitarios en 2022. **Resultados.** Se registraron 13 especies de cultivos que se han reducido en las comunidades, los dos de mayor frecuencia fueron *Tropaeolum tuberosum* y *Oxalis tuberosa*. Las principales consecuencias de la reducción de estos alimentos nativos fueron la limitada disponibilidad de los alimentos nutritivos, cambios en la dieta con la sustitución de productos andinos, desconocimiento y pérdida de identidad. Así también, se registró la percepción de mayores afectaciones negativas a la salud y a la reducción de la esperanza de vida. **Conclusión.** Los niños y jóvenes desconocieron el valor nutricional de los cultivos andinos. Se presentó un cambio de dieta en las comunidades al sustituir los alimentos andinos por otros procesados, lo que repercutió en la salud de la población.

ABSTRACT. Introduction. In the Andean region, the decrease of local edible plants has been evidenced due to adverse climatic factors, loss of seeds, little commercial value, and predominance of monocultures. The aim of this study was to identify the consequences of the reduction of Andean crops on the nutritional situation of the population of three Kichwa communities (Shungubug Grande, Shungubug Chico and Santa Rosa of Riobamba) in Ecuador. **Methods.** The research was sequential mixed. The quantitative and qualitative data were collected in 2018, with a questionnaire applied to 68 household heads from three communities and a semi-structured interview with three community leaders in 2022. **Results.** A total of 13 species of crops were registered that have been reduced in the communities. The two most frequent were *Tropaeolum tuberosum* and *Oxalis tuberosa*. The main consequences of the reduction of these native foods were limited availability of nutritious foods, changes in the diet with the substitution of Andean products, ignorance, and loss of identity. Likewise, the perception of more negative effects on health and the reduction of life expectancy were recorded. **Conclusion.** Children and young people were unaware of the nutritional value of Andean crops. There was a change of diet in the communities by substituting Andean foods for other processed foods, which influenced the health of the population.

1. Introducción

Ecuador es un país con 14 grupos indígenas, quienes representan el 7% de un total de 17.64 millones de habitantes. Uno de los grupos étnicos más grandes de Ecuador es el Kichwa que habita en la región Andina (Walrod et al., 2018). La dieta de este grupo poblacional

se basa en alimentos que son parte de su identidad cultural, los cuales solo se cultivan en las zonas altas del país. Estos suplen la mayor parte de proteínas y carbohidratos de su dieta. En este grupo de alimentos, se encuentra la quinua (*Chenopodium quinoa*), un producto que posee un alto valor nutritivo y es un grano que proporciona todos los aminoácidos esenciales (Organización de las Naciones Unidas para la

¹ Autor correspondiente: lourdesnoemi.guacho@est.zamorano.edu, Universidad Zamorano, Tegucigalpa, Honduras

Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5377/innovare.v12i1.15954>

© 2023 Autores. Este es un artículo de acceso abierto publicado por UNITEC bajo la licencia <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Alimentación y la Agricultura [FAO], 2011; Arichávala Ordóñez & Idrovo, 2020). Otros cultivos importantes de raíces y tubérculos (TRA) que forman parte de la dieta tradicional andina son: mashua (*Tropaeolum tuberosum*), arracacha o zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza*), ahípa (*Pachyrhizus ahípa*) y yacón (*Smallanthus sonchifolius*) (Leidi et al., 2018). Debido a que estos cultivos solamente crecen en la región Andina, es necesario garantizar la protección y correcto manejo de las semillas que serán utilizadas para producir alimentos para las futuras generaciones (Andrade & Ayaviri, 2017).

Los cultivos andinos son clave en la lucha contra la inseguridad alimentaria y nutricional. Además, estos son el activo de subsistencia para las poblaciones vulnerables de las zonas rurales (FAO, 2018). En el caso de Ecuador, se emplea el concepto de soberanía alimentaria como política de Estado desde el 2008. Bajo esta premisa, se determina que el Estado debe garantizar que las personas, sin importar su origen, alcancen la autosuficiencia de una alimentación nutricional óptima y culturalmente apropiada a cada sector de la población de forma permanente (Asamblea Nacional Constituyente, 2008). De esta forma, se asegura una dieta sana y equilibrada que garantice los requerimientos nutricionales de las comunidades Kichwa de la zona Andina de Ecuador.

De acuerdo con Del Águila López (2018), hay tres factores de mayor importancia para la siembra de cultivos andinos. El primero es garantizar la seguridad alimentaria y nutricional, a través de la producción constante y adecuada de alimentos de calidad. El segundo factor es el valor nutritivo, según su contenido de nutrientes los alimentos andinos nativos se pueden dividir en proteicos (quinua y amaranto), proteínas y grasas (chocho), carbohidratos (tubérculos y raíces), aporte de carotenos (tomate de árbol, el capulí y la arracacha) y minerales (quinua). El tercer factor es la extensión y demanda de estos productos. Actualmente son cuatro los principales cultivos demandados a nivel mundial (arroz, trigo, maíz y papa), de los cuales el maíz y la papa se producen en la región Andina.

Lo anterior coincide con lo expuesto por Kuhnlein (2004), quien menciona que existe poca investigación de los cultivos andinos, los cuales se destacan por su contenido nutricional. Adicionalmente, la diversidad genética que aportan los cultivos andinos contribuye a la seguridad alimentaria y aumenta la resiliencia de los sistemas de producción agrícola frente al cambio climático (Mastretta-Yanes et al., 2019). Sin embargo, hay factores como el cambio de preferencias alimentarias de los consumidores y pocas oportunidades de comercialización que causan la pérdida de la biodiversidad de los cultivos andinos, destinándolos únicamente para autoconsumo (Drucker & Ramírez, 2022; Leidi et al., 2018).

Otros factores que contribuyen a la reducción de cultivos andinos son los efectos del crecimiento

demográfico, el cambio climático y la contaminación ambiental. En Ecuador, Palacios-Estrada et al. (2018) identificaron una tendencia de aumento de la población a medida que la cantidad de tierra cultivable disminuye. En consecuencia, se aumenta el desafío de mantener la calidad y la fertilidad del suelo para la producción de alimentos. Sumado a esto, el uso de agroquímicos está causando la degradación de los suelos y provocando la contaminación de los ecosistemas. El cambio climático en las zonas andinas está generando un impacto negativo en la seguridad alimentaria. El objetivo de este estudio fue identificar las consecuencias de la reducción de los cultivos andinos en la nutrición de la población de tres comunidades Kichwa de Ecuador.

2. Métodos

2.1. Lugar y población de estudio

El estudio se desarrolló en tres comunidades indígenas Kichwa: Shungubug Grande, Shungubug Chico y Santa Rosa de la parroquia Flores del cantón Riobamba (Cuadro 1), en donde el 99% de la población es indígena (Guevara, 2015). Estas comunidades están ubicadas en la provincia de Chimborazo, con uno de los más altos índices de malnutrición de Ecuador, prevaleciendo la desnutrición crónica en niños menores de 5 años (35%) (Rivera Vásquez & Olarte Benavides, 2020). Se reconoce la importancia de estudiar a las poblaciones indígenas en particular porque enfrentan barreras específicas para mejorar su nutrición (Gutiérrez et al., 2018).

2.2. Muestra de estudio y colección de datos

El enfoque de la investigación fue mixto secuencial. En 2018, se recolectó la información cuantitativa. El muestreo se hizo por conveniencia y se encuestó a 68 personas responsables de hogar. Luego, en 2022 se entrevistó a tres líderes comunitarios, uno de cada comunidad participante del estudio. Esto se hizo con el propósito de inferir en los resultados cuantitativos.

2.3. Instrumentos de estudio

Para la recolección de información cuantitativa, se elaboró un cuestionario de 34 preguntas cerradas y abiertas. Se registraron los aspectos socioeconómicos y de actividad agrícola de los hogares. El mismo fue validado con un grupo de nueve agricultores externos a las comunidades de estudio. Por otra parte, para la información cualitativa, se aplicó una entrevista semiestructurada de seis preguntas guía para conocer las percepciones de los líderes comunitarios sobre las consecuencias de la disminución de los cultivos andinos en la nutrición de la población de las comunidades originarias.

Cuadro 1

Localización de las comunidades indígenas Kichwa, Ecuador.

Comunidad	Coordenada UTM (X)	Coordenada UTM (Y)	Altitud (msnm)
Shungubug Grande	760906	9799505	3247
Shungubug Chico	761327	9799332	3231
Santa Rosa	761484	9800467	3073

2.4. Análisis de la información

Se aplicó estadística descriptiva para analizar específicamente los datos de siete preguntas del cuestionario que documentaron las percepciones sobre la reducción de los cultivos alimenticios de las comunidades. Se utilizó Microsoft® Excel para registrar la frecuencia de los cultivos reducidos en las localidades. Se realizó un análisis narrativo de la información cualitativa, transcribiendo la respuesta de cada entrevistado para cada una de las preguntas y comparando las respuestas para identificar las ideas recurrentes de los entrevistados.

2.5. Aspectos éticos

Para el desarrollo de la investigación primero se consultó con los dirigentes de las tres comunidades, con quienes se acordó y se convocó a una reunión para la socialización de la investigación a los demás miembros de las comunidades. Respetando el derecho a la participación libre, previa e informada, se encuestó a las personas que dieron su consentimiento para participar en este estudio. De igual forma, antes de la aplicación de las entrevistas se obtuvo el consentimiento informado de los participantes para grabar sus entrevistas.

3. Resultados**3.1. Resultados cuantitativos**

En total, 62 representantes de hogar de las tres comunidades respondieron el cuestionario. El 51.6% de los participantes fueron mujeres y el 48.4% hombres. El rango de edad osciló entre los 38 y 88 años, con una media de 59 años. El 82.3% de los encuestados fueron agricultores de ocupación. El 63.2% de los hogares comercializaban los productos agrícolas en la ciudad de Riobamba. Los cultivos de mayor valor comercial fueron: maíz, papa y quinua.

El 51.6% de los encuestados afirmó que hay cultivos que se han dejado de producir en sus comunidades. De este grupo de personas, el 81.2% reconoció que la pérdida de semillas por condiciones climáticas adversas fue el principal factor para la reducción de la producción de cultivos andinos. Asimismo, los líderes de las localidades identificaron otros factores como el abandono de las

parcelas por los jóvenes que emigran y el poco valor comercial de los alimentos andinos en años anteriores. En total, se registró 13 especies de cultivos que los agricultores consideraron que se han reducido en sus comunidades (Figura 1). Las especies con mayor descenso mencionadas por los participantes de las tres comunidades fueron: *Tropaeolum tuberosum* conocida como mashua (15 veces), y la *Oxalis tuberosa* como oca (12 veces).

3.2. Resultados cualitativos

Los tres líderes de las comunidades reconocieron que la disminución de los cultivos andinos es negativa para la población, ya que se reduce la disponibilidad de alimentos nutritivos y afecta a su soberanía alimentaria.

[...] Actualmente en nuestra mesa está como nosotros arroz, tallarín, fideos, harinas. Eso es más y en los niños también así chitos, caramelos, es más comidas fáciles, que decimos comidas chatarra [...]. (Entrevistado 1)

Se reportó que las familias han sustituido los productos andinos por alimentos ultraprocesados, más fáciles de conseguir en las tiendas de comestibles. A su vez, los líderes indicaron que al cambiar su dieta, se ha incrementado la incidencia de enfermedades y perciben que el promedio de vida de los comuneros se ha reducido en comparación a sus padres y abuelos.

[...] Solamente consumimos fideo, arroz y coca cola y otros productos sólo de la ciudad que esto para nuestra salud física, inmediatamente está acabando a nuestra salud [...]. (Entrevistado 3)

[...] Yo a lo menos en mi niñez gracias a mis padres finaditos hemos consumido propios granos, productos propios, casi no había cogido enfermedad, pasó rápido como tenía defensas, pero a los que no tenían defensa, quienes no han consumido los granos más se empeoraron. Ahí los que han consumido esos granos o productos también han vivido hasta 90-100, pero ahora que vemos en este tiempo estamos máximo avanzando a 45-50, ya sentimos nosotros mismo como si fuéramos de 80-90 años [...]. (Entrevistado 1)

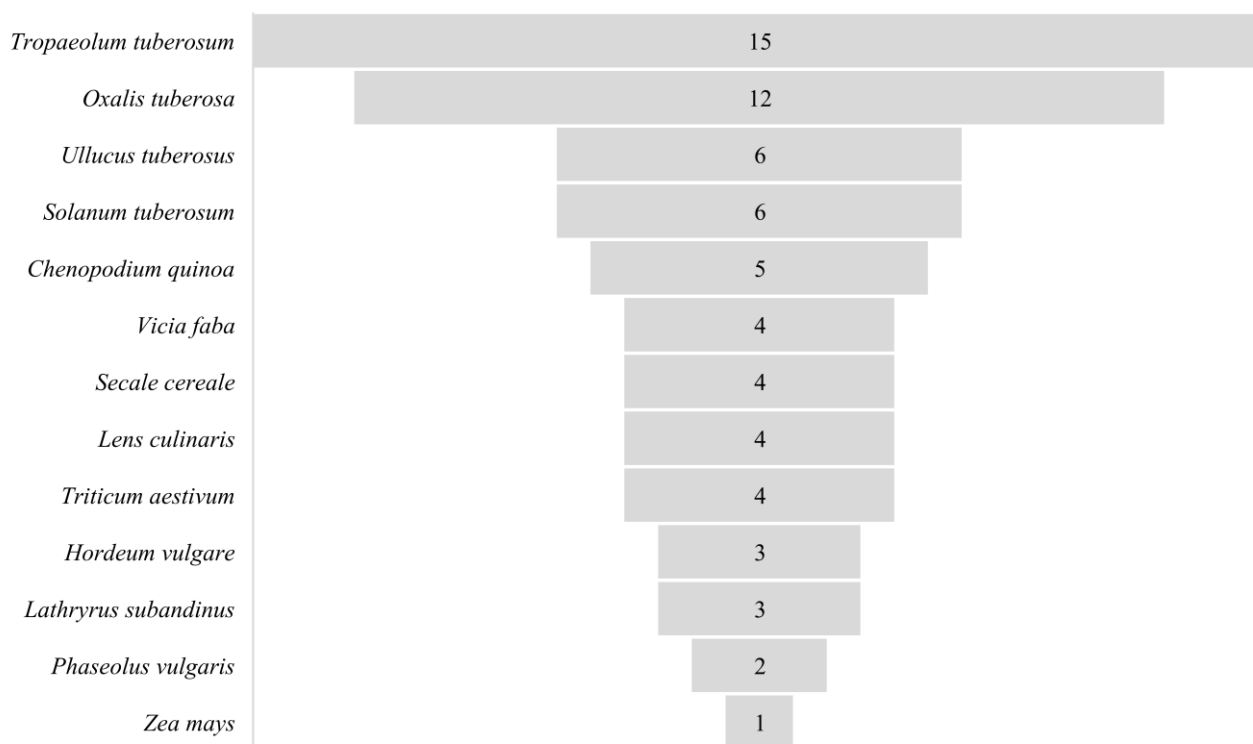


Figura 1. Frecuencia de cultivos reportados en descenso en las comunidades.

Además, los líderes consideraron que actualmente los niños y jóvenes Kichwa no reconocen el valor nutritivo que tienen los alimentos andinos y su alimentación está siendo influenciada por la dieta de la población mestiza que habita en la ciudad. En este sentido, los líderes de las comunidades reconocieron su responsabilidad en el cambio de la dieta debido a que dejaron de sembrar sus alimentos autóctonos y han optado por comprar comestibles procesados. Como alternativas para contrarrestar la sustitución de los alimentos andinos, los actores propusieron retomar los ciclos de siembra, intercambiar semillas con otras comunidades, comprar semillas a nivel local e incluir prácticas sostenibles de producción como el uso de abonos orgánicos.

[...] no es valorado por los niños ni tampoco por los jóvenes, por qué razón, porque nuestros niños ahora no conocen mashua, centeno, trigo, cebada, porque nosotros no podemos no hemos tenido y cómo va perdiendo todos estos alimentos y ellos no valoran [...]. (Entrevistado 2)

[...] ni conocen los jóvenes los niños lo que había más antes de sus productos mashua, oca, alverja, habas, todo eso, le comen solamente de la ciudad y no conoce productos de aquí del del campo [...]. (Entrevistado 3)

4. Discusión

En las comunidades indígenas del estudio, se identificó la reducción de al menos 13 cultivos andinos. Esto ha generado que los pobladores sustituyan sus alimentos tradicionales por otros más baratos y disponibles. Asimismo, los pobladores reconocieron que a raíz del cambio de la dieta son más propensos a adquirir enfermedades y que se ha reducido su esperanza de vida. Por su parte, los niños y jóvenes actualmente desconocieron algunos alimentos andinos porque ya no se cultivan en sus comunidades. Algunas razones de su disminución fueron los factores climáticos adversos, la discontinuidad de los ciclos de siembra, la pérdida de semilla y el poco valor comercial que se le han otorgado a estos cultivos. De esta forma, se reconoció la necesidad de recuperar las plantas nativas de las localidades e incorporar prácticas sostenibles de producción.

Los resultados coinciden con los expuestos por Estrada Aguayo & Suárez-Duque (2020), quienes describen la disminución de las semillas de cultivos andinos debido a la demanda del mercado que deja a un lado las especies nativas y se inclina por la comercialización de cultivos mejorados. Esto provoca una elevada dependencia de

agroquímicos y la pérdida de especies nativas, generando la disminución de la riqueza de los recursos genéticos.

El mercado incentiva los sistemas de producción modernos caracterizados por la siembra de monocultivos de variedades comerciales. Esto afecta a los cultivos autóctonos porque no existen políticas de mercado que garanticen su conservación por razones de tradición, representación simbólica o etnobotánica (Pérez et al., 2019). La intervención de los programas de desarrollo y reducción de la pobreza se han basado en la productividad, desmereciendo el conocimiento tradicional que sostiene y diversifica la alimentación (Lasso Paredes, 2021). Este fenómeno también se observa en las comunidades Kichwa participantes del estudio, debido a que su producción se ha centrado en variedades de maíz y papa comerciales en últimos años.

El cambio climático está generando fuerte impacto socioeconómico en Ecuador, “donde se evidencia la alta vulnerabilidad de las comunidades frente a las amenazas contra la salud pública, la disponibilidad del recurso hídrico, la seguridad alimentaria y la productividad industrial” (Arteaga & Burbano, 2018, p. 80). Autores como Núñez Rodríguez et al. (2018) resaltan la importancia de la agricultura familiar andina, caracterizada por realizar prácticas agroecológicas y rescatar el saber ancestral. Además, se debe fortalecer la investigación de la adaptabilidad de los cultivos andinos a la variabilidad climática y la aplicación de tecnologías propias de su cultura (Llosa Larraburre et al., 2009).

Actualmente, la comunidad Kichwa está viviendo una transición nutricional. Este es un problema que afecta a la región Andina en Ecuador debido a que aumenta el riesgo de padecer enfermedades no transmisibles (ENT). Por lo general, los alimentos que sustituyen a los locales como las pastas, arroz entre otros, suelen ser altamente procesados y contienen aditivos, carbohidratos y grasas que afectan la salud a mediano y largo plazo de los pobladores de la zona. Esto se debe a que las dietas tradicionales han ido sustituyéndose por alimentos occidentales, consecuencia del cambio de estilo de vida, el cual se da por la urbanización de la comunidad que trae consigo cambios en las formas de vida y reducción de las áreas destinadas a la producción agrícola. Esto disminuye también la disponibilidad de los alimentos andinos (Carpio-Arias et al., 2018; Chee et al., 2019).

En Ecuador, el bajo acceso a los alimentos ricos en nutrientes y la mala alimentación han generado deficiencias en la nutrición infantil, provocando el retraso del crecimiento del 25% de niños menores de 5 años. De este porcentaje, el 63% de los niños con retraso moderado a severo pertenecen a la zona rural. Estos casos son alarmantes, tomando en cuenta que los alimentos tradicionales de la región cada vez se producen y consumen en menor cantidad (Chee et al., 2019). Los niños y jóvenes de las tres comunidades Kichwa están expuestos a problemas nutricionales por el cambio de su

dieta. Con ello, surge la necesidad de recuperar los cultivos andinos de alto valor nutricional como los reportados en este estudio. Tal es el caso de la mashua que aporta a la dieta 10.9% de carbohidratos, 1.2% de proteína, 0.8% de fibra, 0.2% de grasa y se destaca su aporte en fósforo de 48 mg/100g (Surco Laos, 2004). Por su parte, la oca contiene 10.4% de carbohidratos, 0.8% de proteína, 0.8% de fibra, 0.5% de grasa y se resaltan los micronutrientes de hierro (12.5 mg/100g), calcio (17.2 mg/100g), fósforo (28.2 mg/100g) y vitamina C (39.68 mg/100g) (León Marrou et al., 2011). Asimismo, el melloco contiene 75% de carbohidratos, 15% de proteína, 6% de fibra y 1% de grasa, con un importante contenido de vitamina C (11.5 mg/100g), fósforo (28 mg/100g) y hierro (1.1 mg/100g) (Riveros Quiñones, 2019). A esto se suma, la oportunidad de rescatar las tecnologías tradicionales de manejo, procesamiento y consumo.

El rescate de los cultivos andinos constituye una estrategia de adaptación al cambio climático porque se asegura la producción de alimentos locales, a pesar de las condiciones adversas como la sequía. Los huertos familiares son una forma de aplicación de esta estrategia y ayudan a revalorizar las prácticas ancestrales e incrementar la producción de los alimentos de manera sostenible (Meruvia Soria & Vargas Elío, 2018). En Colombia, Montes Pérez et al. (2021) resaltan la importancia de generar conocimiento básico de los productos tradicionales, sus diferentes usos, propiedades y preparaciones gastronómicas. Esto con el fin de concientizar sobre la existencia y el rescate de estas variedades de cultivos.

El deseo de recuperar las semillas nativas en las comunidades de estudio se puede lograr con la concientización e implementación de huertos familiares, apoyado del intercambio y compra de semillas locales. Esto último, preserva la diversidad fitogenética de la zona Andina y también fortalece las tradiciones de las comunidades indígenas, como sucede en las comunidades amazónicas de Colombia y Brasil, quienes intercambian las semillas entre áreas circundantes (Pérez et al., 2019). Los mercados locales también son una alternativa que comunidades indígenas como la Huasteca Potosina en México usan para conservar la biodiversidad de plantas comestibles autóctonas (Cilia López et al., 2015). Por consiguiente, fortalecer los mercados locales contribuiría a diversificar la dieta de los hogares, brindaría autonomía en el manejo de las semillas y a la vez generaría ingresos que incentivan a la producción de los cultivos andinos.

5. Conclusión

A raíz de la disminución de los cultivos andinos en las comunidades Kichwa Shungubug Grande, Shungubug Chico y Santa Rosa, se identificó el cambio en la dieta de la población. Los comuneros han sustituido los alimentos andinos por otros procesados y disponibles en el mercado.

Ellos también perciben más afectaciones a su salud y la reducción de la esperanza de vida. Por su parte, los niños y jóvenes de las comunidades analizadas desconocieron el valor nutritivo de los productos comestibles andinos por la influencia del mercado y la no continuidad de los ciclos de siembra.

6. Contribución de los Autores

LG, MA y WC contribuyeron en la concepción, investigación, análisis de la información e implementación del estudio. AH contribuyó en la redacción y la revisión crítica del documento. Todos los autores leyeron y aprobaron la última versión del manuscrito.

7. Reconocimientos

A la Sra. María Alicia Sáez por el apoyo en la articulación de las comunidades del estudio.

8. Conflictos de Interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

9. Referencias Bibliográficas

- Andrade, C. M., & Ayaviri, V. D. (2017). Cuestiones ambientales y seguridad alimentaria en el Cantón Guano, Ecuador. *Información Tecnológica*, 28(5), 233-242. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642017000500022>
- Arichávala Ordóñez, A. J., & Idrovo, J. C. (2020). La quinua como patrimonio cultural en la gastronomía de la comunidad de Quilloac en Cañar, Ecuador. *Revista TURPADE*, 7(13), 1-25. <https://revistaturpade.lasallebajio.edu.mx/index.php/turpade/article/view/24>
- Arteaga N., L. E., & Burbano N., J. E. (2018). Effects of climate change: a look to agriculture. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 35(2), 79-91. <https://dx.doi.org/10.22267/rcia.183502.93>
- Asamblea Nacional Constituyente. (2008). *Constitución Política de Ecuador de 2008*.
- Carpio-Arias, T., Ramos-Padilla, P., Delgado-López, V., Villavicencio-Barriga, V., Carpio-Salas, J., & Morejón-Terán, Y. (2018). Nutritional status, food consumption, physical activity and eating disorders in adolescents from urban and rural areas in the Andean region of Ecuador. *Revista de Investigación Talentos*, 5(1), 84-93. <https://talentos.ueb.edu.ec/index.php/talentos/article/view/34>
- Chee, V. A., Terán, E., Hernández, I., Wright, L., Izurieta, R., Reina-Ortiz, M., Flores, M., Bejarano, S., Dào, L. U., Baldwin, J., & Martínez-Tyson, D. (2019). 'Desculturización,' urbanization, and nutrition transition among urban Kichwa Indigenous communities residing in the Andes highlands of Ecuador. *Public Health*, 176, 21-28. <https://dx.doi.org/10.1016/j.puhe.2019.07.015>
- Cilia López, V. G., Aradillas, C., & Díaz-Barriga, F. (2015). Las plantas comestibles de una comunidad indígena de la Huasteca Potosina, San Luis Potosí. *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 3(7), 143-152. <https://dx.doi.org/10.21933/J.EDSC.2015.07.144>
- Del Águila López, S. G. (2018). *El cultivo e importancia socio-económico-cultural del cultivo de la mashua*. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/4104>
- Drucker, A. G., & Ramírez, M. (2022). *Llevando a escala un mecanismo de pagos por servicios ecosistémicos de la agrobiodiversidad in situ en chacra: un estudio de caso peruano de cultivos andinos priorizados*. Bioersity International. <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/117578>
- Estrada Aguayo, V. S., & Suárez-Duque, D. (2020). Factores socioambientales que favorecen la conservación in situ de tubérculos alto andinos nativos en los cantones de Colta y Guamote en Chimborazo, Ecuador. *Sociedad y Ambiente*, 22, 72-96. <https://dx.doi.org/10.31840/sya.vi22.2081>
- Guevara, C. I. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2015-2019*. Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Flores. https://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplustagnostico/0660823340001_PDYOT%20DIAGNOSTICO_30-10-2015_09-43-12.pdf
- Gutiérrez N., Medina, C., Zella Rounseville, M., & Vera, P. (2018). *Mensajes poderosos: promoviendo el mejoramiento de la nutrición*. Banco Mundial. <https://policycommons.net/artifacts/1459435/mensajes-poderosos/2099167/>
- Kuhnlein, H. V. (2004). Micronutrient nutrition and traditional food systems of indigenous peoples. *Food, Nutrition and Agriculture*, 32, 33-39.
- Lasso Paredes, Z. L. (2021). *Consecuencias del enfoque tecnocrático de desarrollo rural en el conocimiento y uso de la agrobiodiversidad en dos comunidades campesinas*. Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/80534>
- Leidi, E. O., Monteros Altamirano, A., Mercado, G., Rodríguez, J. P., Ramos, A., Alandia, G., Sørensen, M., & Jacobsen, S.-E. (2018). Andean roots and tubers crops as sources of functional foods. *Journal of Functional Foods*, 51, 86-93. <https://dx.doi.org/10.1016/j.jff.2018.10.007>
- León Marroú, M. E., Villacorta González, M. Y., & Pagador Flores, S. E. (2011). Composición química de "oca" (*Oxalis tuberosa*), 'arracacha' (*Arracacia xanthorrhiza*) y 'tarwi' (*Lupinus mutabilis*). Formulación de una mezcla base para productos alimenticios. *Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 2(2), 239-252. <https://sites.google.com/site/1rvcta/v2-n2-2011/r1>
- Llosa Laraburre, J., Pajares Garay, E., & Toro Quinto, O. (2009). *Cambio climático, crisis del agua y adaptación en las montañas andinas. Reflexión, denuncia y propuesta desde los Andes*. Ministro de Desarrollo Agrario y Riego de Perú. <https://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/4598>
- Mastretta-Yanes, A., Bellon, M. R., Acevedo, F., Burgeff, C., Piñero, D., & Sarukhán, J. (2019). Un programa para México de conservación y uso de la diversidad genética de las plantas domesticadas y sus parientes silvestres. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 42(4), 321-334. <https://revistafitotecniamexicana.org/42-4.html>
- Meruvia Soria, R., & Vargas Elío, A. T. (2018). *Análisis de la resiliencia de los "huertos" como estrategia de adaptación al cambio climático en dos comunidades del Municipio de Santivañez (Cochabamba-Bolivia)*. <https://gaiapacha.org/wp-content/uploads/2020/07/01-Analisis-de-la-resiliencia-de-los-Huertos.pdf>
- Montes Pérez, J., Daza Castiblanco, L., & Angarita Báez, L. (2021). Productos andinos para el desarrollo de una gastronomía nacional. *Sosquua*, 2(2), 59-69. <https://dx.doi.org/10.52948/sosquua.v2i2.147>
- Núñez Rodríguez, J. J., Carvajal Rodríguez, J. C., Carrero Carreño, D. M., & Mendoza-Ferreira, O. (2018). Indicadores del impacto del cambio climático en la agricultura familiar andina colombiana.

- Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático*, 4(7), 824-833. <https://dx.doi.org/10.5377/ribcc.v4i7.6309>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2011). *La quinua: un cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial*. <https://www.fao.org/publications/card/es/c/9c8fef7b-355b-515c-8260-b82588c6946f/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2018). *Panorama de la pobreza rural en América Latina y el Caribe. Soluciones del siglo XXI para acabar con la pobreza en el campo*. <https://www.fao.org/publications/card/es/c/CA2275ES/>
- Palacios-Estrada, M., Massa-Sánchez, P., & Martínez-Fernández, V.-A. (2018). Cambio climático y contaminación ambiental como generadores de crisis alimentaria en la América Andina: un análisis empírico para Ecuador. *Revista Investigación Operacional*, 39(2), 234-249. <http://www.invoperacional.uh.cu/index.php/InvOp/article/view/603/565>
- Pérez, D., Mora, R., & López-Carrascal, C. (2019). Conservación de la diversidad de yuca en los sistemas tradicionales de cultivo de la Amazonía. *Acta Biológica Colombiana*, 24(2), 202-212. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/issue/view/5150>
- Rivera Vásquez, J. I., & Olarte Benavides, S. C. (2020). La evolución de la malnutrición infantil en Chimborazo: entre progresos y desafíos. *La Ciencia al Servicio de la Salud y la Nutrición*, 11(1), 33-43. <http://revistas.esPOCH.edu.ec/index.php/cssn/article/view/467>
- Riveros Quiñones, Y. (2019). *Análisis químico proximal y palatabilidad de chullce obtenida de olluco (Ullucus tuberosus) con tres formas de escaldado*. Universidad Nacional de Huancavelica. <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/3617>
- Surco Laos, F. A. (2004). *Caracterización de almidones aislados de tubérculos andinos: mashua (Tropaeolum tuberosum), oca (Oxalis tuberosa), olluco (Ullucus tuberosus) para su aplicación tecnológica*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/2588>
- Walrod, J., Seccareccia, E., Sarmiento, I., Pimentel, J. P., Misra, S., Morales, J., Doucet, A., & Andersson, N. (2018). Community factors associated with stunting, overweight and food insecurity: a community-based mixed-method study in four Andean indigenous communities in Ecuador. *BMJ Open*, 8(7), e020760. <https://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2017-020760>