

# Revista de Ciencias Sociales



Revista de Ciencias Sociales (RCS). FCES - LUZ  
Vol. XXVII, No. 1, 2021, 357-367

● ISSN: 1315-9518 ● ISSN-E: 2477-9431

Como citar APA: León, N., Pérez, G., Becerra, S., y Rodríguez, J. (2021). Revalorización y sostenibilidad tecnológica de los andenes interandinos agroecológicos en la región Arequipa-Perú. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVII(1), 357-367.

# Revalorización y sostenibilidad tecnológica de los andenes interandinos agroecológicos en la región Arequipa-Perú

León de los Santos, Nelva\*  
Pérez Postigo, Gerber Sergio\*\*  
Becerra Castillo, Sócrates\*\*\*  
Rodríguez Quispe, Jorge Luis\*\*\*\*

## Resumen

Cabanaconde y Ayahuasi son comunidades que tienen aún enraizadas las costumbres ancestrales. El presente trabajo tuvo como objetivo sensibilizar a los agricultores de ambas localidades sobre la importancia de continuar con el uso de sus tecnologías agrícolas ancestrales, base de su seguridad alimentaria; el estudio se desarrolló con un enfoque mixto, usando técnicas cualitativas del Diagnóstico Rural Participativo y encuestas aplicadas a 60 agricultores. Los datos fueron procesados con software SPSS-PASW Statistics18. Ambas comunidades no presentan diferencias significativas en uso de técnicas de riego, 50% de pobladores de Cabanaconde aplica técnica bajo riego, frente al 46,7% de Ayahuasi. Sobre cuidado ambiental, el 80% de la población en Ayahuasi refiere tenerlo y 60% en Cabanaconde; 46,7% de pobladores en Ayahuasi y 23,3% de Cabanaconde realizan rotación de cultivos. El 66,7% de agricultores en Cabanaconde y 60% en Ayahuasi no dejan descansar los suelos luego de la cosecha. El 100% de agricultores en Ayahuasi y 90% en Cabanaconde,

---

\* Doctora en Ciencias de Salud Pública. Magíster en Ciencias Agroecología. Profesora a Dedicación Exclusiva de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú. E-mail: [lleon@unsa.edu.pe](mailto:lleon@unsa.edu.pe)  
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7458-4609>

\*\* Candidato a Doctor en Educación. Magíster en Educación Superior. Profesor a Tiempo Completo de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú. E-mail: [gperezpo@unsa.edu.pe](mailto:gperezpo@unsa.edu.pe)  
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0680-6673>

\*\*\* Magíster en Ciencias de la Nutrición. Profesor a Tiempo Completo de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú. E-mail: [sbecerra@unsa.edu.pe](mailto:sbecerra@unsa.edu.pe)  ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6957-5481>

\*\*\*\* Magíster en Ciencias de la Nutrición. Profesor a tiempo completo de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú. E-mail: [jrodriguezqu@unsa.edu.pe](mailto:jrodriguezqu@unsa.edu.pe)  ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7004-7275>

Recibido: 2020-09-11 · Aceptado: 2020-11-29

Disponible en: <https://produccioncientificaluz.org/index.php/rcs/index>

no conocen sobre la buena disposición de envases de agrotóxicos. En aspectos nutricionales, Cabanaconde presenta 7 casos de sobrepeso y Ayahuasi 1 caso de desnutrición y 2 con sobrepeso. En conclusión, las técnicas participativas, en ambas comunidades lograron efectos positivos de motivación y sensibilización.

**Palabras clave:** Revalorización; sostenibilidad; tecnología andina; seguridad alimentaria; agroecológica.

## *Revaluation and technological sustainability of the agroecological inter-Andean terraces in the Arequipa-Peru region*

### **Abstract**

Cabanaconde and Ayahuasi are communities that still have ancestral customs rooted. The objective of this work was to sensitize farmers from both localities about the importance of continuing with the use of their ancestral agricultural technologies, the basis of their food security; The study was developed with a mixed approach, using qualitative techniques of the Participatory Rural Diagnosis and surveys applied to 60 farmers. The data were processed with SPSS-PASW Statistics18 software. Both communities do not present significant differences in the use of irrigation techniques, 50% of the inhabitants of Cabanaconde apply a technique under irrigation, compared to 46.7% in Ayahuasi. Regarding environmental care, 80% of the population in Ayahuasi refers to having it and 60% in Cabanaconde; 46.7% of the inhabitants of Ayahuasi and 23.3% of Cabanaconde carry out crop rotation. 66.7% of farmers in Cabanaconde and 60% in Ayahuasi do not let the soils rest after harvest. 100% of farmers in Ayahuasi and 90% in Cabanaconde, do not know about the good disposition of pesticide containers. In nutritional aspects, Cabanaconde presents 7 cases of overweight and Ayahuasi 1 case of malnutrition and 2 with overweight. In conclusion, the participatory techniques in both communities achieved positive effects of motivation and awareness.

**Keywords:** Revaluation; sustainability; Andean technology; food safety; agroecological.

### **Introducción**

El presente artículo es producto del trabajo de investigación: Revalorización y sostenibilidad tecnológica de los andenes interandinos agroecológicos en la seguridad alimentaria de la población del Valle del Colca (Cabanaconde) y de Cotahuasi (Ayahuasi-Alca) región Arequipa en Perú. Las tecnologías andinas, también se centran en técnicas de almacenamiento para granos, tubérculos,

raíces o productos transformados, lo que genera estabilidad y seguridad alimentaria a largo plazo (CEPIA, 1988). Asimismo, se pueden usar para obtener productos textiles o de otra índole.

En lo económico, las sociedades andinas han estado sustentadas en la agricultura y la ganadería, utilizando para ello el sistema de andenerías con riego por gravedad, y ha sido la fuente principal de su alimentación (Robles, 2010). En la actualidad se viene desarrollando

una agricultura convencional con el uso de agroquímicos (Caldas, 2013), especialmente en la zona de Cabanaconde, colocando en riesgo la sostenibilidad de la producción, repercutiendo en la seguridad alimentaria de la población. Por lo cual, en algunos países, entre ellos Argentina se ha llegado a condenar la contaminación con agroquímicos (Rebossio, 2012). La mejor productividad se da a partir del uso de insumos externos, en lugar de dar prioridad a los productos biológicos que existen entre los organismos, en el sistema ecológico. Manejo que por siglos se ha practicado en muchas zonas agrícolas de los andes Latino Americanos (Llerena, Inbar y Benavides, 2004).

En algunas campañas agrícolas, los altos costos de abonos e insecticidas, sumados a los del alquiler de las yuntas de bues o de tractores para los terrenos planos y semiplanos, supera a los precios de la comercialización. Por esta razón, el campesino medio y con escasas tierras de cultivo prefiere sembrar sólo lo que necesita para el consumo familiar (Robles, 2010). Según la economista Gina Ramos Morales en su informe de presentación en la localidad de Chivay: Plan de Manejo Ambiental y Plan de Manejo de Plagas, hace referencia que el uso de agroquímicos es más difundido en las localidades de Chivay, Achoma, Coporaque y también en Cabanaconde, y la agricultura es intensiva en la producción de papas y habas, orientado al mercado de Arequipa (Ramos, 2017).

En ese sentido, García, Aldape y Esquivel (2020) sostienen que: “El desarrollo rural debe considerar una relación de concordancia entre crecimiento económico y bienestar de las comunidades; debe involucrar el esfuerzo de diversos agentes económicos, sociales y políticos para poder transformar el contexto y lograr aumentar las capacidades productivas” (p.47), que conlleven a incrementar el ingreso y por ende la calidad de vida de sus pobladores, puesto que implica entre otros, igualdad de oportunidades, valores sociales y ecológicos, con la finalidad de alcanzar una producción agroecológica.

Al respecto, Cevallos, Urdaneta y

Jaimés (2019) afirman que generalmente lo que se sabe de la agroecológica es que la misma se considera como una oferta para producir alimentos sanos; “es menos conocido que ésta surge a partir del reconocimiento y la valorización del saber acumulado por los pueblos indígenas y campesinos, y que luego la acción de los movimientos sociales la ha ido convirtiendo en un elemento central” (p.173), en la idea acerca de un nuevo modelo de producción agrícola.

Por su parte, Vásquez, et al. (2018) manifiestan que: “La práctica de la agricultura tradicional está ligada a la conservación de la cultura, a la reproducción social, a dinámicas económicas locales y de los diferentes conocimientos como el ambiental, entre otros aspectos” (p.26), puesto que consiente la transmisión de saberes, así como la preservación tanto de herramientas como semillas propias, contribuyendo esta agricultura a nivel familiar con la seguridad alimentaria de las poblaciones.

Dado lo anterior, se considera que la elaboración de los productos orgánicos es muy valiosa, por lo que sería necesario enfatizar en el trabajo relacionado a la mejora de la productividad así como una mayor diversificación de la oferta para el mercado y garantizar el ingreso sostenido de las familias. Para ello, es fundamental un acompañamiento más directo en el manejo integral de su sistema de producción, en la introducción de tecnologías ecológicas competitivas y en la capacitación permanente a los productores (Calivá, 2013).

Existe una amplia gama de temas que requieren de permanente observación, interpretación y análisis. Una parte de ellos tienen que ver con la realidad campesina que se dedica a la agricultura, usando el sistema de andenería y riego como sustento de la seguridad alimentaria de las comunidades de Cotahuasi y el Valle del Colca. De ahí, que el presente trabajo pretenda enfocarse en revalorizar el uso de su tecnología tradicional sin la influencia de la agricultura convencional, porque son muy pocos los estudios en este campo de investigación cualitativa, usando

técnicas del Diagnóstico Rural Participativo (DRP) o de Investigación Acción Participativa (IAP), por lo menos en la zona geográfica del Perú.

Ambas comunidades, antes mencionadas, están situadas en cuencas interandinas en la región Arequipa en Perú y son casi similar a otras cuencas de la sierra peruana, pero con sus propias particularidades. Se aborda desde una visión de conjunto, de una región que guarda unidad económica, social y cultural, por estar dentro de un pequeño espacio geográfico de varios pisos ecológicos. El ingenio tecnológico ha logrado en el Colca y en Ayahuasi, la construcción de andenes que permite el riego por gravedad, construyendo de seis a más surcos o camellones (Robles, 2010).

Se concibió el trabajo de manera integral para conocer sus prácticas agrícolas ancestrales y uso de las terrazas, la situación de producción, salud, educación, manejo del agro y del ecosistema, de esta manera fue más fácil, la intervención; por ello, se plantea lo siguiente: ¿Qué estrategias de intervención deben aplicar los agricultores para lograr motivación a seguir con una agricultura sana?; ¿Cuál será el resultado para realizar una buena intervención para sensibilizar a los agricultores en el buen manejo de su agricultura?, lo cual contribuyó a la formulación de la siguiente hipótesis:

H1: Los agricultores de Cabanaconde, en el Valle del Colca y de Ayahuasi-Alca, se sensibilizan y revalorizan sus prácticas agrícolas ancestrales, protegiendo su seguridad alimentaria y su ecosistema, aplicando técnicas cualitativas del Diagnóstico Rural Participativo (DRP) y de la Investigación Acción Participativa (IAP).

En ese sentido, las variables estudiadas fueron: a) Identificación de variedad de cultivados, a fin de conocer la fuente alimentaria; b) Tipo de riego, para indagar la fuente de sus recursos hídricos; c) Prácticas ancestrales manejadas como parte de la cultura ancestral; d) Manejo de plagas, fertilización de suelos y uso de insumos externos; e) Percepciones sobre el cuidado

ambiental, como factor influyente para la sostenibilidad de los andenes; f) Prevalencia de enfermedades, para hacer una aproximación de casos de intoxicaciones crónicas por el uso de plaguicidas; g) Situación nutricional, relacionada con la producción de alimentos; h) Nivel de estudios, con el fin de corresponder la influencia en los aspectos de nutrición y salud; i) Selección de técnicas del DRP y de IAP, para fortalecer los conocimientos de los agricultores, ejecutando un plan para la instalación de hortalizas en sus andenes; y, j) Socialización de resultados, tratándose de un trabajo cualitativo de la IAP.

## **1. Metodología**

Es una investigación científica aplicada, con enfoque mixto (Hernández, Fernández y Baptista, 2014), de nivel analítico y transversal. Se tomó información de entrevistas a profundidad, observación participante, trabajo de campo, capacitación acción, y de la aplicación de encuestas. En el proceso de recolección de información, se aplicaron las técnicas de investigación en tres momentos: En la primera fase, se implementa el diagnóstico; en la segunda, se entrega información, se capacita y se instalan hortalizas; y en la tercera fase, se realizan actividades de seguimiento así como se socializa la sistematización de la experiencia.

Los resultados de la primera y segunda fase fueron contrastados con fuentes bibliográficas y el diálogo con el personal de salud y educación. Asimismo, se identificaron aleatoriamente a los agricultores que desearon participar de la experiencia, se realizaron visitas domiciliarias así como reuniones tipo asambleas comunales. La encuesta se aplicó en sus chacras de cultivos, o en sus domicilios, realizando el trabajo cualitativo, implementándose para ello las diferentes técnicas del grupo focal (García y Mateo, 2000). La selección de la muestra, se realizó por conveniencia de los autores, en dos momentos: Uno en la administración de encuestas y observación; y otro, durante

la aplicación de la técnica del grupo focal. Además, se trabajó en dos zonas agrícolas con 60 agricultores.

En cuanto al análisis estadístico, con los resultados se procedió a determinar los parámetros estadísticos descriptivos mediante tablas de contingencia con frecuencia absoluta y relativa porcentual (Montanero y Minuesa, 2018). La estadística inferencial utilizada fue el chi cuadrado (Romero-Arocha, Lazaro y González-López, 2013) con un nivel de significancia del 5%. La técnica de utilidad en el proyecto de investigación, en la primera fase: Diagnóstico de corte transversal o transecto. El transecto, perfila información sobre los diversos componentes de los recursos naturales: Vida económica, viviendas, características de suelos, entre otros. Se realiza a través de una caminata lineal, que recorre un espacio geográfico con varias zonas de uso y recursos diferentes. Asimismo, en esta fase se utilizaron las siguientes técnicas:

**a. Observación participante:** Un objetivo central del DRP, es comprender la percepción de la realidad de la comunidad. La observación participante no propone más que “andar con los ojos abiertos” y aprovechar las posibilidades de compartir algunos momentos con el grupo meta. Sirve sobre todo para conocer la realidad de la comunidad y crear cierta confianza para compartir tiempo con la comunidad.

**b. Entrevistas semiestructuradas:** Las entrevistas desempeñan un papel muy importante en el DRP. Se trata de una entrevista que se guía por 10-15 preguntas. Esta herramienta facilita crear un ambiente de diálogo abierto con la persona entrevistada.

**c. Mapa de recursos naturales:** Este recurso muestra gráficamente los distintos elementos del uso del espacio. Este mapa sirve de análisis y discusión sobre la situación del estado actual de los recursos naturales de la comunidad.

**d. Mapa de finca o chacra familiar:** Muestra los detalles, productivos y de infraestructura social de una finca. En general, se suelen hacer varios mapas de finca, para obtener una mejor visión global. El propósito

es analizar y entender la organización productiva a nivel de finca. Permite ver detalles que normalmente no ofrecen los mapas de recursos naturales o de la comunidad y se hacen a mayor escala. Tiempo: Entre 1-2 horas.

**e. La encuesta:** Se usa frecuentemente para describir un método de obtener información de una muestra de individuos.

En relación a la segunda fase, referida a la entrega de información y capacitación, una vez presentado el diagnóstico y revisando su problemática, se procedió con la capacitación participativa, utilizando diferentes técnicas ya sea del DRP o IAP. La tercera fase, se orienta al seguimiento y entrega de manual de experiencias, la observación participante, para ver el crecimiento de las hortalizas que habían sido instaladas. El acompañamiento para ver la cosecha y la incorporación de las hortalizas para complementar la dieta familiar, considerando su arte culinario ancestral y se finaliza con la entrega del manual de la experiencia.

## 2. Revalorización y sostenibilidad tecnológica: Momentos para la organización de la investigación

### 2.1. Primer momento de investigación

En el primer momento se logró la identificación de una variedad de alimentos sembrados, evidenciándose que el alimento más cultivado en la población de Cabanaconde, es el maíz con un 30% de representatividad; mientras que, en la población de Cotahuasi, los alimentos más cultivados son quinua, alfalfa, papa y haba con el 40% de representatividad. El estadístico de Chi cuadrado con un nivel de confianza al 95%, muestra que existe diferencia significativa entre los alimentos que se cultivan de las familias encuestadas.

En cuanto a la identificación de las prácticas de riego en el manejo de los andenes, el 50% de los pobladores encuestados de Cabanaconde aplica la técnica del bajo riego,

frente al 46,7% de Ayahuasi; mientras que, el 33,3% utiliza tipo Secano en Cabanaconde al igual que Ayahuasi (33,3%). El estadístico de Chi cuadrado con un nivel de confianza al 95% muestra que no existe diferencia significativa.

Con la identificación de las prácticas tecnológicas ancestrales del manejo de los andenes, el más utilizado para Cabanaconde, es el tractor con 43,3%; en tanto que en Ayahuasi, es la labranza con un 43,3%. Las prácticas ancestrales de manejo de andenes menos usados en Cabanaconde, es la yunta con 6,7%; mientras que en Ayahuasi, es el tractor con 0%. La prueba estadística muestra que si existe diferencia significativa entre prácticas tecnológicas ancestrales de manejo de andenes utilizado por las familias encuestadas. Las prácticas ancestrales en el manejo de andenes más usadas en Cabanaconde, es la adoración a la *Pachamama* y descanso de tierra, con un 33,3%, mientras la más usada en Ayahuasi, es adoración a la *Pachamama* y rotación de cultivos con 46,7%. Existe por tanto diferencia significativa.

Con respecto a la identificación del tipo de manejo de plagas y fertilización por parte de los campesinos de Cabanaconde y Ayahuasi, se muestra que el uso de plaguicidas sintéticos en Cabanaconde, es 10 frente a 1 de Ayahuasi. Se puede apreciar que si existe diferencia significativa.

De igual manera, el fertilizante más utilizado por ambas comunidades es el natural con un 66,7% para Cabanaconde y 96,7% en Ayahuasi, seguido del fertilizante artificial 6,7% en el caso de Cabanaconde y 1% para el caso de Ayahuasi. Existe por lo tanto diferencia significativa entre tipo de fertilizante utilizado por las familias encuestadas del Colca (Cabanaconde) y de Cotahuasi (Ayahuasi).

En cuanto a conocer las percepciones que tienen los agricultores sobre cuidados del medio ambiente y de sus andenes, se evidenció que un 80% de la población encuestada en Ayahuasi, tiene conocimientos del cuidado del medio ambiente, y el 60% para el caso de Cabanaconde. Mientras que el 20% de la población encuestada en Ayahuasi, y el 40% para Cabanaconde, no tienen conocimiento

del cuidado al medio ambiente. No existe diferencia significativa entre conocimiento de cuidado al medio ambiente.

Asimismo, el 100% de pobladores encuestados en Ayahuasi y el 90% en Cabanaconde, no conocen sobre la buena disposición de envases vacíos de los agrotóxicos. Ello se evidenció en las visitas de campo, al encontrar envases de plaguicidas y herbicidas en las acequias cerca de la chacra. Por lo que, no existe diferencia significativa.

En la identificación de la prevalencia de enfermedades en la salud de los agricultores y sus familiares, el 53,3% de las familias encuestadas en Ayahuasi, no presentan enfermedades; seguido del 23,3% que mencionan sufrir de enfermedades digestivas y 20% enfermedades de tipo respiratorias. Mientras que en Cabanaconde, el 33,3% de las familias presenta enfermedades digestivas, seguido del 30% por enfermedades de tipo respiratorio.

Se observa que el 16,7% de los agricultores de Cabanaconde estaría sufriendo de la vista (catarata), mientras que en Ayahuasi solo el 3,3% presenta problemas oculares. Cabe recordar que, en Cabanaconde se viene usando plaguicidas en algunos de sus cultivos. Existe diferencia significativa entre las enfermedades presentes en las familias encuestadas de Cabanaconde y de Ayahuasi. El 63,3 % de las personas de Ayahuasi, no presentaron signos de intoxicación, mientras que el 16,7% de los encuestados manifestaron haber tenido dolor de cabeza y un 6,7% ardor en garganta y ojos. En Cabanaconde, el 3,3% manifestó no tener signos de intoxicación, el 40% dijo tener dolor de cabeza, seguido del 20% que presenta dolor de cabeza y estómago, y un 13,3% manifestaron presentar ardor de garganta y de ojos. Por lo tanto, existe diferencia significativa entre los signos de intoxicación de las familias encuestadas.

Con respecto a la identificación antropométricamente de la situación nutricional de la población, Cabanaconde presenta 7 casos de sobrepeso, los demás normales; mientras que en Ayahuasi se presenta 1 caso de desnutrición y 2 con sobrepeso. No existe

diferencia significativa entre las poblaciones de Cabanaconde y Ayahuasi, en este indicador. Según la evaluación nutricional de niños de 05 a 17 años de Ayahuasi y Cabanaconde en el indicador del Índice de Masa Corporal, se destaca que en Cabanaconde se presentan 6 casos de sobrepeso y los demás normales; mientras que para Cotahuasi se observa 1 caso de delgadez, 2 con sobrepeso y 2 con obesidad. No existe diferencia significativa entre las poblaciones de Cabanaconde y Ayahuasi, en cuanto a este indicador.

Al indagar sobre identificar el nivel de estudios con que cuenta la población participante, los resultados referentes al grado de instrucción de los padres de la población encuestada de Ayahuasi, revelaron que el 40% de los padres cuentan con grado de instrucción primaria, mientras que en Cabanaconde el 40% de los padres cuenta con grado de instrucción secundaria. Existe diferencia significativa entre el grado de instrucción de los padres de las familias encuestadas de Cabanaconde y de Ayahuasi.

## 2.2. Segundo momento de investigación

En el proceso de identificación de las técnicas de capacitación más motivadoras, los niveles estadísticos evidencian que no existen diferencias significativas en la utilidad de las técnicas de capacitación aplicadas en la población de las dos comunidades, a excepción de una de ellas como es el hombre del campo o silueta, que no se aplicó en la localidad de Ayahuasi; todas han causado mucho impacto entre los asistentes. Sin embargo, llama mucho la atención que la técnica referida a diálogo de saberes, es la que despertó mayor motivación, seguida del sociodrama y juego de roles. Con estas técnicas los pobladores se sintieron más identificados.

Según la prueba de *t* de *student*, muestra que el interés, motivación y participación entre los pobladores de Cabanaconde y Cotahuasi, en la técnica diálogo de saberes no presenta diferencia estadística significativa ( $P > 0.05$ ). Asimismo, se observa que la participación

promedio en los pobladores de Cabanaconde y Cotahuasi, en cuanto a la técnica diálogo de saberes fue de 5,00.

En este contexto, los resultados de la investigación resaltan que el alimento más cultivado en la población de Cabanaconde es el maíz con un 30%, ello no quiere decir que, se dediquen al monocultivo; también siembran otros productos, pero predomina el maíz, porque es un alimento que les provee de ingreso económico. Si se observa en los datos estadísticos que publica el Gobierno Regional durante la campaña 2018 y 2019 evidencian datos que corroboran lo hallado en el presente trabajo. Cabanaconde, destacó con una producción de maíz amiláceo de 2,922.50 toneladas; y maíz choclo a razón de 340 (Ministerio del Ambiente de Perú, 2010)

En Ayahuasi, la gran mayoría desarrolla los policultivos y además tiene el agregado del cultivo de frijol (4.20 t.). Esto, tiene su razón puesto que mayormente siembran para el autoconsumo, teniendo una mayor diversificación. Se podría decir también que, Cabanaconde cada vez está incursionando más en el mercado de maíz y por lo tanto tiene que satisfacer la demanda. En ambas zonas, se utiliza gran parte del sistema de andenerías para este cultivo. Asimismo, entre los hallazgos se ha encontrado que, el 93,3% de la población encuestada en Ayahuasi y el 56,7% de Cabanaconde, tienen producción diversificada. Existiendo por tanto diferencia significativa.

Pérez y Alfonso (2008), reafirman la siembra de los policultivos cuando en su disertación mencionan que en Alca, desde épocas pasadas se rotura el suelo sacando terrones, de este modo se extrae la grama, esta debe secar hasta la época del barbecho que se realiza entre Septiembre-Octubre, quedando la tierra lista para sembrar papas, maíz, trigo, habas, *quinua*, *quiwicha*. Igualmente, la autora menciona que Alca está considerado “zona ecológica”.

El riego de los cultivos, está sustentado en el aprovechamiento eficiente de los manantiales. Cabanaconde, pueblo predominantemente agrícola, utiliza las

aguas de las mini cuencas fractales con mejor eficiencia. En la mayoría de los pueblos hay canales principales y secundarios, que salen de los manantiales o de reservorios artificiales, que tienen nombres propios.

En cuanto a las prácticas tecnológicas de manejo de andenes, llama la atención que Cabanaconde cada vez más se oriente al uso de maquinaria pesada como el tractor, misma que si no es bien manejada puede provocar erosión en los suelos, situación que volvería más frágil a la producción de los alimentos. En Ayahuasi (Alca) no se usa el tractor, se aplica mayoritariamente la labranza.

Lo que se practica en Ayahuasi, es sumamente interesante porque la práctica de asociar y rotar cultivos en una misma parcela, es común y se considera eficiente desde el punto de vista agronómico, pues las especies que se asocian y otras que rotan tienen diferentes requerimientos de nutrientes, al mismo tiempo, es una manera de reciclar estos últimos, en particular en terrenos de conducción colectiva que descansan, luego de un período de uso agrícola. En estas condiciones, el período de descanso es necesario para recuperar materia orgánica, lo cual también se logra introduciendo ganado que utiliza los pastos naturales, devolviendo con sus deyecciones materia orgánica para la fertilidad del suelo.

De igual manera, se puede observar que la adoración a la *Pachamama* y rotación de cultivos, está más arraigada en la población de Ayahuasi-Alca y usan más biofertilizantes para el manejo de sus suelos. En el uso de los suelos, los andenes permiten la ampliación de los terrenos de cultivo, implicando una organización social muy bien planificada para su manejo. El presente estudio, corrobora que los resultados de práctica y respeto a la tierra (*Pachamama*) y producir en forma diversificada, es una tecnología adecuada de los pobladores, puesto que está relacionado al manejo de los residuos vegetales, a la biodiversidad y rotación de cultivos, a la práctica de la fertilización, así como a los sistemas de labranza y riego. En la filosofía andina, el suelo es la *Pachamama* y tiene vida.

Es una divinidad propia del mundo andino y como tal es de infinita devoción por los campesinos.

El uso de plaguicidas sintéticos es más usado en Cabanaconde (10) frente a 1 de Ayahuasi. Se puede apreciar, que si existe diferencia altamente significativa. Se usan plaguicida organofosforado prohibido en todas sus formulaciones y usos, por ser dañino para la salud humana (Ferrer, 2003; Kaczewer, 2003; Hernández, et al., 2007; Cortés-Genchi, et al., 2008; Sertox Portal Latinoamericano de Toxicología, 2011; Samper, 2019); animal y el ambiente (Badii y Varela, 2015).

Además, se observa que en ambas comunidades, existe semejanza en la aplicación de ciertas tecnologías, como las prácticas culturales ancestrales que aún subsisten. Los resultados, muestra que el fertilizante más utilizado por ambas comunidades es el natural, en un 66,7% para Cabanaconde y 96,7% para Cotahuasi; seguido del fertilizante artificial 6,7% en el caso de Cabanaconde y 1% de en el caso de Cotahuasi, existiendo por lo tanto diferencia significativa.

Ambas comunidades tienen conocimiento del cuidado ambiental y ello es muy importante, pues permitirá tomar decisiones de protección al ambiente así como en el cuidado de sus andenes. En cuanto a las motivaciones sobre el cuidado ambiental, se aprecia que la mayoría reconoce que el uso de los agroquímicos tiene sus riesgos, especialmente para la salud, la nutrición y el medio ambiente. Igual referencia se tiene en otros trabajos de investigación (Del Puerto, Suárez y Palacio, 2014; Vásquez, et al., 2018; Cevallos, et al., 2019).

Se observó también, emisiones contaminantes al ambiente por manejo inadecuado de envases. Los líquidos sobrantes del lavado del equipo, se arrojan al suelo o a canales de regadío, potencializando la contaminación dentro y fuera de la chacra. Al respecto, en Ayahuasi, la población no hace uso de agrotóxicos lo que hace presumir que no es necesario que conozcan cómo se manejan los envases vacíos de estas sustancias. No obstante, el manejo inadecuado de los envases,

constituye un serio y creciente problema para el ambiente (Ministerio de Salud de Argentina, 2007; Guerrero, 2013), puesto que tal como lo señalan Boscán y Sandrea (2018):

Los plásticos creados a partir de derivados del petróleo, gas natural y carbón son persistentes en el medio ambiente, es decir, generan residuos en grandes cantidades y su degradación es lenta, no son biodegradables, a diferencia de los obtenidos de insumos de origen vegetal. Por tanto, un tratamiento inadecuado de eliminación de los residuos de materiales plásticos (especialmente sólidos y líquidos), es una fuente significativa de contaminación ambiental, además sin una adecuada deposición final atentan contra la biodiversidad, puesto que, los desechos plásticos pueden causar la muerte de seres vivos. (p.163)

Por otra parte, solo el 46,7% de pobladores encuestados en Ayahuasí y el 23,3% de Cabanaconde, realizan rotación de cultivos, no existiendo diferencia significativa. La rotación de cultivos, es una práctica muy beneficiosa para el cuidado ambiental porque es enfoque de la agricultura que intenta proporcionar un medio ambiente balanceado, rendimiento y fertilidad del suelo sostenido así como control natural de plagas, mediante el diseño de agroecosistemas diversificados y el empleo de tecnologías auto-sostenidas. Este manejo, disminuye los problemas de malezas, plagas y enfermedades; aumentan los niveles de nitrógeno disponible en el suelo; reducen la necesidad de fertilizantes sintéticos y junto con prácticas de labranza, conservan el suelo.

Esta práctica ancestral, les ha permitido adaptarse al medio ambiente y se ha logrado por la cultura andina a través de su sistema tradicional de subsistencia, operando por varios miles de años sin provocar degradación ambiental y solamente puede ser entendido sobre la base de la existencia de un profundo conocimiento del medio y la aplicación de una tecnología adecuada. Al respecto, el Manual de cultivos para la Huerta Orgánica Familiar (Goites, 2008), con el que hoy en día se cuenta, representa una forma de compartir

saberes que permiten mejorar el trabajo diario, contribuyendo a alcanzar “una producción abundante, de alto valor biológico y una mejor calidad de vida” (p.15)

En ese sentido, es necesario considerar que en ambos grupos de pobladores el contar con cierto grado de escolaridad les permitiría tener conocimientos básicos que podrían resultar útiles al momento de aplicar nuevas tecnologías de fácil acceso o beneficiarse con capacitaciones que les facilitaría su adaptación, pues, como se revisó en la literatura, el grado de instrucción no necesariamente va a ser un factor determinante que condicione la adaptación a nuevas tecnologías, pero sí puede ser un facilitador (Lorenzo, Gutiérrez y Berrios, 2019).

De igual manera que con los padres, el poseer ciertos conocimientos básicos podría facilitar la adopción de nuevas tecnologías; sin embargo, se puede señalar que las mujeres son las que tienen menor grado de instrucción en comparación a los hombres y, al ser las madres consideradas como las principales responsables de la nutrición familiar y rendimiento académico de los hijos, la falta de conocimientos más específicos relacionados a temas de salud así como buenas prácticas alimenticias, podría estar incidiendo en el bajo rendimiento escolar y mala nutrición de sus hijos.

## Conclusión

En ambas comunidades estudiadas aún se practican tecnologías ancestrales, cuya tendencia es a disminuir especialmente en la comunidad de Cabanaconde; en Ayahuasí, tienen aún más enraizadas las costumbres ancestrales y se ha podido observar cómo están relacionadas con la seguridad alimentaria y sostenibilidad de los andenes.

Muchos sistemas agrícolas alternativos desarrollados por agricultores son altamente productivos. Hay ciertas características típicas comunes a todos ellos, como la mayor diversidad de cultivos, el uso de rotaciones con leguminosas, la integración de la producción

animal y vegetal, el reciclaje así como el uso de residuos de cosecha y estiércol, al igual que el uso reducido de productos químicos sintéticos.

Finalmente, dado los hallazgos encontrados en la presente investigación, se considera que las técnicas empleadas ha permitido sensibilizar a los agricultores y que estas, han sido muy bien aceptadas porque motivaron a destinar parte de sus suelos para el cultivo de hortalizas orgánicas con el propósito de contribuir en la mejora de su seguridad alimentaria y protección del medio ambiente.

## Referencias bibliográficas

- Badii, M. H., y Varela, S. (2015). Insecticidas organofosforados: Efectos sobre la salud y el ambiente. *Cultura Científica y Tecnológica*, 5(28), 5-17.
- Boscán, M., y Sandrea, M. (2018). Desarrollo empresarial e innovación en el sector de manufacturas plásticas zulianas. *Pensamiento Americano*, 11(21), 154-165.
- Caldas, R. F. (2013). *Entre la agricultura convencional y la agroecología. El caso de las prácticas de manejo en los sistemas de producción campesina en el municipio de Silvania* (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
- Calivá, J. (2013). *Buenas prácticas de extensión para capacitar, organizar y transferir tecnologías a los productores de café*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
- CEPIA (1988). *Tecnologías campesinas de los andes*. Editorial Horizonte. <https://bit.ly/2O0E2PX>
- Cevallos, M., Urdaneta, F., y Jaimes, E. (2019). Desarrollo de sistemas de producción agroecológica: Dimensiones e indicadores para su estudio. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXV(3), 172-185.
- Cortés-Genchi, P., Villegas-Arrizón, A., Aguilar-Madrid, G., Paz-Román, M. D. P., Maruris-Reducindo, M., y Juárez-Pérez, C. A. (2008). Síntomas ocasionados por plaguicidas en trabajadores agrícolas. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 46(2), 145-152.
- Del Puerto, M. A., Suárez, S., y Palacio, D. E. (2014). Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 52(3), 372-387.
- Ferrer, A. (2003). Intoxicación por plaguicidas. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 26(S-1), 155-171.
- García, J. R., Aldape, L. A., y Esquivel, F. A. (2020). Perspectivas del desarrollo social y rural en México. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVI(3), 45-55. <https://doi.org/10.31876/rcs.v26i3.33230>
- García, M. M., y Mateo, I. (2000). El grupo focal como técnica de investigación cualitativa en salud: Diseño y puesta en práctica. *Atención Primaria*, 25(3), 183-186. [https://doi.org/10.1016/S0212-6567\(00\)78485-X](https://doi.org/10.1016/S0212-6567(00)78485-X)
- Goites, E. (2008). *Manual de cultivos para la Huerta Orgánica Familiar*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria – INTA. <https://bit.ly/3bAwCeH>
- Guerrero, A. C. (2013). *Conocimiento y uso de medidas preventivas por los agricultores en el manejo de agroquímicos en la Comunidad Mojanda Mirador, cantón Otavalo, periodo enero 2012-octubre 2012* (Tesis de pregrado). Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador.
- Hernández, R., Fernandez, C., y Baptista, M. (2014). *Metodología de la*

- Investigación*. McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Hernández, M. M., Jiménez, C., Jiménez, F. R., y Arceo, M. E. (2007). Caracterización de las intoxicaciones agudas por plaguicidas: Perfil ocupacional y conductas de uso de agroquímicos en una zona agrícola del Estado de México, México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 23(4), 159-167.
- Kaczewer, J. (2003). Toxicología del Glifosato: Riesgos para la salud humana. *Mamacoca*. <https://bit.ly/3pY47Ne>
- Llerena, C. A., Inbar, M., y Benavides, M. A. (Eds.) (2004). *Conservación y abandono de andenes*. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Lorenzo, M. L., Gutiérrez, Z. D., y Berríos, A. T. (2019). Video digital como estrategia de enseñanza para promover la calidad del aprendizaje. *Revista Cuatrimestral «Conecta Libertad»*, 3(2), 55-65.
- Ministerio de Salud de Argentina (2007). *La problemática de los agroquímicos y sus envases, su incidencia en la salud de los trabajadores, la población expuesta y el ambiente*. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Organización panamericana de la Salud (OPS). <https://www.aamma.org/descargas/agroquimicos.pdf>
- Ministerio del Ambiente de Perú (2010). *Cuarto informe nacional sobre la aplicación del Convenio de Diversidad Biológica, años 2006-2009*. <https://www.cbd.int/doc/world/pe/pe-nr-04-es.pdf>
- Montanero, J., y Minuesa, C. (2018). *Estadística básica para ciencias de la salud*. Universidad de Extremadura.
- Pérez, E., y Alfonzo, N. (2008). Diálogo de saberes y proyectos de investigación en la escuela. *Educere*, 12(42), 455-460.
- Ramos, G. (2017). Informe de presentación: Plan de manejo ambiental, plan de manejo de plagas. [http://www.psi.gob.pe/docs/psisierra/presentacion/INF\\_PRES\\_PMP\\_COLCA.pdf](http://www.psi.gob.pe/docs/psisierra/presentacion/INF_PRES_PMP_COLCA.pdf)
- Rebossio, A. (22 de agosto de 2012). La justicia de Argentina condena la contaminación con agroquímicos. *El País*. <https://bit.ly/3pRE0XZ>
- Robles, R. (2010). Sistemas de riego y ritualidad andina en el valle del Colca. *Revista Española de Antropología Americana*, 40(1), 197-217.
- Romero-Arocha, P., Lazaro, C., y González-López, J. J. (2013). Estadística descriptiva e inferencial. En P. Beneyto (Ed.), *De la idea a la publicación científica. Manual de investigación clínica* (pp. 165-176). Sociedad Española de Oftalmología
- Samper, E. (18 de febrero de 2019). Glifosato y cáncer: Que los datos no te estropeen una buena historia. *eldiario.es*. [https://www.eldiario.es/zonacritica/Glifosato-cancer-datos-estropeen-historia\\_6\\_869373073.html](https://www.eldiario.es/zonacritica/Glifosato-cancer-datos-estropeen-historia_6_869373073.html)
- Sertox Portal Latinoamericano de Toxicología (16 de mayo de 2011). 1.900 consultas al año por intoxicaciones con plaguicidas en La Plata. *Sertox: Portal Latinoamericano de Toxicología*. <https://bit.ly/37J9rxF>
- Vásquez, A. Y., Chávez, C., Herrera, F., y Carreño, F. (2018). Milpa y seguridad alimentaria: El caso de San Pedro El Alto, México. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXIV(2), 24-36.