



Gómez de la Torre Barrúa, J. y Ibañez Blancas, A. N. (2023). Encuentros y desencuentros percibidos entre comuneros y docentes en torno a la innovación en las amunas de San Andrés de Tupicocha, Huarochirí, Perú. *Collectivus. Revista de Ciencias Sociales*, 10(1), 81-110. <https://doi.org/10.15648/Collectivus.vol10num1.2023.3566>



VOL. 10 / N° 1 / ENERO - JUNIO 2023  
ISSN: 2382-4018

# Encuentros y desencuentros percibidos entre comuneros y docentes en torno a la innovación en las amunas de San Andrés de Tupicocha, Huarochirí, Perú<sup>1</sup>

*Encounters and disencounters in knowledge: comuneros and university professors  
around Innovation in San Andrés de Tupicocha, Huarochirí, Perú.*

JUAN GÓMEZ DE LA TORRE BARÚA\* 

ALEXIS NICOLÁS IBAÑEZ BLANCAS\*\* 

Recibido: 18/09/2022; Aprobado: 17/10/2022; Publicado: 01/01/2023

---

**1** El proyecto de investigación fue realizado entre docentes del departamento de Meteorología y Física, y de Sociología Rural. El proyecto buscó cómo docentes de la Universidad Agraria La Molina (UNALM) y comuneros de San Andrés de Tupicocha, comprenden cada uno el sistema de riego denominado amunas.

\* Magíster en Innovación Agraria para el Desarrollo Rural de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). Facultad de Economía y Planificación, Departamento Académico de Sociología Rural. 15024. [juangomez@lamolina.edu.pe](mailto:juangomez@lamolina.edu.pe)

\*\* PhD de tecnología ambiental y gestión del agua. Facultad de Ciencias, Departamento Académico de Meteorología y Física. Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) 15024. [alexisibanez@lamolina.edu.pe](mailto:alexisibanez@lamolina.edu.pe)

## RESUMEN

El sistema de riego conocido como amunas ha sido una respuesta a las temporalidades de sequía que se desarrollaron en la provincia de Huarochirí, desde antes de la colonia. Hoy en día, estos sistemas tienen diferentes formas de entenderse, en tanto se preguntaron a docentes de la Universidad Nacional Agraria La Molina y comuneros de la localidad de San Andrés de Tupicocha, cómo entendían a las amunas y sus innovaciones de acuerdo a tres criterios: beneficios, sostenibilidad y eficiencia. Se llevaron a cabo entrevistas que muestran la existencia de coincidencias y diferencias entre estas dos formas de entender las amunas, promoviendo una discusión donde el conocimiento híbrido también permite pensar que los procesos de innovación, acarreados sobre las amunas en estos últimos años, han permitido inocular cambios puntuales que modificaron elementos, tanto materiales como inmateriales, en este sistema de riego.

**Palabras clave:** sistema de riego, amunas, innovación, coincidencias.

## ABSTRACT

The irrigation system known as amunas has been a response to the drought periods that developed in the province of Huarochirí, since before the colony. Today, these systems have different ways of understanding each other, while teachers from the La Molina National Agrarian University and community members from the town of San Andrés de Tupicocha were asked how they understood the amuna systems and its innovations according to three criteria: benefits, sustainability, and efficiency. Interviews were carried out that show the existence of coincidences and differences between these two ways of understanding the amunas, promoting a discussion where the hybrid knowledge also allows us to think that the innovation processes, carried out on the amunas in recent years, have allowed to inoculate punctual changes that modified elements, both material and immaterial, in this irrigation system.

**Keywords:** irrigation system, amunas, innovation, coincidences.

*Rencontres et désaccords de connaissances : membres de la communauté et enseignants autour de l'innovation à San Andrés de Tupicocha, Huarochirí, Pérou*

## **R E S U M E**

Le système d'irrigation connu sous le nom d'amunas a été une réponse aux périodes de sécheresse qui se sont développées dans la province de Huarochirí, bien avant la colonie. Aujourd'hui, ces systèmes ont différentes manières de se comprendre, tandis que les enseignants de l'Université nationale agraire de La Molina et les membres de la communauté de la ville de San Andrés de Tupicocha ont été interrogés sur leur compréhension de l'amuna selon trois critères : avantages, durabilité et efficacité. Des entretiens ont été réalisés qui montrent l'existence de coïncidences et de différences entre ces deux façons de comprendre les amunas, favorisant une discussion où les connaissances hybrides nous permettent également de penser que les processus d'innovation, menés sur les amunas ces dernières années, ont permis de inoculer des changements ponctuels qui ont changé des éléments, tant matériels qu'immatériels, dans ce système d'irrigation.

**Mots-clés** : système de risque; amunas ; innovation; coïncidences.

*Encontros e desencontros de saberes: membros da comunidade e professores em torno da inovação em San Andrés de Tupicocha, Huarochirí, Peru*

## **R E S U M O**

O sistema de irrigação conhecido como amunas tem sido uma resposta aos períodos de seca que se desenvolveram na província de Huarochirí, desde antes da colônia. Hoje, esses sistemas têm diferentes maneiras de se entender, enquanto professores da Universidade Nacional Agrária La Molina e membros da comunidade da cidade de San Andrés de Tupicocha foram questionados sobre como entendiam a amuna de acordo com três critérios: benefícios, sustentabilidade e eficiência. Foram realizadas entrevistas que mostram a existência de coincidências e diferenças entre essas duas formas de entender as amunas, promovendo uma discussão onde o conhecimento híbrido também nos permite pensar que os processos de inovação, realizados nas amunas nos últimos anos, têm permitido inocular mudanças pontuais que alteraram elementos, tanto materiais quanto imateriais, neste sistema de irrigação.

**Palavras-chave**: sistema de irrigação; amunas; inovação; coincidências.

## 1. Introducción

La escasez de agua es un problema que afecta a un gran conjunto de la población mundial. El acceso al agua potable de los nueve billones de habitantes en el mundo, se ha deteriorado de manera exponencial y acelerada en los últimos 50 años (Rockström et al., 2014). El ciclo hidrológico ha sido intervenido por el ser humano, modificándolo de forma irreversible (Duarte et al., 2009). Las proyecciones de los últimos reportes del Panel Intergubernamental de Cambio Climático, muestran situaciones de afectación sobre la disponibilidad del agua a escala planetaria, debido al incremento de la temperatura, la mayor variabilidad de la precipitación, el cambio de los patrones espaciales y temporales de las lluvias, el aumento de la intensidad de las sequías, entre otros (IPCC; 2018; 2019; 2021). En el caso de los Andes se observa un proceso de deterioro que vienen sufriendo la mayor cantidad de sus zonas nivales, acelerando y afectando diferentes partes del Perú, desde los años 1950 en adelante (Vuille et al., 2003; 2008), como es el caso del sur peruano (Ibáñez Blancas et al., 2021).

Esta situación es particularmente sensible para la producción agropecuaria, que en el Perú depende mucho de las lluvias, por lo que los sistemas de riego son fundamentales para enfrentar esta situación. Se puede entender a estos sistemas como un proceso de manejo de agua con el fin de irrigar las tierras agrícolas y/o pecuarias para la cosecha de productos, tanto para el consumo propio o para la venta. El manejo se realiza a través de infraestructura de riego, terrenos hacia donde se dirige el agua y se organiza de diferentes maneras. De otro lado y tomando como base lo propuesto por Boelens (1998) los sistemas de

riego rurales: “son complejos sociotecnológicos que se redefinen dependiendo del contexto” (p.13).

Desde antaño, las poblaciones locales enfrentaron este problema desarrollando diferentes técnicas para aprovechar el agua de las lluvias, el mayor tiempo posible. Una de estas técnicas se conoce como las amunas.

Las amunas desarrollan tres procesos: 1) Desviar el agua desde alguna quebrada o riachuelo, haciendo que fluya por acequias niveladas en los meses de lluvia; 2) El agua se infiltra a través de las acequias, a esta filtración se denomina “siembra de agua”; 3) El agua brota en pequeños manantiales en las partes bajas de la montaña y son “cosechadas” en la época de estío (Alencastre, 2006). En la siguiente figura se puede observar su funcionamiento:

**Figura 1. Imagen de amunas y su funcionamiento**



Fuente: Ochoa-Tocachi *et al*, 2019.

Este sistema de riego existe desde épocas precolombinas (Alencastre, 2006) y, a lo largo del tiempo, ha sufrido cambios. Denominaremos estos como innovaciones hídricas, en tanto se aplicaron en las amunas y fueron adoptadas por todos quienes las utilizaron (Rogers, 1995). En este texto abordaremos cómo se perciben este sistema y las innovaciones que fueron implementados en él. Para ello debemos entender a qué nos referimos con innovación.

## 1.1. Innovación

Las teorías sobre la innovación han pasado por una serie de cambios. Entre las teorías más sobresalientes está la de Rogers (1995), y su teoría sobre la difusión y adopción de innovaciones: él sostiene que una innovación se concibe como “una idea, práctica u objeto que es percibido como nuevo por un individuo u otra unidad de adopción” (p.11).

Para que algo sea una innovación según Rogers (1995), no importa mucho que sea novedoso, lo que importa es que quien lo adopte lo perciba así. Esta teoría de difusión y adopción parte de la idea que una innovación es una cosa material o una acción dada, pero que es percibida como novedosa. Esto supone que las personas *adoptan* la innovación, es decir, cambian su forma de hacer o pensar algo (Boston University, 2019).

Rogers también plantea que existe un modelo de adopción, donde el proceso de cambio sucede en diferentes etapas caracterizados por poblaciones que adoptan a distintos ritmos. Así, los primeros en adoptar una innovación suelen ser llamados los *innovadores*; de ahí le siguen los *adoptantes tempranos*; la *mayoría temprana*; la *mayoría tardía*; y los *rezagados* (Rogers, 1995). Nos interesa saber que las innovaciones no son necesariamente aceptadas por todos y que tienen diferentes tiempos en los cuáles se logran aceptar.

Engel (1997) y Leeuwis (2004), a diferencia de Rogers (1995), sostenían que las innovaciones eran procesos sociales: por ello era importante comprender los sentidos y significados que se atribuyen en un contexto sociocultural dado, antes de comenzar con la entrega de algún producto o servicio. Este enfoque ayuda en considerar que las innovaciones no solo se dan en torno a tecnología material o técnicas, también se puede abordar la innovación mediante los cambios en cómo entendemos estos procesos y materiales.

Por su parte, Hall et al. (2005) señalan que una innovación supone la aplicación de conocimiento (cualquier tipo) para lograr un resultado social/económico deseado. Los autores también enfocan a la innovación como una serie de procesos, por ello la idea de sistema, que acompañan

la introducción de este conocimiento. Estos procesos se interconectan mediante agentes que los dirigen, estableciendo acciones dirigidas hacia la aplicación del conocimiento para el cambio.

Estos tres enfoques sobre la innovación nos ayudarán en determinar cómo se desarrollaron en las amunas, generando cambios en la gestión del agua.

## 1.2. Amunas e innovación

Las amunas han experimentado cambios producto de procesos innovadores en riego, los mismos que han generado beneficios, como por ejemplo aumentando el caudal de agua recibida por la comunidad (Alencastre et al., 2006). Dichas innovaciones asociaron la sostenibilidad del agua con su manejo más eficiente, en tanto la eficiencia corresponde a una manera de entender un cierto tipo de modelo de riego, uno que podría alejarse de lo que originalmente las amunas plantean como mecanismo.

Es importante mencionar que este texto se centrará sobre las innovaciones aplicadas en las amunas de Tupicocha, dado su carácter precolombino y cómo esto permite observar las tensiones entre formas occidentales de percibir el riego, frente a aquellas que no. Sin embargo, hay otras innovaciones hídricas también en Tupicocha, como las represas de agua y los manantiales familiares, que serán mencionadas en tanto contextualizan cambios en los que las amunas y sus innovaciones también se involucraron<sup>2</sup>.

En un estudio previo Gómez de la Torre (2020) se encontró que muchos pobladores comprendían que el sistema de amunas era considerado sostenible: funcionaba en base al almacenamiento de agua de lluvia, usándola en épocas de estiaje. Sin embargo, el mismo funcionamiento del sistema se alejaba de la idea de eficiencia, en tanto no había forma de asegurar que toda el agua que pasaba por el sistema aparecería en los manantiales construidos por la comunidad. En la siguiente tabla se pueden ver leer algunas de las innovaciones aplicadas en las amunas y de qué tipos son.

---

<sup>2</sup> Para mayor referencia sobre estos otros sistemas de riego, pueden ver los trabajos de Gómez de la Torre (2017, 2020).

**Tabla 1. Descripción de innovaciones en las amunas ubicadas en San Andrés de Tupicocha**

Innovación	Tipo
Elaboración de proyecto de intervención entre las comunidades de Tupicocha y Paccha, para el resurgimiento de las amunas (particularmente en Paccho). → Año 2006	Proceso
Nuevas prácticas de cultivo de melocotón, usando agua proveniente de amunas. → Año 2006	Conocimiento
Nueva forma de compartir prácticas (interaprendizaje) en manejo de agua entre comuneros de Paccho y Tupicocha. → Año 2006	Conocimiento
Impermeabilizaron porciones de canal amunero, incrementando el flujo de agua. → Año 2014	Material

Fuente: Alencastre, Apaza y Arroyo, 2006; Antiporta, Arapa y Bonnesour, 2020.

Más allá de las innovaciones en las amunas, la inclusión de otros sistemas de riego han generado cambios productivos importantes: la transformación de lo que los comuneros de Tupicocha ahora siembran (de productos alimenticios hacia productos de venta); el objetivo de la siembra (la mayor parte de los comuneros han cambiado de una agricultura de panllevar hacia una vinculada extensivamente con mercados cercanos); como también el incremento del espacio destinado a la agricultura (ver Gómez de la Torre Barúa, 2020).

### 1.3. Beneficios, Eficiencia y Sostenibilidad

Generalmente los sistemas agrarios y los sistemas de aprovisionamiento hídrico asociados a ellos, han sido evaluados en términos de los costos y beneficios que se obtienen en las cosechas (Vallejo Cabrera et al., 2019). Sin embargo, esta visión a largo plazo muestra aspectos que no se pueden incorporar a una contabilidad simple (Carrión Delgado et al., 2021).



En estos casos los aspectos ambientales y sociales incrementan su participación al momento de tomar en cuenta los beneficios de todo el proceso productivo (Sarandón et al., 2006). Frente a esta visión se puede considerar que, además de la visión de sostenibilidad, los beneficios de un agro sistema deberían considerar cuatro aspectos: a) Suficiencia productiva; b) Conservar la integridad del ecosistema; c) Viabilidad económica y d) Aceptación social y cultural (Sarandon, 2002).

La eficiencia en el uso de agua puede ser tomado como un punto medio entre el beneficio y la sostenibilidad de recursos hídricos: la eficiencia puede entenderse como un beneficio hacia el cual dirigirse, beneficio que generaría un trato sostenible del agua. Múltiples estudios han comparado diferentes sistemas de riego, en diferentes latitudes del globo terrestre Sampedro-Sánchez (2022), Jódar et al. (2022) y Sanchis et al. (2016), encontrando que existen, junto a las tecnologías de riego, discursos que se afianzan sobre los propios sistemas de riego, discursos que legitiman la *eficiencia* del propio sistema.

Los autores Van der Kooij et al. (2013), encontraron que, en múltiples proyectos de irrigación, este concepto se transforma: significa cosas diferentes en cada uno de estos proyectos. Esto los lleva a considerar que, si bien puede existir criterios matemáticos para determinar la eficiencia de un sistema, el contexto en el que estos sistemas se mueven, también moldean la consideración de eficiencia. Mucho depende de factores y elementos que acontecen a nivel local para determinar la eficiencia de un sistema de riego.

En esta misma línea, Domínguez et al. (2017) analizaron como el término eficiencia puede generar una brecha entre aquellos sistemas que siguen criterios eminentemente científicos, frente a aquellos que no. Los primeros, bajo el término de *huella hídrica*, cumple con los criterios para ser considerado científicamente apto; los que no cumplen con esos criterios reciben, por lo regular, el calificativo de *tradicionales*. Esto promueve una casi inmediata descalificación de los segundos frente a los primeros, especialmente con los tomadores de decisiones.

La discusión sobre sostenibilidad tiene larga data. Según la Comisión Mundial del Medio Ambiente y el Desarrollo, el desarrollo (sostenible) se caracteriza por satisfacer las necesidades de la generación presente, pero sin afectar la satisfacción de estas mismas necesidades en las generaciones futuras (Brundtland et al.,1987). También podría señalarse que este desarrollo es capaz de gestionar todos los recursos que emplea con la finalidad de mejorar los niveles de bienestar y la riqueza de una sociedad (Bifani, 1993).

En los sistemas agrarios, podría definirse como la capacidad que muestran las parcelas o unidades agrarias para continuar la producción a lo largo del tiempo, soportando diferentes presiones y limitaciones de carácter ecológico (Altieri y Nicholls, 2002). Evaluar esta sostenibilidad supone que los sistemas son capaces de superar estas limitaciones, los conflictos presentes y enfrentar las presiones sobre los cultivos a largo plazo tomando en cuenta los principios del desarrollo sostenible (Abbona et al., 2006).

La investigación propuesta y descrita en este artículo muestra cómo fueron percibidas tanto el sistema de amunas, como las innovaciones aplicadas a este sistema de riego, desde dos perspectivas diferentes: la de técnicos especialistas en riego, provenientes de una universidad pública en Lima-Perú; y los agricultores que emplean las amunas. En las percepciones se encontraron coincidencias y diferencias entre los dos grupos mencionados, centrando el análisis sobre los tres criterios anteriormente mencionados: 1) ¿Cuáles fueron los beneficios que se obtuvieron de las amunas después de sus innovaciones? 2) ¿Se logró acceder al agua de forma sostenible? y 3) ¿Cómo aplica la eficiencia en este sistema?

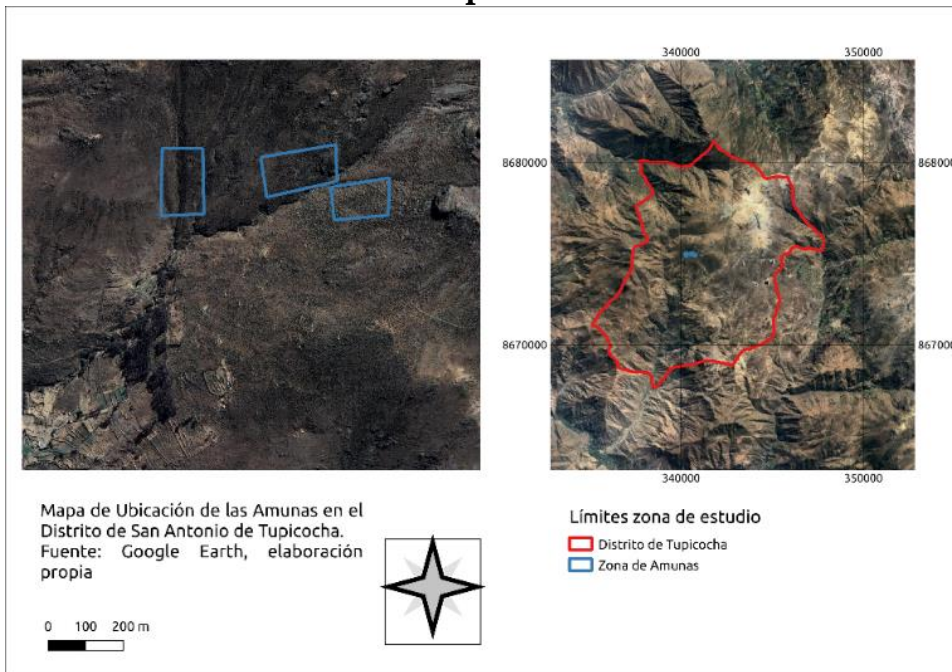
La discusión de estos aspectos nos permitirá continuar la reflexión sobre las miradas de actores diferentes respecto de los procesos de innovación en las amunas. Si bien en Tupicocha existen otras innovaciones y otros sistemas de riego que las recibieron, se centró en las amunas como un sistema conjunto, a fin de tener una lista pulida de innovaciones acontecidas en un solo sistema, uno caracterizado especialmente como “tradicional”.

## 2. Metodología

San Andrés de Tupicocha es un distrito ubicado en la provincia de Huarochirí, en el departamento de Lima, en Perú. Se ubica entre los 2400 y los 3600 msnm, con acceso a diversos pisos ecológicos y, por lo tanto, a productos agrícolas (Gómez de la Torre, 2017). Se encuentra aproximadamente a 4 horas de la ciudad de Lima, viajando por vía terrestre.

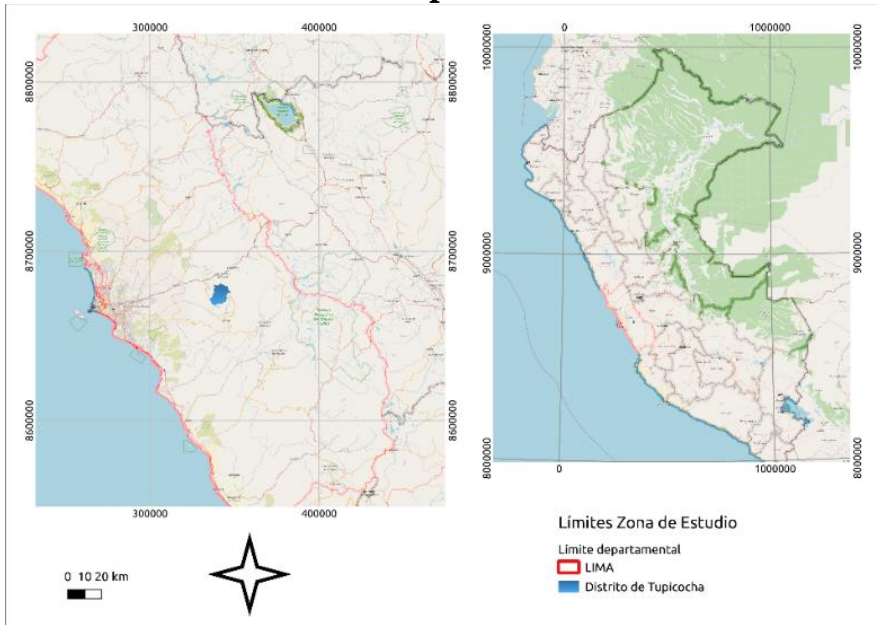
San Andrés de Tupicocha es también una comunidad campesina: una entidad que aglomera productores agropecuarios para el control comunal de ciertos bienes y recursos. Para acceder a estos recursos, es necesario que una persona sea parte de la comunidad campesina, designándose “comunero”. Entre los diferentes productos que se cultivan en Tupicocha, actualmente, se encuentra la alfalfa, manzanas, ciruelas, melocotones y en la parte más baja y seca del territorio comunal las tunas.

**Mapa 1. Imagen satelital del poblado de San Andrés de Tupicocha**



Fuente: UNALM, 2022

## Mapa 2. Ubicación geográfica del distrito de San Andrés de Tupicocha



Fuente: UNALM, 2022

Esta investigación exploratoria de tipo cualitativa propuso analizar dos contextos de saberes: la universitaria, donde la Universidad Nacional Agraria La Molina fue el centro de estudio donde se desarrollaron entrevistas a docentes y San Andrés de Tupicocha. El equipo investigador consideró ambos espacios como un solo núcleo, planteando esto como un caso de estudio.

La herramienta de recolección de datos fue la entrevista semiestructurada la cual se basó en una serie de preguntas agrupadas alrededor de cómo percibían los beneficios, la sostenibilidad y la eficiencia de las amunas, y las innovaciones aplicadas a este sistema de riego.

Se convino desarrollar un enfoque cualitativo para la colecta, sistematización y análisis de los datos obtenidos. Las entrevistas fueron realizadas de manera virtual (para docentes) y presencial (para productores).

El análisis de la data de entrevistas se hizo mediante una matriz de una sola entrada, donde se transcribieron las respuestas a cada pregunta hecha en la entrevista. Dos matrices fueron elaboradas, una para docentes y otra para comuneros. Una vez llenas las matrices, se procedió a analizar las respuestas consignadas: se comenzó con las respuestas de los docentes, para luego hacer lo mismo con los comuneros. Se encontraron ciertos patrones en la información.

De los patrones encontrados se pudieron desarrollar ideas primordiales que tanto los comuneros, como los docentes, sostenían por cada criterio. Estas ideas fueron recopiladas en una segunda matriz. En este documento se lograron identificar coincidencias y diferencias entre lo que sostienen los docentes y lo que manifestaron los comuneros. Es sobre estas coincidencias/diferencias que versarán los resultados sobre los encuentros y desencuentros de estos dos grupos, respecto de los criterios y cómo estos se vinculan con las amunas y las innovaciones que se les aplicaron.

### 3. Resultados

Se ha considerado presentar resultados preliminares a partir de tres criterios que se formularon en la pregunta de investigación: ¿cómo docentes de la UNALM y comuneros de Tupicocha perciben los beneficios, la sostenibilidad y la eficiencia en el sistema de riego conocida como amunas y sus innovaciones?

#### 3.1. Encuentros y desencuentros sobre beneficios de las amunas

Varias ideas fuerzas se encontraron al hablar de los beneficios de las amunas, entre docentes y comuneros. Entre estas ideas fuerzas se encontró que para los docentes era importante que el sistema de riego estuviera vinculado con un proceso de comercialización. Esto parece aludir a que la actividad agrícola tiene que ser una actividad económicamente rentable: *“la eficiencia del sistema debería ser alta. Está en función de su economía, va en función del nivel adquisitivo.”* (docente LR, UNALM). En efecto, se dieron cambios en las actividades productivas en Tupicocha, a partir de las mejoras en los sistemas de amunas, como

también la inclusión de otros sistemas de riego (Gómez de la Torre, 2020).

Por parte de los comuneros también resonó esta idea. Sin embargo, varios de ellos mencionaron que la producción agrícola puede diferenciarse: uno vinculado al mercado (coincidiendo con los docentes); y otro de tipo autoconsumo o “panllevar” (diferenciándose de los docentes). Nos detendremos aquí para considerar algo importante: la agricultura en Tupicocha es una actividad vinculada estrechamente con la cosecha y venta de la producción agraria (Gómez de la Torre Barúa, 2017), por lo que esta idea se encuentra ampliamente difundida en otras partes del país.

Tanto los docentes como los comuneros coinciden en que los sistemas agrícolas se han transformado para acomodarse a lógicas mercantiles. Es decir, se ha pasado de una agricultura de subsistencia, a una agricultura comercial, gracias a las innovaciones hídricas en las amunas y otras más generadas a la par. Sin embargo, en términos de desencuentros, mientras los docentes ven al sistema de riego como un elemento generalizable, los comuneros aterrizan en su historia local y en las reacciones que han generado las innovaciones en las amunas.

Años antes, por ejemplo, cuando solo existían las amunas, los comuneros se dedicaban más a la ganadería. Por ello había más acceso a pastos. Sin embargo, conforme ingresaron nuevos sistemas de riego las presas comunales se han ido disminuyendo la cantidad de pastos para dar paso a una mayor frontera agrícola: *“Solamente nuestros antecesores trabajaban hasta junio y julio con el tema del agua y para adelante ya era todo para pasto para ganadería... Hoy en día más bien estamos cambiando la generación que hoy vivimos, estamos cambiando ya el rubro de hacer agricultores que antes eran ganaderos”* (Entrevista a AVA, comunero de Tupicocha).

Otra de las coincidencias en términos de beneficios de las amunas es que se reconoce que este sistema provee agua no solo para Tupicocha, sino también para otras localidades río abajo. Dos de los comuneros entrevistados mencionaron cómo el proceso por el que las amunas funcionan, la filtración permite trasladar agua a otras partes de la cuenca. Esto es usual para una de las localidades que queda debajo de

Tupicocha: Antioquía. Según uno de los comuneros entrevistados, esta localidad ha realizado aportes monetarios a Tupicocha en reconocimiento de la labor que la comunidad campesina ha hecho por mantener a las amunas y, por ello, permitir un proceso continuo de filtración. Las innovaciones acaecidas en las amunas han buscado mejorar la captación del agua, tratando de mantener la *esencia* del sistema: su filtración.

Sin embargo, uno de los docentes mencionó que dentro de los atributos el que genera mayor beneficio en los sistemas de riego es, precisamente, la eficiencia. Este término supone la no pérdida de agua, permitiendo trasladar el mayor volumen de este elemento de un lugar hacia otro, sin que una parte de ella transite hacia otro punto. De hecho, es interesante notar como otra docente entrevistada manifiesta que eso no es pérdida, sino que se aprovecha el agua en otro punto de la cuenca. Siempre sería eficiente el uso del agua, en tanto múltiples localidades aprovechan la misma agua.

El último punto por abordar, es que tanto docentes como comuneros entienden la necesidad de poder gestionar el agua mediante una organización. En Tupicocha, la comunidad campesina es la entidad encargada de este proceso de gestión; sin embargo, por parte de los docentes, la pertenencia es más bien práctica, se necesita ser parte de una organización para lograr el acceso al agua.

Los comuneros entrevistados mencionaron que la organización comunitaria *exige* pertenencia, de lo contrario no hay acceso. Esta exigencia es visible a través de las multas aplicadas por no cumplir con las tareas que la comunidad deja a cada comunero. Surgen dos temas: en primer lugar, la necesidad de formar parte de una organización para la gestión del sistema de riego, a fin de generar beneficios; y, en segundo lugar, para innovar se requiere comprender cómo se gestiona el agua mediante estas organizaciones de regantes.

### 3.2. Encuentros y desencuentros sobre la sostenibilidad de las amunas

El concepto de sostenibilidad se encuentra en muchos discursos y en múltiples sectores. Por ejemplo, en sectores como el de la conservación se entiende como la posibilidad del uso actual de un recurso, pero con la consigna de cuidar su uso para futuras generaciones. Existen también diferentes maneras de comprender este concepto: el estudio desarrollado recopiló precisamente cómo docentes y agricultores comprendían la sostenibilidad a la luz del sistema de amunas y sus innovaciones.

Docentes y comuneros coincidieron sobre cómo ellos entendieron el propio concepto de sostenible: ambos lo asociaron más con el sentido de *durabilidad*. Es decir, cuánto tiempo dura una acción, un activo, incluso una idea. Entre los atributos mencionados es que algo sostenible no cambia en el tiempo, sino que mantiene el beneficio que inicialmente brindaba. Esta forma de entender sostenibilidad es diferente de cómo perciben la sostenibilidad las organizaciones de desarrollo como OXFAM<sup>3</sup>

Al vincular *sostenible* con las amunas y sus innovaciones, se observó una diferencia clara. Para los docentes era necesario corresponder la sostenibilidad de las innovaciones con una práctica económicamente rentable. En tanto se pudiera lograr vender la producción proveniente de las amunas, entonces el sistema se haría sostenible. Esto también era en parte cierto para los comuneros. Varios de los entrevistados mencionaron el aspecto más vinculado con el recurso mismo.

Si bien para los comuneros valía el aspecto económico, era también necesario entender que el mayor acceso al agua implicaría mejoras en sus actividades productivas que podrían ser comerciales como: “*Para mí, para que las amunas sean sostenible es por qué es necesario contar con mayor fuente de agua para la agricultura.*” (entrevista a RAV, comunero). Las innovaciones aumentaron el caudal

---

<sup>3</sup> <https://blog.oxfamintermon.org/definicion-de-sostenibilidad-sabes-que-es-y-sobre-que-trata/>



de agua Antiporta et al. (2020) y eso fue rescatado por los comuneros, más allá de la sostenibilidad económica.

Lo anterior va de la mano con cómo comuneros de la misma localidad generaron una tipología de agricultura, donde existe una más comercial y otra que denominaron como de panllevar. El acceso a cantidades de agua se diferencia con base al tipo de agricultura que se quiere desarrollar (Gómez de la Torre, 2020).

También cabe mencionar que entre los comuneros hay dos posturas sobre si las amunas y sus innovaciones son o no sostenibles. Por un lado, se dice que sí son sostenibles:

*(...) los de Tupicocha más bien se han construido nuevas amunas para recargar otras zonas. Por ejemplo, la Laguna de Ururi y ahora se está haciendo otras amunas de otra dimensión para recargar todas las lagunas por lo que ya no hay aquí retrocesos (...).* (entrevista a RAV, comunero)

Por otro lado, hay quienes sostienen que no son sostenibles las amunas, a pesar de sus innovaciones:

*(...) hay personas que ahorita como hemos cambiado de mecanismo un poco cuando ya entra a la gestión de don Lolo, que estaba 12 años, comenzó a hacer más cochás. Entonces poquito ahí que ya no creen no, porque es una acequia donde que el agua se infiltra y no se ve, entonces la gente quiere ver. Entonces como hay cochás, hay presas, hay si lo ven el agua no, entonces como que las amunas un poco incrédulos como que no.* (entrevista a AVA, comunero)

El texto de Alencastre et al. (2006), describió cómo las amunas eran consideradas importantes para las actividades agrícolas de Tupicocha, como también sus propias identidades (se alude a que parte del “ser Tupicochano” es saber manejar amunas). Sin embargo, la inclusión de innovaciones en Tupicocha, ligadas a la adopción de nuevos sistemas de riego aledaños a las amunas como las represas y manantiales familiares ha puesto en cuestión la utilidad de las amunas (Gómez de la Torre, 2017). Esto se tendrá que ver en otro estudio que

pueda orientar la mirada hacia qué tan sostenibles son las amunas, especialmente frente a las innovaciones hídricas.

### 3.3. Encuentros y desencuentros sobre la eficiencia de las amunas

Ya se había anticipado algo sobre la eficiencia en los sistemas de riego, como el caso de las amunas. Para nuestros entrevistados/as, este concepto se entiende con la idea de “no perder agua”. La pérdida de agua puede ser, a su vez, el desplazamiento de ese elemento por partes donde no se había anticipado que podría alcanzar. Para el caso de las amunas esto es un hecho: el propio sistema de filtración hace imposible adivinar por dónde nacería toda el agua inicialmente desviada en las acequias amuneradas.

Por ello, los propios comuneros están de acuerdo que no hay forma de predecir este hecho: *“Por ejemplo, de lo que se almacena no un 100%, al final llega. No, se obtiene un 50% más o menos, baja bastante porque el agua chupa [absorbe]. Si hubiera, no, un canal o un tubo por donde pase el agua, allí sí llegaría todo...”* (entrevista a FHL, comunero). Tanto docentes como comuneros coinciden, como se observa en la cita textual, en que se pueden mejorar las amunas si es que se revisten algunas partes de materiales que eliminan la “pérdida” (tubos de plástico, membranas, etc.)

Sin embargo, para una docente de la UNALM, esta idea de pérdida no corresponde con las amunas. Ya se había anticipado que las amunas también ayudan a proveer de agua las zonas que se encuentran cuenca abajo: la filtración lleva agua hasta estos espacios. Lo que se obtiene es el aprovechamiento de la misma que, si bien nace río arriba, es utilizado por grupos de personas que no pertenecen al grupo u organismo encargado de las amunas.

En términos de eficiencia, no solo los materiales juegan un rol fundamental, sino también cómo se gestiona un recurso: lo que Rogers (1995) llamaría el *software*. Para docentes y comuneros hay una coincidencia en que se debe asociar con otras personas o que una organización, que aglomera a los usuarios del agua para riego, tiene que estar presente. Para los comuneros ya existe este organismo, es la comunidad campesina.



Aquí se observa una diferencia entre lo que los docentes aluden como organización para la gestión y lo que los comuneros viven. Para tener derecho de acceso al agua es necesario pertenecer a la comunidad campesina; pero la comunidad, como ya hemos mencionado, exige participación e impone mandatos para el aprovechamiento conjunto del agua. Sin comprender esta diferencia, la asociatividad continuará chocando contra generalizaciones que no aluden a las complejidades de las relaciones sociales que acontecen al interior de estas organizaciones.

Finalmente, al preguntar sobre la enseñanza de las amunas, esto parece estar más presente para los comuneros de Tupicocha. Los docentes no han considerado incluir en sus clases información proveniente de sistemas de riego tradicionales

Por su parte, los comuneros sí han emprendido diferentes actividades de transmisión de conocimientos, realizando acciones conocidas como de ‘campesino a campesino’ y descritas en (Alencastre et al., 2006). Como el sistema es parte de la vida de Tupicocha, los aprendizajes también se dan al interior de la comunidad, instruyendo a las nuevas generaciones sobre cómo utilizarlas.

#### **4. Discusión**

La pregunta que fomenta esta investigación plantea comparar dos formas de percibir y entender al sistema de riego llamado amunas y las innovaciones ejecutadas en ella. Esta comparación se basó sobre los beneficios que el sistema podría proveer; qué tan sostenible era este sistema en el tiempo; y, finalmente, si es que se le podría considerar como eficiente (Van der Kooj et al., 2013).

Estos tres conceptos se orientaron para tratar de describir no solo cómo percibían a las amunas, sino su cercanía con la idea de innovación, entendiéndolo bajo un enfoque de sistema, donde interactúan múltiples actores y componentes para lograr cambios en la sociedad que las ejerce (Hall et al., 2005).

Se abordará esta discusión explicando sobre lo que García Canclini (1999) llamó la *hibridez*. En su artículo *Globalizarnos o defender la identidad*, el autor trata sobre cómo diferentes grupos se enfrentaban a la globalización. Muchos se encontraron en una decisión entre incluirse de lleno en la globalización y perder parte de la identidad local; o resguardarse en lo meramente local y dejar de lado posibles beneficios que la globalización podría traer. El autor sostenía que esta disputa era innecesaria. La respuesta, para García Canclini (1999), estaba en la *Hibridez*. Un ser híbrido es aquel que no tiene que deslindarse de lo propio (lo local) para interactuar en un mundo globalizado.

A partir de esta idea, se logra discutir acerca de los resultados obtenidos después de las entrevistas realizadas. Se encuentra que la hibridez ayuda a darle sentido a los encuentros y desencuentros sobre los beneficios, la sostenibilidad y la eficiencia de las innovaciones acontecidas en las amunas.

Los autores Escobar et al. (2015), hacen una diferenciación entre tipos de agricultura y productores agrarios, mencionando la cercanía que tienen estos con los mercados. Para los autores, las actividades productivas son más sostenibles en tanto los productores puedan vender sus cultivos. Es decir que tengan más cercanía con el mercado. Esta es una coincidencia entre docentes y comuneros de Tupicocha, ambos grupos consideran necesario fortalecer este vínculo.

Según un estudio previo realizado entre los años 2013 y 2015, existe una diferencia marcada con respecto al objetivo de las amunas. Este sistema de riego responde a una agricultura denominada como de *panllevar* (Gómez de la Torre, 2017). Esto supone que la lógica de trabajo, a pesar de que sigue características similares al resto de prácticas agrarias en la localidad, se diferencia en que el objetivo de esta producción no es vincular al productor con el mercado, sino con el autoabastecimiento (Gómez de la Torre, 2020).

Sin embargo, los comuneros también señalaron que las amunas pueden fomentar una agricultura que servirá para vincularlos con el mercado y, por ello, con Lima y fuera de su territorio local. Hacen un llamado a seguir transformando los materiales de las amunas, cambiando los componentes que se consideraron necesarios

transformar para lograr este fin. En palabras de Rogers (1995), la innovación tecnológica (material) aquí planteada, sería para reforzar el *hardware* de la amuna, mas no su gestión (o *software*). Bajo el sentido de Rogers, los comuneros están de acuerdo en que transformaciones tecnológicas materiales sí constituyen innovaciones necesarias para mejorar este sistema de riego.

A su vez, las amunas son también sistemas compartidos con otras localidades (Alencastre., 2006). Su importancia radica en que este sistema de riego tiene una afinidad con la identidad local tupicochana. A su vez, se contempla como un sistema promisorio capaz de resolver problemas de acceso al agua para riego, especialmente en épocas de estiaje o secas, siempre y cuando existan lluvias.

Sin embargo, aquí surge una paradoja: las innovaciones que se hicieron sobre las amunas están pensadas en torno a mejorar la recaudación y sostenibilidad del agua en el sistema, sin que se pierda. Los comuneros entrevistados han adoptado esta visión *eficiente* del sistema de riego. Empero, el funcionamiento de la amuna se basa sobre la misma filtración (Gómez de la Torre, 2020). Un sistema de riego que se sustenta en la “pérdida del agua” (filtración, como lo mencionó un docente y los comuneros entrevistados), recibe o se le impone transformaciones para lograr “mejorar” su almacenamiento y, por ello, dejar de “perder el agua”. ¿Cómo pueden coexistir ambas visiones? Nuevamente, la hibridez, García Canclini (2004) da una pista en tanto no es necesario que el sistema de amunas y todos sus componentes tengan, obligatoriamente, que ceñirse hacia uno u otro lado. Es más, las “mejoras” en el sistema son atribuidos a ciertas partes, no a todas las amunas enteramente.

Probablemente donde mejor reside esta explicación está en la idea de “aprovechamiento”, que la entrevistada LR mencionó en su conversación. La filtración de las amunas no rompe con la idea de sostenibilidad y eficiencia: de hecho, resguarda eficientemente el agua para el uso en diferentes niveles altitudinales, como sucede cuando se benefician otras personas en las partes bajas de la cuenca.



Se ha decidido poner a discusión solamente ciertos puntos, en tanto la cantidad de información obtenida ha sido amplia. Por ello, el último punto que se discutirá trata sobre la gestión del sistema. En las entrevistas se cita la importancia que tiene la comunidad campesina como la entidad que impone las medidas para el acceso a los recursos y su cuidado. En particular sobre las amunas, la comunidad campesina de Tupicocha asigna labores a las diferentes parcialidades que conforman la comunidad. Sin embargo, si no se pertenece a la comunidad no existe posibilidad de acceder a los recursos disponibles. Un agricultor se encuentra en la necesidad de pertenecer a dicha entidad para poder tener suficiente agua para su riego.

Para poder gestionar el agua mediante las amunas, se hace necesario formar parte de la comunidad campesina de la localidad, en tanto esta entidad es la encargada de administrar los recursos naturales en su territorio y requiere de un trabajo mancomunado para lograr mantener el sistema en óptimas condiciones. La coincidencia entre docentes y comuneros es elocuente en este sentido: ambos grupos de entrevistados sostienen la necesidad de organizarse.

Las comunidades campesinas han sido ampliamente estudiadas en el Perú (Burneo, 2013; Diez, 1999; 2007; 2011; 2012; Laos, 2013) y muestra características similares a las de Tupicocha: resguardo y uso de recursos comunes; aplicación de normas para impulsar el trabajo comunal; y repercusiones para quienes no acatan dichas normas. En este sentido, la comunidad de Tupicocha, a pesar de tener un contexto particular, parece coincidir con otras localidades en el uso y manejo de sus recursos: lo que cambia es la forma como se accede a ellos.

Los comuneros entrevistados mencionaron que la forma en como ahora los comuneros de Tupicocha gestionan sus recursos, en particular el agua, ha cambiado. Si bien podrían existir continuidades, los comuneros entrevistados están de acuerdo en que hoy la comunidad no usa los mismos mecanismos para regular el acceso a estos recursos. De acuerdo con Diez (2012), hay procesos de transformación que están marcando novedosos acercamientos a cómo los recursos mismos se vienen gestionando.

Entre estos se encuentra la inclusión de nuevas autoridades en las localidades, todos ellos provenientes desde el Estado mismo: la creación de autoridades como las Juntas administradoras de servicios de saneamiento (JASS) implica la incursión de municipalidades distritales y provinciales, en la prestación de servicios de agua y saneamiento. Esto genera una tensión con los organismos tradicionalmente encargados de velar por el uso del recurso hídrico, como eran las comunidades campesinas e indígenas. Estos procesos han ocurrido de forma similar en otros países, como es el caso valenciano, donde las innovaciones sobre los sistemas asociados a la gestión del agua han generado grandes transformaciones a nivel económico, organizativo y social (Sanchis et al., 2016)

En el párrafo anterior se tiene la incursión de una entidad estatal que incursiona sobre el manejo comunitario del agua. De acuerdo al estudio realizado por Sanchis et al. (2017), existen también otras formas en las que los sistemas comunales de manejo hídrico se están viendo afectados: la incursión de empresas privadas que desarrollan un proceso que los autores llamaron des-colectivización. En este sentido, se pierde la capacidad para poder generar respuestas conjuntas frente a problemas como la escasez hídrica. Las amunas, precisamente, tienen su base en el trabajo colectivo y, por el contrario, las innovaciones no parecen estar retando lo colectivo. Por ello la idea de hibridez asienta bien las transformaciones que este sistema ha recibido.

De los varios puntos tratados en esta discusión, es imperativo destacar la idea que tiene Hall et al. (2005) acerca de innovación agraria, el cual aborda como un sistema capaz de generar cambios en diferentes contextos. A su vez, también se puede ver cómo Rogers (1995) entiende la existencia de innovaciones, en tanto adoptan ciertos cambios, mientras otros no tienen la misma suerte.

De manera general, se puede exponer que esta idea de innovación debe estar también en sintonía con un proceso de interacción entre distintos saberes, conocimientos y fenómenos sociales, una suerte de hibridez en la innovación (García Canclini, 2004): la existencia de cercanías entre lo que los docentes y comuneros entrevistados mencionan, ayuda a fortalecer este punto.

## 5. Conclusiones

Existen importantes similitudes entre las opiniones de los comuneros y docentes, respecto de las amunas y sus innovaciones, sobre todo en el campo de los beneficios que este sistema aporta a las poblaciones locales.

Algunas diferencias entre las percepciones de ambos grupos se basan principalmente en la visión que tienen de las amuna y sus innovaciones: para los comuneros entrevistados se hace notorio que, como un sistema con dinámicas comunales complejas, sus procesos no sólo se relacionan con el riego, sino que abarcan otras dimensiones de la vida comunitaria. La visión de los docentes entrevistados se cierne sobre la relación de este sistema con el mercado, junto con la disponibilidad de recursos técnicos para mantener la sostenibilidad del sistema, algo que las innovaciones estarían llamadas a hacer.

Es interesante ver que, a pesar de la presencia de estas diferencias, existen ideas que se comparten con respecto a las amunas y sus innovaciones. Si bien los comuneros entrevistados amplían la visión sobre las amunas, que incluye una dinámica identitaria con las mismas que no fue alterada por las innovaciones, sí hay coincidencia en repensar el funcionamiento de las mismas después de aplicados los cambios. Es decir, que el sistema es viable porque el agua acumulada puede ayudar a producir excedente para la venta al mercado.

La(s) innovación(es) ligada(s) al sistema de amunas es una muestra clara de cómo existen hibridez sobre la concepción de estos sistemas de riego; en cómo se piensa sobre sus mejoras; y sobre cómo la gestión del recurso agua está también bajo un marco de constante cambio, un cambio que se afianza en la localidad pero que tiene trascendencia más allá de lo comunal.



## Referencias

- Abbona, E., Sarandón, S. y Marasas, M. (2006). Aplicación del enfoque sistémico para la comparación de dos agroecosistemas (viñedos) en Berisso, Argentina. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 1(1), 1433–1436.
- Alencastre, A. (2006). Las amunas: recarga de acuíferos en los andes: la gestión social del agua en Tupicocha, Huarochirí, Lima Provincias. En: *Cambio Climático, Crisis del Agua y Adaptación en las Montañas Andinas* (pp. 311-334). Lima.
- Alencastre, A., Apaza, D. y Arroyo, R. (2006). *Las amunas de Huarochirí. Recarga de Acuíferos en los Andes*. Gestión Social del Agua y el Ambiente en Cuencas. <https://hidraulicainca.files.wordpress.com/2011/07/libro-amunas-gsaac.pdf>
- Altieri, M y Nicholls, C. (2002). Sistema agroecológico rápido de evaluación de calidad de suelo y salud de cultivos en el agroecosistema de café. Retrieved March 10, 2019, from <http://www.agroeco.org/doc/SistAgroEvalSuelo2.htm>
- Antiporta, J., Arapa, E. y Bonnesoeur, V. (2020). *Construcción, reparación y mejoramiento de amunas*. Metodologías de cuantificación de beneficios hidrológicos de intervenciones en cuencas. <https://www.forest-trends.org/wp-content/uploads/2021/02/CUBHIC-amunas.pdf>
- Bifani, P. (1993). Desarrollo sostenible, población y pobreza: algunas reflexiones conceptuales. En *Educación Ambiental y Universidad*. Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental (pp. 27-51). Universidad de Guadalajara.
- Boston University School of Public Health. (3 de noviembre del 2022). *Diffusion of Innovation Theory*. <https://sphweb.bumc.bu.edu/otl/t/mph-modules/sb/behavioralchangetheories/behavioralchangetheories4.html>
- Boelens, R. (1998). Gestión colectiva y construcción social de sistemas de riego campesino. Una introducción conceptual. En: R. Boelens y

G. Dávila Cubillos (Eds.) *Buscando la equidad*. (pp. 87-106). ASSEN - Holanda.

Brundtland, G., Khalid, M., Agnelli, S., Al-Athel, S., Chidzero, B., Fadika, L., Hauff, V., Lang, I., Shijun, M., Botero, M.M. de, Singh, M., Okita, S., (1987). *OurCommon Future* ('Brundtland report'). United Nations, New York. Recuperado a partir de: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>

Burneo, M. (2013). Elementos para volver a pensar lo comunal: Nuevas formas de acceso a la tierra y presión sobre el recurso en las comunidades campesinas de Colán y Catacaos. *Anthropologica*, 31(2), 15-42. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/anthropologica/article/view/7606>

Carrión Delgado, J. M., Valdés-Rodríguez, O. A., y Gallardo-López, F. (2021). Sustainability of Four Agroecosystems in the State of Veracruz, Mexico. *Agro Productividad*, 14(3). <https://doi.org/10.32854/agrop.v14i3.1760>

Diez, A. (1999). Diversidades, alternativas y ambigüedades. Instituciones, comportamientos y mentalidades en la sociedad rural. En V. Ágreda, A. Diez y M. Glave (Eds.), *Perú: el problema agrario en debate. Sepia VII* (p.247-326). Lima

Diez, A. (2007). Organización y poder en comunidades, rondas campesinas y municipios. En *Grupo Allpa, ¿Qué sabemos de las comunidades campesinas?* 107-151. <https://catalogo.iep.org.pe/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=32031%20thumbnail-shelfbrowser>

Diez, A. (2011). Tres utopías sobre la propiedad (absoluta) de la tierra. Reflexiones a partir del acceso de mujeres campesinas a tierras comunales en Huancavelica. En *International Land Coalition, Mujer rural. Cambios y persistencias en América Latina*. (pp. 85-116)

Diez, A. (2012). *Tensiones y transformaciones en comunidades campesinas*. Cisepa-PUCP.

- Domínguez Guzmán, C., Verzijl, A. y Zwarteveen, M. (2017). Water Footprints and 'Pozas': Conversations about Practices and Knowledges of Water Efficiency. *Water*, 9(16), 1-15. <https://n9.cl/70rwh>
- Duarte, C. M., Abanades, J. C., Agustí, S., Alonso, S., Benito, G., Ciscar, J. C., ... Valladares, F. (2009). *Cambio global. Impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra* (1era ed.; CSIC, ed.). CSIC.
- Engel, P. (1997). *La Organización Social de la Innovación*. The Royal Tropical Institute.
- Escobal, J., Fort, R. y Zegarra, E. (2015). *Agricultura peruana: Nuevas miradas desde el Censo Agropecuario*. Grupo de Análisis para el Desarrollo [GRADE]. [https://www.grade.org.pe/wp-content/uploads/LIBROGRADE\\_CENAGRO.pdf](https://www.grade.org.pe/wp-content/uploads/LIBROGRADE_CENAGRO.pdf)
- García Canclini, N. (1999). Globalizarnos o defender la identidad. ¿Cómo salir de esta opción? *Revista Nueva Sociedad*. NUSO (163),56-70. [https://static.nuso.org/media/articles/downloads/2796\\_1.pdf](https://static.nuso.org/media/articles/downloads/2796_1.pdf)
- García Canclini, N. (2004). *Diferentes, desiguales y desconectados. Mapas de la interculturalidad*. GEDISA Editores.
- Gómez de la Torre, J. (2017). *Innovación, agua y medios de vida: discursos de cambio en pobladores de san andrés de tupicocha, Lima-Perú*. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional Agraria La Molina]. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3315>
- Gómez de la Torre, J. (2020). Riego, mercado y tensiones: Cambios y coexistencia de sistemas de riego en San Andrés de Tupicocha. En S. Vargas Winstanley y M. Bravo (Eds.) *SEPIA XVIII. Perú: El problema agrario en debate* (pp. 663-695). SEPIA.
- Hall, A., Mytelka, L. y Oyeyinka, B. (2005). *Innovation Systems: Implications for agricultural policy and practice*. Institutional learning and change initiative. Brief 2. (pp. 1-4). <https://ideas.rpec.org/p/ags/ilacbr/52512.html>
- Ibáñez Blancas, A. N., Miranda Corzo, A., y Álvarez Sanchez, E. (2021). Cambios en las áreas nevadas y tendencias en la cobertura de nieve para el 2030 en el sur del Perú. *Terra. Nueva Etapa*, 36(29).

Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72166221002>

- IPCC. (2018). Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change. In V. Masson-Delmotte, P. Zhai, D. Roberts, H.-O. Pörtner, J. Skea, P. R. Shukla, ... T. Waterfield (Eds.), *Ipcc - Sr15* (1st ed., Vol. 2). WMO. Retrieved from [www.environmentalgraphiti.org](http://www.environmentalgraphiti.org)
- IPCC. (2019). *Climate Change and Land: an IPCC special report*. In V. Masson-Delmotte, Z. Panmao, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, E. Calvo Buendía, ... J. Malley (Eds.), *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems* (1st ed.). WMO. Retrieved from <https://www.ipcc.ch/srccl/>
- IPCC. (2021). Summary for policymakers. In *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. <https://doi.org/10.1260/095830507781076194>
- Jódar, J., Martos-Rosilio, S., Custodio, E., Mateos, L., Cabello, J., Casas, J., Salinas-Bonillo, M.J., Martín-Civantos, J.M., González-Ramón, A., Zakaluk, T., Herrera-Lameli, C., Urrutia, J. y Lambian, L.J. (2022). *The recharge channels of the Sierra Nevada Range (Spain) and the Peruvian Andes as Ancient Nature-Based Solutions for the Ecological Transition*. *Water*, 14, 3130. 1-11.
- Laos, A. (2011). *Para que nadie se quede atrás. Propuestas para el desarrollo integral de las comunidades campesinas desde las regiones*. Grupo Allpa, Servicios Educativos Rurales [SER].
- Libélula: comunicación, ambiente y desarrollo. (2011). *Diagnóstico de la Agricultura en el Perú*. [https://ipdrs.org/images/en\\_papel/archivos/Diagno\\_stico\\_de\\_la\\_Agricultura\\_en\\_el\\_Peru\\_-\\_web.pdf](https://ipdrs.org/images/en_papel/archivos/Diagno_stico_de_la_Agricultura_en_el_Peru_-_web.pdf)

- Leeuwis, C. (2004). *Communication for Rural Innovation: Rethinking Agricultural Extension*. Oxford.
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2016). *Política Nacional Agraria*. ©MINAGRI.
- Ochoa-Tocachi, B., Bardales, J., Antiporta, J., Pérez, K., Acosta, L., Mao, F., Zulkafli, Z., Gil-Ríos, J., Angulo, O., Grainger, S., Gammie, G., De Bièvre, B. y Buytaert, W. (2019). Potential contributions of pre-Inca infiltration infrastructure to Andean water security. *Nature Sustainability*, 7(2), 584-593. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0307-1>
- OXFAM. *Definición de Sostenibilidad: ¿Sabes qué es y sobre qué trata?* <https://blog.oxfamintermon.org/definicion-de-sostenibilidad-sabes-que-es-y-sobre-que-trata/>. (visitado el 13 de septiembre del 2022)
- Rogers, E. (1995). *Diffusion of Innovations*. The Free Press.
- Rockström, J., Falkenmark, M., Allan, T., Folke, C., Gordon, L., Jägerskog, A., ... Varis, O. (2014). The unfolding water drama in the Anthropocene: towards a resilience-based perspective on water for global sustainability. *Ecohydrology*, 7(5), 1249–1261. <https://doi.org/10.1002/eco.1562>
- Sanchis Ibor, C., Boelens, R., y García Mollá, M. (2017). *Collective irrigation reloaded. Re-collection and re-moralization of water management after privatization in Spain*. *Geoforum*, 87 (2), 38-47. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016718517302828?via%3DIihub>
- Sanchis Ibor, C., García Mollá, M. y Llorenç Avellà, R. (2016). Las políticas de implantación de riego localizado. Efectos en las entidades de riego de la comunidad valenciana. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (72), 9-35. <https://bage.age-geografia.es/ojs/index.php/bage/article/view/2330>
- Sarandón, S. J., Zuluaga, M. S., Cieza, R., Gómez, C., Janjetic, L., y Negrete, E. (2006). Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores.

*Agroecología*, (1), 20–28. Recuperado a partir de <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/14>

Sarandón, S. J. (2002). El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. In *Agroecología: El camino para una agricultura sustentable* (pp. 393–414). E.C.A. Ed. Científicas Americanas. Recuperado a partir de <https://wp.ufpel.edu.br/consagro/files/2010/10/SARANDON-cap-20-Sustentabilidad.pdf>

Vallejo Cabrera, F. A., del Carmen Salazar Villarreal, M., Nieto Gómez, L. E. y Díaz, R. G. (2020). Sustainability of agroecosystems in a Rural Reserve Area of Pradera, Valle del Cauca, Colombia. *Environmental and Sustainability Indicators*, 7, 100040. <https://doi.org/10.1016/j.indic.2020.100040>

Van der Kooij, S., Zwarteveen, M., Boesveld, H. y Kuper, M. (2013). The efficiency of drip irrigation unpacked. *Agricultural Water Management*, 123(1), 103-110. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agwat.2013.03.014>

Vuille, M., Bradley, R. S., Werner, M., y Keimig, F. (2003). 20th century climate change in the tropical Andes: Observations and model results. *Climatic Change*, 59(1–2). 75–99. <https://doi.org/10.1023/A:1024406427519>

Vuille, M., Francou, B., Wagnon, P., Juen, I., Kaser, G., Mark, B. G., & Bradley, R. S. (2008). Climate change and tropical Andean glaciers: Past, present and future. *Earth-Science Reviews*, 89(3–4). 79–96. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2008.04.002>