

## Pago por servicios de conservación de la biodiversidad y sus implicancias para la acción colectiva y los derechos de propiedad (Caso: quinua)

*Payments for Agrobiodiversity Conservation Services (PACS) and its Interlinkages with Colective Action and Property Rights (Case study: quinoa)*

José Luis Soto<sup>(1)</sup>, Enrique Valdivia<sup>(1)</sup>, Adam Drucker<sup>(2)</sup>, Ulf Narloch<sup>(3)</sup>, Unai Pascual<sup>(3)</sup>, Milton Pinto<sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> Centro de Investigación de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Puno, Peru. josesoto1@yahoo.com.

<sup>(2)</sup> Bioversity International, Rome, Italy. a.drucker@cgiar.org.

<sup>(3)</sup> Department of Land Economy, University of Cambridge, UK. ugn20@cam.ac.uk.

<sup>(4)</sup> Fundacion PROINPA, La Paz, Bolivia

---

### Resumen

Este estudio trata de determinar la potencialidad de la implementación de planes de “Pago por planes de Servicios de Conservación de la Agro biodiversidad” (PACS) que genere incentivos para la conservación de biodiversidad agrícola y mejore la subsistencias de las familias conservacionistas. Además evaluamos el impacto de planes de pagos por conservación sobre los existentes derechos de propiedad y mecanismos de acción colectiva. Los análisis se basan en la aplicación de métodos participativos (juegos experimentales), entrevistas estructuradas a informantes claves y implementación de un concurso de conservación de variedades tradicionales en comunidades quechua-aymaras productoras de quinua en Perú y Bolivia. En base a los resultados se debe proponer a las agencias financiadoras y los tomadores de decisiones el diseño de programas de PACS en las zonas del estudio para el apoyo de decisiones que facilitara la conservación y los modos de subsistencia dentro del contexto de estrategias de conservación nacionales de la biodiversidad.

**Palabras clave:** quinua, ecotipos, conservación, concurso, PACS, Perú y Bolivia.

### Abstract

This study aims at evaluating the potential of “Payment for Agrobiodiversity Conservation Services” (PACS) schemes in facilitating the conservation of agricultural biodiversity and in strengthening the livelihoods of poor farmers. Moreover, we assess the degree to which the innovative concept of PACS can draw upon, support and complement local practices, rules and institutions of collective action and property rights that are included in farmer systems for managing and using agrobiodiversity. This study draws on a range of methodologies, as framed field experiments, structured interviews with key informants and the implementation of a pilot conservation tender in quinoa cultivating communities in Peru and Bolivia. Based on the results from this study we will develop a PACS framework to provide national policy makers with a decision-support tool that will facilitate conservation and livelihood improvements within the context of national biodiversity conservation strategies.

**Keywords:** quinoa, landraces, conservation tender, PACS, Peru and Bolivia.

## INTRODUCCIÓN

La biodiversidad de la agricultura es una de las bases de la supervivencia de los seres humanos y el buen vivir. A pesar de su importancia, la biodiversidad de la agricultura en ecosistemas y a nivel de especies y genética continua perdiéndose a un ritmo muy acelerado a través de muchos sistemas de producción en el mundo con grandes consecuencias, a gran escala, especialmente en comunidades pobres dedicadas a la agricultura (FAO, 1997 y 2007; Jackson et al. 2007). Hasta ahora no se ha considerado suficientemente estrategias de conservación in-situ conservación (Maxted et al. 2002; Bellon 2008). Las comunidades campesina juegan un rol clave en el manejo y la conservación de especies y variedades tradicionales, las mismas que tienen características adaptativas únicas (p.e. resistencia a enfermedades, tolerancia a las sequías, heladas, granizadas y salinidad entre otros) logradas a través de miles de años de domesticación dentro de un gran número de ambientes diferenciados. Por lo anteriormente citado estas especies y variedades tradicionales jugarán un rol importante en el futuro de la agricultura tanto en su desarrollo así como en su investigación, particularmente en el contexto del cambio climático, la globalización de la enfermedades epidémicas y el desarrollo de biotecnología.

Bajo estos antecedentes la biodiversidad agrícola necesita ser valorada apropiadamente y así acceder a mecanismos adecuados para permitir la captura de esos valores de conservación de la agro biodiversidad a nivel de agricultores quienes actualmente asumen los costos de manejo y conservación sin recibir compensación externa alguna, sin embargo ellos proveen oportunidades para implementar estrategias de conservación relativamente de bajo costo. En este marco se requiere el desarrollo de métodos económicos apropiados, apoyo a las herramientas para la toma de decisiones y estrategias de políticas de intervención.

El programa piloto PACS esta dirigido a ofrecer una compensación a aquellas comunidades u organizaciones de productoras de quinua que aseguren la conservación in situ mediante el cultivo de ciertas variedades tradicionales "ecotipos" de quinua que se encuentran en su zona y que están en alto riesgo de perderse. El estudio también busca mejorar el entendimiento con respecto al rol de la acción colectiva en agrobiodiversidad y su conservación y específicamente cuantas instituciones PACS

durables pueden ser creadas de tal forma que apoyen y complementen practicas locales, gobiernos e instituciones de acción colectiva y los derechos de propiedad.

El programa PACS es un proyecto de Bioersity International con fondos de la Fundación Syngenta para una Agricultura Sostenible y del Programa de Accion Colectiva y de Derechos de Propiedad (CAPRI). El estudio se ejecuta en acción conjunta de instituciones socias como Bioersity Internacional (Italia), La Universidad de Cambridge (UK), la Fundación de Investigación M.S. Swaminathan (India), el Centro de Investigaciones y Recursos Naturales (CIRNMA-Perú) y la Fundación PROINPA (Bolivia). Con el estudio inicialmente se pretende:

a) Determinar el potencial de la implementación de planes PACS que genere incentivos para la conservación de la biodiversidad agrícola y beneficios para los agricultores. b) Evaluar el impacto de los planes de pagos por conservación sobre los existentes derechos de propiedad y mecanismos de acción colectiva.

## MARCO TEORICO DEL ESTUDIO

Los servicios de conservación de la biodiversidad agrícola tienen un Valor Económico Total (VET) que consiste de componentes diferentes:

- a) Valor de uso: comercializable (apropiable por el productor)
- b) Valor de uso indirecto: valor de seguro apropiable por el productor (debido a su papel como bien impuro: público y privado)
- c) Valor de opción: p.e. cambio climático,
- d) Valor de no uso: valores culturales, religioso s , etc.

Debido a su carácter público, la diversidad genética es infra-utilizada en virtud a que no se le reconoce su valor real y potencial. El mercado solamente recoge una parte del VET de los servicios que son asociados con la conservación de la biodiversidad agrícola, así que no se reconoce el potencial real de la utilización de las variedades tradicionales (Guère et al. 2008). Por lo tanto hay que capturar su valor total por medio de *pagos por servicios de conservación de la biodiversidad agrícola* (PACS) para promover el uso de variedades tradicionales. El pago por servicios ambientales (PES por sus siglas en ingles) es un mecanismo flexible y adaptable a diferentes condiciones, que apunta a un pago o compensación directa por el mantenimiento o

provisión de un servicio ambiental, por parte de los usuarios del servicio al cual se destina a los proveedores. Por lo tanto el mercado puede ser utilizado para capturar el VET de la diversidad genética por medio de programas de PACS.

En la actualidad no se conocen estudios de PACS en el contexto del manejo y conservación de la Agrobiodiversidad, sin embargo se tienen referencias respecto a estudios por PES los mismos que se están utilizando para solucionar problemas ambientales similares en el contexto de la biodiversidad no domestica, protección de cuencas, almacenaje del carbono, etc (p.e. Wunder, 2007; Mayrand y Paquin, 2004; Landell-Mills y Porras 2002; Pagiola et al. 2002), en tal sentido este estudio llega a constituirse en el primero en su genero, el mismo que fundamentara nuevos conocimientos y que serán de vital importancia para la implementación de planes PACS futuros en otras regiones.

Idealmente PACS debería diseñarse respecto a cuatro objetivos: Efectividad: para conseguir el objetivo de conservación. Eficiencia: mediante métodos menos costosos para la sociedad. Equidad: sobre todo en las zonas rurales pobre. Sostenibilidad: en cuanto a la conservación a largo plazo. Por lo tanto hay que considerar factores de oferta (¿quién puede proveer los servicios de conservación a menos costes?); factores de demanda (¿quién puede pagar por la provisión de los servicios?) y mecanismos institucionales para que los pagos puedan ser dirigidas efectivamente a los proveedores de los servicios.

En la conservación de la biodiversidad agrícola instituciones de acción colectiva y derechos de propiedad juegan un papel importante (Eyzaguire y Dennis, 2007). Como existen métodos de decisión colectiva referente al manejo de los cultivos (p.e. ejemplo la asignación de tierras, el uso común de labores productivas y maquinaria agrícola, además el intercambio de semillas), esos mecanismos de la acción colectiva pueden reforzar y garantizar el éxito de PACS. Al mismo tiempo los existentes derechos al acceso, manejo y control de la información genética. Los cultivos e inputs complementarios (p.e. tierra) afectan la implementación de PACS.

Pero, PACS a su vez puede influenciar directamente los patrones de la biodiversidad agrícola por medio de asignar nuevas formas de derechos de propiedad (p.e. a través la redefinición y el refortalecimiento de las actuales derechos de propiedad) y por medio de aumentar los incentivos

de manejar la biodiversidad agrícola de forma colectiva (p.e. a través de pagos al nivel de la comunidad). Por eso es necesario de evaluar el papel de PACS respecto a utilizar, favorecer y complementar prácticas y reglas locales.

## LOCALIZACION DEL ESTUDIO

### Sitios de campo

El ámbito de acción del estudio son comunidades productoras de quinua la cuenca del Lago Titicaca en Puno-Perú y el área circundante al salar de Uyuni en Bolivia. La elección de estos dos ámbitos de estudio se basa en las siguientes consideraciones: son consideradas el centro de origen y domesticación de especies andinas, además son áreas con mayor biodiversidad de quinua, y que en la actualidad existe una franca erosión o pérdida de esa diversidad de este grano altoandino.

### Identificación y selección de comunidades

La identificación de comunidades (Cuadros 1 y 2) fue en base a informantes clave, técnicos en las zonas productoras de quinua e información secundaria disponible. Luego de identificarlos se procedió a visitar las comunidades y tomar contacto con autoridades locales y líderes de organizaciones productoras. Posteriormente se selecciono a las comunidades y organizaciones de productores que mostraron interés por conservar la diversidad del cultivo con “ecotipos” o variedades tradicionales de quinua.

Entre septiembre 2009 a enero 2010 se visitaron las comunidades seleccionadas, previa coordinación con líderes y autoridades locales se programaron reuniones para socializar del proyecto (se informo de los objetivos, las actividades a implementar, el cronograma y otros temas de interés), paralelamente se acopio información de relevancia para el proyecto (ecotipos o variedades tradicionales que siembran o conocen, superficies de siembras, sistemas de producción y organización al interior de la comunidad u organización). Estas reuniones permitieron motivar a los productores para participar en esta iniciativa innovativa de pago por servicios de conservación.

En los cuadros 1 y 2 se muestra el detalle de las comunidades identificadas en cada zona de intervención donde actualmente se viene desarrollando actividades para el estudio. Para el caso del Perú se identificaron 18 comunidades en cinco provincias del departamento de Puno

(Cuadro 1), de las cuales 14 continúan en el proceso planeado para ejecutar el estudio. En esas comunidades trabajamos con una totalidad de 15 organizaciones de productores de quinua.

Para el caso de Bolivia, se identificaron 12 comunidades, de las cuales nueve se sitúan en tres provincias del departamento de Potosí y las restantes en el departamento de Oruro (Cuadro 2)

**Cuadro 1:** Comunidades identificadas y seleccionada para desarrollar el estudio por zona en Perú

Zona	Provincia	Distrito	Comunidades
Aymara	Juli-Chucuito	Juli	<del>Palermo Rio Salado</del> Pucara Sullicani Yacari Tuntachahui Yacari Tisnachuro Ccaje Chucasuyo **Challapampa
		Pomata	Batallas Iscuani
Quechua	Puno	Mañazo	**Cahualla Cari Cari
		Cabana	Cineguillas Vizallani Collana
	Cabanillas	San Román	Taya Taya Huataquita Tancuaña Rosario **Corisuyo

\*\*Comunidades que ya no están en el proceso por falta de interés

**Cuadro 2:** Comunidades seleccionadas para desarrollar el estudio por departamento en Bolivia

Departamento	Provincia	Comunidad
Potosí	Nor LÍpez	Llavica Atullcha Copacabana Aguaquiza
		Antonio Quijarro
	Daniel Campos	Palaya Uyuni K
Oruro	Ladislao Cabrera	Lia Jirira Cerro Grande

## METODOLOGÍA

### Concurso (subasta) de conservación de ecotipos de quinua

El concurso es tipo subasta por contratos de conservación, su implementación será a nivel colectivo o comunitario, siendo la participación voluntaria. El concurso se basa en la conservación de tres o cuatro variedades tradicionales de quinua “ecotipos” previamente establecidas por los coordinadores del concurso. Las variedades elegidas son aquellas que se consideren en mayor peligro a desaparecer por su baja producción en su zona.

### Proceso de identificación de ecotipos

Para conocer e identificar que ecotipos o variedades tradicionales de quinua poseen los productores y que siembran o sembraban en las comunidades se realizaron entrevistas directas a informantes clave, asimismo se distribuyeron formatos tipo encuesta. También se realizaron talleres participativos donde los productores enlistaron todas las variedades de quinuas (tradicionales y comerciales) con las que están familiarizados o que están en su conocimiento, aunque actualmente no cuenten con semilla, o que ya no se este sembrando en sus comunidades (Cuadros 3 y 4)

Una vez identificados los ecotipos (Cuadro 5) se realizó el análisis de disimilitud (diferenciación) entre los ecotipos identificados, para ello se tomo en cuenta los criterios de productores, técnicos especialistas e información secundaria de la caracterización de ecotipos quinua (INIA-Perú y PROINPA). Este análisis se hizo en base a características agromorfológicas fáciles de distinguir a nivel de campo como: color de planta, color del grano, tipo de crecimiento, color del tallo -hoja, color y forma de panoja, tolerancia al frío y usos específicos entre otros.

En base a experiencia del personal técnico (expertos locales) involucrados en el estudio en forma participativa se procedió a la categorización de cuatro criterios de riesgos (Cuadro 6) a ser considerados para la conservación de la biodiversidad de ecotipos de quinua.

**a) Frecuencia de tenencia de ecotipo por agricultor (C1):** se refiere al número de ecotipos que tiene cultivado o tiene como semilla guardada el agricultor. La cuantificación se hace en base a información de ecotipos cultivados o a la tenencia de semilla que no fue sembrada pero que

potencialmente puede ser sembrada en las siguientes campañas agrícolas.

**b) Superficie estimada total por ecotipo en la comunidad (C2):** es el área total estimada sembrada en la comunidad y es la sumatoria de las áreas sembradas por cada agricultor, expresado en m<sup>2</sup>.

La razón para considerar que un ecotipo de quinua estará estable en una determinada superficie, se basa en el rendimiento y densidad de siembra (p.e. de una hectárea se puede obtener a nivel de agricultor un rendimiento promedio de 600 a 800 kg/ha de semilla en condiciones normales, con esta cantidad de semilla se puede sembrar entre 60 a 80 hectáreas, utilizando una densidad de 10 kg/ha).

**c) Cantidad total de semilla por ecotipo (C3):** es la cantidad total de semilla expresada en gramos por ecotipo. Y representa la sumatoria de la cantidad de semilla por ecotipo que está en poder de cada agricultor.

Para la asignación mínima referencial de 50 a 100 gramos se ha considerado la cantidad mínima de semilla requerida para el almacenamiento de esta especie en los Bancos de Germoplasma de Granos de Bolivia. Según Rojas y Bonifacio (2001) indican que la cantidad mínima de semilla para el almacenamiento de un ecotipo de quinua es 60 gramos.

**d) Conocimientos sobre los usos locales de cada ecotipo:** se refiere al número de usos que tiene cada ecotipo, (p.e. preparados tradicionales, uso medicinal, artesanal, ritual, otros).

Los cuatro criterios de riesgo establecidos, las unidades y los valores por categoría se muestran en el cuadro 5. La valorización para los criterios de riesgo por niveles se realizó en base al conocimiento y experiencia de los técnicos especialistas en el manejo del cultivo de quinua en los ámbitos de intervención de CIRNMA y PROINPA.

### Participación en el concurso y selección de propuestas

Mediante invitación formal a interesados se realizó la difusión de las características del concurso, también se realizaron reuniones con el fin de clarificar el proceso y responder a dudas que puedan surgir al interior del análisis de las comunidades u organizaciones interesadas en participar. Las comunidades que deseen participar del concurso ofrecen sus servicios de conservación entregando su propuesta donde deben hacer conocer el nivel de conservación (área total

cultivada con el o los ecotipo (s), número de agricultores en la comunidad u organización en la conservación) y el nivel de compensación (en Nuevos Soles o Bolivianos) además del tipo compensación no monetaria (p.e. semillas, fertilizantes, materiales, equipos agrícolas).

La evaluación y selección de propuestas la realiza un equipo coordinador y se eligen las propuestas con los mejores niveles de conservación relativas a la compensación requerida hasta lograr la meta de conservación en términos de área sembrada y número de agricultores participantes.

### **Inscripción y verificación**

Las propuestas seleccionadas serán informadas a sus interesados, para proceder a su respectiva inscripción para participar del concurso, las comunidades u organizaciones seleccionadas inicialmente firman un contrato de conservación y reciben un vale de antemano equivalente entre 15 a 20 % de la compensación requerida.

El proceso de verificación se realiza una vez que los participantes hayan sembrado el cultivo en la campaña agrícola (2010-2011) según su propuesta de conservación. Al final de la campaña las comunidades y organizaciones reciben el resto de la compensación una vez verificado in situ el cumplimiento del contrato.

### **Juegos experimentales**

La economía experimental se dedica a comprender el comportamiento humano respecto a la resolución de “dilemas sociales”. Los juegos experimentales pueden incorporar elementos de altruismo, reciprocidad, reputación, conformismo, aversión a la desigualdad, y confianza, entre otros, que facilitan el entendimiento sobre el comportamiento humano “pro-social”. Así contribuyen a entender el papel que las estructuras e instituciones sociales juegan a la hora de resolver conflictos sobre intereses y los cambios en el comportamiento de las personas ante situaciones específicas. Con los datos experimentales de los juegos y datos sobre la situación socio-económica de los participantes se pueden realizar análisis estadísticos y análisis multivariados para testar hipótesis con solidez estadística y para buscar explicaciones a las raíces de los comportamientos que se observan de forma estadística.

### **El dilema en la conservación de la diversidad de los cultivos**

Aunque no se ha aplicado los juegos experimentales en el contexto de manejo de la

diversidad de los cultivos en los agroecosistemas tradicionales, esos métodos puedan contribuir a entender la cooperación en la conservación de los recursos genéticos. Esos recursos no son bienes privados puros, ya que algunos servicios de conservación, como la provisión de información genética, el fortalecimiento de identidades locales y el mantenimiento de costumbres culturales, pueden ser clasificados como bienes públicos (Smale et al., 2004). Esos servicios difieren de servicios privados referente a su excluibilidad (no se puede limitar el libre acceso a este recurso por parte de otras personas) y sustractibilidad (al extraer o usar el recurso por parte de un individuo no implica la disminución del bienestar de otros usuarios del recurso).

Esas características provocan un problema estratégico denominado ‘free-riding’, ya que los agentes pueden beneficiarse de los bienes públicos sin contribuir a la conservación de éstos. Por eso los agentes tienen como mejor estrategia no contribuir a la conservación de algunos recursos genéticos, porque pueden disfrutar de los servicios públicos gracias a los esfuerzos del resto de la comunidad en su conservación. En consecuencia, la teoría de juegos prevé que nadie contribuya a los bienes públicos resultando en una situación socialmente ineficiente, en este caso ilustrado por la pérdida de ecotipos. Debido a ese dilema entre lo colectivo y lo individual por el carácter público de algunos servicios la diversidad genética, ésta se infra-utiliza desde un punto de vista social.

### **El diseño de los juegos experimentales**

En ese contexto un juego de bienes públicos puede ser aplicado para entender cuando un grupo actúa para maximizar el interés colectivo. Cárdenas y Ramos (2006: 86) lo describen de la forma siguiente: “... hay un número de jugadores que cuentan con una dotación o asignación inicial de fichas. Los jugadores tienen la posibilidad de invertir las en una opción privada o en un proyecto colectivo o del grupo. Por cada ficha invertida en la opción privada, el jugador obtiene una rentabilidad fija y conocida, mientras que por cada ficha invertida en el proyecto público, el jugador

— y todos sus compañeros de grupo — obtiene un retorno menor que el de la ficha invertida en el proyecto privado, pero que puede ser superior cuando se suman los retornos de las fichas invertidas por los demás miembros del grupo en el proyecto público.” Se puede modificar estos experimentos e introducir incentivos que puedan alterar el comportamiento individual, porejemplo

las recompensas para la conservación de la diversidad de los cultivos mediante PACS.

Organizamos varias sesiones de los juegos en las comunidades peruanos y bolivianos y por sesión formamos cinco grupos de cuatro jugadores, que se enfrentan a un dilema social durante varias rondas. Los grupos se difieren en su composición, es decir en la asignación de las fichas iniciales, así que hay grupos con una distribución uniforme de tierras agrícolas y otras con una distribución desigual. De esa forma se puede analizar el papel de la desigualdad en la cooperación. En total, el juego consiste de dos partes: seis rondas de un juego base (donde PACS no existe), y otras seis rondas siguientes donde se introduce un incentivo externo, en este caso la compensación externa mediante PACS. Para observar la divergencia entre PACS individuales y colectivos realizamos sesiones en las cuales los grupos reciben un pago por conservación al nivel del agricultor y otras en las cuales el pago está al nivel colectivo.

### **Objetivos de los juegos**

En los juegos experimentales se observa el comportamiento de los individuos dado diferentes incentivos individuales y colectivos. Así, sirven para entender procesos de cooperación (acción colectiva) en la provisión y conservación de bienes públicos y comunales (como la diversidad de los cultivos). Por tanto, se pretende analizar posibles cambios en el comportamiento de las personas ante diferentes niveles de compensación (asociados por ejemplo con diferentes programas de PACS). De esta manera los juegos sirven para evaluar el papel de las estructuras e instituciones internas y externas a la comunidad en resolver conflictos de intereses. Los métodos experimentales buscan entender los factores subyacentes respecto a la decisiones individuales hacia la cooperación en el manejo de recursos naturales (como recursos genéticos) para resolver situaciones socialmente ineficientes (pérdida de ecotipos).

## **RESULTADOS PRELIMINARES**

Este estudio está en pleno proceso, y a que estamos implementando los juegos experimentales en las comunidades participantes, como el concurso comunitario para la conservación de ecotipos prioritarios. Hemos invitado a comunidades y organizaciones a participar en el concurso y hay aceptación e interés del parte de los agricultores, así que esperamos recibir las propuestas en Abril 2010. En tal sentido en la sección siguiente reflejamos resultados preliminares con enfoque en el proceso de priorización.

### **Identificación de ecotipos**

En el cuadro 3 se muestra la información obtenida en Puno-Perú, se identificaron 20 ecotipos o variedades tradicionales de quinua con las que están familiarizados o que están en su conocimiento común de los productores de quinua, aunque actualmente no cuentan con semilla, o que y a no se este sembrando en sus comunidades, pero que en tiempo existían

En Bolivia se identificaron 31 ecotipos de quinua real (Cuadro 4) esta información esta en base a entrevistas directas e información secundaria “Estudio de la variabilidad genética de ecotipos de quinua real en el altiplano Sur de Bolivia”.

### **Análisis de disimilitud de ecotipos identificados**

En el cuadro 5 se muestra algunos parámetros considerados en el análisis de disimilitud para algunos genotipos de quinua realizado por el Programa Nacional de Investigación de Cultivos Andinos INIA-Puno, la misma que fue complementada con información generada en base al conocimiento de agricultores y técnicos especialistas del manejo del cultivo de la quinua, también se consulto información secundaria.

**Cuadro 3:** Identificación de ecotipos de quinua (variedades locales) para la zona Aymara y Quechua de Puno, consideradas para el Piloto PACS

<del>Ecotipos o variedades tradicionales de quinua</del>			
Ayara negro	Witulla roja	Wariponcho	Chullpi anaranjado
Ayara plomo	Witulla amarilla	Pasancalla plomo	Chullpi blanco
Roja	Janko witulla	Pasancalla rojo	Jara jiura
Qosqosa	Ccoito	Pandela	Wila jiura
Amarilla	Misa quinua	Chullpi amarillo	Cuchi wila

**Cuadro 4:** Ecotipos de quinua identificados en el altiplano sur – Bolivia

Real blanca	Wilacoimina	Utusaya	Amarillo
Mucura	7 hermanos	Chullpi	Hilo
Rosado	Kaslala	Kaisa	Toledo
Pisankalla	Puñete	Wilajipiña	Huallata
Huallata	Ckoye	Mocko	Chillpe rosado
Juchuy muju	Negra	Pandela	Rosa blanca
Mezcla	Kaslali		

**Cuadro 5:** Usos y características agromorfológicas de algunos ecotipos de quinua por grupo, Puno-Perú

Grupo	Color del grano	Forma de panoja	Color del fruto (episperma)	Tolerancia al frío	Uso
Chullpi	Blanco	Glomerulada	Transparente	Buena	Caldo, sopa, puré, pesque
	Rojo				
Wariponcho	Amarillo	Glomerulada/ Amarantiforme	Blanco	Alta	Sopa, harina
Witulla	Rojo	Glomerulada	Blanco	Alta	Quispiño, harina, torrejas
	Amarillo		Café		
	Café				
Pasankalla	Marrón	Glomerulada	Café	Buena	harina, pito
	Negro		Negro brillante		
	Cafe	Glomerulada			Torreja,
Koito	Negro	Glomerulada/ Amarantiforme	Café oscuro	Buena	quispiña, medicinal
Roja	Rojo		Rojo	Mediana	Chicha
Misa quinua	Rojo/blanc	Amarantiforme	Rojo/blanco	Mediana	Ritual
Cuchi Wila	Rojo vino		Rojo vino	Alta	Chicha, quispiño
Amarilla	Amarillo		Amarillo	Alta	Harina
Jancko	Blanco		Blanco	Alta	Harina, sopa
Chullpi anaranjado	Anaranjado	Glomerulada	Transparente	Buena	Caldo, sopa

**Fuente:** En base a información secundaria e informantes clave recopilado en visita a comunidades y talleres participativos.



### Definición de criterios y niveles de riesgo

Para el Perú, en el cuadro 6 se muestran las unidades y valores para los cuatro criterios de riesgo (C1 a C4) y los valores adoptados para los niveles de riesgo (1 a 4) en la que se pueden encontrar los ecotipos a ser analizados.

Los valores asumidos que se muestran en el cuadro anterior son producto del consenso y acuerdos previos debatidos abiertamente entre los técnicos especialistas, en base a la experiencia de campo.

Para el caso de Bolivia los resultados se muestran en el cuadro 7

Los valores más bajos para los cuatro criterios corresponden al nivel o categoría de “crítico” o “riesgo crítico”, contrariamente los valores más altos corresponden al nivel o categoría “no en riesgo” o “estable”

### Priorización de ecotipos

Los resultados de la priorización de ecotipos para el caso Perú se muestran en el cuadro 8, donde observamos los valores alcanzados en la calificación para cada criterio de riesgo y el ranking de ubicación de acuerdo al nivel de riesgo

Según la información presentada en el cuadro anterior los ecotipos a considerarse en riesgo de perderse son aquellos que han alcanzado una sumatoria menor a 10 puntos. Tomando como referencia este valor tenemos que 6 ecotipos priorizados, pero haciendo un análisis más detallado de las características de cada ecotipo priorizado tenemos que el ecotipo “ayara plomo” es un ecotipo silvestre por lo tanto consideramos que no puede formar parte de un programa de conservación como es nuestro estudio de PACS

**Cuadro 6:** Niveles adoptadas para cuatro criterios de riesgo que permiten evaluar la pérdida de ecotipos en comunidades de Puno-Perú

Criterio de Riesgo	Unidad	Nivel de riesgo			
		1	2	3	4
		Crítico	En riesgo	Riesgo leve	No en riesgo
C 1 Tenencia/ecotipo	Nº Agricultores	1 a 3	4 a 6	7 a 9	> a 10
C 2 Superficie/ecotipo	m <sup>2</sup>	< a 50	51 a 100	101 a 2500	> a 2500
C 3 Cantidad semilla	Gramos	> a 50	51 a 100	101 a 2500	> a 2500
C 4 Conocimientos	Cantidad	1 a 2	2 a 5	Hasta 6	> a 6

**Cuadro 7:** Categorías para cuatro criterios de riesgo que favorecen la pérdida de ecotipos y/o variedades de quinua

Criterio de Riesgo	Unidad	Nivel de riesgo			
		1	2	3	4
		Crítico	En riesgo	Riesgo leve	No en riesgo
C1 Tenencia/ecotipo	Nº	1 a 3	4 a 7	8 a 10	> a 10
C2 Superficie/ecotipo	m <sup>2</sup>	< a 500	501 a 1000	1001 a 5000	> a 5000
C3 Cantidad semilla	G	> a 100	101 a 800	801 a 2000	> a 2000
C4 Conocimientos	Nº	1 a 2	3 a 5	5 a 6	> a 6

Por lo que nos quedamos con cinco ecotipos: a) Roja, b) Misa quinua, c) Chillpi Anaranjado y d) Cuchi Wila y e) Janko Witulla.

De las cuales tres (a, b, d) son similares en muchas de sus características agromorfológicas. En consecuencia de esos tres ecotipos se priorizo el ecotipo “Misa quinua” porque tiene características únicas es el tipo de panoja amarantiforme y el color de grano (rojo y blanco) fácilmente identificables, además del ecotipo “Cuchi wila” por la coloración del grano rojo vino y su tolerancia a heladas.

Para el caso de Bolivia se tienen los siguientes resultados (Cuadro 9) donde se muestra los resultados de la valoración de los ecotipos de quinua real de acuerdo a los cuatro criterios de riesgo identificados. Los ecotipos fueron calificados en función a cada criterio de riesgo, los valores variaron de 1 a 4 de acuerdo a las características de cada ecotipo y finalmente se realizó la sumatoria de los valores de los criterios para cada ecotipo

**Cuadro 8:** Ranking según criterio de priorización de ecotipos de quinua (variedades tradicionales) zonas Aymara y Quechua de Puno por ecotipo

N°	Ecotipos	Otros nombres con los que se conoce	Criterios/niveles de riesgo				SUMA RANKING	
			C1	C2	C3	C4		
1	Ayara negra	Aara, Ajara	3	3	3	4	13	
2	Ayaraplomo	Aara, Ajara	2	2	1	3	8	3°
3	Roja	Chica quinua	1	1	1	2	5	1°
4	Qosqosa		3	2	2	3	10	
5	Amarilla	Kellu	3	3	3	4	13	
6	Witulla roja		3	3	3	4	13	
7	Witulla amarilla		3	3	3	4	13	
8	Janqo witulla		2	2	2	3	9	4°
9	Ccoitu	Coito, coytu Misa Misa, Peruanita,	3	3	3	4	13	
10	Misa quinua	Banderita, Chiquita						
11	Wuariponcho		2	3	2	3	10	
12	Pasancalla plomo	Pasankalla	3	2	2	3	10	
13	Pasancalla rojo	Pasankalla	3	3	3	4	13	
14	Pandela		3	3	3	2	11	
15	Chullpi amarilla		3	3	2	3	11	
16	Chullpi anaranjado		2	2	2	2	8	3°
17	Chullpi blanco (Real)	Wallaque jiura, Chullpi	3	3	3	4	13	
18	Jaru jiura		2	2	3	4	11	
19	Wila jiura		3	3	3	4	13	
20	Cuchi wila		2	2	2	3	9	4°

**Cuadro 9:** Valoración de los ecotipos de quinua real de acuerdo a cuatro criterios de riesgo.

N°	Ecotipo	Criterios de Riesgo				Sumatoria
		C1	C2	C3	C4	
1	Blanca real	4	4	4	4	16
2	Blanco puñete	3	4	4	2	13
3	Blanca Utusaya	3	4	4	3	14
4	Mañiqueña	4	4	4	4	16
5	Mocko	4	4	4	4	16
6	Chillpi	1	3	2	2	8
7	Chillpi rosada	1	3	2	2	8
8	Rosa Blanca	3	4	4	3	14
9	Pandela	4	4	4	4	16
10	K'ellu	3	4	4	2	13
11	Toledo	4	4	4	4	16
12	Roja (Granadina)	1	2	2	1	6
13	Achachino	4	4	3	3	14
14	Manzana	2	2	3	1	8
15	Pisankalla	4	4	4	4	16
16	C'oitu	1	1	1	1	4
17	Uyuka	-	-	-	-	-
18	Quinoa negra	4	4	4	4	16
19	Limeña	3	3	3	3	12
20	Kanchis	2	2	2	2	8
21	Mezcla	-	-	-	-	-
22	Señora	2	3	4	2	11
23	Challamoco	4	4	4	4	16
24	hermanos (Huallata)	1	2	3	2	8
25	Kaslala	1	3	2	2	8
26	Kairoca	2	2	4	2	10
27	Elva	2	2	3	2	9
28	Anaranjado	2	2	2	2	8
29	Sallami	-	-	-	-	-
30	Hilo	2	3	3	2	10
31	Mizca	2	2	2	2	8

Los valores totales para cada ecotipo (Sumatoria) variaron de 0 a 16, algunos ecotipos mostraron un valor total desconocido (-) debido a que no se tiene información precisa de los mismos en comunidades y tampoco son conocidas por los técnicos especialistas quienes realizaron esta valoración, en consecuencia, los ecotipos Uyuca, Mezcla y Sallami no se tomaron en cuenta en la selección. Aunque los ecotipos “C’oitu” y “Roja” (Granadina) presentaron los valores acumulados más bajos de 4 y 6 respectivamente, fueron descartados en la priorización de ecotipos debido a que, en el caso del ecotipo “C’oitu”, aparece como maleza de las parcelas de quinua en producción y tiene amplia distribución por todas las comunidades y en el caso de “Roja” (Granadina) su grano luego del beneficiado es similar a cualquier otra variedad comercial de quinua

## CONCLUSIONES

El programa PACS es un estudio innovativo para tratar de entender las ventajas y desventajas de pagos por conservación de variedades tradicionales, y para proponer políticas o lineamientos de cómo mantener la agrobiodiversidad mediante PACS.

El estudio trata de evaluar diferentes medios de PACS (por ejemplo compensación directa o concurso) al nivel individual y al nivel colectivo con referencia a su efectividad, su eficiencia y su equidad para determinar la potencialidad de la implementación de planes de PACS que genere incentivos para la conservación de biodiversidad agrícola y beneficios para los agricultores.

Además el estudio analiza el impacto de planes de pagos por conservación sobre los existentes derechos de propiedad y mecanismos de acción colectiva. Los componentes claves del estudio son la aplicación de juegos experimentales y la implementación de un concurso de conservación de variedades tradicionales.

Estamos realizando juegos experimentales con agricultores en las comunidades participantes para analizar el papel que juega la acción colectiva en el manejo de la diversidad de los cultivos y como recompensas externas podrían cambiar los incentivos de conservación. En base de los resultados se trata de entender como pagos por conservación a un nivel individual versus pagos a un nivel colectivo podrían facilitar la cooperación en la conservación de las variedades.

La acción colectiva es muy importante en fortalecer la capacidad de adaptación de comunidades campesinas manejando agro-ecosistemas tradicionales, por lo tanto PACS es también un instrumento promisorio para incrementar la resistencia de los sistemas socio-ecológicos por lo tanto una herramienta potencial para contribuir a su sostenibilidad.

Se está implementando un concurso piloto en Perú y Bolivia para compensar a las comunidades que ofrecen un nivel de servicios de conservación a menores costos. Los productores de quinua (organizaciones/comunidades) mostraron interés para participar del estudio y consecuentemente están dispuestas a participar del concurso para conservar los ecotipos priorizados que se encuentran en riesgo de perderse. Es así que se seleccionaron 15

grupos

(organizaciones/comunidades) en Perú y 12 comunidades en Bolivia.

Parte del concurso es el proceso de priorización de los ecotipos de quinua, que forma la base para iniciar la subasta entre las comunidades o organizaciones. En base a los conocimientos y experiencia en la producción de quinua, productores y técnicos han identificado y descrito ecotipos de quinua que se siembran o que se sembraban en las comunidades.

En función a criterios de técnicos especialistas se ha realizado la priorización de ecotipos identificados, para Perú se priorizaron cuatro ecotipos (Misa misa, Chullpi anaranjado, Janko witulla y Cuchi wila), para Bolivia son cinco ecotipos priorizados (Chullpi blanca, Huallata, Hilo, Kanchis y Noventon) los mismos que formaran parte del concurso comunitario de conservación de diversidad de quinua.

En base a los resultados se debe proponer a las agencias financiadoras y los tomadores de decisiones el diseño de programas de PACS en las zonas del estudio para la conservación de la agrobiodiversidad y el mejoramiento de los medios de vida de los campesinos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bellon, M. (2008). Do we need crop landraces for the future? Realizing the global option value of in situ conservation. In: Kontoleon, A., Pasqual, U., Smale M. (Eds.), *Agrobiodiversity*
- Cárdenas, J. C. y Ramos, P. A. (2006). Manual de juegos experimentales para el análisis del uso colectivo de los recursos naturales. Centro Internacional de la Papa, Lima: Proyecto Regional Cuenca Andinas CONDESAN\_GTZ.
- Ezaguirre and Dennis (2007). The Impacts of Collective Action and Property Rights on Plant Genetic Resources. *World Development* 35 (9):1489-1498.
- FAO. (1997). *The State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*.
- FAO (2007). *The State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture*. Rome.
- Gruère, G.P., Giuliani, A., Smale, M., (2008). Marketing underutilized plant species for the benefit of the poor: a conceptual framework. In: Kontoleon, A., Pasqual, U., Smale M. (Eds.), *Agrobiodiversity Conservation and Economic Development*. Routledge, Abington, Oxon, UK:73-87.
- Jackson, L.E., Pascual, U., Hodking, T., (2007). Utilizing and conserving agrobiodiversity in agricultural landscapes. *Agric. Ecosyst. Environ.* 121: 196–210.
- Landell-Mills, N and Porras, T. I. 2002. "Silver bullet or fools' gold? A global review of markets for forest environmental services and their impact on the poor". Instruments for sustainable private sector forestry series. International Institute for Environment and Development, London.
- Maxted, N., Guarini, L., Myer, L. and Chiwona, E.A. (2002). Towards a methodology for on-farm conservation of plant genetic resources. *Genetic Resources and Crop Evolution* 49: 31–46, 2002.
- Mayrand K. and M. Paquin. 2004. Payments for Environmental Services: A Survey and Assessment of Current Schemes. Unisfera International Centre for the Commission of Environmental Cooperation of North America, Montreal, p.9.
- Smale, M., Bellon, M.R., Jarvis, D. and Shapit, B. (2004). Economic concepts for designing policies to conserve crop genetic resources on farms. *Genetic Resources and Crop Evolution* 51: 121-135.
- Pagiola, S., J. Bishop, and N. Landell-Mills, editors. 2002. *Selling forest environmental services. Market-based mechanisms for conservation and development*. Earthscan, London.
- Rojas W. y M. Pinto. 2002. Estudio de la variabilidad genética de ecotipos de quinua real en el altiplano sur de Bolivia. En Informe anual 2001 -2002. Proyecto Producción Sostenible de la quinua. Fundación Proinpa. La Paz, Bolivia.
- Wunder, S. 2007. The efficiency of payments for environmental services in tropical conservation. *Conservation Biology* 21: 48-58