TALLER INTERNACIONAL
METAS DE CONSERVACIÓN IN SITU: CASO DE LA DIVERSIDAD DE LA QUINUA

MEMORIA

Adam G. Drucker, Marleni Ramirez y Tulio Medina

31 de agosto de 2021

Contenido

Sección	*Página*
RESUMEN EJECUTIVO……..	3
I. ANTECEDENTES……	4
II. METODOLOGÍA ……	5
III.RESULTADOS……	7
IV. CONCLUSIÓN……	14
V. RECOMENDACIONES……...	14
Anexo I: Programa y lista de participantes invitados…….	16
Anexo II: Exposición "*La Clasificación Racial para Definir la Unidad de Conservación In Situ" ……*	17
Anexo III: Exposición: "*Las Razas de las Quinuas" ……*	18
Anexo IV: Exposición: *"Agrobiodiversidad y servicios ecosistémicos: ¿Cuánto es suficiente?" ……*	19
Anexo V: Metodología y resultados de los talleres anteriores	20
Referencias ……	23

RESUMEN EJECUTIVO

La falta de indicadores y metas de conservación in situ en las chacras de los agricultores limita la planificación estratégica y el monitoreo de la conservación in situ de la agrobiodiversidad, lo que a su vez impide orientar inversiones en la restauración y conservación de éstos recursos genéticos cuando se encuentran en situación de riesgo o vulnerabilidad.

Para lograr tales inversiones, así como desarrollar la capacidad para realizar el monitoreo de la efectividad e impacto de las intervenciones a largo plazo en términos ambientales, económicos y sociales, se requieren establecer metas y formular indicadores de cómo medir estas metas.

El desarrollo de indicadores y metas de conservación pueden vincularse con los bienes y servicios asociados que los agroecosistemas brindan a la sociedad, los mismos que se requieren asegurar. Estos incluyen los servicios de provisión, de regulación, de apoyo y culturales, asi como resiliencia a nivel de paisaje, el mantenimiento de los procesos evolutivos, la conservación de los conocimientos tradicionales y sus prácticas culturales.

El año 2017 se realizó un primer esfuerzo para el desarrollo de metas de conservación a través del taller ”Priorización de cultivos nativos del Perú para su conservación” con la participación de expertos nacionales e internacionales (Zumaran, 2018)[1i]. El año 2020 se profundizó en revisar estas metas en la diversidad del cultivo de la papa, mediante un taller ,“Metas de Conservación In Situ de la Papa”, con la participación de expertos nacionales e internacionales en este cultivo (MINAM, 2020)[ii]. En 2021 se continuó con este avanceenfocándose en la diversidad del cultivo de quinua. Esta memoria consigna las deliberaciones de ese taller.

El listado de indicadores y metas identificadas en los talleres anteriores han sido repetidamente indicadores relacionados con áreas, número de productores y número de comunidades (concepto espacial). Cada uno de estos indicadores pueden ser relacionados con servicios ecosistémicos específicos (como flujo de genes, aspectos culturales, resiliencia del paisaje, respectivamente). Indicadores relacionados con el intercambio y regeneración de semillas, además de la existencia de mercados para los cultivares raros también fueron identificados. Se contempla como meta de conservación propuesta un área de una hectárea (aproximadamente albergando 230,000 semillas) y distribuida entre 50 a 150 agricultores.

No se llegó a un consenso respecto a la unidad de conservación para la quinua (sea grupos, tipos, castas o razas) pero una mayoría de los participantes estuvieron de acuerdo en seguir adelante usando el concepto de razas. La falta de consenso tanto respecto a la unidad de conservación, así como los indicadores y sus niveles, sugiere que se necesita seguir apoyando una discusión científica al respecto.

[1] El taller fue realizado a los finales de 2017, mientras que el informe asociado con el taller [Zumaran (2018)] fue finalizado al inicio del año siguiente.

I. ANTECEDENTES

El Perú es un reconocido centro de origen y de diversidad de cultivos, entre ellos la quinua, que ha sido objeto de múltiples estudios. Si bien hay avances significativos en la comprensión de su diversidad y variabilidad, una real y efectiva conservación aún no ha sido desarrollada, de hecho las colecciones ex situ de germoplasma de quinua conservan accesiones, que no reflejan necesariamente la diversidad ni la variabilidad de este cultivo

El año 2014 se publicó la clasificación racial de la diversidad de la quinua peruana, reconociendo 24 razas, 11 de las cuales se encuentran en el altiplano peruano (Tapia et al., 2014)[iii], donde precisamente se han venido desarrollando pilotos del mecanismo ReSCA (Recompensas por los Servicios de Conservación de la Agrobiodiversidad) en años anteriores (Drucker y Ramirez, 2020) [iv].

En este taller se propone explorar la identificación de metas de conservación a nivel de la diversidad de las razas de quinua, u otra unidad de conservación, necesarias para luego aplicar un sistema de monitoreo.

El año 2017 se realizó un primer esfuerzo para el desarrollo de las metas de conservación a través del taller "Priorización de cultivos nativos del Perú para su conservación" con la participación de 20 expertos nacionales e internacionales en cultivos nativos del Perú.

Como resultado de este evento, fueron priorizadas 28 especies de 18 cultivos nativos del Perú para la conservación de su diversidad en las chacras de los agricultores (in situ) utilizando 10 criterios concordados entre los participantes. Asimismo, se establecieron metas preliminares de conservación in situ para las 28 especies cultivadas en términos de área mínima de siembra por cada cultivar y número mínimo de familias de agricultores que lo siembran (véase Zumaran, 2018).

El año 2020 se profundizó en revisar estas metas en la diversidad del cultivo de la papa, mediante un taller de expertos en este cultivo. Los grupos de trabajo del taller de 2020 propusieron un total de 19 indicadores en cinco niveles diferentes – genético, especie, cultivar, paisaje y cultural (véase la Memoria del Evento [MINAM, 2020] para más detalles). Definir la unidad para la conservación de la diversidad de papas nativas en el Perú es un proceso complejo en un país centro de origen, centro de domesticación y centro de diversificación de especies.

En 2021 se continuó con este avance, enfocado en la diversidad del cultivo de quinua. Expertos en diversidad de la quinua y la conservación de la agrobiodiversidad fueron invitados con la finalidad de revisar, debatir y proponer metas de conservación, las que podrán ser utilizadas para monitorear las chacras de los agricultores de quinua (in situ).

La identificación de la quinua como el cultivo objetivo del taller construye sobre los resultados del taller anterior "Priorización de cultivos nativos del Perú para su conservación" (Zumaran, 2018). En aquel taller, la quinua (junto con maíz, frejol y nueve especies de papa[2]) fueron identificadas como especies que requieren atención inmediata. Además, la existencia de datos sobre la conservación in situ de la diversidad de la quinua, producto de las intervenciones ReSCA desde el 2010, se pueden aprovechar para un análisis de la brecha, en términos de lograr una medida de la diferencia entre el estatus actual de conservación (línea de base) de un recurso genético y la meta de conservación a lograrse en un período de tiempo dado.

[2] El Ing. Sevilla notó el énfasis en la papa y la necesidad de asegurar que las nueve especies priorizadas durante el taller de 2017 realmente son especias distintas, dado que se considera que dos formas distintas por más diferentes que sean pertenecen a la misma especie si se cruzan entre sí.

II. METODOLOGÍA

Los objetivos del "taller internacional metas de conservación in situ: caso de la diversidad de la quinua" fueron: i)"*revisar, debatir y definir o redefinir metas de conservación para la diversidad, ii) proponer estándares mínimos de conservación y iii) sistemas de información abiertos y viables* con la finalidad de articular metas de conservación de la diversidad del cultivo de quinua validados en términos de estándares mínimos de conservación, inclusive para el período 2021-2025.

Organizar un evento de este tipo requirió de un comité organizador compuesto por especialistas en la conservacion y uso de la agrobiodiversidad en general, conservación y uso de la quinua especificamente, la economia ecológica y el marco regulatorio. Este comité se reunió virtualmente multiples veces en los meses anteriores al evento y han contribuido a una discusión pos-taller respecto a algunos de las temas claves reportados en una versión anterior de este informe.

El taller fue programado para una duración de cinco horas con cinco sesiones principales: i) tres exposiciones motivadoras; ii) una sesión de preguntas y respuestas en plenaria; iii) una sesión de trabajo en grupos para revisar, debatir y definir o redefinir los estándares mínimos de conservación, además de identificar metas especificas para la conservación durante el período 2021 – 2025; iv) una discusión en plenaria de los reportes de los grupos de trabajo; y v) una sesión de resúmen, conclusiones, articulación de una estrategia de difusión de los resultados del taller, e identificación de los pasos siguientes.

La lista de participantes identificados por el comité incluyó 20 expertos nacionales e internacionales, incluyendo especialistas en razas de maíz y quinua quienes podían efectivamente contribuir al debate respecto a la unidad de conservación en la quinua, sean variedades, razas u otra unidad. Invitados que no pudieron participar fueron substituidos por otros. Véase anexo I para el programa del evento, la lista de participantes y sus roles. Debido a la pandemia, el taller fue planeado para ser totalmente virtual con la utilización de herramientas en línea para facilitar la participación.

Al inicio del taller, se hicieron tres exposiciones orientadoras:

1. La clasificación **racial** como unidad de conservación in situ.
2. La **raza de quinua** como unidad de conservación in situ.
3. **Agrobiodiversidad y servicios ecosistémicos** ¿Cuánto es suficiente?

Para establecer el contexto, la última presentación incluyó un resúmen de los resultados de los talleres anteriores (vease anexos II a IV).

Luego, los participantes formaron tres grupos de trabajo para debatir en paralelo y luego reunirse otra vez en plenaria para presentar sus resultados. Se solicitó a cada grupo generar información respecto: i) el nombre del indicador propuesto; ii) una descripción resumida del indicador; iii) la unidad de medida; iv) la meta de conservación propuesta (umbral de riesgo); v) las fuentes existentes (o potenciales) de datos para el indicador; vi) una evaluación experta del estatus actual con relación a la meta; y vii) años que se estima necesarios para lograr la meta (véase tabla 1).

Tabla 1: Metas de conservación in situ y fuentes de información (matriz de trabajo en grupos)

Nombre del Indicador Propuesto	**Descripción Resumida del Indicador**	**Unidad de Medida**	**Meta de conservación propuesta (Umbral de Riesgo - en riesgo/no en riesgo)**	**Fuentes existentes (o potenciales) de datos para el indicador**	**Evaluación Experta del Estatus Actual en relación a la meta***	**Basado en existencia actual de semilla y numero de productores, cuantos años se estima para lograr la meta**
Ejemplos de Indicadores a ser Considerados (mantener, cambiar o descartar) por el Grupo de Trabajo						
Área conservada	Expresado en hectáreas	Hectárea				
Número de Agricultores	Número de agricultores que cultivan una raza en particular	Número				
Número de comunidades	El grupo de agricultores a cuantas comunidades pertenecen	Número				
Número de cultivares por raza	Cuantos cultivares como mínimo por raza se requiere para que la raza se considere conservada	Número				
Otros Indicadores (a ser Propuestos por el Grupo de Trabajo)						

*Escala: 1) Estamos muy cerca de alcanzar la meta 2) Estamos cerca de alcanzar la meta; 3) Ni lejos ni cerca de alcanzar la meta; 4) Estamos lejos de alcanzar la meta; 5) Estamos muy lejos de alcanzar la meta

III. RESULTADOS

Se describen brevemente las presentaciones motivadoras realizadas.

A. Sesión exposición

El Ing. Ricardo Sevilla (UNALM) en su exposición "la clasificación racial para definir la unidad de conservación in situ" presentó aspectos conceptuales de la diversidad y variabilidad genética (véase anexo II, diapositiva #2) resaltando que la clasificación racial del maíz en el Perú incluye toda la diversidad de la especie dentro del Perú (#3[3]). Además, se destacó la importancia de la conservación in situ/en chacra dado que la conservación de la diversidad ex situ en bancos de germoplasma no es suficiente porque en los países diversos donde se han originado y diversificado muchas especies, la frecuencia de los alelos de caracteres adaptativos y caracteres de valor están generalmente en baja frecuencia y muchos de esos alelos no se captan en la colección (#4).

Como una estrategia de conservación in situ/en chacra, se recomendó la formación de compuestos raciales (CR) juntando y recombinando los cultivares nativos de una misma raza en una región, Se considera que a través de CR las posibilidades de mejorar en conjunto la diversidad es mucho mayor porque en esa forma se cancela la endocría entre los cultivares nativos y se aumenta la frecuencia de los caracteres de valor, lo que hace más fácil la selección y el mejoramiento de las razas (#5).

El mejoramiento de las razas se facilita si se forman CR entre todos los cultivares nativos de una región que pertenecen a una misma raza (#6) y se presentaron datos para el caso de maíz respecto a los beneficios en términos del rendimiento que se puede conseguir a través de los CR (#7).

Culminó la presentación resaltando que las regiones donde las especies se han originado, evolucionado y diversificado tienden a tener mayor riqueza alélica de genes adaptativos y caracteres de valor. Pero esos alelos están en baja frecuencia; muchos alelos buenos se pierden al momento de hacer la colección o no son detectados en las parcelas de evaluación. La recombinación de muestras de semilla de una misma raza en una región es necesaria para usar todos los alelos posibles, usar la heterosis, aumentar la variancia aditiva y usar la interacción epistática con otros genes (#11).

El Dr. Mario Tapia (Independiente) en su exposición "las razas de las quinuas" (véase anexo III) inició con los antecedentes respecto la larga historia de domesticación y cultivo de la quinua, las tecnologías agrícolas e instituciones colectivas asociada con su cultivo (ej. aynocas, laymes, suka qollo[3]) [#2-4]. En términos de los caracteres de diferenciación de las razas de la quinua, refirió (#7) los siguientes (Tapia et al., 2014)[v]:

- Zona agroecológica de producción
- Tipo y coloración de panoja
- Forma y borde de hoja
- Textura, forma del grano (grosor de testa)
- Coloración de grano (episperma)
- Tolerancia a enfermedades y plagas
- Contenido de saponina
- Usos

Continuó con la metodología que fue utilizada para la determinación de las razas de la quinua (#6) y su publicación en Tapia et al. (2014). Esto involucró: i) revisión de literatura; ii) zonificación agroecológica del cultivo; iii) información desde censos, bancos de germoplasma y congresos; iv) viajes de recolección y trabajo de campo; v) talleres para documentar conocimientos de los campesinos; vi) talleres y otros insumos de expertos.

[3] Números refieren al número de la diapositiva

Así, a través de un análisis de las entradas para 2,700 accesiones, se han identificado 24 razas, 11 del Altiplano y 13 de los valles (#9), y se han identificado 12 localidades que se recomiendan como áreas de manejo especial para la conservación de la agrobiodiversidad de las quinuas (#11).

Finalizó considerando que la raza como unidad puede facilitar la conservación y su potencial uso, permite la obtención de multilíneas, permite seleccionar quinuas según su utilización y facilita una comunicación más fluida y mejor aceptada con los agricultores. Además, se recomienda estudiar las aynocas en profundidad para la quinua.

En un comentario pos-taller, el Dr Tapia también notó que una lista roja de quinuas de Altiplano en peligro probablemente incluiría la Cuchihuila, Witulla, Wariponcho y Choclito.

El Dr. Adam Drucker (Alianza Bioversity International – CIAT) en su exposición "agrobiodiversidad y servicios ecosistémicos: ¿cuánto es suficiente?" (véase Anexo IV) ha presentado un resumen de las categorías de riesgo e indicadores utilizados por FAO y otros, respecto a los recursos genéticos pecuarios, además de las categorías utilizadas por UICN respecto la identificación de "listas rojas" para plantas silvestres (#3-5). También se presentó un breve resumen de los conceptos y resultados de las intervenciones ReSCA (Retribuciones por los Servicios de la Conservación de la Agrobiodiversidad) [#6-8] (véase este video para más información), incluyendo el potencial de persistencia después de la primera intervención y sin más incentivos externos (#9), así como un ejemplo exitoso del desarrollo de cadenas de valor para la diversidad que estaba en riesgo (#10).

Desde una perspectiva de "valor económico total", se identificó los diferentes valores y servicios ecosistémicos que se puede relacionar con la conservación de la agrobiodiversidad in situ/en chacra (#11) y como diferentes metas respecto al área, número de productores y distribución espacial pueden tener impactos diferenciados en los servicios ecosistémicos (#12). Estas metas, entre otras, pueden ser utilizadas para definir una "población mínima segura" (Drucker, 2006)[4][vi] (#13) y de hecho son reportados en la literatura (#14) por Nguyen y Drucker (2013)[vii] quienes han identificado 12 indicadores potenciales que son de relevancia para el monitoreo de la agrobiodiversidad y la identificación de listas rojas. Las métricas principales de riesgo identificadas en esta revisión de la literatura también confirmaron los resultados de los talleres de 2017 y 2020 y además, tienen bastaste sobreposición con los indicadores recomendados para el contexto SIPAM (por ejemplo, véase en Reyes et al (2020, p21). Un ejemplo de un marco regulatorio existente (ej. Lazio, Italia) que utiliza algunos de estos indicadores también fue presentado [#15].

Además, presentó los resultados de los talleres anteriores (2017 y 2020) [#17-19, #23-28] con la finalidad de poner en contexto este taller. Mostró como se puede utilizar la información existente como resultado de las intervenciones ReSCA junto con las metas de conservación identificadas en forma preliminar, para que a su vez permita identificar las brechas de conservación en el caso de la quinua (#20-22).

Terminó su exposición (#29) con preguntas a ser resueltas por los participantes durante los grupos de trabajo, que fueron las siguientes:

- Al determinar los niveles de riesgo, ¿cómo podríamos / deberíamos tener en cuenta, entre otras cosas, las rotaciones de cultivos (no anuales) y el almacenamiento de semillas?
- ¿La cantidad que queremos conservar depende de por qué queremos conservarla (opción futura, evolutiva, sustento de la vida)?
- ¿La cantidad que queremos conservar depende de si existen colecciones ex situ o no?

[4] Drucker (2006) nota que el concepto de un estándar o población mínimo seguro (PMS) de conservación (Ciriacy-Wantrup, 1952) tiene como objetivo mantener los "recursos de flujo con una zona crítica" a un nivel que haga factible reconstruir su existencia en el futuro (Bishop, 1978; Ready y Bishop, 1991). Tal como se aplica a la conservación de especies/razas, esto implica el mantenimiento de al menos una población mínima tamaño suficiente para asegurar la sobrevivencia, lo que implica el establecimiento de medidas cuantitativas y límites mínimos cualitativos para la conservación de la biodiversidad (Crowards, 1998; PNUMA, 1995). Aquí el objetivo no es maximizar una ganancia cuantitativa neta y definida, sino para asegurar que se minimicen las pérdidas máximas posibles (Ciriacy- Wantrup y Philips, 1970).

B. Sesión Discusión[5]

La discusión que seguía las exposiciones se abordó una serie de temas relacionadas al uso de los conceptos de razas versus otras unidades taxonómicas, la importancia del grado de reconocimiento de las diferentes unidades por los proprios productores, como se puede determinar el estatus de riesgo para razas, el papel de las aynokas en la conservación de la diversidad de la quinua, la importancia del mercado y otros mecanismos de incentivos para la conservación, y el marco regulatorio.

Unidades taxonómicas

Con la finalidad de facilitar la conservación in situ/en chacra, se necesita saber qué unidad en términos de diversidad se requiere evaluar o monitorear. Una discusión respecto las diferentes terminologías (variedad, cultivar, landrace, ecotipo, familias, casta, raza, etc.) clarificó que una variedad nativa/local y cultivar son sinónimos, mientras que ecotipos se refieren únicamente a recursos genéticos silvestres.

A pesar del hecho que la terminología raza es usada para describir la diversidad de los recursos genéticos pecuarios, también se utiliza en el contexto de recursos genéticos vegetales, por ejemplo, el maíz. El concepto de "casta", un término usado como equivalente de raza en comunidades Aymaras, es considerado no tan útil desde una perspectiva académica/científica por sus connotaciones (esto es que una unidad – sea raza o casta – sea superior a otro). En el término raza no está implícita la superioridad de la raza, sino que el concepto de raza agrupa a múltiples cultivares por rasgos comunes, agromorfológicos y culturales. Respecto el término "morfotipo" se consideró que es una clasificación abierta porque hay un número infinito de combinaciones de colores, formas, tamaños, etc. Mientras que hay razones para no considerar la variedad como unidad de la diversidad (Sadiki et al. 2007)[viii], el uso del término raza para clasificar la diversidad y consecuentemente para ser la unidad de conservación in situ puede ser considerado la menos mala forma de definir la unidad de conservación.

De todos modos el concepto racial, tiene que ser consensuado, por ejemplo a través un proceso donde otros países andinos clasifiquen sus razas de quinua con conceptos y metodologías similares.

Se notó que la variedad es descompuesta de una sola población más diversa a través de un proceso de selección realizado por un solo productor, logrando algo uniforme y dándole un nombre.

Un compuesto racial (CR) es la mezcla/primera recombinación de cultivares nativos que pertenecen a una misma raza. El concepto de raza permite clasificar todo lo que hay, mientras que con variedades o cultivares esto es imposible, inclusive por desafíos con la nomenclatura. Sin embargo, es importante respetar los nombres locales de los cultivares.

Las razas son definidas por caracteres agromorfológicos y se recomienda que participen los agricultores en su validación. Esto también ayuda asegurar que los CR están bien adaptados y pueden ser más rentables (potencial para rendimientos más altos y, por no ser una mezcla, precios más altos). Con estos beneficios se espera que los productores produzcan su propria semilla a partir de los CR, permitiendo la sostenibilidad tecnológica a largo plazo.

Los caracteres de las razas están basados en aspectos fenotípicos y la cultura (nominación local) pero no genotípicos, razón por la que es cuestionado. Sin embargo, si se toman en cuenta aspectos genéticos cuando se diferencian entre localidades (valles, altiplano, salares), resistencia a enfermedades y precocidad son funcionales. Por lo que se reconoce la importancia de conservar el conocimiento del campesino además de la parte genética.

La clasificación en razas es un proceso y se necesita un esfuerzo nacional. La clasificación de razas en Tapia et al. (2014) es un primer avance y se debe trabajar una segunda versión con mayor sustento y conocimiento de campo. Por ejemplo, en la zona alta (Azángaro en el altiplano)

[5] Incluye aspectos de las discusiones realizadas posteriormente en los grupos de trabajo y pos-taller.

posiblemente se tenga otra raza de precoces (Chauchas), lo que se ha validado en dos campañas. Además, según información campesina, habría otra variante morfológica de acuerdo a la forma de panoja: *amañoque o amparmoco* (termina en forma de piña o puño). Estudios de adaptación climática y usos también podrían ser criterios para clasificar razas, en base a conocimiento de agricultores que conservarán las razas de quinua.

Respecto a la identificación de grados de riesgo, hay desafíos al nivel de las razas, debido a que el grado de riesgo está asociado con la disminución de la frecuencia de alelos, lo que no se puede determinar visualmente. Al mismo tiempo, tomar en cuenta el número de variedades/cultivares asociada con una raza como una medida de riesgo (véase Cuadro IV.1) puede ir en contra del planteamiento de unidad mínima y cerrada de conservación.

El Método 4 Celdas (véase Drucker y Ramirez, 2022)[ix] fue reconocido como una herramienta útil que también podría ser aplicado al nivel de razas.

Reconocimiento de la unidad taxonómica por los productores

Para la conservación es importante tener conceptos entendibles no solo por los expertos. Al mismo tiempo el proceso de priorización muchas veces empieza solamente con accesiones. Esto genera preguntas respecto a cómo podemos priorizar desde accesiones a razas y hacer una clasificación comprensiva que no solo los super-expertos puedan entender. Se necesita un sistema generalizable y superar el desafío de la nomenclatura.

En el caso de la quinua, se considera que los campesinos si reconocen razas (como la Misa Quinua, Chulpi, Cuchiwilla y Chullpi). En Aymara y Quechua no se logran diferenciar los grupos con características botánicas y genéticas. Por otro lado, los productores si identifican cultivares de Chullpis de diferentes colores, que para ellos indica ser de la misma familia.

Papel de las aynocas en la conservación

Los participantes destacaron la importancia de las aynokas en la conservación de los recursos genéticos, inclusive para mantener aspectos culturales y facilitar el intercambio/ funcionamiento del sistema de abastecimiento de semilla. Un enfoque en las aynokas también permite el desarrollo de estrategias de conservación que involucren comunidades de campesinos y no solo conservacionistas/coleccionistas, así reduciendo el potencial de conflictos. Además, habrá la posibilidad de vincular las aynokas con los bancos ex situ (como del UNALM) para contribuir a sus colecciones y participar en las actividades de regeneración o mantenimiento de parientes silvestres.

Sin embargo, mientras que algunos participantes consideran que las aynokas deberían ser las zonas prioritarias de conservación, otros han considerado que es difícil reconocer unidades taxonómicas especificas (como razas o cultivares), sino que son muchos genotipos en mezcla.

Además, hay desafíos con la definición de identificar áreas cultivadas por unidad taxonómica (lo que es potencialmente un indicador principal de riesgo) en las aynocas. Las aynocas pueden ser de difícil acceso para la siembra y su unidad de medida es la carga (ej. un viaje es equivalente a 60 kg/carga en el caso de la papa). Así, para la quinua se podría usar la densidad de siembra como una de medida indirecta.

En el caso de los cultivos en mezcla se puede trabajar con una medida equivalente, basado sobre una serie de suposiciones donde la densidad de la siembra y la cantidad de semillas usadas, o la cantidad de semilla cosechada podría jugar un papel importante. En todo caso, es importante utilizar un criterio práctico para que funcione al nivel del campo, ya que puede existir concesiones entre medidas/indicadores de riesgo ideal desde una perspectiva científica y los que son implementables en términos prácticos en el campo.

Mecanismos de incentivos para la conservación in situ en chacra

Una forma de conservación de las razas es a través de la valoración de las razas y en este contexto las agroindustrias y la gastronomía tienen un rol y han orientado la producción de materiales específicos. Existe el potencial para el desarrollo de nuevas cadenas de valor. Por ejemplo, está creciendo la producción de la raza negra de quinua (Coitu) por la apertura de demanda en el mercado y el precio es el doble que la quinua blanca. Hay posibilidad de ampliar la frontera, porque la raza negra de quinua es resistente a heladas (adaptación). Otro ejemplo está relacionado con la demanda del mercado por la quinua Pasancalla (que significa "que expande" en Aymara), lo que ha motivado a los agricultores generar más variantes. Al cultivar más, rescatan variantes que antes estaban perdidas. Se han contabilizado 12 Pasancallas, incluida una de color blanco. La Chullpi (o Pesquequinua en Aymara) es una quinua especial para pesque, chupe, puré o sopas. Se está trabajando con los cocineros, rescatando las recetas tradicionales de las diferentes razas de quinua y se generarán nuevas presentaciones a la cocina moderna – Chef Sr Maguiña en "Hotel Libertador", Puno.

Existe potencial de los recursos genéticos que están actualmente en riesgo para el desarrollo de nuevas cadenas de valor a través de mercados como los descritos en el párrafo anterior y la experiencia con leche de la quinua Chulpi en Huataquita con Kai Pacha Foods, nuevas iniciativas como Rutas Turísticas de la Agrobiodiversidad o institucionales, como Qali Warma u otras iniciativas potenciales del gobierno para fomentar con subsidios el 10% de incremento de consumo de la quinua en cambio de arroz, ya que la exportación de la quinua se ha caído.

También hay muchos recursos genéticos que no tienen este potencial. Para estos, se necesita otro mecanismo de incentivos, como ReSCA, que retribuya a los productores en especie, retribuciones definidas por los proprios productores y a un nivel grupal para apoyar las instituciones de acción colectiva, que está siendo desarrollado en Perú desde 2010. Se ha mostrado que tales tipos de intervención pueden ser costo-efectivos y capaces de cerrar brechas (véase Anexo III diapositivas #20-22) en términos de área y número de productores. Dado que los costos de conservación son modestos (un porcentaje muy pequeña de los subsidios recibidos por la agricultura convencional), es importante ver cómo se puede financiar la ReSCA bajo la Ley #30215 Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos o bajo otros mecanismos.

Marco Regulatorio

Bajo la Ley #30215 Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos se contempla un acuerdo entre privados (el comprador y los vendedores del servicio). Pero en el contexto de la agrobiodiversidad es muy difícil encontrar compradores del servicio (como en el caso del agua, por ejemplo), por lo tanto, resulta que el estado es el potencial retribuyente. Esto es porque los beneficiarios (el público nacional e internacional) son muy difusos.

Otros desafíos incluyen la necesidad de establecer la brecha (la diferencia entre la meta de conservación y el estatus actual de conservación de los recursos genéticos) para que se puede justificar la asignación de fondos del MEF (Ministerio de Economía y Finanzas).

Esto requiere un sustento científico y se considera que el número de productores involucrados en actividades de conservación (y retribuidos por sus actividades bajo intervenciones como ReSCA) es un importante criterio para determinar la brecha. También la identificación de metas e indicadores de conservación de los recursos genéticos vegetales pueden contribuir al desarrollo de criterios que pueden ser utilizados por UICN a nivel global.

A nivel global existe información muy limitada respecto el estatus de riesgo de conservación de los cultivares o razas, el Perú podría ser un país piloto para apoyar un grupo de trabajo para la identificación de razas o cultivares, con la cual se podría definir áreas (3 a 5ha).

C. Sesión Grupos de Trabajo

El listado de indicadores y metas identificadas por los grupos de trabajo se encuentra en la tabla 2. Como en los talleres anteriores (ver Anexo V) son indicadores relacionados con áreas, número de productores y número de comunidades (concepto espacial). Cada uno de estos indicadores pueden ser relacionados con servicios ecosistémicos específicos (como flujo de genes, aspectos culturales, resiliencia del paisaje, respectivamente). Indicadores relacionados con el intercambio y regeneración de semillas, además de la existencia de mercados para los cultivares raros también fueron identificados.

Se contempla como meta de conservación propuesta una hectárea (aproximadamente 230,000 semillas) y distribuida entre 50 a 150 agricultores.

No se llegó a un consenso respecto de la unidad de conservación para la quinua (sea grupos, tipos, castas o razas) pero una mayoría estuvieron de acuerdo en seguir adelante usando el concepto de razas.

La falta de consenso tanto respecto la unidad de conservación y como los indicadores y sus niveles, implica que se necesita seguir apoyando una discusión científica al respecto.

Tabla 2: Indicadores para la conservación in situ de la diversidad de la quinua (resultado de los grupos de trabajo)

Nombre del Indicador Propuesto	**Descripción Resumida del Indicador**	**Unidad de Medida[##]**	**Meta de conservación propuesta**	**Años se estima para lograr la meta**
Área conservada	Expresado en hectáreas y tomando en cuenta la existencia de mezclas	Hectárea	1 ha (=230,000 semillas)	3 campañas agrícolas seguidas (4 años)
Número de Agricultores	Número de agricultores que cultivan una raza en particular	Número	50 a 150 agricultores (en el altiplano), tomando en cuenta aspectos de género y otros aspectos socio-culturales.	Al menos 3 años dependiendo de las bondades de la quinua
Número de comunidades#	El grupo de agricultores a cuantas comunidades pertenecen	Número	30 comunidades por unidad de conservación 1 comunidad por distrito	Depende de las bondades de productividad de la quinua (ej. misaquinua es de alto rendimiento)
Número de cultivares por raza[&]	Número de cultivares como mínimo por raza se requiere para que la raza se considere conservada	Número	2 variantes 50 a 100 variedades[$]	Para buscar más variantes (ej. Allkaquinua = Misaquinua, tiene dos colores) de una raza se necesita recorrer mucho más las zonas agroecológicas de Puno
Mecanismos tradicionales de intercambio y regeneración de semillas	Redes activas que favorecen el intercambio de semillas*	Número de redes tradicionales*	1 red tradicional*	
Integración a mercados diferenciados e inclusivos	Opciones de mercado para cultivares más raros*	No identificada*	No identificada*	

#Se debe tomar en cuenta las zonas agroecológicas y considerar la diversidad en cada zona (criterio espacial). El altiplano no es homogéneo. Tiene que ver también los valles interandinos, por lo que las metas pueden cambiar.

Fuentes existentes (o potenciales) de datos para el indicador: Observación directa en zonas circunlacustres de distritos de: Huancané, Puno, Chucuito, Ácora

[&]Una mayoría ha definida las metas en términos de razas y cultivares/variedades. El concepto de "Casta" (un término usado como equivalente de raza en comunidades Aymaras) es considerado de no ser tan útil desde una perspectiva académica/científica por sus connotaciones (esto es que una unidad – sea raza o casta – sea superior a otro). En el término raza no está implícita la superioridad de la raza, sino de algún carácter de la raza (R. Sevilla, pers. comm. 2021)

[$] Estableciéndose como el umbral de riesgo de conservación la pérdida de un 50% de variedades, y como objetivo de conservación, la existencia de 90% de variedades

*Adoptando fraseología de talleres anteriores (MINAM, 2000) pero que todavía tal vez necesita ser mejor adaptadas para el contexto quinua.

IV. CONCLUSIÓN

Los resultados del taller pueden ser considerados como "ballpark" o "metas provisionales" y una conclusión del taller es que todavía falta bastante para llegar a un consenso entre los expertos respecto a la unidad de conservación (razas u otras), los indicadores y sus niveles. Sin embargo, se han identificado metas que se puede usar de una manera provisional resultado de ponderaciones informadas para orientar la implementación de actividades del proyecto GEF Agrobiodiversidad y otros. Además, se pueden usar los resultados existentes para hacer un análisis respecto a la brecha actual y el impacto de las intervenciones ReSCA y otras de años anteriores.

V. RECOMENDACIONES

Continuar con el desarrollo de un consenso respecto a las metas de conservación de quinua, además de otras especies y cultivos. Como un próximo paso, se recomienda:

a. Continuar desarrollando los conceptos y clasificaciones asociados con las razas de la quinua. Es importante definirlo, porque con ello se identifican las acciones y los parámetros para proponer los indicadores mínimos (área, número productores, etc.) y la unidad de conservación. En este sentido es importante entender si el concepto refiera a grupos de quinuas o a "individuos de quinua". Además es necesario complementar la propuesta de caracterización genética-cultural de la diversidad de quinuas con nuevas razas, y avanzar con la denominación a nivel de los países andinos.

b. La continuación de la clasificación de razas de la quinua se beneficiaria de los conocimientos de los agricultores, para así asegurar una correspondencia entre conceptos locales y científicos. También se puede hacer un sondeo con las comunidades respecto a las metas e indicadores identificados en este taller, como otro insumo para su elaboración (a un nivel local y no nacional).

c. Tomar en cuenta la existencia de diferentes zonas agroecológicas donde se cultiva la quinua, inclusive los valles interandinos donde también es crítico conservar su diversidad. Un análisis eco-geográfico (como ha sido hecho en el caso de tomate nativo [MINAM, 2020][x]) permite identificar los rangos de adaptación y las variables ambientales que explican los patrones de distribución de la diversidad. En el caso del maíz, la unidad de conservación *ex situ* es la accesión y la unidad de conservación *in situ* es la raza en la región. Reconocemos que la región es un término muy impreciso y en los talleres anteriores no se precisa bien la unidad geográfica. Así todavía falta una buena definición de la unidad geográfica que tenga una ecología más o menos homogénea. Esto se puede hacer a través de una zonificación agroecológica[xi].

d. Dada la heterogeneidad agroecológica del cultivo de quinua y su cultivo en mezcla[6], considerar la opción de establecer metas diferentes para diferentes razas[7] y ubicaciones (zonas). Sin embargo, es

[6] Por ejemplo las quinuas cultivadas a nivel de altiplanicies, como en el caso de Ácora, Puno son diferenciadas en parcelas claramente por cultivares (variedades nativas) en las aynokas. Mientras que en los valles interandinos (Cusco, Apurímac, Huancavelica) se observa en gran medida mezclas de cultivares de quinua y en otras parcelas asociación con otros cultivos.

[7] Con la finalidad de tener una población disponible y de tamaño suficiente para ampliarla en caso de necesidad (ej. como un insumo para combatir una nueva plaga o enfermedad emergente), las metas de conservación deben tomar en cuenta aspectos biológicos-ecológicos como la facilidad y tiempo de producir semilla. Para los recursos genéticos pecuarios los umbrales de riesgo dependen las tasas de reproducción (FAO, 2013), con poblaciones mínimas seguras de, por ejemplo, especies avianas (como pollo) siendo más bajo que para el ganado que solo reproduce una vez por año. Igual con los cultivos. Las metas de conservación identificadas en términos preliminares para la kiwicha (que produce mucha semilla) son menos que para la quinua o papa (Zumaran, 2018). En este sentido, si es cierto que las metas de conservación pueden variar entre cultivos pero no es tan relevante las preferencias culturales de los productores en la determinación de estas metas. El estatus de riesgo de una variedad puede ser resultado de la falta de preferencia entre productores por motivos culturales, pero esto no se disminuye el argumento que se necesita mantener una población mínima segura para el bien público.

necesario conservar una "población mínima segura" (PMS)[8] que sea suficiente para proveer los servicios ecosistémicos del bien público asociado con la conservación in situ en chacra. Esto no depende de las preferencias culturales de algunas comunidades. En el caso que no se pueda encontrar un número de productores o áreas suficientes para alcanzar una meta de conservación in situ en chacra (incluyendo a un nivel de paisaje más amplio), será pertinente implementar actividades complementarias de conservación ex situ. Se nota también que por los sistemas de producción en mezcla sigue como una tarea de desarrollo conceptual adicional la necesidad de establecer cómo se debe medir el indicador asociado con la meta "área"[9].

e. Mejorar el funcionamiento de los bancos de germoplasma, actualmente no tienen un sistema de clasificación para el estado de conservación, ya sea ex situ, mucho menos in situ, lo que dificulta la conservación complementaria entre ambas. Actualmente hay 8 bancos de germoplasma en el país, que tienen colectas de quinua, de diferentes áreas geográficas y todos mantienen solo un listado numérico de sus accesiones, sin una clasificación que facilite disponer de material para seleccionar nuevas variedades, según sus características y adaptaciones ecológicas. Una gran tarea será conectar la información de dichos bancos. Se sugiere a los bancos de germoplasma que agrupen las accesiones que conservan y vean de actualizar las colecciones y completar los datos de pasaporte. Es importante documentar la nomenclatura de los productores.

f. Otras actividades a desarrollar con las comunidades se relacionan con la agregación de valor (por ejemplo, a través de la recopilación de menús tradicionales - como el pesque, la lawa, los panes, kispiños y la chicha blanca - como parte de iniciativas gastronómicas), rescate del conocimiento tradicional y la facilitación de intercambio de semillas como el fortalecimiento de ferias de agrobiodiversidad.

g. Usar los resultados del taller para definir la brecha en la quinua para respaldar un dialogo con el MEF respecto a la asignación de fondos de largo plazo para la conservación de la agrobiodiversidad. También seguir generando más datos que utilicen metas de conservación actualizadas luego de intervenciones para un análisis más robusto de la brecha.

h. Promover la difusión de los resultados del taller y sus recomendaciones a través de una presentación al Grupo Técnico de Agrobiodiversidad (GTA), como parte de la identificación de una estrategia de corto a mediano plazo para promover la emisión de una Resolución Ministerial respecto a una lista roja de cultivares en riesgo.

i. Identificar otras maneras de promover compromisos institucionales (corresponde a la entidad co-organizadora, MINAM).

[8] La PMS es una población mínima pero de tamaño suficiente para asegurar la sobrevivencia, ya que está a un nivel que haga factible reconstruir su existencia en el futuro.

[9] El área ("área efectiva") que se estime por establecer una meta de conservación es la ocupada por las variedades en cuestión. Los agricultores, a pesar de cultivar en mezcla, pueden nombrar las variedades raras, menos raras, y abundantes. También pueden saber cuánto hay de las mismas luego de una cosecha en mezcla. De todos modos, y siguiendo el principio precautorio (CBD, 1992; Declaración de Rio, 1992), se pueden hacer unas suposiciones conservadoras (para asegurar que no se acabe con menos de una población mínima segura en total) respecto a la proporción del recurso genético que ha sido priorizado dentro de la mezcla por opinión experta, por la densidad de semillas usadas durante la siembra o por la cantidad que se encuentra durante la cosecha. También se podría estimar, experimentalmente, en que área se tendrían que sembrar estas variedades para que se puedan recuperar. Estas áreas (= "área total [contribuyendo a la conservación]") serian mucho mayores que las hectáreas exclusivamente necesarias para rescatar a una variedad en peligro, ya que las variedades no se cultivan solas si no en mezcla.

Reconocimientos:

Este taller se llevó a cabo a iniciativa del Ministerio del Ambiente de Perú y como parte del programa de Economía de la Conservación y Uso Sostenible de los Recursos Genéticos de la Alianza de Bioversity International y el CIAT. Fue realizado bajo el convenio interinstitucional entre el Ministerio del Ambiente y Bioversity International, así como en aplicación del convenio entre Bioversity International y PROFONANPE, en el marco del Proyecto GEF Agrobiodiversidad. El taller es parte del Programa de Investigación de CGIAR sobre Políticas, Instituciones y Mercados (PIM), que es dirigido por el Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias (IFPRI). PIM a su vez es apoyado por múltiples donantes (http://www.pim.cgiar.org/donors/). Este informe no ha pasado por el procedimiento estándar de revisión por pares del IFPRI. Las opiniones expresadas aquí pertenecen a los autores, y no reflejan necesariamente las posiciones del Ministerio del Ambiente, PROFONANPE, el Proyecto GEF Agrobiodiversidad, de la Alianza, PIM, IFPRI o CGIAR.

Anexo I: Programa y Lista de Participantes Invitados

HORA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
08.30 - 08.35	Palabras de bienvenida e inauguración	José Álvarez Alonso Director DGDB - MINAM
08.35 - 08.40	Objetivos del Taller	Marleni Ramirez Alianza Bioversity y CIAT
08.40 - 08.50	Dinámica de presentación de participantes y metodología del taller	Tulio Medina MINAM
Exposición		
08.50 - 09.05	La clasificación racial como unidad de conservación in situ.	Ricardo Sevilla UNALM
09.05 - 09.20	La raza de quinua como unidad de conservación in situ.	Mario Tapia Nuñez/Independiente
09.20 - 09.40	Agrobiodiversidad y servicios ecosistémicos ¿Cuánto es suficiente? en el contexto de los resultados de los talleres anteriores.	Adam Drucker Alianza Bioversity y CIAT
09.40 – 10.20	Sesión Preguntas y Respuestas	Didier Bazile/CIRAD
Grupos de trabajo: Metas de conservación		
10.20 – 12.10	Metas de conservación y fuentes de información a) Indicadores y estándares mínimos de conservación b) Metas de conservación para el periodo 2021-2025 c) Fuentes de información, sistemas de información abiertos, viables y disponibles para el monitoreo de las metas de conservación.	Facilitadores por grupo de trabajo • Tulio Medina/MINAM • Marleni Ramirez/Alianza Bioversity-CIAT • Adam Drucker/Alianza Bioversity-CIAT
12.10 – 12.40	Reporte de los grupos de trabajo al plenario	Representante de cada grupo
12.40 – 13.00	Discusión en plenario de los reportes de los grupos de trabajo	Marleni Ramirez/Alianza Bioversity-CIAT
13.00 – 13.15	Resumen, conclusiones, estrategia de difusión de los resultados del taller y pasos siguientes	Tulio Medina/MINAM

N°	PARTICIPANTE	INSTITUCION
1	Mario Tapia Nuñez	Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM)
2	Luz Gomez Pando	Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM)
3	Ricardo Sevilla Panizo	Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM)
4	Kleny Arpasi Valero	Dirección Regional de Agricultura (DRA), Puno
5	Rigoberto Estrada Zuñiga	INIA
6	Julio Zevallos	INIA
7	Eyla Velasco Urquizo	INIA
8	Dider Bazile	Centro de Cooperación Internacional en Investigación (CIRAD)
9	José Luis Cahuana	Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA)
10	Javier Llacsa Tacuri	Proyecto GEF Agrobiodiversidad
11	Jose Luis Soto Mendizabal	Consultor Independiente (Bolivia)
12	Alipio Canahua Murillo	Universidad del Altiplano Puno
13	Enrique Ruiz Tapía	FONDECYT-CONCYTEC
14	Verónica Cañedo Torres	Ministerio del Ambiente (MINAM)
15	César Palomino Ayquipa	Ministerio del Ambiente (MINAM)
16	José Álvarez Alonso	Ministerio del Ambiente (MINAM)
17	Tulio Mendoza Hinostroza	Ministerio del Ambiente (MINAM)
18	Evert Thomas	Alianza Bioversity y CIAT
19	Marleni Ramirez	Alianza Bioversity y CIAT
20	Adam Drucker	Alianza Bioversity y CIAT

Anexo II:
Exposición "*La Clasificación Racial para Definir la Unidad de Conservación In Situ"*
(Dr. Ricardo Sevilla, UNALM)

LA CLASIFICACIÓN RACIAL PARA DEFINIR LA UNIDAD DE CONSERVACIÓN IN SITU

Metas de conservación in situ en chacra- Caso de la quinua

Ricardo Sevilla

1

DIVERSIDAD / VARIABILIDAD

Diversidad Genética:

Entre especies/dentro de ecosistemas
Entre razas/dentro de especies cultivadas
Entre ecotipos dentro de especies silvestres
Entre poblaciones/dentro de razas/ecotipos

Variabilidad Genética:

Entre individuos/dentro de poblaciones

DIVERSIDAD: Muchos caracteres en conjunto de una especie.

VARIABILIDAD: Una característica dentro de una población.

2

La clasificación racial del maíz en el Perú incluye toda la diversidad de la especie dentro del Perú.

3

CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD

- La conservación de la diversidad ex situ en bancos de germoplasma no es suficiente porque en los países diversos donde se han originado y diversificado muchas especies, la frecuencia de los alelos de caracteres adaptativos y caracteres de valor están generalmente en baja frecuencia y muchos de esos alelos no se captan en la colección.

4

JUSTIFICACIÓN

- Si se forman compuestos raciales juntando y recombinando las variedades nativas de una misma raza en una region, las posibilidades de mejorar en conjunto la diversidad son mucho mayores.
- En esa forma se cancela la endocría que sufren las variedades nativas, se aumenta la frecuencia de los caracteres de valor lo que hace más fácil la selección y el mejoramiento de las razas.

5

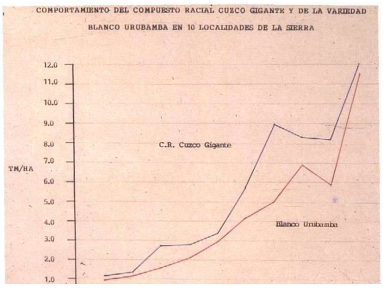
PROBLEMA

- La utilización de la diversidad de un cultivo sin previa clasificación resulta en la generación de variedades mejoradas que afectan la diversidad: Si las variedades mejoradas son mejores que las nativas, desaparece la diversidad.
- El mejoramiento de las razas se facilita si se forman compuestos raciales con todas las variedades nativas de una región que pertenecen a una misma raza.

6

Seis compuestos raciales (CR) rindieron 11.6 % mas que el promedio de sus componentes

- El CR Cuzco Gigante rindió 30 % mas que el mejor de sus componentes, la variedad Blanco Urubamba, en promedio de diez localidades



7

Análisis de los caracteres de valor

- La variación de los caracteres de valor bromatológico, nutricional o medicinal en una especie diversa es muy grande
- Lo que hay que analizar no es la especie sino la diversidad de la especie
- La clasificación, caracterización y el pre-mejoramiento previo facilita todo el proceso

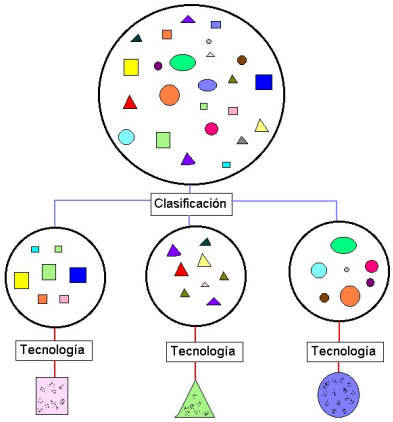
8

Actividad antioxidante, compuestos fenólicos y Fructooligosacáridos presentes en 35 genotipos de yacón

Genotipos	Capacidad AOx. Hidrofílica (bh)	Compuestos fenólicos (bh)	FOS %(bs)
DPA - 7004	1,462.82	172.74	51.09
DPA – 7001	3,225.51	277.40	12.24
DPA - 7005	4,076.20	313.88	19.96
DPA - 7006	3,613.73	312.98	22.63
DPA - 7002	3,561.96	309.85	17.01
DPA - 7009	3,540.79	310.95	29.32
ARB - 5563	5,022.23	328.50	34.44
P - 1385	2,941.70	232.64	32.94
AMM - 5129	2,279.13	194.78	45.13
AMM - 5150	3,584.75	293.53	31.32
S4S - 136	2,814.72	227.97	38.20
DPA - 7003	4,144.76	310.00	25.77

9

La Clasificación de la Diversidad

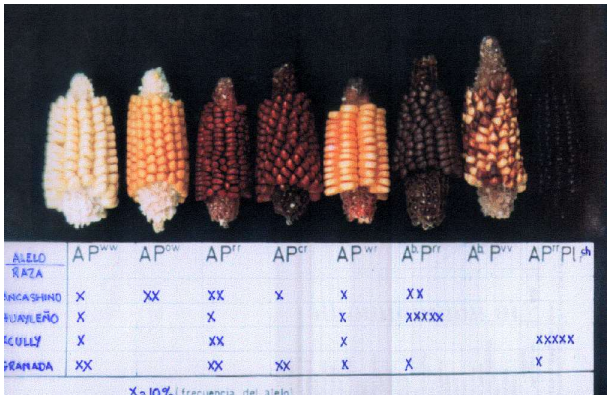


10

BASE GENÉTICA DE LOS COMPUESTOS

- Las regiones donde las especies se han originado, evolucionado y diversificado tienden a tener mayor riqueza alélica de genes adaptativos y caracteres de valor.
- Pero esos alelos están en baja frecuencia; muchos alelos buenos se pierden al momento de hacer la colección o no son detectados en las parcelas de evaluación.
- La recombinación de muestras de semilla de una misma raza en una región es necesaria para usar todos los alelos posibles, usar la heterosis, aumentar la variancia aditiva, usar la interacción epistática con otros genes…

11



12

Anexo III:
Exposición: "*Las Razas de las Quinuas"*
(Dr. Mario Tapia, UNALM)

Quinua, coloquio sobre razas

Las razas de las quinuas

Mario E. Tapia
AEDES

AGOSTO, 2021

1

La Domesticación de las Quinuas

Chenopodium Hircinum.
Ch. carnosolum
Ch. petiolare

Cultivares

Ayara, Ch. quinoa sub esp. melanospermum

Un proceso de miles de años

2

Sistemas de producción: Aynocas o Laymes, en rotación sectorial comunal

Ilave, Puno, 3,800 m
Rendimiento variable, 800 a 1500 kg/ha

3

Quinua en suka qollo

Comunidad Ccaritamaya, Puno, 3800 m.
Rendimiento entre 1,500 a 2,000 kg/ha

4

Quinuas de valles

Quinua Huallhuas, Valle del Mantaro, Junín, 2900 msnm.

Quinua, Marangani, en Moray, 3200 msnm, Cusco

5

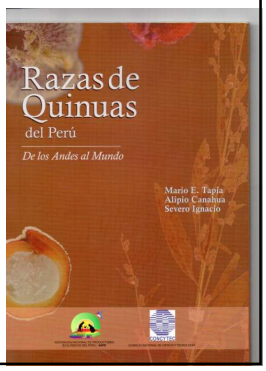
Metodología para la determinación de las razas

- 1. Revisión de literatura
- 2. Zonificación agroecológica del cultivo
- 3. Información , Censos, Bancos de Germoplasma, Congresos,
- 4. Viajes, de recolección, trabajo de campo
- 5. Talleres, conocimientos campesinos
- 6. Taller de expertos
- 7. Publicación del documento, con la revisión por expertos

6

Caracterización de las razas

- Caracteres de diferenciación
- -Zona agroecológica de producción
- -Tipo y coloración de Panoja
- -Forma y borde de hoja
- -Textura, forma del grano (grosor de
- testa)
- -Coloración de grano (episperma)
- Tolerancia a enfermedades y plagas
- -Contenido de saponina
- -Usos



7

Familia Conservacionista

Familia Quispe, CC Ccaritamaya, Acora, Puno. 3,850 msnm.

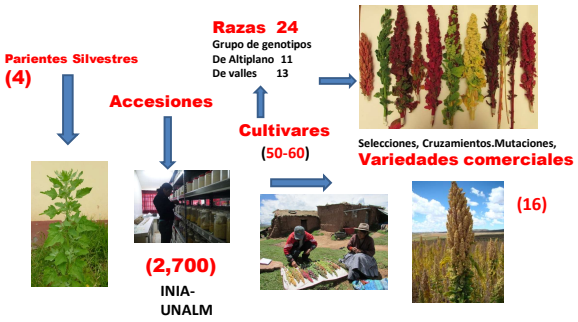
8

Clasificación agro ecologica

- Accesiones 2,700
- Colecciones, nacional, regional
- Colección tipo (core collection) 105 Altiplano
- Cultivares, Variedades nativas 80
- Razas de Quinua, Poblaciones 24
- 11 del Altiplano y 13 de valles
- Variedades comerciales
- Antiguas 12
- Modernas 8

9

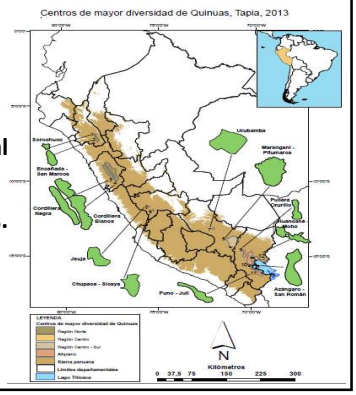
Caracterización Morfo-Genética de las Quinuas



10

Registros de campo

- Se han determinado
- 12 localidades como
- Áreas de Manejo Especial
- Para la Conservación
- de la ABD de las Quinuas.
- AMECAS.



11

Utilización de la Clasificación por razas

- Se considera como unidad genética de conservación
- Facilita la selección de nuevas variedades y su potencial uso.
- Permite la obtención de multi lineas
- Se puede seleccionar quinuas según su utilización.
- La comunicación con los agricultores es mas fluida y mejor aceptada.

12

Anexo IV:

Exposición: *"Agrobiodiversidad y servicios ecosistémicos: Cuánto es suficiente?"*

(Dr. Adam G. Drucker, Alianza Bioversity International – CIAT))

Agrobiodiversidad y servicios ecosistémicos ¿Cuánto es suficiente?

Adam G. Drucker

•1

Preguntas Claves para Definir una Estrategia In Situ/En Chacra

1. **Donde** se debe conservar?
2. **Qué** se debe conservar?
3. **Cuánto** se debe conservar ?
4. En que **configuraciones** se debe conservarlo?

•2

FAO Categorías de Riesgo (Recursos Genéticos Pecuarios)

- **Extinta:** Se clasifica como extinta una raza de la que no queden machos reproductores o hembras reproductoras.
- **Situación crítica:** Se clasifica como raza en situación crítica aquella en la que el número de hembras reproductoras sea inferior o igual a 100 (o 300 para especies con baja reproductividad)
- **Situación crítica mantenida:** Es la de las poblaciones en situación crítica para las que existen programas de conservación en funcionamiento, o las poblaciones que son mantenidas por empresas comerciales o instituciones de investigación.
- **En peligro:** Se clasifican como razas en peligro aquellas en las que el número total de hembras reproductoras es mayor que 100 y menor o igual a 1,000 (3,000)
- **En peligro mantenida:** Se clasifican como poblaciones en peligro mantenidas aquellas que cuentan con programas de conservación en curso o cuyas poblaciones son mantenidas por empresas comerciales o instituciones de investigación.
- **Raza en situación de riesgo:** Es toda raza clasificada en situación crítica, crítica mantenida, en peligro o en peligro mantenida. Población **1,000 – 2,000 (3,000-6,000) hembras reproductoras**

•3

Otros Indicadores de Riesgo Recursos Geneticos Pecuarios

- Mayor peso al tamaño y las tendencias de la población, pero considere también:
  - distribución geográfica;
  - evidencia de cruce indiscriminado;
  - la presencia de una infraestructura de cría, una organización de criadores o un plan de conservación;
  - importancia sociocultural;
  - la existencia de rasgos especialmente importantes;
  - la confiabilidad de la información disponible; y
  - la situación política en el país donde se encuentra la raza.

Fuente: Simianer et al. (2003) y Reist-Marti et al. (2003)

•4

IUCN Categorias de Riesgo (para Lista Roja)

- EXTINTO (EX)
- EXTINTO EN ESTADO SILVESTRE (EW):
- EN PELIGRO CRÍTICO (CR):
- EN PELIGRO (EN):
- VULNERABLE (VU):
- CASI AMENAZADO (NT):
- PREOCUPACION MENOR (LC):
- DATOS INSUFICIENTES (DD):
- NO EVALUADO (NE):

La lista de especies amenazadas de flora silvestre Peruana se basa en cuatro categorías de la UICN: Peligro crítico (CR), en peligro (EN), vulnerable (VU) y casi amenazado (NT). [Decreto Supremo N° 043-2006-AG].

•5

CEREMONIA ENTREGA DE RECOMPENSAS *RESCA*

•6

Un Camino Largo para Lograr la Meta Conservación

•7

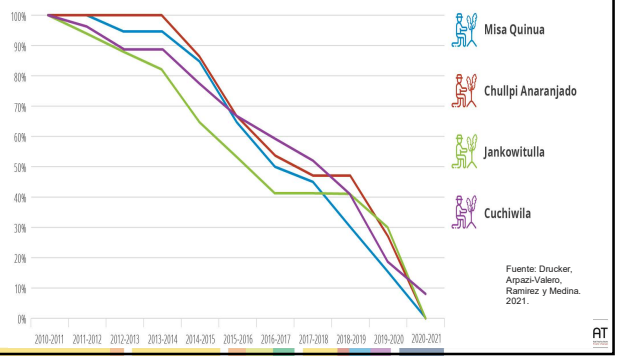
Ahora que hemos dado cuenta de las bondades de estas variedades, vamos hacer todo lo posible para mantenerlas vivas, incluso si el proyecto no continua

Santusa de López
Community of Aguaquiza
Nor Lipez Province
Potosi, Bolivia

•8

¿Cuantos productores 2010-2011 han sembrado los cultivares de la quinua en riesgo hasta 2020-2021?

Porcentaje de productores que han seguido sembrando (por cultivar)



Fuente: Drucker, Arpazi-Valero, Ramirez y Medina. 2021.

•9

Apertura de un nuevo eco-mercado (empresa privada)

KAI PACHA foods

- Apoyo indirecto a la conservación
- Asociación de Productores Huataquita, Puno
- Han expandido su área de cultivo de la quinua chullpi de approx 5 a 10 hectáreas entre 2015 y 2016; y en 2021 23 hectáreas y 20 toneladas

Fuente: Wankel and Hethcote. 2017. ESTRATEGIAS DE EMPRENDIMIENTO SOCIAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA AGROBIODIVERSIDAD DE LA QUINUA: LECHE DE QUINUA DE KAI PACHA.
Drucker, Arpazi-Valero, Ramirez y Medina. 2021.

•10

El valor económico total

VUD	VUI	VO	VL	VE
Valores de uso directo	**Valores de uso indirecto**	**Valores de opción**	**Valores de Legado**	**Valores de existencia**
Alimento Forrajes Fibras Combustible Materiales de construcción Tracción animal y transporte	Resiliencia del agroecosistema Mantenimiento de los procesos evolutivos Mantenimiento del conocimiento indígena y cultural	Valores de opción futura para un futuro incierto	Satisfacción derivada de pasar los recursos genéticos/la diversidad específica a las generaciones futuras	Satisfacción derivada de saber que existe un recurso genético/ diversidad específica
Bienes privados	**Bienes públicos**			

•11

Servicios Ecosistémicos bajo diferentes Metas de Conservación

Meta	Resiliencia Nivel Paisaje	Conocimiento Tradicional y cultural	Servicios Evolutionarios y de Opcion	Equidad Social
1 Productor, 1 hectárea, un solo campo	+	+	++	+
50 productores, un solo campo comunal dentro de una sola comunidad	+	++	++	++
50 productores, varios campos (0.02ha en promedio) con un total de 1 hectárea dentro de una sola comunidad	++	++	++	++
50 productores, varios campos (0.02ha en promedio) con un total de 1 hectárea dentro ubicados en varias comunidades en zonas agroecológicas diferentes (con respaldos en cada zona)	+++	+++	+++	+++

•12

Cuánto se debe conservar ?

- Cuál se puede considerar un "estándar mínimo seguro" para una variedad nativa dada, desde una perspectiva de conservación?

  - Cuánta tierra cultivar?
  - Cuántos agricultores?
  - A qué grado de distribución espacial?
  - Cuánta semilla (y de qué grado de madurez) se debería almacenar en las comunidades?
  - Grado de conocimiento tradicional que deseamos mantener
  - Otros?

•Illustration source: CIP- UPWARDS, 2003

•13

Indicadores Relacionados con la Agrobiodiversidad

- Vease el documento Word

https://1drv.ms/w/s!Al7d_1L8pQXLzzcTisKoZqmuH6-O?e=kvcl6D

•14

Definición de una meta de conservación in situ de los RGV (Lazio, Italia)

Especie / variedad de cultivo considerada altamente amenazada (vs. media y baja)

- **cubre <1%** del área regional (vs. > 1-5% y> 5%)
- tiene una **ausencia de nuevas áreas** de cultivo (vs. presencia)
- es cultivado por **menos de 30 agricultores** (vs. > 30-100 y> 100)
- **no** se encuentra en el **mercado** (vs. nicho o ampliamente disponible)
- **no** aparece en los **catálogos de semillas** comerciales (vs. estar en la lista)

- Indicador de riesgo para cada atributo: 1 = bajo; 2 = medio; 3 = alto
- La suma de diferentes valores da el nivel de riesgo total:
- • riesgo bajo como valor total ≤ 9
- • riesgo medio como valor total de 10 a 13
- • alto riesgo como valor total ≥ 14.
- Cualquier atributo con una puntuación de 3 (independientemente del total) que se considere altamente amenazado

Source: PSR Lazio, 2008; Porfiri O., Costanza M.T., Negri V. 2009

•15

Resultados Anteriores (Taller Metas 2017) I

- Como resultado del taller de 2017, fueron priorizadas 28 especies cultivadas nativas del Perú para la conservación de su diversidad bajo condiciones in situ/en chacra utilizando 10 criterios concordados entre los participantes.

Los criterios identificados, seleccionados y validados eran:

a) Importancia para la seguridad alimentaria
b) Importancia para la adaptación al cambio climático
c) Importancia sociocultural
d) Importancia nutricional
e) Vínculo con el mercado local nacional
f) Existencia de cultivares amenazados
h) Alta diversidad infra-específica
g) Grado de diversidad en el mercado (nacional /exportación)
i) Vulnerabilidad a factores abióticos / bióticos
j) Estar incluidos en alguna legislación o registro.

•16

Resultados Anteriores (Taller Metas 2017) II
Lista de especies para la primera priorización

Especie priorizada	Nombre común
Zea mays	Maíz
Phaseolus vulgaris	Frijol
Solanum hygrothermicum	Papa
Solanum x chaucha	Papa
Solanum ajanhuiri	Papa
Solanum curtilobum	Papa
Solanum goniocalyx	Papa
Solanum jupzepzukii	Papa
Solanum phureja	Papa
Solanum stenotonum	Papa
Solanum tuberosum	Papa
Chenopodium quinoa	Quinua

•17

Resultados Anteriores (Taller Metas 2017) III
Lista de especies para la segunda priorización

Especie priorizada	Nombre común
Theobroma cacao	Cacao
Lepidium meyenii	Maca
Persea americana	Palta
Solanum lycopersicum	Tomate
Amaranthus caudatus	Kiwicha
Manihot esculenta	Yuca
Capsicum annum	Ají
Cucurbita maxima	Zapallo
Capsicum baccatum	Ají
Lupinus mutabilis	Tarwi
Phaseolus lunatus	Pallar
Carica papaya	Papaya
Ullucus tuberosum	Olluco
Ipomoea batatas	Camote
Capsicum frutescens	Ají
Chenopodium pallidicaule	Cañihua

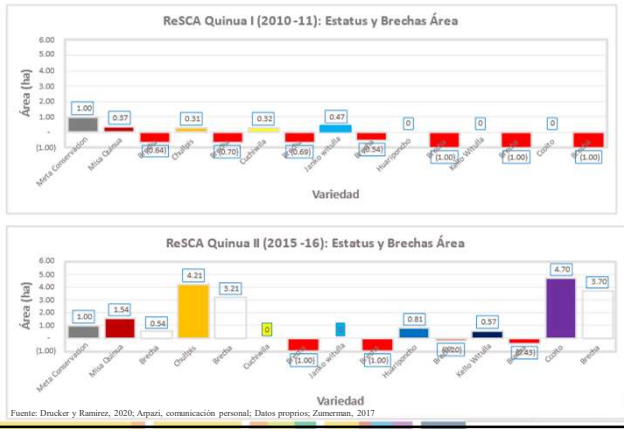
•18

Resultados Anteriores (Taller Metas 2017) III
Metas de conservación para los cultivos priorizados

	Cultivo	Área de mínima de cultivo necesario (Ha)	Número mínimo de agricultores
1	Maíz	1.00	100
2	Frijol	1.00	100
3	Papa	5.00	500
4	Quinua	1.00	100
5	Cacao	1.00	1000
6	Maca	0.25	50
7	Palta	1.00	1000
8	Tomate	5.00	500
9	Kiwicha	0.25	50
10	Yuca	4.00	200
11	Ají	0.10	50
12	Zapallo	2.00	100
13	Tarwi	1.00	100
14	Pallar	1.00	100
15	Papaya	1.00	1000
16	Olluco	5.00	500
17	Camote	5.00	500
18	Cañihua	1.00	100

•19

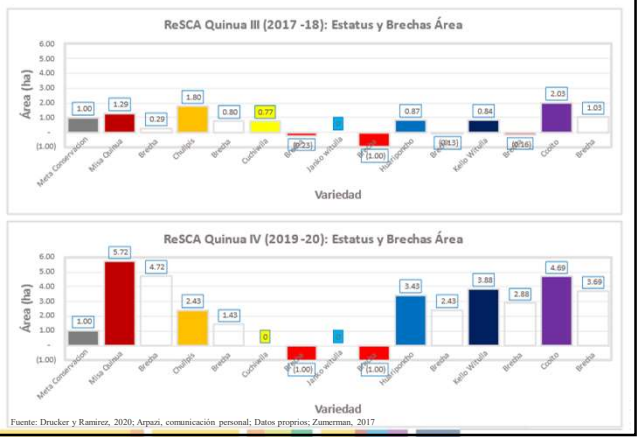
Impacto de ReSCA en la Brecha (Área) I



Fuente: Drucker y Ramirez, 2020; Arpazi, comunicación personal; Datos proprios; Zumerman, 2017

•20

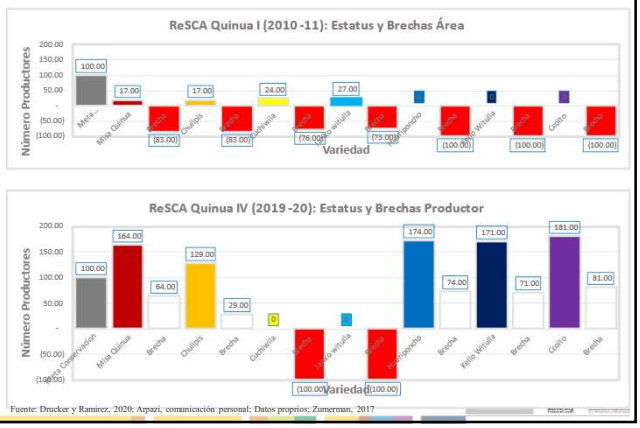
Impacto de ReSCA en la Brecha (Área) II



Fuente: Drucker y Ramirez, 2020; Arpazi, comunicación personal; Datos proprios; Zumerman, 2017

•21

Impacto de ReSCA en la Brecha (# Productores)



Fuente: Drucker y Ramirez, 2020; Arpazi, comunicación personal; Datos proprios; Zumerman, 2017

•22

Resultados Anteriores (Taller Metas Papa 2020)

- Los grupos de trabajo del taller de 2020 propusieron 19 indicadores (véase la Memoria del Evento [Medina, 2020] para más detalles).
- Entre otras metas los grupos de trabajo señalan que un cultivar nativo de papa se considera conservada cuando se cultiva:
  - por lo menos 0.5 hectáreas
  - distribuida entre 80-100 agricultores

•23

NIVEL GENÉTICO

- Número de niveles de ploidía evaluadas de las colecciones in situ de papa
- Número de colecciones in situ de papa conservadas con un nivel de ploidía mayor a 1
- Número de instituciones implementadas con infraestructura (laboratorios, equipos, etc.) para la investigación genética molecular.
  - Meta: 2 instituciones (público y privadas) implementadas como mínimo por cada región (NORTE, CENTRO y SUR).
- Número de estudios genético moleculares realizados.

•24

NIVEL ESPECIES

Nombre del Indicador Propuesto	Descripción resumida del Indicador	Unidad de medida	Meta de conservación propuesta (Umbral de Riesgo - en riesgo/no en riesgo)	Evaluación Experta del Estatus Actual en relación a la meta Escala 1-5
Número de cultivares	Número mínimo de cultivares registrada para la especie o subespecie, abundancia a nivel de chacra, familia o comunidad. Nombres locales de los cultivares	Número	1 por familia de agricultor ¿guardianes?, 2 por comunidad, 5 por provincia, 50 por país	2
Distribución de especies o subespecies cultivadas	Distribución espacial o altitudinal amplia o restringida de las especies o subespecies de papa cultivada, lugares de concentración de diversidad de papa.	Número de mapas de distribución. Áreas de conservación	Una por provincia productora de papa	3
Parientes silvestres	Número de especies parientes silvestres de la papa utilizados por los productores en el ámbito geográfico (comunidad, o distrito, o cuenca), lugares de concentración de diversidad de papas silvestres. Endemismo.	Número de especies por ámbito geográfico	5 especies por lugar de concentración de diversidad de papa. 1 especie rara en un lugar de concentración de diversidad de papa. Endemismo	2
Amenazas a los parientes silvestres	Expansión urbana, de carreteras, malas prácticas ganaderas, cambio climático, que se consideran malezas o invasivas (araq papa), cambio de uso de la tierra	Número de amenazas por ámbito	Por lo menos una amenaza mitigada	4 conocemos las amenazas, pero no sabemos como impactan en las especies de papa
Semillas	¿Producción informal? Limpieza de la semilla ¿Necesitamos producir semilla formal?	¿Capacitación en buenas prácticas en producción de semilla?		1

•25

NIVEL DE CULTIVARES

Nombre del Indicador Propuesto	Descripción Resumida del Indicador	Unidad de Medida	Meta de conservación propuesta (Umbral de Riesgo - en riesgo/no en riesgo)	Fuentes existentes (o potenciales) de datos para el indicador	Evaluación Experta del Estatus Actual (por especies/sub-especies específicas) en relación a la meta Escala 1-5	Basado en existencia actual de semilla y numero de agricultores, cuantos años se estima para lograr la meta
1. Diversidad varietal total *	Número total de cultivares en una población determinada	Número total de cultivares distintos	Número total no disminuye	Catálogos de línea de base	Norte: 1 Centro: 3 Sur: 2 Nacional: 3	Observación: se requiere tiempo, dedicación, 3 campanas al menos (una línea de base sólida) Observación: frecuencia cada 5 años Observación: crear una plataforma digital (wikipapa)
2. Diversidad varietal relativa (cuantitativa) *	Frecuencia relativa del cultivar frente a la población varietal total / familias custodias	OCF = Fre. total de variedades; RCF = Fre. relativa de variedades	OCF / RCF se mantiene o se incrementa	Base de datos de SIGp	Norte: 1 Centro: 1 Sur: 1 Nacional: 1	Observación: desde el nivel de nombres [nivel 1] llevar a expertos locales en talleres [nivel 2], y eventualmente marcadores [nivel 3] Observación, escala: comunidad (nivel práctico), hacer una red de observatorios
3. Diversidad varietal relativa (cualitativa) *	Frecuencia relativa del cultivar en base a conocimiento experto local	Cuatro celdas: (1) común, (2) escasa, (3) desaparecido	Cambios en % en las 4 categorías (según celda)	Método de 4 celdas	Norte: 1 Centro: 1 Sur: 1 Nacional: 1	Observación: solamente aplicar con combinación de los 2 de arriba / complicado con muchas variedades (la gente de cansa)
Extensión	Cantidad de tierra sembrada o cosechada	Hectárea	5	Método 1+2	1	Observación: difícil medir en la práctica, al menos para las variedades escasas / no-comerciales (porque se siembran en mezcla); se puede derivar (1+2)
Agricultores	Número de familias de agricultores	Familia	500	Método 1+2	1	Observación: Se puede derivar en base a la métrica de arriba = % de agricultores (1+2). Es más importante que área, más práctico para medir

•26

NIVEL DE PAISAJE

Nombre del Indicador Propuesto	Descripción Resumida del Indicador	Unidad de Medida	Meta de conservación propuesta (Umbral de Riesgo - en riesgo/no en riesgo)
1) Superficie cultivada con cultivares nativos**	Superficie de cultivo (relativa o absoluta) de variedades tradicionales (incluidas las de especies desatendidas e infrautilizadas) gestionadas bajo prácticas tradicionales	Hectáreas (por variedad)	1
2) Agricultor custodio o conservacionista*	Número de agricultores (diferenciados por género) cultivando variedades tradicionales	Número de agricultores	80-100
3) Número de pisos altitudinales por comunidad donde se cultivan cultivares tradicionales*	Dispersión de parcelas a lo largo de diferentes pisos altitudinales en la comunidad como práctica para minimizar riesgos y conservar la biodiversidad.	Numero	6?
4) Frecuencia de intercambio de semilla ENTRE y DENTRO paisajes como respuesta a choques y tambien tiempos normales	Existencia de bancos comunitarios de semillas, ferias de semillas, mercados locales, redes de intercambio formales e informales / Frecuencia de intercambio y extensión de las redes de semillas Medida de resiliencia de la rede de semillas para el intercambio	Numero	?
5) Superficie cultivada (absoluta) con cultivares nativos en zonas de conservación comunal (ejemplo Laymes) *	Por variadad	Hectáreas	0.5
Número de comunidades campesinas*	Número de comunidades agrícolas diferentes* manteniendo cultivares tradicionales, en términos de ubicación geográfica, características físicas, ambientales y socioeconómicas (por ejemplo, altitud, precipitación y temperatura, calidad del suelo, acceso a mercados, características culturales, etc.)	Número	10
Número de distritos	Número mínimo de distritos diferentes donde se mantienen los cultivares tradicionales, en términos de división política (distrito).	Número	5

•27

NIVEL DE CULTURAL

Nombre del Indicador Propuesto	Descripción Resumida del Indicador	Unidad de Medida [parámetros de monitoreo] *Familias unidad transversal en microcentros	Meta de conservación propuesta (Umbral de Riesgo - en riesgo/no en riesgo)	Evaluación Experta del Estatus Actual en relación a la meta Escala 1-5 (abajo)	Cuantos años se estima para lograr la meta [que no estén en riesgo, considerando condiciones habilitantes]
1. Mecanismos tradicionales de intercambio y regeneración de semillas	Redes activas que favorecen el intercambio de diversidad de cultivares de la papa mediante redes intra/inter comunitarias de semillas	Número – a definir	1		
2. Educación intergeneracional	Transmisión de conocimientos sobre cultivos y prácticas en torno al cultivo y usos de la papa en alimentación, salud, atributos micro climáticos	Escuelas (#) que integran conocimientos tradicionales en su currículo			
3. Integración en mercados diferenciados e inclusivos – jovenes	Opciones de mercado para conservación de cultivares de papa más raros, menos cosmopolitas				
4. Rituales y festividad – cosmovisión	Abanico de usos, conocimientos, cualidades que se atribuyen a cada cultivar único (por ej. protección, illas) – el sentido cultural de la conservación	Comunidades que los practican	+ 50% de comunidades / microcentros	2-3 especificamente: 2 (Huancavelica, Junín), 3 (Cusco), 2 (Huánuco), 3 (Cusco, Puno, Huancavelica, Apurímac), 2 (Pasco)	3-4 años (Milka, desde nivel 2); 5 años (Javier, educación intercultural que gestione conocimientos tradicionales + afirmación cultural), liderazgo

•28

Algunas Preguntas Adicionales para Mantener en Mente

- Al determinar los niveles de riesgo, ¿cómo podríamos / deberíamos tener en cuenta, entre otras cosas, las rotaciones de cultivos (no anuales) y el almacenamiento de semillas?
- ¿La cantidad que queremos conservar depende de por qué queremos conservarla (opción futura, evolutiva, sustento de la vida)?
- ¿La cantidad que queremos conservar depende de si existen colecciones ex situ o no?

•29

•30

Anexo V

Metodología y resultados de los talleres anteriores

A. Metodología de los talleres anteriores

El desarrollo del taller de 2017 involucró una presentación de criterios potenciales de selección de cultivos (incluyendo criterios basados en una revisión de la literatura)[xii], seguido por discusión entre los expertos participantes y la eventual formación de un consenso. Esto fue seguido por exposiciones de los expertos para proveer información respecto el grado en que cultivos específicos cumplen con los criterios identificados. Luego se realizó una clasificación/calificación de cada uno de los cultivos bajo consideración, a través de grupos de trabajo; y finalmente una presentación de los resultados en plenario.

Dado que las metas de conservación del taller de 2017 fueron identificados de una manera preliminar y no necesariamente por especialistas en el cultivo prioritario especifico bajo consideracion, como siguiente paso se planificaron una serie de talleres para la identification de metas de conservación por cultivo invitando especialistas en el cultivo.

En la primera instancia se seleccionó el cultivo de la papa, que cuenta con numerosos estudios y antecedentes, como un modelo de cultivo específico que permita establecer metas mediante indicadores propuestos, los mismos que mediante el taller en 2020 se sometió a un grupo de expertos nacionales e internacionales vinculados a la conservación de la diversidad de la papa.

El objetivo era identificar los indicadores y sus metas de conservación para papas nativas a nivel local, regional y nacional. La primera parte del taller involucró una revisión de conceptos para manejar un lenguaje estandard y presentaciones específicas acerca de la problemática de la papa. Hubieron cuatro exposiciones:

1. Agrobiodiversidad y servicios ecosistémicos ¿Cuánto es suficiente?
2. Poblaciones mínimas seguras: Elementos de la genética de poblaciones para la conservación in situ de la diversidad de la papa.
3. La conservación in situ de la papa.
4. Especies de papa en riesgo de erosión genética.

Luego se formaron grupos de trabajo asociados con los diferentes niveles de diversidad acordados: genético, especies, cultivares, paisaje y cultural. Esto fue seguido por una dinámica (en plenario) de validación de los resultados de los grupos de trabajo.

B. Resultados de los talleres anteriores

Como resultado del taller de 2017, fueron priorizadas 28 especies cultivadas nativas del Perú para la conservación de su diversidad bajo condiciones in situ/en chacra utilizando 10 criterios acordados entre los participantes. Los criterios identificados, seleccionados y validados fueron:

1. Importancia para la seguridad alimentaria
2. Importancia para la adaptación al cambio climático
3. Importancia sociocultural
4. Importancia nutricional
5. Vínculo con el mercado local nacional
6. Existencia de cultivares amenazados
7. Grado de diversidad en el mercado (nacional /exportación)
8. Alta diversidad infra-específica
9. Vulnerabilidad a factores abióticos / bióticos
10. Estar incluídos en alguna legislación o registro.

Basado en estos criterios se identificaron los siguientes cultivos priorizados para la recuperación y /o restauración la conservación de su diversidad, con dos niveles de prioridad. Las especies que requieren atención inmediata incluyeron el maíz, frejol, nueve especies de papa y la quinua. El segundo grupo de cultivos incluyó 16 especies y una variedad de cultivos entre granos andinos, raíces, un tubérculo, bayas, tres especies de ají y frutales (véase tablas 3 y 4).

Tabla 3: Lista de especies para la primera priorización

Especie priorizada	**Nombre común**
Zea mays	Maíz
Phaseolus vulgaris	Frijol
Solanum hygrothermicum	Papa
Solanum x chaucha	Papa
Solanum ajanhuiri	Papa
Solanum curtilobum	Papa
Solanum goniocalyx	Papa
Solanum jupzepzukii	Papa
Solanum phureja	Papa
Solanum stenotonum	Papa
Solanum tuberosum	Papa
Chenopodium quinoa	Quinua

Tabla 4: Lista de especies para la segunda priorización

Especie priorizada	**Nombre común**
Theobroma cacao	Cacao
Lepidium meyenii	Maca
Persea americana	Palta
Solanum lycopersicum	Tomate
Amaranthus caudatus	Kiwicha
Manihot esculenta	Yuca
Capsicum annum	Ají
Cucurbita maxima	Zapallo
Capsicum baccatum	Ají
Lupinus mutabilis	Tarwi
Phaseolus lunatus	Pallar
Carica papaya	Papaya
Ullucus tuberosum	Olluco
Ipomoea batatas	Camote
Capsicum frutescens	Ají
Chenopodium pallidicaule	Cañihua

Asimismo, se establecieron metas preliminares de conservación in situ para las 28 especies cultivadas en términos de área mínima de siembra por cada cultivar y número mínimo de familias de agricultores que lo siembran (véase tabla 5).

Tabla 5: Metas de conservación para los cultivos priorizados

Cultivo		Área de mínima de cultivo necesario (Ha)	Número mínimo de agricultores
1	Maíz	1.00	100
2	Frijol	1.00	100
3	Papa	5.00	500
4	Quinua	1.00	100
5	Cacao	1.00	1000
6	Maca	0.25	50
7	Palta	1.00	1000
8	Tomate	5.00	500
9	Kiwicha	0.25	50
10	Yuca	4.00	200
11	Ají	0.10	50
12	Zapallo	2.00	100
13	Tarwi	1.00	100
14	Pallar	1.00	100
15	Papaya	1.00	1000
16	Olluco	5.00	500
17	Camote	5.00	500
18	Cañihua	1.00	100

Los grupos de trabajo del taller de 2020 propusieron 19 indicadores (véase la Memoria del Evento [MINAM, 2020] [xiii] para más detalles). Además, se evalúo la versión preliminar de la meta de conservación in situ de la papa nativa propuestos en el taller de 2017. Los grupos de trabajo señalan que un cultivar nativo de papa se considera conservada cuando se cultiva por lo menos en 0.5 hectáreas distribuida entre 80-100 agricultores. También se concluyó que definir una unidad taxonómica de conservación in situ e identificar indicadores de riesgo para la conservación de la diversidad de papas nativas en el Perú es un proceso complejo en un país centro de origen, centro de domesticación y centro de diversificación de las especies de papa.

Referencias

[i] Zumaran, R.J. 2018. Servicio de consultoría para elaborar lineamientos metodológicos para identificar la diversidad de los cultivos en riesgo de erosión genética y su recuperación". Informe Final. Taller INIA/MINAM/Bioversity International.

[ii] MINAM. 2020. Taller Indicadores y Metas de Conservación In Situ de la Papa: Memoria. Ministerio del Ambiente. Bioversity International. Centro Internacional de la Papa.

[iii] Tapia, M. Canahua, A. e Ignacio, S. 2014. Las razas de quinua del Perú. CONCYTEC. Lima, Perú.

[iv] Drucker, A.G.; Ramirez, M. (2020). Payments for agrobiodiversity conservation services: An overview of Latin American experiences, lessons learned and upscaling challenges. Land Use Policy 99. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104810

[v] Tapia, M. Canahua, A. e Ignacio, S. 2014. *Ibid.*

[vi] Drucker, A. 2006. 'An application of the use of safe minimum standards in the conservation of livestock biodiversity', Environment and Development Economics. Vol 11 (1), 77-94.

Bishop, R. (1978), 'Endangered species and uncertainty: the economics of a safe minimum standard', American Journal of Agricultural Economics 60: 10–18.

Ciriacy-Wantrup, S. (1968), Resource Conservation: Economics and Policies, 3rd edn, Berkeley, CA: University of California Press.

Ciriacy-Wantrup, S. andW. Phillips (1970), 'Conservation of the California Tule elk: a socio-economic study of a survival problem', Biological Conservation 3: 23–32.

Crowards, T. (1998), 'Safe minimum standards: costs and opportunities', Ecological Economics 25, 303–314.

PNUMA [UNEP] (1995), Global Biodiversity Assessment, Cambridge: Cambridge University Press.

Ready, R. and R. Bishop (1991), 'Endangered species and the safe minimum standard', American Journal of Agricultural Economics 73, 309–312.

[vii] Nguyen, T. and Drucker, A.G. (2013). Reviewed and proposed indicators for agrobiodiversity conservation services. Bioversity International. Report.

[viii] Sadiki, M., D. Jarvis, D. Rijal, J. Bajracharya, N. N. Hue, T. C. Camacho-Villa, L. A. Burgos-May, et al. "Variety Names: An Entry Point to Crop Genetic Diversity and Distribution in Agroecosystems?" In Managing Biodiversity in Agricultural Ecosystems, edited by D. I. Jarvis, C. Padoch, and H. D. Cooper, 34–76. Columbia University Press, 2007. http://www.jstor.org/stable/10.7312/jarv13648.7.

[ix] Drucker, A.G.; Ramirez, M. (2022). Application of Four Cell Method prioritisation to orient government conservation strategy and PACS interventions on potato and tuber crops in 4 Peruvian regions.

[x] MINAM. 2020. Línea de base de la diversidad del tomate peruano con fines de bioseguridad. https://bioseguridad.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2021/01/libro_tomate_peruano.pdf

[xi] Tapia (2013). Diagnóstico de los ecosistemas de montañas en el Perú, Ministerio del Ambiente. Informe final de la consultoría. https://keneamazon.net/Documents/Publications/Virtual-Library/Ecosistemas-Montanas/36.pdf

[xii] Nguyen, T. and Drucker, A.G. (2013). *Ibid.*

[xiii] MINAM. 2020. *Ibid.*