

Agroecología en los Andes

Avances, desafíos y propuestas

Mario E. Tapia
Carmen Felipe - Morales



Agroecología en los Andes

Avance, Desafíos y Propuestas

Autores:

Mario E. Tapia

Carmen Felipe-Morales

Editado por:

Mario Edgar Tapia

Calle Reni 205, San Borja

Lima – Perú.

Primera edición, mayo 2024

Tiraje:

1000 ejemplares

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional
del Perú N° 2024-01588

ISBN N° 978-612-00-9645-1

Se terminó de Imprimir en mayo del 2024 en:

INNOVA GRAPH PERU SAC

Jr. Dante 446 Surquillo

Lima - Perú

La Fundación McKnight, a través de su programa Colaboración Global para Sistemas Alimentarios Resilientes, colaboró con esta obra de divulgación de dos líderes y pioneros del pensamiento agroecológico y la investigación en las montañas andinas. Como a los miles de jóvenes escolares y universitarios que han visitado Bioagricultura Casablanca, no lejos del camino que los peregrinos recorrían en tiempos antiguos entre el nevado Pariacaca y el oráculo de Pachacamac, esperamos que este libro transmita, además de la comprensión de la originalidad y la audacia de la agricultura andina, los valores morales y éticos que allí comparten Carmen Felipe-Morales y Ulises Moreno, así como la convicción de Mario Tapia acerca del valor de la agrobiodiversidad para aumentar el bienestar y la felicidad en los Andes. CONDESAN organizó el trabajo de producción.

Lima/Quito/Mineápolis, 2024

Índice

Introducción

Cómo leer y conversar, sobre este libro

Agradecimientos

Prólogo

Capítulo 1

Características de la Ecología Andina

Pág. 17

1.1. Los Andes y las Montañas en el Mundo

1.2. El Clima

1.3. Los Suelos

1.4. La Agrobiodiversidad

1.4.1. Los cultivos

1.4.2. Recursos Forestales

1.4.3. La Ganadería

Capítulo 2

Los Sistemas Agrícolas Andinos

Pág. 59

2.1. Tenencia y usos de la Tierra en los Andes

2.2. Zonificación Agroecológica

Capítulo 3

Principios de la Agroecología y su aplicación en la región Andina

Pág. 83

3.1. Concebir la Agricultura como un Agroecosistema

3.2. Conservar el Agua y el Suelo

3.3. Promover la Agrobiodiversidad

3.4. Uso y Reciclaje de Residuos Orgánicos

3.5. Crear Sinergias entre los Cultivos

3.6. Promover el control biológico de Plagas y Enfermedades

3.7. Revalorar el conocimiento tradicional

Capítulo 4

Experiencias Agroecológicas en la Región Andina

Pág. 103

4.1. La Encañada

4.2. Comunidad de Quispillacta, Ayacucho

4.3. PISCA, Parque de la Papa en Pisac, Cusco

4.4. Sierra Productiva – Sierra Sur, en Cusco

4.5. Comunidad de Ccaritamaya, Acora, Puno

4.6. Proyecto con comunidades de la micro cuenca de Chalhuanca

4.7. Las Zonas de Agrobiodiversidad, a nivel Nacional

Capítulo 5

Avances, Desafíos y Propuestas

Pág. 165

5.1. En lo ambiental

5.2. En lo Social

5.3. En lo Económico

5.4. En lo Político



Introducción

La presente publicación está orientada principalmente a motivar a un público no necesariamente involucrado en la Agroecología, al que queremos sensibilizar en el apoyo y promoción de una agricultura respetuosa del ambiente y de la producción de alimentos saludables, en la Región Andina.

Si bien la publicación se orienta a la apuesta agroecológica en los Andes, como una agricultura de montaña, no se deja de reconocer su aplicación y relaciones con las otras regiones como la costa, el pie de montañas y la Amazonía, como una extensión de los Andes.

En tal sentido, la difusión de este libro está especialmente dirigida a los jóvenes que han terminado sus estudios escolares y que quieren iniciarse en la agricultura o seguir estudios tecnológicos o universitarios. Queremos estimularlos para que elijan una carrera vinculada a esta temática, como la Agronomía, Zootecnia, Ingeniería Ambiental; Biología, Ciencias Forestales; y también la Educación Rural, Antropología o Sociología. Sin duda, consideramos a los estudiantes universitarios que ya están siguiendo estas carreras, para contribuir a fortalecer dichos conocimientos.

Otro público objetivo son las familias que practican la agricultura convencional, para animarlas a iniciar el cambio a una producción agropecuaria limpia que, sin dejar de ser rentable en términos económicos, se oriente a la producción basada no sólo en la cantidad, sino en la calidad de los alimentos y con respeto a la naturaleza.

El libro incluye las explicaciones teóricas de las características ecológicas, los diferentes sistemas agrícolas que sustentan las diversas prácticas y principios agroecológicos. Ellas son enriquecidas con los resultados y conocimientos generados por experiencias desarrolladas en la Región Andina del Perú y de países vecinos con los que compartimos dicha región geográfica como Colombia, Ecuador, Bolivia, norte de Argentina y de Chile.

Finalmente, se trata sobre los desafíos, limitaciones que tiene la agroecología, para concluir con las sugerencias y propuestas de normas regionales y políticas nacionales que favorezca una agricultura sana en el siglo XXI.



Cómo leer y conversar sobre este libro

En primer lugar, reconocemos que existe abundante literatura sobre la Agroecología en los Andes, con la aplicación de sus principios, ventajas y beneficios para el ambiente y para la economía de los productores y consumidores de alimentos sanos.

Este libro es producto de la experiencia de más de 50 años en la labor de los autores en las aulas universitarias y en el campo; dialogando con las familias campesinas y con profesionales especialistas; y participando en numerosos congresos, talleres y simposios. Gracias a ello, vemos que pocas veces se tiene una visión y acción integral, agronómica, social, económica y ecológica de la diversidad ambiental en los Andes.

La obra contiene cinco capítulos. En el **Capítulo 1** hay una descripción ecológica de los diferentes ecosistemas de montaña, con énfasis en el Perú; comparados con otros ecosistemas de montañas en el mundo. Se revisa lo específico de sus climas, suelos y su variada agrobiodiversidad, que es fruto de un largo proceso de domesticación de plantas y animales. Ese proceso se dedicó al desarrollo de tecnologías muy avanzadas, por lo cual los Andes del Perú son considerados entre los principales centros de origen de la agricultura global. Sin olvidar que también es centro de adopción de cultivos de otros lugares del mundo.

Sobre la base de esa información y con la experiencia de haber recorrido los Andes de norte a sur y de este a oeste, y de haber revisado la abundante literatura sobre la fitogeografía, diferenciación de ecosistemas y uso de la tierra, en el **Capítulo 2** se propone una Zonificación Agroecológica. Esta es fruto de la información académica, de los censos agropecuarios y de las experiencias y conocimientos ancestrales de las poblaciones locales y su adaptación a través del tiempo. Se han considerado las variaciones ocurridas por decisiones políticas que han ocasionado cambios en tenencia de la tierra, desde la época prehispánica hasta la actualidad.

En el texto se utilizan términos en las lenguas locales como el quechua o runa simi y el aimara, así como vocablos del castellano de la sierra norte.

En el **Capítulo 3** se hace un análisis de los principios de la agroecología y su aplicación en los Andes. Se dan ejemplos de las posibilidades de implementación de técnicas y prácticas promovidas por instituciones públicas, ministerios, universidades, cooperación internacional y numerosas ONG, en el marco de las mejores iniciativas contenidas en sus proyectos de desarrollo rural.

En el **Capítulo 4** se presenta una selección de siete casos de experiencias

que son representativas de la diversidad ecológica. Se analiza la metodología empleada, los resultados de las tecnologías propuestas, su aproximación a la agroecología y las lecciones aprendidas.

El caso de **La Encañada** en Cajamarca es un ejemplo de la integración sinérgica de diversas instituciones nacionales e internacionales, con la participación de las familias locales. El caso de **Quispillacta** en Ayacucho, trata de una propuesta hecha desde la visión campesina para mejoras agrícolas y de elevar la calidad de vida, con respeto a la Pachamama. El caso del Parque de la Papa en Cusco es un ejemplo de integración y continuidad, desde la etapa inicial con el enfoque de sistemas productivos del proyecto PISCA y la Universidad San Antonio Abad (UNSAAC); el **Parque de la Papa** ha sido declarado “Zona de Agrobiodiversidad”, que conserva recursos fitogenéticos, realiza acciones avanzadas en agroturismo y que valora la gastronomía local. En el caso cionmetodológico, técnico se presenta la comparación dos proyectos en Cusco; uno, de una ONG **Sierra Productiva**, que propone un conjunto de técnicas agropecuarias adaptadas a las chacras familiares; y Sierra Sur, que es una propuesta gubernamental de apoyo a los planes de desarrollo propuestos por las familias locales. Como último, se presenta el caso de los **productores de alpacas** en las punas de Arequipa con los cambios en el uso del agua para riego de los bofedales, utilizado energía solar.

La determinación de reconocer zonas especiales en la conservación de la agrobiodiversidad y el medio ambiente, se presenta la designación oficial de la zonas de agrobiodiversidad en los Andes (8) por el Ministerio de Agricultura del Perú y el proceso de monitoreo por el INIA hacia una agricultura sustentable.

En el **Capítulo 5** se abordan los temas de los avances, desafíos y propuestas, que enfrenta un cambio integral de la agricultura a la agroecología. Considerándose que se trata de un modelo de vida, que mira el futuro del planeta en la línea de evitar la pérdida de agrobiodiversidad, reducir el cambio climático y contribuir a la reducción de la pobreza.

Como conclusión y valorando las experiencias en Agroecología ya avanzadas en los Andes peruanos, se presentan las limitaciones y sugieren propuestas concretas. Con la mejor intención de utilizar los avances logrados, pero que requieren de escalamiento, con el apoyo de decisiones de políticas agrarias que deben acompañar este camino hacia la mejora de los recursos agropecuarios y de la calidad de vida de las familias campesinas de los Andes, que son los verdaderos actores de la gestión agraria y del cuidado de la Tierra.

Allin Kausay





Agradecimientos

Esta publicación no hubiera sido posible sin las sugerencias y experiencias compartidas con diferentes colegas y en diferentes momentos a través de todos los Andes, como: Oscar Blanco, Luis Lezcano, Julio Valladolid, Hugo Li Pun, Nicolás Mateo, Edward Weber, Juan Torres, Alipio Canahua, Pablo Sánchez, Stef de Haan, Pierre Morlon, Alfredo Rondón, Noemí Zúñiga, Pompeyo Cosío, Luis Revilla, César Medina, Grimaldo Rengifo, Antenor Floríndez, Santiago Franco y Rebeca Frisancho.

Especial reconocimiento al apoyo de Fernando Alvarado del Centro Ideas y Enrique Nolte, en la revisión de textos; al generoso prólogo del Dr. Miguel Altieri, así como a Aaron Tapia por la diagramación.

En todo momento recibimos el apoyo y sugerencias de Ana María Fries y Roberto Ugás, con sus observaciones y comentarios sobre el contexto agrícola andino y la importancia de la agrobiodiversidad en la producción de alimentos saludables.

Un reconocimiento muy especial a cientos de familias campesinas andinas que se dedican a la agricultura en los Andes, por sus comunicaciones personales, compartiendo las experiencias y sus saberes tradicionales así como adoptando innovaciones, que implementan una agricultura eminentemente ecológica.

Finalmente ha sido muy importante el apoyo de CONDESAN y la fundación McKnight y sus directivos, que nos han permitido dedicar días a viajes de estudio, registro de información y muchas horas para redactar este documento, con la mejor intención de compartir experiencias de la vida rural de agricultores y profesionales dedicados al desarrollo sustentable de las Montañas en el Perú.

Los Autores

Prólogo

Un libro sobre Agroecología Andina escrito por Carmen Felipe-Morales y Mario E. Tapia es un regalo privilegiado, pues no existen en el mundo dos personas más calificadas, con 50 años cada uno de experiencia como profesores/as investigadores/as, y practicantes de la agroecología y que conocen la región como las palmas de sus manos ya que la han recorrido de norte a sur y de este a oeste.

En este libro corto pero profundo, Carmen y Mario nos narran cómo generaciones de agricultores/as y pastores/as han creado sistemas agrícolas tradicionales que han desafiado al tiempo, y que han moldeado las montañas Andinas con andenes, “suka collos” y otros sistemas llenos de lecciones de sostenibilidad y resiliencia, hoy reconocidos por FAO como Sistemas Ingeniosos de Patrimonio Agrícola Mundial (SIPAM). Basados en un conocimiento milenario y las experiencias locales, estos ingeniosos sistemas agrícolas reflejan la diversidad del conocimiento campesino-indígena y la profunda relación de estos grupos humanos con la naturaleza. Estos sistemas han resultado no solo en paisajes excepcionales, mantenimiento y adaptación de una agrobiodiversidad agrícola única, sino también en la provisión sostenida de múltiples servicios, seguridad alimentaria y de medios de subsistencia para millones de personas rurales y urbanas. Es asombroso cómo en 5 capítulos los autores capturan, la verticalidad, la heterogeneidad, la sofisticación y durabilidad de la agricultura andina resultado de un proceso de invención y desarrollo de la agricultura que data de más de 10.000 años. Nutridos por complejos sistemas de conocimientos tradicionales, los Andes se caracteriza por sistemas agrícolas de una alta diversidad ecológica y genética, caracterizados por una enorme variedad de especies de cultivos y animales domesticados mantenidos y mejorados por regímenes de manejo del suelo, el agua y la biodiversidad, clave para la adaptación al cambio climático, en una zona donde restricciones biológicas, edáficas y climáticas imponen sobre los/as agricultores/as una delicada relación con el paisaje heterogéneo y el clima desafiante.

Los paisajes agrícolas andinos son como un mosaico ecológico donde la vegetación de las zonas marginales se entrecruzan estrechamente con las tierras de cultivo, creando sinergias que renuevan constantemente a la agricultura en respuesta directa a las amenazas bióticas y abióticas. Nuevas variedades de papa y otros cultivos mencionados en el libro, manejadas prolijamente por los/as campesinos/as, se crean

constantemente a través de la polinización cruzada entre especies cultivadas, silvestres y semi domesticadas que prosperan en los bordes de los campos, desde donde las aves e insectos que viven allí contribuyen a la polinización cruzada. De manera que si un(a) agricultor(a) pierde una cosecha debido a un clima extremo o una plaga de insectos o enfermedades, aparece una nueva variedad que la puede añadir a su colección de variedades domesticadas, enriqueciendo así su acervo genético. No hay duda de que es la integración de la agricultura andina con la matriz paisajística circundante, la que invita la convivencia entre la naturaleza y la agricultura, y ha permitido que prosperen en forma armónica la diversidad cultural y ecológica.

Pero el libro no idealiza la agricultura tradicional y nos advierte de las amenazas de degradación resultado de la penetración del mercado, la migración, el crecimiento de la población, la introducción de nuevas tecnologías y otros factores que han acelerado el ritmo de cambio en las áreas rurales andinas. A pesar de estos escenarios, el libro abre espacios de esperanza ya que describe cómo la agricultura tradicional ha resistido la prueba del tiempo, documentando una agricultura indígena exitosa y resiliente; representando modelos de sostenibilidad que promueven agroecosistemas biodiversos, que prosperan sin agroquímicos y mantienen rendimientos durante todo el año a pesar de la incertidumbre económica y la variabilidad ambiental.

Un mensaje claro de este libro, en especial para los jóvenes interesados en el agro, es que conservar y optimizar los agroecosistemas tradicionales tiene el potencial de brindar soluciones a muchas incertidumbres que enfrenta un planeta en policrisis. Los nuevos modelos de agricultura que la humanidad necesitará en el futuro incierto deberán incluir formas de agricultura más ecológicas, biodiversas, locales, sostenibles y socialmente justas. Esta nueva agricultura tendrá que arraigarse necesariamente en la lógica ecológica de la agricultura tradicional, como la agricultura campesina andina, que representa un testimonio de resiliencia frente al continuo cambio ambiental y económico, y es fuente de ejemplos de diseño agroecológico exitosos que contribuyen sustancialmente a la soberanía alimentaria a nivel local, regional y nacional.

Miguel A. Altieri

Profesor Emérito de Agroecología, Universidad de California, Berkeley-
Finca agroecológica "Inés del Alma Mia, Damasco, Colombia"

1

Capítulo





Características de la Ecología Andina

El interés sobre las características ambientales y potencialidades productivas de las montañas del mundo, como lugar de vida de la población humana, ha sido tema de numerosos estudios, reuniones, seminarios y talleres; incluso el año 2002 fue declarado por las Naciones Unidas como el **Año Internacional de las Montañas**. En esa ocasión se presentaron ambiciosas propuestas para su desarrollo, pero han sido escasos los logros en conseguir su integración y desarrollo en los países emergentes. Así se constata en la mayoría de casos de las montañas en Sudamérica, África y el Asia, que presentan permanentemente poblaciones con los más bajos niveles de economía y calidad de vida, por debajo del promedio nacional.

Los Andes constituyen un sistema de montañas que atraviesa siete países de Sudamérica. Ha sido cuna de importantes culturas, centro de domesticación de especies alimenticias y de desarrollo de tecnologías apropiadas a su diversidad de climas y suelos. Sin embargo, no son las únicas montañas en nuestro planeta y es importante conocer sus características ecológicas, tanto en las diferencias como en las similitudes. Las diferencias ambientales y latitudinales han sido estudiadas por Troll (1980), Morlon (1996) y Tapia (1996), diferenciándose los Andes del norte, más húmedos, los Andes centrales intermedios o amarillos, los Andes secos y los Andes meridionales en el extremo sur.



Figura 1. Mapa de los Andes



Los Andes y las montañas del mundo

La compleja geografía de las altas montañas del mundo fue inicialmente estudiada por el ecólogo alemán Troll (1940), comparando las características de montañas en cuatro continentes: Asia (Himalaya), Sudamérica (Andes), África (Etiopia, Kenia) y en Europa los Alpes en Francia, Suiza, Austria y Alemania. Todas muestran una alta diversidad de zonas climáticas, suelos, vegetación y procesos de producción agrícola.

Se deben diferenciar las condiciones ecológicas de montañas parcialmente tropicales, como los Andes, con una época de lluvias y una época seca bien marcadas, así como con altas variaciones de temperatura, diurnas a nocturnas; comparadas con las de montañas de climas templados, en las que se tiene un definido periodo de invierno frío, con nieve y el verano con temperaturas más constantes entre el día y la noche.

Los ecosistemas de montañas en los países llamados “desarrollados”, generalmente se dan en zonas de clima templado, como los Alpes, los Apeninos y los Cárpatos en Europa; y las Montañas Rocallosas en Estados Unidos y Canadá. Ellos están fuertemente integrados al desarrollo nacional y, en un alto porcentaje, bajo programas de conservación y a la realización de deportes de invierno. Este no es el caso de las montañas en países en desarrollo como los Himalaya en Asia; las montañas de Etiopia, Montes Azules en Marruecos y Kenia en África; la Sierra Madre en Mesoamérica y los Andes en Sudamérica; sin embargo, son la cuna de origen de la agricultura y centros importantes de producción de alimentos (Tapia, 1996).



Figura 2. Mapa mostrando las montañas en el mundo



Lo que caracteriza a la región de montañas andinas es su localización parcialmente tropical, con una alta diversidad ecológica, ampliamente estudiada (Weberbauer, 1946; Tosi, 1960; Troll, 1968; Pulgar Vidal, 1987; ONERN, 1977), así como la diversidad cultural. A su vez, se destaca como

uno de los ocho centros de origen y domesticación de muchas especies alimenticias cultivadas más importantes del mundo y sus variedades (Vavilov, 1956); también, una ganadería autóctona de camélidos, afortunadamente conservada por las poblaciones indígenas.



Por ello, algunas tecnologías agrícolas propuestas para ser transferidas desde montañas de clima templado, hacia las montañas tropicales, no se han insertado exitosamente; mientras que otras han sido adaptadas a los Andes. Tal es el caso de la introducción de la ganadería de vacunos y ovinos, el uso de la yunta y el arado de palo, así como las especies alimenticias trigo, haba, arveja y de forrajeras como alfalfa, avena y cebada.

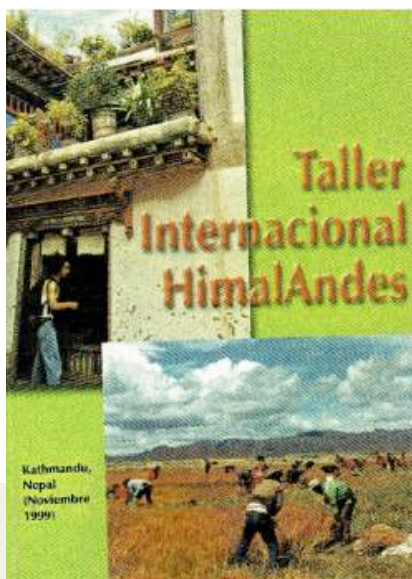


Figura 3. Carátula de las memorias del Taller Internacional HimalAndes.

A nivel mundial, el estudio de las montañas ha recibido mucha atención. El Centro Internacional de Desarrollo de Montañas (ICIMOD por sus siglas en inglés), en Kathmandú, Nepal, ha desarrollado importantes investigaciones en la conservación y mejor uso de los recursos de montañas en los Himalaya de siete países del Asia; y ha mantenido relaciones e intercambio de información con investigadores de otros ecosistemas de montañas. En 1999, en el taller internacional financiando parcialmente por la ONG ASHOKA, el Centro Internacional de la Papa (CIP) y el Instituto de Montañas, se propuso la creación del proyecto “HimalAndes” para promover una relación de intercambio de experiencias de “montaña a montaña” entre los Himalaya y los Andes.

Abarca la promoción e intercambio de cultivos nativos de cada región; por ejemplo,

quinuas, kiwichas y tubérculos de los Andes; así como cebadas, arroz de secano y de altura, frutales y arboles fijadores de nitrógeno de los Himalaya, entre otros. La posibilidad de este intercambio está planteada, así como el de llamas y alpacas de los Andes y el de Yaks de los Himalaya. Otra posibilidad es la adopción de tecnologías tradicionales como la fabricación de alfombras tipo Tibetano, utilizando fibra de llama (Tapia, Camino y Fries, 1999).

La valorización y adaptación de las tecnologías tradicionales de otros ecosistemas de montañas tienen gran potencia, porque solo requiere un proceso de validación y adecuación a las realidades de la agricultura del siglo XXI. Ejemplos son las prácticas de preparación y manejo de suelos, rotación de cultivos, construcción de andenes o terrazas, suka qollo o terrenos elevados.

En el Perú existen más 400,000 ha de andenes que fueron construidos en la época prehispánica, de los cuales más del 60 % no están en producción. Se requiere innovar su gestión con tecnologías actuales, como el riego por goteo, uso de la energía solar, la implementación de poleas para facilitar el traslado de insumos y cosechas, uso de drones, para la aplicación de biocidas. Todo ello, a manera de promover la producción agrícola de los andenes para el siglo XXI.



FOTO 1

Andenes de Moray (Cusco), la única vez que fueron sembrados en tiempos modernos (2013) con papas, quinuas y kiwicha. La puesta en uso de los andenes prehispánicos ha sido cuestionada con la idea errada de que la mejor forma de conservarlos es no utilizarlos. El buen manejo agronómico de esos terrenos permite su mejor mantenimiento y contribuye a la conservación de la agrobiodiversidad (Cámara, 2015), a la producción de alimentos y a generar nuevas fuentes de trabajo.



FOTO 2

Suka qollo o terrenos elevados.
Comunidad Ccaritamaya, Acora,
Puno. 3900 m s. n. m.

Los suka collo, terrazas elevadas o también denominados waru waru, están distribuidos alrededor del lago Titicaca en el sur de Perú y Bolivia; se estima que existen al menos 40,000 ha. Fueron utilizadas como estrategia para reducir el efecto de las heladas y sequías; actualmente no están en producción, salvo pequeñas áreas, debido a los costos de mano de obra en la reconstrucción y mantenimiento. Se requiere una innovación como la adaptación al uso de maquinaria, rotación de cultivos con la introducción de leguminosas como alfalfa, tarwi o habas, para conservar la fertilidad del suelo, así como el reconocimiento y apoyo al uso de esta tecnología ancestral.

Instituciones relacionadas

al estudio de montañas andinas

A nivel andino, se ha organizado -entre otras- la Asociación Andina de Montañas, desde 1986, liderada por el profesor Fausto Sarmiento de la Universidad Nacional de Venezuela, programándose diversas reuniones, con el fin de analizar las posibilidades de desarrollo de las tierras de montañas.

En 1992, se realizó en Lima el Taller internacional sobre los

Agroecosistemas Andinos, organizado por el Centro Internacional de la Papa CIP. En esa ocasión, con la participación de delegados de los 7 países de la región andina, se propuso la creación de CONDESAN como el Consorcio para el Desarrollo Sostenible Andino. Las principales conclusiones del Taller en cuanto al Uso de la Tierra y su Zonificación (que aún son requerimientos valederos), fueron:

1

Existe información abundante y valiosa, pero dispersa y heterogénea, que debe organizarse para que sea accesible, útil y aplicable al agroecosistema andino.

2

Existe la necesidad del ordenamiento espacial de la información de los ecosistemas andinos, para una mejor comprensión de sus potenciales y limitaciones.

3

Se requiere la utilización de una tecnología accesible de procesamiento de la información que posibilite su ordenamiento, compilación y análisis, para alcanzar una visión integrada por disciplinas y sitios del agroecosistema andino.

Como resultado de acciones posteriores a ese Taller Internacional, se creó el Consorcio para el Desarrollo Sostenible Andino (CONDESAN). Inicialmente fue auspiciado por el Centro Internacional de la Papa, que ha promovido estos últimos años importantes proyectos y estudios sobre los aspectos sociales, económicos y tecnológicos de la gestión de los ecosistemas andinos. (CONDESAN 2016).

El Instituto Nacional de Investigación de Glaciales y Ecosistemas de Montañas (INAIGEM), adscrito al Ministerio del Ambiente, es un organismo técnico especializado en la investigación científica de los glaciares y ecosistemas de montañas. Tiene como función principal, fomentar y expandir el conocimiento sobre los glaciares y ecosistemas de montañas en beneficio de las personas que habitan esas zonas (INAIGEM, 2022).

Son también importantes los

aportes a la investigación de los recursos naturales y el desarrollo rural realizados por algunas instituciones internacionales como el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA) y la Representación en el Perú, de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), sobre la mejora de la calidad de vida del poblador andino.

Hay una importante relación entre ecosistemas de montañas, en América Latina. Por ejemplo, los centros de agrobiodiversidad, domesticación de especies y desarrollo de una agricultura propia, en América Central y los Andes de América del Sur. Así lo evidencia la presencia de diversos cultivos que son semejantes, como el maíz; los granos como la quinoa y la kiwicha en los Andes; y el huauzontle (*Chenopodium nutalliae*) y el huautli (*Amaranthus hypochondriacus*) en México; así como la diversidad de frijoles y ajíes en ambos centros (Tapia, 1999).



1.2 El clima

El ambiente de los Andes como territorio de montañas, presenta condiciones climáticas y de suelos muy variadas según las diferentes altitudes y latitudes. La región central andina de Perú y Ecuador corresponde a una latitud tropical que va desde 17° Norte a 19° Sur, por lo que se podría denominar como de “montañas tropicales”, aunque parezca contradictorio.

Los indicadores climáticos como temperaturas, regímenes de lluvias, así como la presencia de fenómenos climáticos (heladas, presencia de bajas temperaturas con granizadas, veranillos o periodos cortos de sequía) en la época de cultivos, son frecuentes y se presentan según las zonas agroecológicas y varían según los años. Una apreciación popular es que, de cada 10 años, cuatro son favorables para la agricultura, tres son intermedios y en tres, la producción se ve afectada, mayormente por la presencia del fenómeno climático “El Niño”.

El efecto del cambio climático en los Andes se ha venido revelando en tres aspectos: (1) las temperaturas son más extremas, (2) las heladas más “frecuentes y fuertes” y (3) mayor radiación solar durante el día. El período de lluvias se acorta al presentarse en forma tardía, con registros de lluvias torrenciales más frecuentes. Estos cambios, como el incremento de la temperatura, están ocasionando que cultivos como el maíz, hayan expandido su área de producción a mayores alturas. Así mismo, se observa la preferencia de cultivos y selección de variedades más precoces de papa y quinua por parte de los agricultores; a la vez que se ha incrementado la presencia de enfermedades y plagas.

Es evidente que existe una relación de miles de años entre las culturas andinas y el proceso de adaptación y aplicación de tecnologías ancestrales. Son claros los efectos en la adaptación a la variabilidad climática, de manera que estos cambios no son un problema nuevo en los Andes; acompañan al poblador andino por más de 5000 años y se perciben más bien como una condición de trabajo (Torres, 2007). Por ejemplo, los periodos de sequía anuales extensos o la ocurrencia intermitente del Fenómeno El Niño. Lo que preocupa en el proceso del cambio climático andino son: las condiciones extremas de temperaturas y el retraso y la irregularidad de las precipitaciones, que han sido más frecuentes en las últimas décadas; y los efectos de origen antrópico como el sobrepastoreo y la quema de vegetación no controladas (Llosa y Pajares, 2009).

Claverías (2011) estudió las experiencias validadas de los indicadores biológicos con respecto a la adaptación y mitigación al cambio climático en la región de Puno. Insistió en la necesidad urgente de elaborar un plan de alerta temprana, respecto a las variaciones climáticas que existen entre años (precipitaciones de 450 mm en año seco, de 450 a 650 mm en año semi húmedo y más de 650 mm como año húmedo), así como la frecuencia e intensidad de las heladas y sus efectos sobre la producción agrícola, el crecimiento de los pastizales y la ganadería.

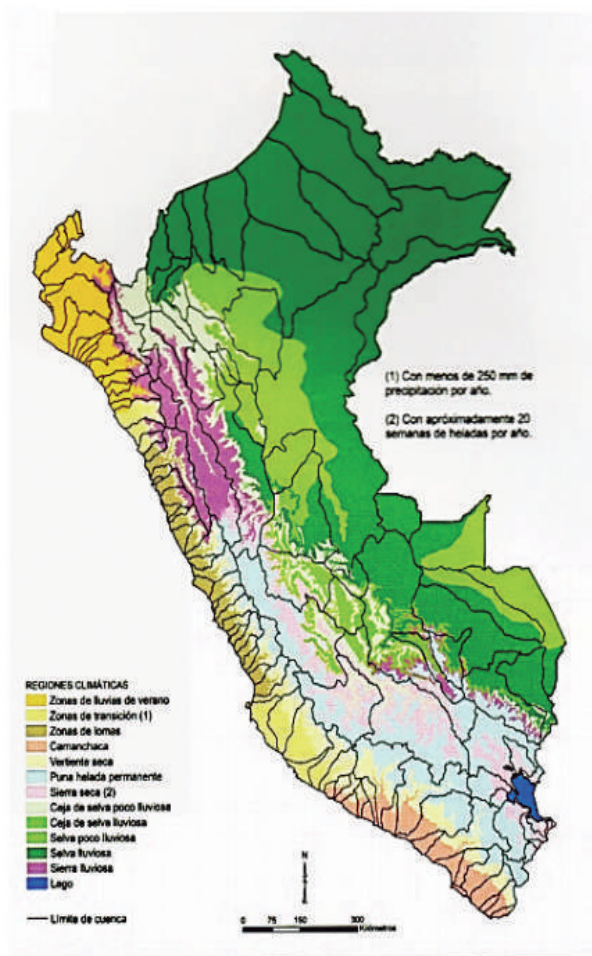


Figura 4. Regiones climáticas en el Perú. IGN y PUCP. 2010.

En el mapa climatológico del Instituto Geográfico Nacional (IGN) y del Centro de Investigación de la Pontificia Universidad Católica del Perú, se pueden distinguir hasta 12 diferentes condiciones climáticas. De ellas, 6 son andinas: la zona de Puna Seca, Puna Helada y Sierra Lluviosa (Suní); y la diversidad de zonas Quechua Húmedas y Secas (o fondo de valles), se incluye su relación con las vertientes occidentales -con condiciones más secas- y las vertientes orientales hacia la Amazonía -más húmedas.

Es importante reconocer la influencia que tienen sobre el clima, la latitud, la altitud y la exposición del sistema orográfico andino; considerando, además, que puede variar según la ubicación y exposición de las cuencas hidrográficas. En el caso del Perú, se diferencian los siguientes sistemas hidrográficos (Salaverry, 2006).

a 26 grandes cuencas hidrográficas interandinas en el norte, centro, centro sur y Altiplano, así como las que se ubican en las vertientes occidental y oriental de los Andes;

b 294 subcuencas señaladas por los ríos tributarios, principales y secundarios;

c 2,652 microcuencas alimentadas por ríos menores y arroyos, donde se ubican los suelos de uso agrícola.

1.3 Los suelos

Sin duda, el Suelo y el Agua, constituyen los recursos naturales básicos para la producción

agrícola. Desde el punto de vista de su origen, los suelos se pueden clasificar en 2 grandes grupos:



Suelos “in situ”



Suelos “ex situ” o transportados

Los suelos “in situ” se forman a partir de las rocas subyacentes, un proceso conocido como “meteorización”. Primero, por desagregación física de los

minerales que contienen esas rocas y luego transformación química, a través de diversas reacciones en las que el agua es fundamental.



Suelos “in situ”

Como resultado de esos cambios, el suelo comienza a formarse, diferenciándose los llamados “Horizontes”: O, A, B, C de arriba hacia abajo (ver fig.5). El Horizonte “O” se presenta en suelos en donde hay mayor acumulación de materia orgánica, generalmente en suelos de bosques.

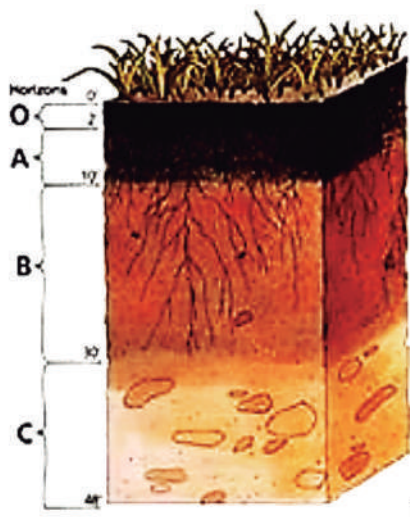


Figura 5. Perfil de un suelo In Situ, diferenciado en Horizontes.



Suelos “ex situ” o transportados

Los suelos “ex situ” o transportados, se forman a través de un proceso de acumulación o sedimentación por acarreo en agua (suelos fluviales), por el viento (suelos de origen eólico) o como resultado de los depósitos de materiales provenientes del arrastre y acumulación debidos a la fuerza de gravedad, en terrenos con fuertes pendientes (suelos coluviales). En este caso el suelo se diferencia en “Capas” (1, 2, 3, etc.), de acuerdo a su profundidad (ver fig. 6)



Figura 6. Suelo Ex Situ o transportado, diferenciado en 3 capas.

Por otro lado, según la “Clasificación de las Tierras del Perú por su Capacidad de Uso Mayor” (ONERN,1982), se consideran las siguientes Clases

de Suelos sobre la base de ciertas características, como la profundidad, la fertilidad (física, química y biológica), la pendiente y la ubicación altitudinal:

I. SUELOS APTOS PARA CULTIVO EN LIMPIO (A)

Son los mejores suelos para una producción intensiva de cultivos, por sus características de buena fertilidad, clima benigno y fisiografía plana, todo lo cual reduce el riesgo de erosión. En el caso de la Sierra o Región Andina, estas tierras se encuentran principalmente en los Valles Fluviales.

III. SUELOS APTOS PARA PASTOS (P)

Son suelos que no reúnen las condiciones para una agricultura intensiva ni permanente, pero sí para cultivos de cobertura como son los pastos naturales o cultivados. En la Sierra se localizan en las zonas altoandinas sobre los 3,900 metros de altitud.

V. SUELOS DE PROTECCIÓN (X)

Por sus condiciones de altitud, de severas pendientes, localizadas principalmente en las cabeceras de cuencas, estas tierras no son aptas ni para reforestación, sino que se las debe proteger para evitar que se produzcan desastres naturales.

II. SUELOS APTOS PARA CULTIVO PERMANENTE (C)

Son suelos no adecuados para una remoción continua, pero sí para cultivos perennes y semiperennes, como es el caso de los frutales. En la Sierra se encuentran en zonas de pendientes suaves cercanas a los Valles.

IV. SUELOS APTOS PARA PRODUCCIÓN FORESTAL (F)

Son suelos de escasa profundidad, alta pedregosidad y baja fertilidad natural; con pendientes de moderadas a severas, en donde se puede sembrar o ya existen bosques. Éstos, cuando son bien manejados, permiten la producción de maderas y otros productos forestales. En el caso de la Sierra se encuentran en zonas antiguamente forestadas y que constituyen Bosques Relictos.

En el cuadro 1 se indica, para la Región Andina, la extensión que tienen dichos suelos por Capacidad de Uso, en hectáreas y el porcentaje que representan.

CUADRO N° 1
Clasificación de capacidad de uso de los suelos en la sierra peruana.

CAPACIDAD DE USO	EXTENSIÓN (Hectáreas)	PORCENTAJE
APTOS PARA CULTIVO EN LIMPIO	1´341,000	3,42 %
APTOS PARA CULTIVO PERMANENTE	20,000	0,05 %
APTOS PARA PASTOS	10´576.000	26,98 %
APTOS PARA PRODUCCIÓN FORESTAL	2´092,000	5,34 %
DE PROTECCIÓN	25´169,000	64.21%
TOTAL	39´198,000	100.00%

Fuente: ONERN, 1982

Como se puede observar, la extensión de suelos aptos para una agricultura intensiva, permanente y para una producción forestal comercial, son bastante limitadas respecto a la extensión de suelos aptos para pastizales y sobre todo de protección. Ello, en razón de la fisiografía accidentada de la Región Andina, en la cual predominan las fuertes pendientes de terreno. Si éstas no están bien protegidas por vegetación herbácea, son muy susceptibles a la erosión por las lluvias.

La visión campesina de los suelos sin embargo considera que esa

es una condición dinámica y que puede ir cambiando con el efecto de los tipos de barbecho y los factores climáticos, así como la diversidad de cultivos y sus rotaciones.

En tal sentido es importante resaltar esas maravillosas obras de ingeniería que practicaron los antiguos peruanos, para no solo modificar las pendientes de terreno al construir las terrazas agrícolas conocidas como “andenes”, las cochas y suka collos, sino de “criar suelos” que es necesario explicar con mayor detalle.

CUADRO N° 2

Clasificación campesina andina de los suelos en lengua quechua o *runa simi*.

CLASE DE SUELOS	CARACTERÍSTICAS Y USOS
POR SU UBICACIÓN	- <i>Yunga allpa</i>, de terrenos bajo los 1,500 msnm. - <i>Quechua, allpa</i>, de valles interandinos, 2,000-3,200 msnm. - <i>Puna allpa</i>, de partes altas sobre los 3,900 msnm. - Aplicable en la sierra sur del Perú
DE ACUERDO EL CLIMA	- <i>Chiri allpa</i> (tierra fría) donde se practica la agricultura de secano. - <i>Qoñi allpa</i> (tierra caliente), tierra de cultivo con riego
POR LA TOPOGRAFÍA	- <i>Wayqo allpa</i>, terrenos las quebradas. - <i>Qhata allpa</i>. Terrenos en pendiente fuerte - <i>Pampa allpa</i>. Terrenos en las planicies (varía según vegetación)
POR LA HUMEDAD	- <i>Chaki allpa</i>, tierras secas baja humedad. - <i>Api allpa</i>, tierras con humedad. Necesita drenaje. - <i>Walla allpa</i>, tierras en laderas, se originan manantiales.
POR LA TEXTURA	- <i>Chila allpa</i>, tierras duras (pesadas) necesitan varos barbechos. - <i>Aqoc allpa</i>, tierras arenosas, cerca de los ríos. - <i>Llanki allpa</i>, tierras arcillo-arenosas.
POR LA COLORACIÓN	- <i>Yana allpa</i>, tierra de color negro, de la Puna, papas amargas - <i>Puca allpa</i>, tierras rojas de óptima calidad, de la zona Quechua. - <i>Challa allpa</i>, tierras ligeramente amarillas poco fértil - <i>Q´ello allpa</i>, tierras amarillas mala para la agricultura, muy arcillosa - <i>Yurac allpa</i>, tierra de color blanco inservible.
POR USO DEL RIEGO	- <i>Qarpacñiyoc allpa</i>, buena para agricultura con riego - <i>Mana Qaepacñiyoc</i>, buena para agricultura de secano.

Esta clasificación, considera diferentes factores y niveles de evaluación. Los campesinos la toman en cuenta para la programación de los cultivos y el tipo de barbecho o preparación de sus suelos. Se debe considerar y comparar con la terminología de clasificación utilizada en las

poblaciones aimaras, así como la necesidad de un mayor estudio para relacionarla a la clasificación académica, buscando las relaciones, similitudes y complementariedades en cada una de ellas, que permitan definir la verdadera vocación de los suelos andinos.



1.4 Agrobiodiversidad

Se debe diferenciar el concepto de biodiversidad que incluye a todas las plantas, animales y microorganismos silvestres presentes en el ecosistema, del concepto de agrobiodiversidad, que considera la vegetación cultivada y forestal, así como las crianzas útiles, para proveer a las necesidades de la actividad humana.

Mario E. Tapia, 1966

Considerando la vegetación natural de la región andina en el Perú como parte de la biodiversidad, ésta se puede diferenciar en asociaciones fitogeográficas Cuadro 3), según su relación directa y la dependencia de las plantas con el medio. Algunas de ellas son especies indicadoras de

las condiciones climáticas, por ejemplo, régimen de lluvias, temperaturas máximas y mínimas, frecuencia de heladas y granizadas; y de las características de los suelos como la profundidad, la humedad, la acidez y el porcentaje de materia orgánica.

CUADRO N° 3.

Asociaciones fitogeográficas y especies indicadoras en los Andes Altos (Perú)

ASOCIACIÓN FITOGEOGRÁFICA	ALTITUD	ESPECIE INDICADORA
VEGETACIÓN DE CORDILLERA	4,200 A 4,400	Yareta (<i>Azorella</i> sp.)
VEGETACIÓN DE PUNA HÚMEDA		Pastizales como el crespillo (<i>Calamagrostis vicunarum</i>) y la cebadilla (<i>Bromus lanatus</i>).
VEGETACIÓN DE LA PUNA SECA	4200 A 4,400	Paco paco (<i>Aciahne pulvinata</i>).
VEGETACIÓN DE LOS BOFEDALES U "OCCONALES"		Kunkuna (<i>Distichia muscoides</i>).
VEGETACIÓN DE LAS QUEBRADAS	3,600 - 3800	El ichu (<i>Stipa ichu</i>); en zonas pedregosas, la tisña (<i>Stipa obtusa</i>).
VEGETACIÓN DE LAS PAMPAS SUELOS PROFUNDOS	3,900 - 4100	Chillihua (<i>Festuca dolichophylla</i>) layo (<i>Trifolium amabile</i>), chiji (<i>Muhlenbergia fastigiata</i>) y diferentes especies del género <i>Poa</i> en las zonas más húmedas.
VEGETACIÓN DE LAS PAMPAS SUELOS DELGADOS, ARENOSOS	3,900 - 4100	Iro ichu (<i>Festuca orthophila</i>)
VEGETACIÓN DE LOS TOLARES	3,800 - 4,200	<i>Parasthrepia</i> sp, <i>Bacharis</i> sp.
VEGETACIÓN DE PLANTAS INVASORAS		Kanlli (<i>Margiricarpus pinnatus</i>), Garbancillo (<i>Astragalus</i> sp.)

Fuente: Tapia, 1999.

1.4.1 Los cultivos

Se considera las especies vegetales que son cultivadas, para consumo humano y beneficio de la familia campesina, diferenciándose en cultivos de especies nativas (domesticados en la región) o introducidos, especialmente de Europa y Asia.



Foto N° 3 Principales cultivos alimenticios domesticados en los Andes

CUADRO N° 4
Principales cultivos nativos de los Andes

TUBÉRCULOS

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA BOTÁNICA	ALTITUD DE CULTIVO ÓPTIMA
Papa; Papa Amarga	<i>Solanum Tuberosum</i>	<i>Solanacea</i>	500 A 3800
Oca	<i>Oxalis Tuberosa Mol.</i>	<i>Oxalidacea</i>	500 - 3,800
Olluco papa Lisa	<i>Ullucus tuberosus Loz.</i>	<i>Baselacea</i>	500 - 3,800
Mashua o isaño	<i>Tropaeolum tuberosum R. y P.</i>	<i>Tropeolacea</i>	800 - 3,800

RAÍCES

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA BOTÁNICA	ALTITUD DE CULTIVO ÓPTIMA
Arracacha	<i>Arracacia xanthorriza Banc.</i>	<i>Umbelíferas</i>	1500 - 2800
Yacon	<i>Smallanthus sonchifolia</i>	<i>Compuesta</i>	1500 - 2600
Achira	<i>Canna edulis Ker.</i>	<i>Cannaceas</i>	1500 - 2800
Ahipa	<i>Pachyrhizus ahipa Wedd.</i>	<i>Leguminosa</i>	1500 - 2200
Mauca	<i>Mirabilis expansa</i>	<i>Nigtaginacea</i>	2500 - 3500
Uncucha	<i>Xanthosoma sagitifolia</i>	<i>Aracea</i>	1500 - 2500
Maca	<i>Lepidium meyeniiWalp./ peruvianum</i>	<i>Crucifera</i>	3900 - 4100

GRANOS

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA BOTÁNICA	ALTITUD DE CULTIVO ÓPTIMA
Maíz	<i>Zea mays</i>	<i>Graminea</i>	1,500 - 3,500
Quinua Del Valle	<i>Chenopodium quínoa Willd</i>	<i>Chenopodiaceae</i>	2,000 - 3,400
Quinua Del Altiplano	<i>Chenopodium quinoa Willd</i>	<i>Chenopodiaceae</i>	3,800 - 4,000
Kañiwa, Kañawa	<i>Chenopodium pallidicaule Aellen.</i>	<i>Chenopodiaceae</i>	3,800 - 4,100
Kiwicha, Millmi Coyo	<i>Amaranthus caudatus L.</i>	<i>Amarantaceae</i>	2,500 - 3,300

LEGUMINOSAS DE GRANO

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA BOTÁNICA	ALTITUD DE CULTIVO ÓPTIMA
Tauri precoz	<i>Lupinus mutabilis Sweet.</i>	<i>Fabaceae</i>	3,800 - 3,850
Tarwí, Chocho	<i>Lupinus mutabilis Sweet.</i>	<i>Fabaceae</i>	2,300 - 2,700
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	<i>Fabaceae</i>	0 - 2,600
Ñuña	<i>Phaseolus sp.</i>	<i>Fabaceae</i>	1,500 - 3,200
Pallar	<i>Phaseolus lunatus</i>	<i>Fabaceae</i>	0 - 1,800
Pajuro	<i>Erytrina edulis</i>	<i>Fabaceae</i>	1,500 - 2,700

CUCURBITÁCEAS

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA BOTÁNICA	ALTITUD DE CULTIVO ÓPTIMA
Zapallo	<i>Cucurbita maxima</i>	<i>Cucurbitaceae</i>	500 - 2,800
Lacayote	<i>Cucurbita moshata</i>	<i>Cucurbitaceae</i>	0 - 2,500
Caihua	<i>Ciclantea pedata</i>	<i>Cucurbitaceae</i>	0 - 2,500
Chiclayo	<i>Cucurbita fisifolia</i>	<i>Cucurbitaceae</i>	2,000 - 3,200

FRUTALES DE VALLES INTERANDINOS

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA BOTÁNICA	ALTITUD DE CULTIVO ÓPTIMA
Lúcuma	<i>Pouteria lucuma</i>	<i>Sapotacea</i>	500 - 3,000
Aguaymanto	<i>Physalis peruviana</i>	<i>Solanacea</i>	1,500 - 3,000
Tomate De Árbol	<i>Cyphomandra betacea</i>	<i>Solanacea</i>	1,500 - 3,200
Chirimoya	<i>Annona cherimola</i>	<i>Anonacea</i>	1,500 - 2,700
Guanabana	<i>Annona muricata</i>	<i>Anonacea</i>	1,500 - 2,700
Pacae	<i>Inga feuillei</i>	<i>Mimosacea</i>	1,500 - 2,700
Pepino	<i>Solanum muricatum</i>	<i>Solanacea</i>	1,500 - 3,000
Tuna	<i>Opuntia ficus indica</i>	<i>Cactacea</i>	1,000 - 3,700
Papaya de olor	<i>Carica pudescens</i>	<i>Caracea</i>	1,500 - 3,700
Sancayo	<i>Carriocactus bervistilis</i>	<i>Cactacea</i>	3000 - 4000
Ayrampo	<i>Opunria soehrensii</i>	<i>Cactacea</i>	3600 - 4000

FRUTALES DE ALTURA

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA BOTÁNICA	ALTITUD DE CULTIVO ÓPTIMA
Tumbo	<i>Passiflora mollisia Bailey</i>	<i>Passiflora</i>	2,000 - 3,500
Tintin	<i>Passiflora pinnatispula</i>	<i>Passiflora</i>	2,000 - 3,500
Papayuela	<i>Carica pubescens</i>	<i>Caricea</i>	1,500 - 3,200
Capuli	<i>Prunus cerotina</i>	<i>Rosacea</i>	1,500 - 3,500
Mora	<i>Rubus glaucus</i>	<i>Rosacea</i>	1,500 - 3,000
Sauco	<i>Sambucus peruviana</i>	<i>Caprifoliacea</i>	2,000 - 3,200
Pashgay	<i>Vaccinium floribundum</i>	<i>Ericacea</i>	2,500 - 3,500

También son utilizadas en la alimentación humana otras especies alimenticias no cultivadas, como los berros (*Mimulus glabatos*, *Nasturtium officinales*); Yuyos (*Brassica*

rapa); huacatay (*Tagetes minuta*); Chincho (*Tagetes elliptica*) muña (*Minthostachys mullis*); marmaquilla (*Ageratina azangorensis*).

CUADRO N° 5
Principales cultivos introducidos o “andinizados”

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA BOTÁNICA	ALTITUD DE CULTIVO ÓPTIMA
Trigo	<i>Triticum sativum</i>	<i>Gramínea</i>	0 - 3600
Cebada	<i>Hordeum vulgare</i>	<i>Gramínea</i>	0 - 3900
Avenas - De Grano - Forrajera	<i>Avena sativa</i>	<i>Gramínea</i>	500-3600 500-3900
Lenteja	<i>Lens esculenta</i>	<i>Fabácea</i>	1000-3000
Arveja	<i>Pisum sativum</i>	<i>Fabácea</i>	1000-3200
Habas	<i>Vicia faba</i>	<i>Fabácea</i>	1000-3800

Fuente: AEDES, 2021

Se debe reconocer que diversos frutales han sido introducidos y se producen en los Andes, aclimatándose a altitudes superiores a los 2500 m s. n. m. Tal es el caso de manzano, pero, higo, membrillo, entre otros, que se cultivan sobre todo en los huertos familiares.

La presencia de los parientes silvestres de los cultivos domesticados en los Andes es de especial interés, como una reserva

genética de alta importancia y que se ha estudiado y recogido la información de su uso en varios proyectos a nivel nacional. (Machaca, 2002; Ortiz et al; Valladolid 2002).

Los Andes, como ecosistemas de montañas se encuentran entre las regiones del mundo que poseen un gran número de especies medicinales. (Urrunaga, 2001)

1.4.2 Recursos forestales

Algunos inventarios de las especies arbustivas de la región andina han sido elaborados por Ferreyra (1975), Reynel (1988) y Tovar (1990), dándose prioridad a aquellas que tiene un valor económico, bien sea como especies maderables, para leña, para cercos, o para la producción de frutos, resinas y colorantes.

CUADRO N° 6
Principales especies forestales de la Sierra del Perú

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ALTITUD	USOS
Queñua	<i>Polylepis incana, Polylepis tomentella</i>	3600 – 4800	Como leña
Colle, culli, Quishuar	<i>Budleia coriácea</i>	3200 – 4200	Leña, herramientas
Aliso	<i>Alnus jorulensis</i>	2500 – 3500	Leña, Fija nitrógeno
Molle	<i>Schinus molle</i>	1500 – 3500	Leña, medicinal
Tara	<i>Caesalpineia tomentosa</i>	1700 – 3100	Leña, tintorea

Fuente: Reynel, 1981

CUADRO N° 7
Principales especies arbustivas de la región andina del Perú.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ALTITUD Y USOS	USOS
Mutuy, Salihua	<i>Cassia hokeriana</i>	2,200 - 4,000	Cercos, Canastas
Orcco tola	<i>Bacharis tricuneata</i>	2,500 - 4,000	Leña
Supu tola	<i>Parastrephia lepidophyla</i>	3,900 - 5,000	Leña
Marco	<i>Ambrosia arboerescens</i>	3,800 - 3,900	Cercos, Medicional
Roque, Laque	<i>Colletia spinosissima</i>	2,000 - 4.000	Leña, Madera
Cantu, Cantuta	<i>Cantua buxifolia</i>	2,300 - 3.800	Leña, Ornamental
Quishuaya	<i>Chuquiraga jussieui</i>	3,400 - 4,200	Cercos, Leña

Fuente: Reynel, 1981.



Foto 4. Bosquetes de puyas. Callejón de Huaylas.

1.4.3 Ganadería

La ganadería en la sierra es un componente muy importante en la economía campesina (Cuadro 8). Se considera que el

ganado vacuno es la base de la capitalización familiar y los ovinos aves y cuyes, constituyen la caja chica.

CUADRO N° 8

Población de las principales especies de la ganadería, en la sierra del Perú.

ESPECIE	AÑO 1994	AÑO 2012	INCREMENTO	PORCENTAJE DE INCREMENTO
VACUNOS	2`012,000	5`156,000	+ 3`774,300	+ 73
OVINOS	12`065,000	9`523,000	- 2`542,00	- 26
ALPACAS	2`456,000	3`635,000	+ 1`179,000	+ 32
CUYES	s.i.	12`000,000*	-----	-----

Fuente: INEI, 2013 Censos agropecuarios.

*La estimación es en base al número de granjas de cuyes registradas, considerándose que, por su elevada tasa de reproducción y mayor número de partos al año, la población puede pasar de los 18 millones anuales.

***La estimación es en base al número de granjas de cuyes registradas, , considerándose que, por su elevada tasa de reproducción y mayor número de partos al año, la población puede pasar de los 18 millones anuales.**

La disminución de número de ovinos se ha debido -entre otros factores- al bajo precio de la lana y escasa demanda de carne ovina, sobre todo fuera del ámbito andino. Ello coincide con la mayor atención al ganado vacuno, por el crecimiento de la agroindustria láctea (quesos, yogurt, mantequilla) y en alpacas, por la mejor cotización de su fibra a nivel mundial. La mayor población de cuyes se debe al incremento del número de granjas y a la mayor demanda de esa especie en la gastronomía regional. En ese proceso ha sido relevante el interés de utilizar las nuevas razas que el Instituto Nacional de Innovación Agraria

(INIA-Perú) ha seleccionado, impulsando su producción tanto en el Perú, como en Ecuador y Bolivia.

En diversas ocasiones, en los proyectos de desarrollo rural con orientación agroecológica, no se toma en cuenta suficientemente, la importancia de la ganadería. Ésta no solo es relevante para la producción de alimentos y bienes de consumo utilitario (como la leche, carne; lana, fibra, cuero, etc.) sino para la producción de materia orgánica (estiércol), que es la base para la fertilización ecológica y la vida del suelo (Cuadro 9).

CUADRO N° 9
Composición de los estiércoles según la especie de origen.

ESPECIE	MATERIA SECA %	N %	P 205 %	K20 %	CaO %	MgO %	S %
VACUNOS FRESCO	6	0.29	0.17	0.10	0.35	0.13	0.04
VACUNOS SECO	10	0.58	0.01	0.49	0.01	0.04	0.13
OVINOS FRESCO	13	0.55	0.01	0.15	0.46	0.15	0.16
OVINOS SECO	35	1.95	0.31	1.26	1.10	0.34	0.34
CABALLOS SECO	24	1.55	0.35	1.50	0.45	0.24	0.06
CABALLOS FRESCO	10	0.55	0.01	0.35	0.15	0.15	0.02
CERDOS SECO	18	0.60	0.65	0.25	0.09	0.10	0.04
CAMÉLIDOS SECO	37	3.6	1.12	1.20	0.10	.1	s.i.
CUYES FRESCO	14	0.60	0.03	0.18	0.55	0.18	0.10
GALLINAS SECO.	47	0.11	5.21	3.20	s.i.	s.i.	s.i.

Fuente: SEPAR 2004.

Es necesario determinar el número de animales de las diversas especies, que se requieren para aportar suficientes nutrientes por medio del estiércol, para una adecuada fertilización, según el cultivo, así como utilizarla en la producción

de compost, biol, etc. Se reconoce que, en algunos casos, se requiere complementarla con abonos químicos, hasta que la fijación de nitrógeno por especies como las leguminosas y la rotación de cultivos permita su reducción.



Foto N° 4. En la sierra del Perú se cría un 68% de las alpacas del mundo; se diferencian las razas Huacaya y Suri, con características propias de producción y calidad de la fibra. Varios países se han interesado en su crianza e industrialización, incluso favorecido el contrabando, para llevar alpacas al exterior. A la fecha, se tiene importantes poblaciones de alpacas, criadores y asociaciones en Australia, USA y se viene incrementando la población de este camélido en la China.



Foto N° 5. Alpacas de diferentes colores de las razas Huacaya y Suri.

Cuadro N° 9

Población ganadera de alpacas en la sierra sur del Perú. 2012

DEPARTAMENTO	RAZA SURI	RAZA HUANCAYA	TOTAL	PORCENTAJE
PUNO	190,528	1` 209,716	1` 400,244	41.78 %
CUSCO	74,993	399,616	474,604	14.16 %
AREQUIPA	55,317	353,659	408,975	12.20 %
MOQUEGUA	13,584	107,406	120,990	3.61 %
TACNA	2,470	5,660	53,130	1.59 %
TOTAL EN EL SUR	336,892	2` 121,051	2` 457,943	73.40 %
TOTAL NACIONAL	442,013	2` 909,212	3` 351,255	100.00 %

Fuente: INEI, Censo Agropecuario 2012.

El PPD basó su estrategia en la conservación de la agrobiodiversidad, acompañada de conceptos y enfoques mucho más integrador como el paisaje, los servicios ecosistémicos, la resiliencia social y ecológica y sobre todo estableciendo alianzas con los saberes tradicionales de las culturas locales, para crear así las condiciones ideales para un manejo comunitario de los paisajes. En pocas palabras una orientación hacia la agroecología.

Cosmo visión Andina, integral, holística



Referencias:

- AEDES. 2021. Recuperando conocimientos tradicionales en los Andes. SGP, MINAM, GEF, PNUD. Arequipa, Perú.
- Conservación de la Agrobiodiversidad. En II Congreso Internacional de Terrazas. Cusco. CBC, JICA, Cusco, Perú.
- Claverías, Ricardo. 2011. Indicadores Naturales y Adaptación al Cambio Climático en Puno. En: Cambio Climático en Comunidades Rurales. OXFAM, CIED, CEPESER, AEDES, Lima, Perú.
- CONDESAN. 2006. Consorcio para el Desarrollo Sostenible Andino. Informe Anual.
- CIP. 1992. Taller Ecosistemas Andinos. Lima Perú.
- Ferreira, Ramón. 1975. Vegetación Altoandina. Museo de Historia Natural, Lima, Perú.
- ICIMOD. 1998. Caracterización de los Agroecosistemas de montañas en la región de Hindu Kush Himalayan, Katmandú. Nepal.
- IGN-PUCP. 2010. Regiones climáticas del Perú, Lima, Perú.
- INEI, 2013. Censo Agropecuario, Lima, Perú.
- Llosa, Jaime; E. Pajares. 2009. El efecto del Cambio Climático. CONCYTEC, Lima, Perú.
- Machaca, Magdalena. 2002. Parientes silvestres de las plantas cultivos. Versión de los de los campesinos curio de la Comunidad de Quispillacta, Ayacucho. En taller Proyecto In situ, Lima, Perú.
- Morlon, Pierre. 1996. Comprender la Agricultura Campesina en los Andes Centrales (Perú-Bolivia). IFEA, CBC. Lima, Perú.
- Ortiz, René. 2002. Los parientes silvestres de las Quenopodiáceas en Puno. En: Taller In situ. Lima, Perú.
- Pulgar Vidal. 2014. Las ocho regiones naturales. Geografía del Perú. Duodécima edición. PUCP. Lima, Perú.
- Reynel, R. 1988. Especies arbustivas de la sierra sur. CONCYTEC, UNALM, Lima, Perú.

- Salaverry, José A. 2006. Macroecología de los Andes peruanos. CONCYTEC, IFEA. Lima, Perú.
- SEPAR. 2004. Boletín Manejo de los Estiércoles. Huancayo, Perú.
- Tapia, Mario. 1996. Ecodesarrollo en los Andes Altos. Fundación Friedrich Ebert, Lima, Perú.
- Tapia, Mario E. 1999. Agrobiodiversidad en los Andes. Fundación Friedrich Ebert, Lima, Perú.
- Tapia, Mario; Ana María Fries; Alejandro Camino. 1999. Taller HimalAndes, Katmandú, Nepal.
- Tobin Brendan; J. Torres; M. Tapia. 1998. Ecosistemas de Montañas: ¿Un nuevo banco de oro? Fundación Friedrich Ebert. Lima, Perú.
- Tovar, Oscar. 1990. Especies forestales de la región Andina. UNMSM, Lima, Perú.
- Troll, Carl. 1980. Las culturas superiores andinas y el medio geográfico. En Alpanchis Volumen 14 N°15. Cusco Perú.
- Tossi, Joseph. 1960. Zonas de vida natural en el Perú. Memoria Explicativa del mapa ecológico. Lima, Perú.
- Torres, Juan; Fabiola Parra. 2015. Panorama de los Recursos Genéticos en Perú: Simposio Latinoamericano. Lima, Perú
- Troll, Carl, 1958. Las culturas superiores andinas y el medio geográfico. Traducción de Carlos Nicholson, Lima, Perú.
- Urrunaga, Rosa. 2001. Proyecto In Situ. IIAP-PNUD, Lima-Perú.
- Valladolid, Julio. 2002. Los parientes silvestres de los cultivos nativos en los Andes del Perú. Proyecto In situ. Lima, Perú.
- Vavilov, N.I. 1951. The origin variation immunity and breeding of cultivated plants. Chronica Botanica. N°13. 1-304.
- Weberbauer, A. 1946. El Mundo Vegetal de los Andes. Lima, Perú.

2

Capítulo



Los Sistemas Agrícolas Andinos

Para evaluar el potencial agropecuario que presentan los terrenos andinos de uso agropecuario en el Perú sobre los 1500ms.n.m., es necesario analizar la información acumulada en el extenso período de desarrollo de la agricultura. Se debe considerar

los cambios sobre la tenencia y usos de la tierra en el contexto de la alta diversidad agroecológica, como es el caso de los territorios de las montañas tropicales y sus relaciones con las regiones contiguas: la Costa y la Amazonía.

2.1 Tenencia y usos de la tierra en los Andes

La tenencia de la tierra se ha ido modificando a través de las diferentes etapas históricas por las que ha pasado el Perú, lo que ha determinado diversos usos de la tierra. A ello se agrega

la adaptación a los cambios tecnológicos, según las diversas condiciones ambientales. A continuación, se presenta una breve descripción de los cambios ocurridos a través del tiempo.

2.1.1. La Agricultura Pre-Hispánica

Por el extraordinario desarrollo de la agricultura en los Andes, se le considera como una de los tres principales centros de agriculturas endógenas en el mundo, junto con la egipcia y la de Mesopotamia. Presenta características especiales por tratarse de una agricultura de montañas, en las condiciones de la latitud tropical, propia de los Andes centrales.

Culturas como, Chavín, Pucara, Wari, Tiahuanaco y, finalmente,

la Inca, se caracterizaron por la dedicación de sus poblaciones a la domesticación de cultivos y crías (camélidos, cuyes) y al uso de la vegetación natural. Para ello, desarrollaron tecnologías muy bien adaptadas a la fisiografía del extenso territorio de las cordilleras andinas.

Los ayllus, como sistema de gobierno local, así como la visión agro céntrica, eran típicas consideraciones en las épocas previas a la invasión europea. En

los ayllus se organizaba el acceso a la tierra en “tupus” (área de terreno básica para producción y sostenimiento familiar) junto con un sistema de trabajo asociativo en las tierras agrícolas del “ayllu” (el colectivo básico, local), así como la labor en las tierras de los kuracas y del Sol, destinadas al Estado Inca. El acceso a la “mita” o trabajo individual de esas tierras fue el principal objetivo del poder gobernante, para conseguir los alimentos y materiales necesarios en la organización socio económica de lo que se denominó el Imperio Inca.

Fue así como se construyeron andenes y sistemas de riego, para ampliar el espacio agrícola; se construyeron las ccolcas o almacenes de alimentos, para guardar los excedentes. De esa manera, se aseguraba la alimentación en los años de baja producción, por sequías u otros factores adversos. Lo importante es que se produjo suficiente alimento para la alimentación del pueblo en el extenso territorio del Tawantinsuyo (los cuatro “suyos” o regiones mayores).



Foto N° 6. Machu Ccolca en Cusco. Son almacenes de piedra, para el maíz y otros alimentos que se utilizaban en las épocas secas.

2.1.2. La Agricultura en la Colonia

El choque cultural del siglo XVI causado por la invasión española, sobre todo las nuevas enfermedades, provocó el dramático descenso de la población indígena. El uso de la fuerza para sometimiento de los pueblos, redujeron sustancialmente la disponibilidad de mano de obra agrícola. A ello se añadió la priorización de la mita en esta época, destinada a la explotación minera por los colonizadores. Todos estos factores modificaron la importancia de la producción agrícola así como la gestión y conservación del medio ambiente.

La tenencia de la tierra pasó parcialmente de los ayllus a las “encomiendas” asignadas en propiedad a los colonizadores. Esa usurpación fue generalizada y generó la concentración de extensos territorios en una sola propiedad. Posteriormente, ese proceso dio origen a la formación de las “haciendas”.

Se debe reconocer, sin embargo, que fue esa época en la que se introdujeron nuevos cultivos, crías y herramientas que modificaron la producción agropecuaria local. Como consecuencia, también se modificó la cultura gastronómica.

La Agricultura en la República

El inicio de la República del Perú en 1821 dio origen a una relación de incremento de las propiedades privadas en la costa y de los latifundios en la sierra. En Cajamarca, Huancayo, Cusco y Puno, se dieron procesos agroindustriales muy importantes, con la construcción de molinos de granos, organización de empresas para el procesamiento de lanas y fibras; así como la formación de grandes empresas en la cría de ganado ovino y vacuno.

Las poblaciones rurales en la región andina, en todo el Perú, permanecieron organizadas en caseríos y comunidades

campesinas (más de 5,000). Éstas, sin embargo, se diferencian por la composición étnica y cultural de los sus integrantes. Es así que se denominan: mestizos, en Piura, Amazonas y Cajamarca); Huancas en Junín; Chancas en Ayacucho y Apurímac; Quechuas en Cusco; Aymaras en el sur de Puno. Son poblaciones que han conservado sus tradiciones agrícolas, así como la práctica de una agricultura sustentable. Todo ello, en paralelo con las propiedades privadas, que se fueron incrementando en extensión de variadas formas, muchas de ellas a través del abuso y la imposición.

2.1.4. La Reforma Agraria de 1969

La reforma agraria llevada a cabo por el Gobierno de la Fuerza Armada que lideró Juan Velasco Alvarado en 1969, con el lema de “la tierra para el que trabaja”, afectó drásticamente la tenencia de las tierras de las haciendas en todo el Perú y en especial en la región andina. Las haciendas fueron expropiadas

y teóricamente transferidas a sus trabajadores. Para ello se organizaron empresas denominadas Sociedades Agrícolas de Interés Social (SAIS) y cooperativas con el fin de impulsar el desarrollo agropecuario y agroindustrial. Por diferentes razones técnicas y sociales, ese objetivo no se logró.

2.1.5. Después de la Reforma Agraria

Siguió una etapa de cambios y reestructuraciones, con procesos de tomas de tierras por la comunidades y particulares de los terrenos de las SAIS. Al mismo tiempo ocurrió la introducción de avances agro tecnológicos que se daban a nivel mundial. Por otro lado, durante el segundo Gobierno Constitucional de Fernando Belaúnde, (1980-1985) se parcelaron la mayoría de las SAIS y Cooperativas; las tierras

se distribuyeron individualmente entre los miembros de dichas asociaciones colectivas. Como resultado de este cambio de tenencia de la tierra, se generalizó la propiedad individual que originó un incremento en casos de agricultura familiar, que por razones tradicionales de división el terreno familiar en la herencia, ha generado en gran medida la existencia de un número elevado de minifundios.

Situación actual

Los resultados del Censo Nacional Agropecuario 2012, muestran que la Región Natural de la Sierra aún significa el 57,5% de la superficie agropecuaria total del país, es decir de cada 100 hectáreas de uso agrícola 57.5 % están ubicadas en la Sierra.

Del total de la superficie agrícola nacional (7´125,008 Ha.), la mayor proporción se ubica en la Región

Sierra con el 46,3%, seguida por la Región Selva que abarca el 30,1%; y en la Región Costa, el 23,7 %.

De las 22´269,271 Ha. de superficie total con uso agropecuario ubicadas en la Sierra, la superficie agrícola (cultivos) productiva son 3´277,000 Ha. y constituyen el 15%; los pastos naturales representan el 78% (solo son de uso productivo unas 12'000,000

Ha. El 12 % restante son áreas en conservación, montes y bosques. Los sistemas agropecuarios productivos están dedicados simultáneamente a los cultivos, la ganadería y el uso forestal, con variaciones según las zonas agroecológicas, con excepción de las zonas primordialmente ganaderas de alpacas y llamas, en las punas secas y húmedas (ver la zonificación agroecológica).

La superficie agrícola en la Sierra entre los censos agropecuarios de 1994 y 2012, se incrementó de 2´700 000 Ha. a más de 3´277 000 Ha. Lo más relevante fue la ampliación del área dedicada a los cultivos de papa, quinua y pastos introducidos. Entre éstos, destacan la avena, la alfalfa y las asociaciones de gramíneas forrajeras con leguminosas, como el ray grass y el dátilo con trébol. La mayoría son

cultivos bajo condiciones de secano (dependientes de las lluvias), existiendo el potencial de incrementar su productividad mediante sistemas de riego a nivel familiar o comunal.

Es sumamente importante definir el número y la tipología de los productores, así como la extensión de sus terrenos. Ello incidirá en la propuesta de cambio hacia una agricultura ecológica. En la actualidad están ocurriendo cambios significativos en el número de productores y la extensión de las unidades agrícolas en la sierra. Esa información se registró en los censos agropecuarios de 1994 y 2012 como se muestra en el Cuadro 11.

Cuadro N° 11
 Número de productores según tenencia de tierra en la sierra. 1994 - 2012.

AÑO	0.1 - 5 ha.	5.1 a 50 ha.	Más de 50 ha.	Total
1994	955,583	231,580	29,453	1`216,616
2012	1`230,583	151,215	25,224	1`407,022

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEI), Censos de 1994 y 2012.

Es muy importante el registro de un elevado número de propiedades menores a 5 Ha. Estas constituyen los minifundios, que se incrementaron en un 29%,

a expensas de la disminución de las unidades de 5 a 50 Ha. y mayores de 50 Ha. Sin embargo, se debe considerar las diferencias según la extensión de tierra como

unidad productiva viable. La extensión debería estar referida a su ubicación según la zona agroecológica, debido a que no son las mismas condiciones agroeconómicas de 1 Ha. en la zona quechua con o sin riego, a 1 Ha en la zona Suni o de Puna. Ésta es información muy necesaria y que se debe registrar en los próximos censos agropecuarios. De igual manera, en el ámbito de la realidad agrícola andina, se pueden identificar propiedades privadas que se mantuvieron después de la Reforma Agraria con variadas extensiones y las comunidades que en los últimos años se han venido transformando y dividiendo en propiedades particulares. Así como el caso de la mayoría de las comunidades campesinas en la sierra sur y central donde aún destinan una extensión agrícola para el uso comunal (como los terrenos comunales denominados laymes, aynocas o mandas), que no se definen exactamente como propiedad individual.

En el Perú, el número total de unidades productivas es de 2'260,973, de los cuales en la Sierra se tiene 1'407,022 equivalente al 62%. Se debe considerar en esta información, que las comunidades campesinas tradicionales son más de 5,000; las cuales difieren en su organización, pero deben ser consideradas como unidades asociativas, para los fines del desarrollo agroecológico, enfatizando el faltante aspecto del reconocimiento oficial de propiedad de la tierra.

El Censo Nacional Agropecuario 2012 muestra que hay 5'191,000 parcelas a nivel nacional, con un aumento de 1'540,000 parcelas con respecto al año 1994. A nivel regional se determinó que, en la Sierra, el productor agropecuario administra en promedio 2.8 parcelas, en la Costa 1.6 parcelas y en la Selva 1.4 parcelas.

Comparando las 3 regiones, el mayor número de pequeñas unidades agropecuarias se ubicada en la Sierra, con el 68,0% del total; éstas aumentaron en 275,000 unidades respecto al año 1994. Como indicador de la división de la tierra hacia un incremento del minifundio, según el censo del 2012 el crecimiento de las pequeñas unidades agropecuarias en la Sierra fue de 28,8%, con respecto al año 1994. En muchos casos, los minifundios no llegan a ser viables ni social ni económicamente.

El área agrícola no trabajada anualmente, la cual se denomina "terreno en descanso", según el Censo de 2012, era de 774,882 Ha. en todo el país. De ellas, en la Sierra son 230,712 Ha. Como se aprecia en el Cuadro 2, ello es debido principalmente a factores como la falta de agua que afecta en un 49%; la falta de crédito en un 24,1%; y la escasez de mano de obra, en un 11,3%. Este último factor se está incrementando por la migración, en especial de los jóvenes, hacia las ciudades. También influye, la demanda de mano de obra y altos salarios que ofrece la actividad minera.

Cuadro N° 12

Superficie agrícola en descanso en la Sierra, según diferentes factores

FACTOR	Falta de agua	Falta de Semilla	Falta de crédito	Falta de mano de obra	Erosión suelos	Otras
Área (Ha)	122,923	17,612	40,403	31,419	13,070	13,283

El potencial de incremento de la productividad, que tienen las zonas de uso agrícola en la Sierra depende de aquellas en que se hace un mejor uso del recurso agua. En el riego suplementario al régimen de lluvias, es muy importante reconocer que varía su uso según los años, de acuerdo el volumen total de precipitación de lluvias, como a su distribución, según las subregiones.

A pesar de los cambios drásticos que han ocurrido en la tenencia de la tierra, desde la época prehispánica, la Colonia, la República, la Reforma Agraria y la etapa posterior- se ha registrado que, un 60% de la producción nacional de alimentos que se consumen, proviene de la sierra.

Es desde esta realidad agropecuaria de la Sierra, que se debe impulsar las diversas propuestas hacia una agricultura eminentemente ecológica, en beneficio de una gran parte de la población. A la fecha si bien, este enfoque agroecológico se viene promoviendo hace años, sobre todo por ONG ambientalistas, los resultados son todavía limitados y solo parcialmente exitosos, sobre todo por las débiles políticas de apoyo y la libre importación de

alimentos.

En el tema de las diferencias entre los sistemas agropecuarios y las unidades productivas en la sierra, es necesario reconocer las variaciones entre comunidades campesinas tradicionales quechuas y aimaras; entre la Sierra centro y sur; en los caseríos en la Sierra norte, en tanto organizaciones sociales; o a los productores privados -pequeños y medianos- en los valles amplios andinos de las cuencas del Mantaro, del Santa y de diversas zonas de Cajamarca. Sobre todo, analizar su relación con la propuesta agroecológica.

Giraldo y Rosset (2022) clasificaron los tipos de agricultura en América Latina, definiendo sus aproximaciones a la agricultura comercial, con cambios hacia la agroecológica; y, finalmente, hacia una Agroecología Emancipadora.

En la realidad actual de la agricultura andina en peruana, se pueden diferenciar las unidades de producción agropecuaria según el nivel tecnológico, la ubicación agroecológica, la extensión y su relación con la producción ecológica; Tal como se aprecia en el Cuadro 13.

Cuadro N° 13

Tipos de agricultura en la sierra del Perú y su relación con la Agroecología.

Agricultura convencional	Agricultura con algunos cambios tecnológicos ecológicos	Agricultura modificada parcialmente ecológica	Agricultura con principios Agroecológicos
Mediana extensión alto consumo de insumos externos, pesticidas, fertilizantes químicos producción de alimentos relacionados a la venta directamente al mercado, local o de exportación. Incluye trabajo asalariado generalmente dedicado a la ganadería lechera	Pequeña a mediana extensión, con uso de nuevas variedades, uso parcial de insumos externos. Trabajo familiar y eventual asalariado Producción destinada al mercado y parcialmente al autoconsumo, ganadería complementaria	Pequeña extensión, con producción de autoconsumo o venta según el año Uso mínimo o eventual de insumos externos. Puede ser una unidad particular o asociada a comunidades. Pequeña ganadería	Pequeña extensión. Cero usos de insumos externos Labor de trabajo familiar y/o en ayni Conservación de Técnicas agrícolas tradicionales y practica de rituales. Producción familiar dedicada casi exclusivamente al autoconsumo. Ganadería de apoyo económico Generalmente en comunidades tradicionales

Fuente: Elaboración propia

Por la presencia de estos diferentes sistemas de producción agropecuaria, una zonificación agroecológica, aporta al reconocimiento de la diversidad, tanto en la apropiada información sobre la producción como en la productividad; y el verdadero potencial que tiene la Agricultura Ecológica en la región Andina.

2.2 Zonificación Agroecológica

En toda propuesta para el desarrollo agropecuario, es requisito indispensable diferenciar las condiciones ecológicas y productivas en que se dan los actuales diferentes sistemas de producción agrícola. Para la zonificación del país y la región andina en el Perú, se han propuesto diferentes aproximaciones, según las especialidades. Tales son los

casos de las zonas fitogeográficas (Weberbauer, 1945), geográficas (Troll, 1958), según ecorregiones (Brack, 1989), zonas de vida natural (Pulgar, 1946). También priorizando los factores edáficos (Zamora, 1974), o de ecosistemas basadas en información meteorológica (SENAMHI, 2007). Estas aproximaciones se muestran en el Cuadro 14.

Cuadro N° 14

Propuestas de zonificación con énfasis en la región alto andina del Perú

Autor	Fecha	Unidad	Énfasis	Metodología
Augusto Weberbauer	1946	Zonas Fito - geográficas	Fitogeografía	Censos botánicos
Javier Pulgar Vidal	1957 - 2012	Zonas de vida natural	Tradición e indicadores biológicos	Geografía y conocimientos locales
Antonio Brack	1960	Eco regiones	Ecológico	Evaluación de parámetros ecológicos
Wilfredo Caballero et. al	1986	Zonas agroeconómicas	Uso y economía	Estudios agroeconómicos
Mario E. Tapia	1996 - 1997	Zonas agroecológicas	Vocación agroecológica	Condiciones agro Ecológicas y uso agrícola actual y potencial

Fuente: Elaboración propia

Se presenta la propuesta de una zonificación agroecológica para la sierra del Perú, basada en la revisión de la información sobre las condiciones climáticas, suelos, altitud, latitud, topografía del territorio, distribución de la vegetación, cultivos y cultivares empleados, tipos de ganadería, y recursos forestales (Tapia, 1996). También se incluyen las denominaciones y experiencias de los propios pobladores y los niveles de producción y productividad agropecuaria, evaluada en los diferentes proyectos de desarrollo rural, con diferentes tipos de productores y condiciones en la tenencia de la tierra

Esta propuesta complementa los estudios de zonificación ecológica y económica, elaborados por algunos gobiernos regionales, así como y las definiciones de los ecosistemas ofrecidas por los Ministerios de Agricultura y del Ambiente; también a los estudios de clasificación geográfica por especialidades (botánicos, geógrafos, ecólogos, antropólogos). A ellos se agrega el conocimiento y las denominaciones territoriales ancestrales determinadas por los campesinos, que describe y

utiliza Pulgar (2000). Esta zonificación agroecológica tiene el objetivo de definir, el potencial agropecuario de la región andina y fortalecer la propuesta de seguridad alimentaria nacional con las relaciones de complementariedad y de intercambio de productos agrícolas, con las otras regiones naturales mayores, la Costa y la Selva. La zonificación agroecológica, propuesta toma como base la clasificación de Zonas de Vida Natural, actualizada por Pulgar (2000) que utiliza para diferenciar los agroecosistemas según las denominaciones locales (toponimias) del idioma nativo, quechua. El propósito es que el propio agricultor pueda reconocerla y que se considere este registro, en la realización de próximos censos agropecuarios. En la presente propuesta de zonificación agroecológica se consideran tres niveles jerárquicos de clasificación, como muestran los Cuadros 5 y 6, así como la Figura 1. Las unidades geográficas mayores o subregiones (SR); las unidades meso como las zonas agroecológicas (ZA) y los niveles micro como zonas homogéneas de producción (ZHP).

Cuadro N° 15
Variables determinantes y modificables para la zonificación agroecológica.

SUB REGIÓN	ZONA AGROECOLÓGICA	ZONA HOMOGÉNEA DE PRODUCCIÓN
LATITUD	ALTITUD	SUELOS
OROGRAFÍA	CLIMATOLOGÍA TEMPERATURA PERCIPITACIÓN.	DRENAJE, FERTILIDAD ACIDEZ.
OCCIDENTAL	EVAPOTRANSPIRACIÓN	RIEGO
ORIENTAL	TOPOGRAFÍA	MICRO TOPOGRAFÍA

Fuente: Elaboración propia.

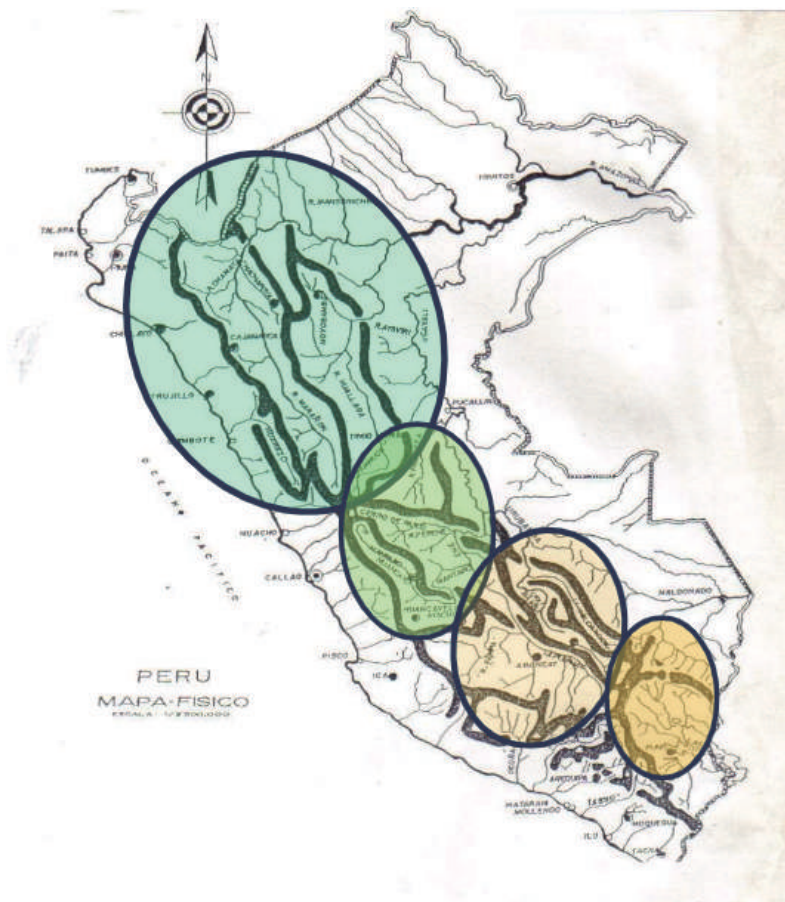


Figura 8. Mapa orográfico, diferenciando las seis subregiones, norte, centro, centro sur y altiplano. Con las dos subregiones de cuencas, orientadas hacia el Pacífico y hacia la amazona.

Las seis subregiones propuestas, se consideran como el nivel de clasificación macro, en el cual las diferencias están determinadas por las macro cuencas y su ubicación latitudinal. En el caso de los Andes, cuatro de ellas se ubican de norte a sur, según las características orográficas que se originan con la presencia de cuencas mayores; con una localización interandina, como Norte, Centro, Centro-Sur y Altiplano de Puno. Las otras dos subregiones son las cuencas que tienen una exposición occidental hacia el Océano Pacífico y la de exposición oriental hacia la Amazonía.

Cuadro N° 6
 Las subregiones en la Sierra del Perú.

SUB REGIÓN	LATITUD	ALTITUD	PRECIPITACIÓN PROMEDIO MM/AÑO	TOPOGRAFÍA	ORIENTACIÓN
SEPTENTRIONAL	4°30' - 8°30'	1700-4300 Se incluyen las cordilleras de Acnsh 1800-4300	600 - 1300	Ondulada, cerros, laderas no presencia de nevados excepto en la cordillera de Ancash	interandina
CENTRAL	8°30' a 12°30'	1800 - 4500	450 - 900	Quebradas, laderas, cerros	interandina
CENTRO - SUR	12°30' a 14°	1800 - 4500	550 - 900	Accidentada valle profundos laderas, cerro.	interandina
VETIENTE OCCIDENTAL SECA	10° a 18°	1800 - 3900	180 - 300	Muy accidentada, valles muy angostos	Hacia el océano pacífico
VETIENTE ORIENTAL HÚMEDA	12° 15°	1800 - 3900	600 - 1500	Muy accidentada	Hacia la Amazonia
ALTIPLANO	14° a 17°	3800 - 4200	450 - 780	Planicies, laderas de cerros,	Hoya del Títicaca

Fuente: Elaboración propia.

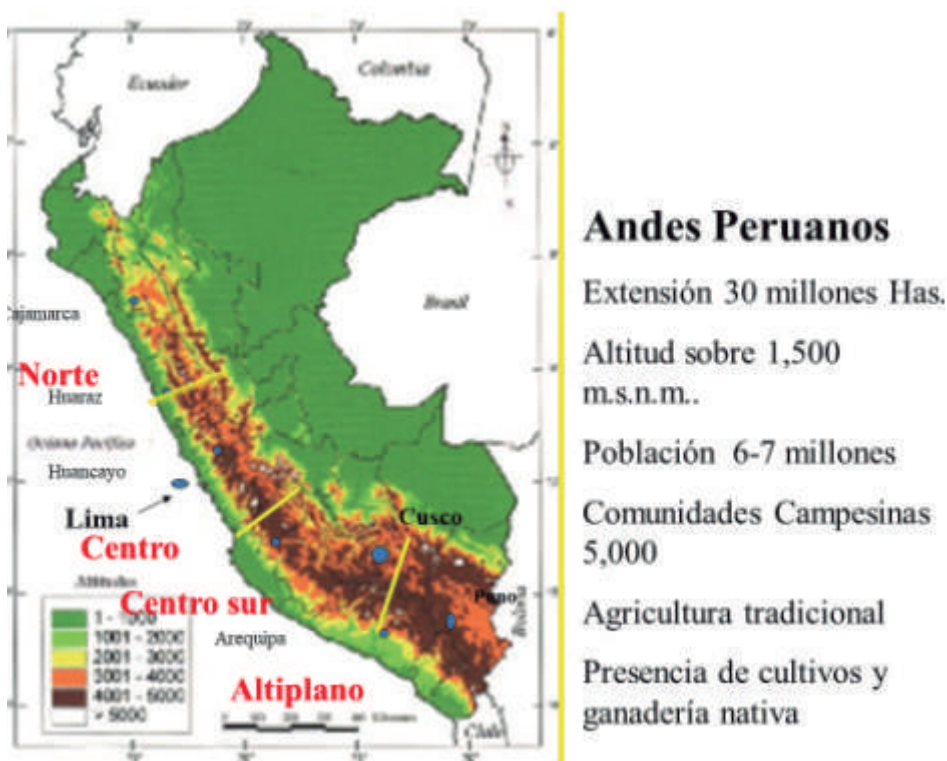


Figura 9. Subregiones según la altitud en la Sierra del Perú. Mapa, Pulgar Vidal 1967

La zona agroecológica, es la unidad de clasificación de nivel meso, que sigue en jerarquía a la subregión. Incluye los terrenos con diferentes denominaciones, empleando la nomenclatura propuesta por Pulgar (2000). Con diferenciaciones según la subregión, en quechuas húmedas y semi húmedas; suni, altiplano y laderas; Puna (en la sierra central y sur) y jalca en la sierra norte.

En esta zonificación se prioriza el conocimiento campesino

tradicional y su estrecha relación con las especies cultivadas, de variedades seleccionadas y nativas o cultivares, el ganado de diversas razas, las especies forestales y su relación con el clima, como factores determinantes.

Las zonas agroecológicas están diferenciadas considerando (a) las condiciones climáticas, volumen y distribución de las lluvias, temperaturas máximas y mínimas, presencia y frecuencia

de heladas, granizadas, periodos de veranillos y tipo de radiación solar y (b) la geomorfología, como fondo de valle, tipo de ladera, cumbres, entre otras; y (c) la altitud relacionada a la latitud. Todos ellos son factores determinantes para definir el nivel productivo

agropecuario y su potencial. Sin embargo, algunos casos las condiciones ambientales que se pueden modificar parcialmente, como sucede con la construcción de andenes, suka collos, cochas, instalaciones de riego, invernaderos, etc.

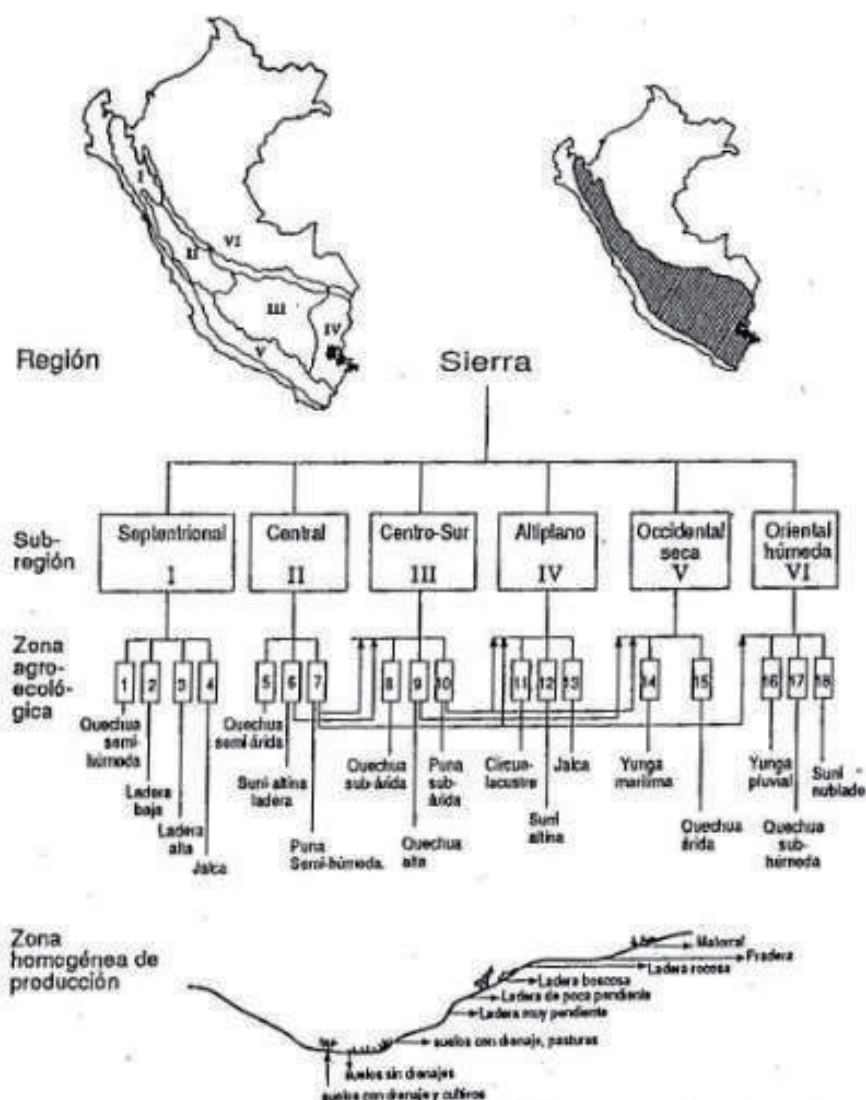


Figura 10. Zonas Agroecológicas de la Sierra del Perú

Cuadro N° 17

Las subregiones y zonas agroecológicas, y su uso agropecuario con las denominaciones locales, en la Sierra del Perú.

SUB REGIÓN ZONAS AGROECOLÓGICAS	USO AGROPECUARIO PRINCIPALES CULTIVOS Y CRIANZAS
1. SEPTENTRIONAL O NORTE QUECHUA, SEMI HÚMEDA (O VALLE) LADERA BAJA* LADERA ALTA* JALCA	 FRUTALES, MAÍZ, LECHE MAÍZ VACUNOS PAPA, CEREALES, OVINOS
2. CENTRAL QUECHUA, SEMIÁRIDA SUNI O ALTIÑA PUNA SEMI HÚMEDA JANKA	 FRUTALES, PAPA, MAÍZ, LECHE PAPA, OCA, OLLUCO, CEREALES, OVINOS PASTIZALES, OVINOS, CAMÉLIDOS
3. CENTRO SUR QUECHUA SUB ÁRIDA QUECHUA ALTA SUNI LADERA PUNA SEMI HÚMEDA PUNA SEMI ÁRIDA CORDILLERA	 FRUTALES, MAÍZ, VACUNOS MAÍZ, PAPA, CEREALES PAPA, CEREALES, OVINOS PASTIZALES, CAMÉLIDOS, OVINOS FUENTE DE AGUA.
4. ALTIPLANO CIRCUNLACUSTRE SUNI ALTIPLANO A Y B PUNA SEMIÁRIDA PUNA SEMI HÚMEDA JANKA	 - PAPA, TUBÉRCULOS ANDINOS, CEREALES, QUINUA, VACUNOS - PASTIZALES, OVINOS, VACUNOS - PASTIZALES, CAMÉLIDOS - PASTIZALES, VACUNOS, OVINOS, CAMÉLIDOS - FUENTES DE AGUA.
5. VERTIENTE OCCIDENTAL SECA YUNGA MARÍTIMA ÁRIDA QUECHUA ÁRIDA QUECHUA ALTA PUNA SEMI ÁRIDA	 FRUTALES, RAÍCES, CUCURBITÁCEAS, LECHE MAÍZ, CERALES, LECHE PAPA, CEREALES PASTIZALES, OVINOS.
5. VERTIENTE ORIENTAL HÚMEDA YUNGA FLUVIAL QUECHUA SEMI HÚMEDA SEMI NUBLADA PUNA SEMI HÚMEDA	 FRUTALES, CAÑA DE AZÚCAR, RAÍCES MAÍZ, VACUNOS. PAPA, TUBÉRCULOS ANDINOS PASTIZALES, CAMÉLIDOS

Fuente: Tapia (1986)

*Se han conservado los nombres locales, según los denominan los pobladores locales, que varía según la lengua nativa.



Foto 7. Zonas Agroecológicas en la Cuenca de Cotahuasi, Arequipa, Ejemplo de la Sub-Región, Vertiente occidental. Fuente: AEDES, 2022.

Zona Homogénea de Producción (ZHP)

Las ZHP son producto del cambio efectuado por la actividad humana. Se diferencian principalmente por las características de los suelos, como profundidad, estructura, textura, contenido de materia orgánica y de nutrientes, que pueden entre espacios pequeños. Estas características afectan la fertilidad del suelo y por lo tanto su productividad.

Otros factores determinantes son, la diferencia de pendientes y la capacidad de retención de la humedad, por lo que el número de ZHP es elevado y en

constante evolución. Por ello, muchos autores mencionan que “cada chacra es diferente”. Lo que se trata en la determinación de las ZHP es caracterizar las condiciones microambientales de las chacras para determinar cuáles son menos diferentes, para de proponer alternativas tecnológicas apropiadas y viables, para cada localidad.

Así, hay ZHPs donde los usos y cultivos que predominan son:

-Los frutales (chirimoya, lúcuma, paltas) en las zonas más bajas y cálidas.

-El maíz, frijoles, cucurbitáceas, quinuas en las zonas intermedias.

-La papa, cebada, variedades de trigo y quinua en las zonas altas y frías.

-Los pastizales y cultivos altoandinos como la kañiwa (*Chenopodium pallidicaule*) en el altiplano de Puno, la maca (*Lepidium peruvianum*) en Cerro de Pasco subregión central, como los cultivos para las zonas más altas sobre los 3900 m s. n. m.

Se debe reconocer que los diferentes gobiernos regionales han elaborado propuestas de una zonificación Ecológica y Económica (ZEE), como documento básico para la

programación del desarrollo regional. Un importante ejemplo es la ZEE de la cuenca del río Ramis en Puno, GORE-Puno (2009); allí se presenta un detallado estudio de las condiciones del clima, suelo, producción agrícola, potencial minero-energético y las innovaciones en el sector turístico. Fue elaborado por un equipo de expertos y se puede complementar, con la propuesta de zonificación agroecológica, en que se dé énfasis a la diferenciación de los agroecosistemas y al aporte del conocimiento local y actual sobre el potencial y limitaciones de producción de cada zona agroecológica.





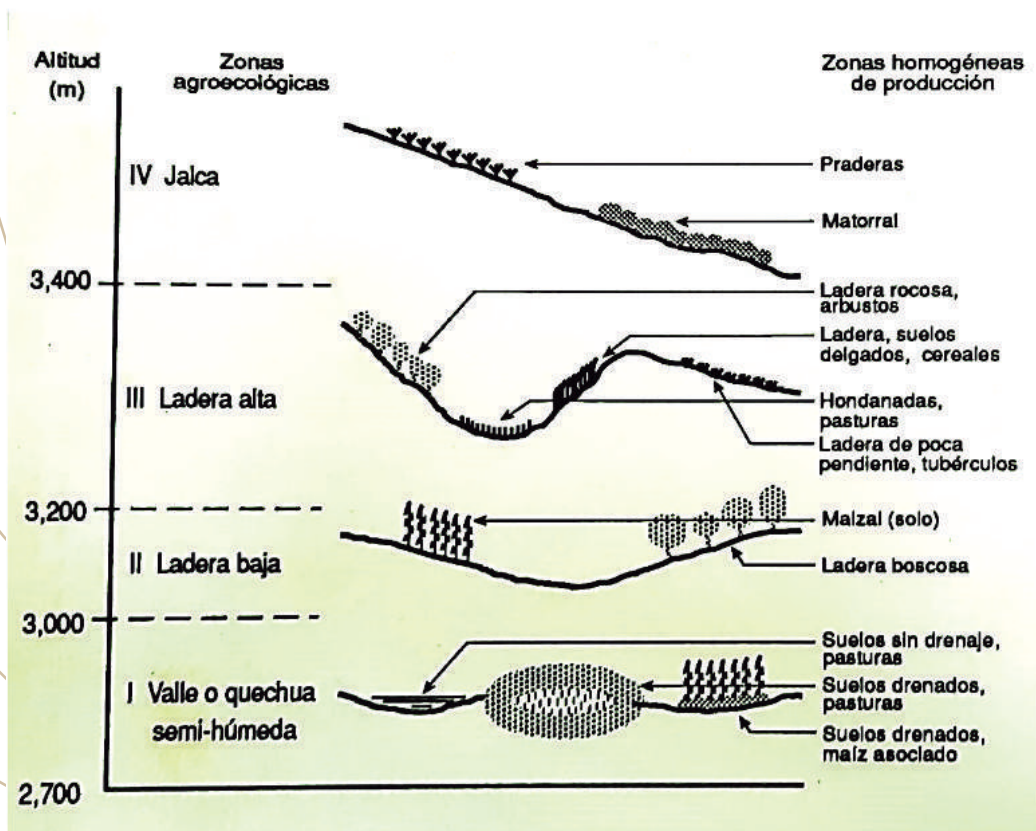


Figura 12. Zonas Homogéneas de Producción en la Encañada, Cajamarca





Foto 8. Vista de la microcuenca La Encañada, Cajamarca.

Referencias

Brack, Antonio. 1989. Ecología, recursos naturales y desarrollo en la sierra del Perú. En: Ecología, agricultura y autonomía campesina en los Andes. Fieldafing. DSE. INP, Lima, Perú.

Caballero, Wilfredo et. al. 1986. Contribución al conocimiento de las zonas mayores agroecológicas del Perú. INIPA, Lima, Perú.

Pulgar Vidal, Javier. 2012. Las ocho regiones naturales del Perú. INTE-PUCP. Lima Perú.

Gobierno Regional-Puno 2009. Propuesta preliminar de Zonificación Ecológica y Económica de la Cuenca del Río Ramis (Informe final) Puno, Perú.

Tapia, Mario.1996. Eco desarrollo en los Andes Altos. Fundación Friederich Ebert. Lima, Perú.

Weberbauer, Augusto. 1945. El mundo vegetal de los Andes. Lima, Perú.

Troll, Carl. 1952. Las culturas superiores andinas y el medio geográfico

3

Capítulo





Principios de la Agroecología y su aplicación en la Región Andina



La idea central de la Agroecología es ir más allá de solo el cambio de las prácticas agrícolas, es desarrollar ecosistemas con una mínima dependencia de insumos como los fertilizantes agroquímicos y la energía externa.

Altieri 2002

A partir de la llamada “Revolución Verde” promovida desde el año 1970 por los Centros Internacionales como, el de la Papa, del Maíz y otros, se recomendó el uso de fertilizantes químicos, pesticidas, mecanización y semillas mejoradas en todo el mundo. También se aplicó en el territorio peruano y en particular en la Región Andina. Cuando en ésta region se practicaba mayormente, la agricultura tradicional, cuyas prácticas eran eminentemente agroecológicas.

Esa creciente dependencia de insumos externos, que caracteriza a la agricultura moderna, se practica en la Costa peruana, pero también se ha expandido en la Sierra con el agravante de no estar acompañada de un buen servicio de asistencia técnica, a pesar de que el uso de dichos insumos contaminantes, constituyen un problema para la salud y afecta al medio ambiente, en especial el mal uso de los pesticidas.

Felizmente, todavía existen agricultores tradicionales que conservan sus prácticas ancestrales como el uso de asociaciones y rotación apropiada de cultivos, uso de plantas repelentes para controlar las plagas. A ello se suma la labor pionera de ONG ambientalistas como el IDMA, Centro IDEAS, CIED, y otras que formaron la Red de Agricultura Ecológica del Perú (RAE PERU) en 1989 y posteriormente la Asociación de Productores Ecológicos del Perú (ANPE PERU) en 1996, las que vienen difundiendo el enfoque Agroecológico en la Agricultura, sobre todo en la Región Andina.

A la fecha existen otras ONG y asociaciones de productores ecológicos que siguen difundiendo este enfoque y mostrando experiencias muy valiosas.

El Movimiento Agroecológico Mundial tiene entre sus pioneros al Dr. Miguel Altieri. Él es Docente e Investigador en Agroecología en la Universidad de Berkeley en California (EEUU) y motivó que la Asociación Latinoamericana de Educación Agrícola Superior (ALEAS), realice en 1990, una reunión de Decanos de las Facultades de Agronomía de diversas Universidades Latinoamericanas. Por el Perú participó la Universidad Nacional Agraria La Molina, representada por la entonces Decana de la Facultad de Agronomía, la Dra. Carmen Felipe-Morales.

La cita en Santiago de Chile, tuvo como objetivo, incluir el Enfoque Agroecológico en la carrera de Agronomía y en las investigaciones de tesis de los alumnos. Así, se crearon mejores posibilidades de expandir la propuesta agroecológica, Lee (2015).

Un aporte fundamental es analizar y compartir los principios básicos de la Agroecología y su aplicación a través de prácticas de campo talleres y seminarios (Alvarado, 2008).

Dichos principios básicos son:

PRIMERO: Concebir la Agricultura como un Agroecosistema

En el enfoque agroecológico, la agricultura se considera como un sistema integrado y complejo, que ocurre en los Ecosistemas Naturales, pero modificado por la intervención humana. Existe en este enfoque una estrecha interacción entre el clima, en particular la temperatura y la humedad, con la calidad de suelo y pendiente del terreno, los cultivos, la micro fauna y microorganismos presentes en el campo; así como el efecto de las fases de la luna y otros astros, en la siembra y desarrollo de los cultivos.

Por ello, toda intervención humana va a influir en el sistema agrícola, ya sea favoreciéndolo o perjudicándolo, dependiendo de la tecnología empleada y de los productos fertilizantes y pesticidas aplicados.

En la agricultura tradicional, que se practica aun en algunos lugares de la Región Andina, se tiene esa visión holística o integral, basada en conocimientos ancestrales. Así, por ejemplo, el efecto de las fases de la Luna para la época de siembra, la época de poda y la cosecha es aplicado por los agricultores como una estrategia para “minimizar los riesgos” en la producción de sus cultivos (PRATEC, 1996).

Por otro lado, el territorio peruano posee una gran diversidad de

zonas agroecológicas, y dentro de ella micro zonas homogéneas de producción ZHP (Tapia, 1996) que permiten la adaptación de una gran diversidad de plantas, no sólo de especies diferentes sino de variedades dentro de ellas. Estas micro zonas constituyen “nichos” favorables para ciertos cultivos que difícilmente se dan bien en otras zonas.

Esta diversidad eco geográfica, lamentablemente, no ha sido bien entendida por muchos instituciones y profesionales agrarios que han tratado de “uniformizar” la agricultura andina tratando de imponer algunos cultivos comerciales. Promovido el monocultivo y el uso creciente de insumos externos, sobre todo agrotóxicos, haciendo cada vez más dependientes a los agricultores, de dichos productos. Esto también ha provocado impactos ambientales negativos y pocos resultados favorables al agricultor al hacerlo muy dependiente de un solo cultivo.

Un ejemplo de ello son los productores de papa del Distrito de Huasahuasi, Provincia de Tarma, en el Departamento de Junín. Si bien allí la producción de papa es principalmente para venta como semilla, en épocas de sobreproducción de este tubérculo, el precio baja y dado que su costo

de producción es alto, debido a la compra de insumos externos., Los agricultores resultan afectados económicamente.

En la Agroecología, por el contrario, se trata de diversificar los cultivos, así como la ganadería, en función

a su adaptación a las condiciones ambientales propias. En lugar de modificar drásticamente las condiciones ambientales, se busca optimizar la relación suelo-planta-ambiente, logrando respuestas favorables para el productor y a un bajo costo.

SEGUNDO: Conservar el agua y el suelo

Se da con el manejo de manera cuidadosa y eficiente el uso de los recursos agua y suelo, directamente vinculados al logro de una buena producción agrícola.

Debido a las condiciones topográficas de la Región Andina, con territorios accidentados, se incrementan los riesgos de la pérdida del suelo, conocidos como Erosión Edáfica. Las lluvias de carácter intenso, generan una escorrentía superficial, que provoca un severo daño, a la producción agrícola y también para la vida de la población como cuando ocurren las avalanchas o “locllas” en las quebradas (denominados Huaycos).

La construcción de mini reservorios de agua y su adecuado manejo, es una de las prácticas más importantes a promoverse en la región andina. Las amunas como mini reservorios, el cultivo en “cochas” o bordes cultivados, en

pequeñas lagunas conectadas entre sí; y los “Suka collos” o terrenos elevados, (denominados externamente waru warus) son técnicas ancestrales que utilizaban y conservaban adecuadamente el agua (CONCYTEC, 1986).

Conscientes de la escasez de terrenos agrícolas, las antiguas poblaciones andinas, desarrollaron tecnologías muy eficientes para modificar las pendientes escarpadas de las laderas, como las terrazas agrícolas conocidas en el Perú como Andenes. (Kendall, 1992). El Inventario Nacional de Andenes realizado por la ONERN (Masson, 1983) estiman que en el Perú existen alrededor de 1 millón de hectáreas de Andenes, sobre todo concentrados en la Región Andina del Centro y Sur. Este inventario, realizado en aquella época en que las imágenes satelitales no eran de muy buena precisión se debe actualizar con la tecnología actual más moderna. El último inventario

de Andenes realizado por el Programa AGRORURAL 1998 del entonces Ministerio de Agricultura y Riego determinó la existencia de 340,000 Ha. en la evaluación realizada en 11 departamentos del Sur.

Cuando se efectúe dicho inventario a un nivel más detallado y con evaluaciones de campo, los valores se podrían elevar significativamente. Por ejemplo, en el Departamento de Puno, en el inventario hecho por AGRORURAL

se determinó 23,000 Ha. Sin embargo, la Universidad Nacional del Altiplano de Puno, mediante un trabajo de campo, determinó la existencia de más de 120,000 Ha. de andenes. Se considera que con estudios in situ a nivel de cuencas, la cifra puede sobrepasar el millón de hectáreas de andenes. Lo importante es también determinar el estado de conservación de dichos andenes y si están en uso o las razones para que estén abandonados.



Foto 9. Andenes en Pisac, Cusco perfectamente contruidos Actualmente no son utilizados por la falta de agua, que fue destinada, para uso de la población urbana.

Otro aspecto a destacar es que, gracias a la conservación del agua en los andenes, la productividad de los cultivos se eleva considerablemente. El Programa Nacional de Conservación de Suelos y Agua en Cuencas Hidrográficas (PNCSACH, 1988) comparando el rendimiento de cultivos en terrenos con y sin andenes, determinaron que el rendimiento de papa fue mayor en 242%, en trigo 154% y en cebolla 157%.

La agricultura en andenes, por su capacidad de mayor absorción de la humedad, permite una buena

conservación del agua y con la aplicación de abonos orgánicos se eleva considerablemente el rendimiento de los cultivos. Una investigación en la Comunidad Campesina de San Pedro de Casta, en la sub cuenca del río Santa Eulalia, mostró que el cultivo de papa, cuyo rendimiento promedio no pasaba de 8 TM en terrenos de laderas, fue muy superior en andenes bajo tres tratamientos. En el Cuadro 18 se muestran los resultados (Chilón, 1988) y la Foto 10 ilustra la experiencia.

Cuadro 8. Rendimiento de papa en andenes, sin y con aplicación de abonos orgánicos

TRATAMIENTOS	RENDIMIENTO DE PAPA (tm/ha)
Cultivo de Andenes (testigo)	17 tm/ha
Cultivo en Andenes con aplicación de compost	25.4 tm/ha
Cultivo en Andenes con aplicación de guano de cabra	34 tm/ha

Fuente: Chilón, 2018



Foto 10. Cultivo de papa en andenes rehabilitados en la Comunidad Campesina San Pedro de Casta, en la subcuenca del río Santa Eulalia (Chilón, 1988)

Además de estas valiosas tecnologías todavía se conservan, otras, con el uso adecuado de los residuos vegetales, como el mulch o cubierta de material

inerte (Foto 11), que favorece la infiltración del agua de lluvia y reduce la evaporación, evitando que se convierta en escorrentía superficial y arrastre el suelo.



Foto 11. Cultivo de maíz en suelo protegido por cubierta inerte o “mulch”.

TERCERO: Promover la Agrobiodiversidad

El Perú se encuentra entre los 10 países de mayor diversidad biológica en el Mundo. Es el país que ocupa el primer lugar en la posesión de recursos genéticos de plantas alimenticias domesticadas (182) así como numerosas especies con usos alimenticios aún poco aprovechados (Brack, 2003).

Sin embargo ¿cuánta de esta Biodiversidad está siendo cultivada, realmente aprovechada por los propios agricultores y consumidores peruanos?

Bajo el enfoque de una agricultura convencional, de carácter esencialmente comercial, lo que se viene fomentando mayormente es el monocultivo sobre la base incluso de una sola variedad de cultivo, como se mencionó antes para en el caso de la papa en Huasahuasi. Contrariamente a ello, en la Agricultura Ecológica lo que se trata es de promover el mayor uso de la diversidad de cultivos y sus cultivares, es decir la agrobiodiversidad.

Así, por ejemplo, en vez de sembrar una sola variedad de papa, se utiliza tradicionalmente la mezcla de variedades, (chacro, en quechua), de tal modo que, ante la ocurrencia de riesgos

climáticos (heladas, sequías), daños biológicos (ataque de plagas, enfermedades) o económicos (falta de mercado, bajos precios), algunas de estas variedades superarán los riesgos y asegurarán el alimento y economía de las familias.

Otras prácticas que complementan la anterior, es el establecimiento de asociaciones de cultivos, de policultivos e incluso con árboles, es decir Agroforestería. Al interrelacionarse en el espacio, generan sinergias, que no sólo incrementan la productividad integral de la parcela, sino que reducen los riesgos antes mencionados. Aseguran así la disponibilidad de alimentos, para las propias familias de agricultores y para la población local, a través de la venta de los excedentes.

Existen diversos ejemplos que pueden ilustrar lo expresado. Entre las asociaciones más conocidas cabe señalar: maíz + frijol; maíz + tubérculos andinos, papa/tarwi como borde; cebolla y coles; papa con surcos intercalados de habas; quinua y cebada. (Cuadro 19 y Foto 10).

Cuadro 19. Arreglo espacial de los cultivos en la Comunidad Cuyo Grande, Cusco, 1981

CULTIVOS	PARCELAS CON RIEGO	PARCELAS EN SECANO
Maíz + 10% quinua	141	-----
Maíz + 30% haba	5	-----
Papa / 15% borde de tarwi	-----	5
Haba + 20% quinua	4	-----
Haba + 20% maíz	6	-----
Añu x olluco x oca	-----	5 en laymes

Fuente: Proyecto PISCA, 1982.

Los beneficios son como las raíces más profundas de la quinua reducen el tumbado del maíz, así como el asocio de habas incrementa el nitrógeno en el suelo. El tarwi como borde de los cultivos reduce el efecto del ataque de plagas, además de fijar nitrógeno por su simbiosis con las bacterias del genero rhizobium presentes en sus raíces. La asociación de los tres tubérculos andinos (Oca, olluco, mashua) reduce el efecto de plagas y problemas de virosis.



Foto 12: Asociación de cultivo de maíz y arracacha

La actividad agrícola es mixta, es decir, que no se restringe sólo a la producción de cultivos, sino que incorpora al agroecosistema la crianza de animales. Ellos proporcionan además de su carne, leche, fibra, lana, un componente que es esencial en una chacra sustentable: el estiércol, como fuente muy valiosa de materia orgánica para fertilizar el suelo.

CUARTO: Uso y reciclaje de residuos orgánicos

Mientras que en la agricultura convencional se usa exclusivamente fertilizantes químicos, en la Agricultura con enfoque Agroecológico lo que se trata es de no depender, de insumos externos, favoreciendo hasta donde sea posible el reciclaje de los residuos que la propia chacra genera. La mayoría de los fertilizantes químicos son de origen foráneo e importados, como es el caso de la úrea. En una chacra ecológica nada se debe considerar “basura” ni se desperdicia y por supuesto, no se quema. El reciclaje comienza y termina en la materia orgánica que es producida en la propia chacra, a partir de los rastrojos de cultivos

y del estiércol de animales que crían los productores ecológicos.

Entre los abonos orgánicos producidos a través del reciclaje de residuos está el Compost, el cual es muy similar al Humus que se encuentra en los suelos de bosques, pasturas naturales. Ellos constituyen la base de la fertilidad integral del suelo. También está el llamado “Humus de Lombriz” que se logra a través de la crianza de lombrices. También se tienen los bio abonos -líquidos y sólidos- obtenidos por un proceso anaeróbico a través de biodigestores. En el anexo se explica con mayor detalle cómo elaborar dichos abonos.



Foto 11. Compostera elaborada con guano y rastrojos cultivo en la Granja Casablanca, Lurín, Lima, que se puede adoptar en las condiciones de sierra.

Cabe señalar el uso de plantas conocidas como “abonos verdes” que, gracias a una asociación con bacterias fijadoras de nitrógeno del aire. Este proceso es conocido como “Fijación Simbiótica de Nitrógeno”; gracias al mismo, las plantas aportan ese nutriente al suelo. En el cuadro 20 se presenta una relación de plantas que pueden usarse como Abonos Verdes en la Región Andina.

Cuadro 20. Plantas leguminosas que fijan nitrógeno en la Sierra

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Lupino o Tarwi	<i>Lupinus sp.</i>
Trébol blanco	<i>Trifolium repens</i>
Trébol subterráneo	<i>Trifolium pratense</i>
Trébol carretilla	<i>Medicago polymorphe</i>
Alfalfa	<i>Medicago sativa</i>
Haba	<i>Vicia faba</i>

QUINTO: Crear sinergias entre los cultivos

La palabra sinergia, significa una asociación beneficiosa entre los organismos, es decir una ayuda mutua, mediante la cual el resultado combinado es mayor al de la suma de los efectos individuales. Por ejemplo, la asociación de una planta sensible a una determinada plaga con otra que repele dicha plaga. Una planta trepadora, con otra que le sirve de apoyo. Estas asociaciones de plantas que

establecen sinergia entre ellas son practicadas en la agricultura tradicional y las promueve la agroecología a fin de optimizar la producción agrícola, sin tener que usar insumos externos o agro tóxicos.

Algunos ejemplos puntuales de asociaciones de cultivos que desarrollan sinergias y que se usan en la Región Andina son: cultivo de maíz blanco con

frijoles o con trébol carretilla (Medicago hispida) en el Valle de Vilcanota en Cusco. En este caso, el trébol carretilla, a través de la simbiosis con bacterias fijadoras de nitrógeno del aire, aporta este nutriente al cultivo de maíz.

Otro ejemplo es la protección del cultivo de papa con bordes de tarwi o Lupinus que se practica en la Sierra Central, para proteger a la papa del ataque de algunas plagas.

SEXTO: Promover el control biológico de plagas y enfermedades

El uso excesivo de pesticidas químicos en la agricultura convencional está ocasionando no sólo la elevación creciente de los costos de producción del agricultor, sino que, contrariamente, no está controlando realmente las plagas ni las enfermedades. Peor aún, al matar a los controladores biológicos que normalmente existen en un ecosistema natural o poco intervenido, provoca la permanencia de patógenos y la aparición de nuevas plagas. Por ejemplo, en campos en donde se aplican en exceso los pesticidas se eliminan a los sapos, los que con su lengua atrapan insectos plagas y son excelentes controladores.

En la Agricultura Ecológica, a través de diversas prácticas agronómicas como son: las rotaciones de cultivo, las asociaciones, policultivos, barreras vivas, agroforestería etc. se logra fomentar las poblaciones

de controladores naturales sin que ello signifique un costo a los agricultores, ni contaminación del ambiente.

Lo importante es identificar cuáles son los organismos que se comportan como plagas y cuáles son los controladores. Si los controladores naturales no están presentes, se debe tratar de recuperarlos.

También existe un control llamado “etológico” o manual. Por ejemplo, para controlar al gusano llamado “cogollero” en el cultivo de maíz y que habita en el interior del tallo o cogollo, se puede aplicar una mezcla de cenizas con arena para asfixiar a dicha plaga.

Mucho del conocimiento del uso de plantas y preparados naturales controladoras de plagas son parte del saber local o tradicional que hay que reconocer y valorar.

SÉPTIMO: Revalorar el conocimiento tradicional

Finalmente en una agricultura con bases agroecológicas, una fuente inspiradora del conocimiento son las prácticas ancestrales de la agricultura tradicional, principalmente andina. En ella se conservan tecnologías apropiadas, que han demostrado no sólo ser eficientes sino sustentables, al haber perdurado desde hace tanto tiempo y a pesar de las presiones foráneas externas. (Araujo, 2010).

Mucho de este conocimiento tradicional y local se encuentra, de algún modo “escondido”, como consecuencia de más de 500 años de marginación. Sin embargo, existe a nivel mundial, cada vez más evidencias de que este saber campesino que surge de la práctica diaria y del legado de los antepasados, que supieron vincularse estrechamente con la madre naturaleza. Ese hecho es el que ha permitido que a pesar de la marginación de las políticas públicas, la agricultura tradicional o también llamada popular por su vigencia, logre subsistir y alimentar a millones de familias

en el campo y en las ciudades, como ocurre en el Perú.

La agroecología permite revalorar esta sabiduría campesina e integrarla al conocimiento científico, a fin de interpretar los procesos biológicos y culturales que subyacen en la agricultura. Un ejemplo de ello es el uso de repelentes naturales, como las hojas del árbol del molle (*Schinus molle*) que, colocadas debajo de las semillas de papa, la protegen de una plaga muy severa que es el gusano el “Gorgojo de los Andes” sin usar pesticidas tóxicos.

Las ONG PRATEC, ARARIWA, AEDES, CESA, CIED, ANPE, han dedicado especial esfuerzo a la recuperación de dichas tecnologías ancestrales con la publicación de boletines y cartillas elaboradas con la participación de los propios productores. Más recientemente, se ha podido disponer de la publicación de AEDES (2021) “Recuperando conocimientos tradicionales en la sierra sur del Perú”.



Foto 12. Cultivo de papa con hojas de molle colocadas en el surco para controlar el gusano del gorgojo de los Andes.



La crisis que afecta a la agricultura andina no podrá ser resuelta únicamente con la tecnología occidental, ni con la aplicación intensiva de capital, lo que nos obliga a mirar a las tecnologías indígenas evaluadas, que siguen funcionando como sistema de gran eficiencia social.

Carlos de la Torre, 1986

La revaloración del conocimiento tradicional y local significa también un reconocimiento de la diversidad cultural que existe en el Perú, en donde conviven diversas etnias, con toda la riqueza de conocimiento ancestral que poseen. Es un valioso aporte al desarrollo de la agricultura sustentable.

La aplicación de los Principios de la Agroecología en la Región Andina, a través de prácticas factibles de ser usadas por los agricultores, es un tema importante de investigación en las universidades con carreras agrarias, de antropología y de economía. Ello constituye una

valiosa contribución, no sólo para elevar el rendimiento de los cultivos sino, para la producción de alimentos saludables, con el cuidado del ambiente y mejorando la calidad de vida de las familias de agricultores y de la población de consumidores en general.

Giraldo y Rosset (2022), advierten que la agroecología no es solo una alternativa para la agricultura convencional o industrial, sino que constituye una oportunidad de modificar el sistema de producir alimentos. Es un peligro que sea tomada como una “moda” en los planes institucionales, por lo cual recomienda lo siguiente:

En el aspecto político, cuestionar y transformar las estructuras agrarias, en vez de solo reproducirlas, fortaleciendo la asociatividad y organización de los productores. Como es el caso de la situación de las comunidades campesinas, que no tienen una real representación en los organismos decisores de leyes y normas, que puedan modificar las ventajas y beneficios a los agro negocios que solo se dedican a monocultivos, orientando y promoviendo la agrobiodiversidad dedicada a la producción de alimentos de consumo nacional.

En lo económico, dar prioridad al valor de uso y no al valor de intercambio de los alimentos, cuando se orienta la producción de alimentos orgánicos solo para elites económicas. Caso de la quinua que en los supermercados llega a precios inaccesibles para la mayoría de la población

En el aspecto metodológico, se refuerce el concepto que los campesinos, que por siglos han experimentado en base a prueba y error a una real agricultura sostenible. Conocen estrategias agrícolas sobre todo en la agricultura de la sierra y que, relacionando la experiencia campesina, con la adaptación de tecnologías innovadoras actuales, se facilita la capacitación horizontal de campesino a campesino o “Yachachis”. (RAE, 1992)

En el aspecto pedagógico, el fortalecimiento de los días de campo, las escuelas agroecológicas campesinas, así como los institutos tecnológicos de áreas rurales, dando una formación teórica práctica a solo la comunicación vía salón de clase y pizarras.

REFERENCIAS

- AEDES. 2021. Recuperando Conocimientos Tradicionales en los Andes, SGP, Ministerio del Ambiente, GEF, PNUD, Lima Perú.
- Alvarado, Fernando. 2008. Ideas para la Agricultura Ecológica. Centro IDEAS, Lima, Perú.
- Araujo, Hilda. 2010. Civilización Andina. Acondicionamiento territorial y agricultura prehispánica. CONCYTEC, Lima, Perú.
- Brack, Antonio. 2003. Perú: Diez mil años de domesticación. FANPE-GTZ, Lima, Perú.
- CONCYTEC. 1986. Andenes y camellones en el Perú andino. Historia Presente y Futuro. Editores Carlos de la Torre y Manuel Burga, Lima, Perú.
- Chilón, Eduardo. 1988. Uso racional de laderas, recuperación de Andenes y otras medidas de conservación del suelo en la comunidad de San Pedro de Casta, Lima. Tesis Escuela de Posgrado, UNALM, Lima, Perú.
- Felipe-Morales, Carmen. 2002. Manejo agroecológico de suelos en sistemas andinos. En: Agroecología. El camino hacia una Agricultura Sustentable. Editor: Santiago Sarandon. Ediciones Científicas Americanas. Argentina. (pág.233-248).
- De la Torre, Carlos. 1986. Introducción. En: Andenes y Camellones en Perú Andino, CONCYEC, Lima, Perú.
- Giraldo Omar y P. Rosset. 2022. Emancipatory Agroecologies: Social and political principles. The Journal of Peasant Studies. Chiapas, México.
- Kendall, Ann. 1992. Infraestructura Agrícola e Hidráulica Prehispánica. Presente y Futuro. Proyecto Cusichaca. Cusco, Perú.
- Lee, Moore, Michele, et Al. 2015. Escalamiento horizontal, escalamiento vertical escalonamiento en profundidad. The Journal of Corporate Citizenship. N°58. University of Victoria, Canada.
- Masson, Luis. 1983. Evaluación de la superficie en Andenes, ONERN, Lima, Perú.
- PISCA. 1981. Diagnóstico Técnico Agropecuario de las 4 Comunidades en Pisac. Cusco, Perú.
- PNCSACH. 1988. Cinco años de conservación de suelos. Lima, Perú.

- PRATEC. 1996. La Cultura Andina de la Biodiversidad. Lima Perú.
- RAAA. 2001. Participación ciudadana para la institucionalidad de la agricultura ecológica, Lima, Perú.
- RAE. 1992. Agricultura Ecológica en el Perú. Vol, II. Lima Perú.
- Reynel, Carlos; Felipe-Morales, Carmen. 1987. Agro forestería tradicional en los Andes del Perú. Proyecto FAO/Holanda/INFOR, 154 pág.
- Tapia, Mario. 1996. Ecodesarrollo en los Andes. Fundación Friedrich Ebert. Lima, Perú.

4

Capítulo





Experiencias agroecológicas en la región Andina



*La agroecología está
aportando las bases científicas,
metodológicas y técnicas para
una nueva “revolución agraria”
a escala mundial.*



Altieri, M.A.
1996; 2009

El esfuerzo y labor desarrollada en evaluaciones, investigaciones, elaboración de propuestas de desarrollo rural y su relación con la agroecología, son numerosas e importantes. Han sido publicadas y presentadas en numerosos seminarios, congresos y, talleres, relacionados a los diferentes temas de la agricultura andina presentando resultados sobre el uso y conservación de la agro biodiversidad, gestión del suelo, agua, potenciales del uso de la energía solar e hidráulica, así como la recuperación de tecnologías tradicionales en los Andes; en que se contó con la con la participación de los Ministerios de Agricultura, y del Ambiente, diversas ONG, así como el apoyo de la cooperación internacional.

Sin embargo, muchas de las experiencias y conclusiones son poco conocidas en su relación con la propuesta agroecológica y menos aún se han extendido sus

resultados a una escala mayor. En este capítulo se presentan experiencias orientados al desarrollo rural, con acciones que se pueden considerar cercanas a una propuesta agroecológica, en sus resultados y con las lecciones para seguir.

Para la selección de casos, se han considerado características como: (a) Representatividad por su localización agroecológica; (b) La metodología empleada; (c) Las tecnologías implementadas; (d)) La relación y aproximación con una propuesta agroecológica, (e) Las lecciones aprendidas.

Se ha considerado la expansión de la propuesta agroecológica a nivel de la agricultura andina, considerando esta, como representativa de los Sistemas Ingeniosos del Patrimonio Mundial, expuesto en el proyecto SIPAM por la oficina de la FAO (Altieri, M.A. y P. Koohafkan, 2008).

Cuadro N° 21
Proyectos de Desarrollo Rural seleccionados, en la Sierra del Perú.

PROYECTO	SUB REGIÓN	DEPARTAMENTO	GRUPO CAMPESINO	ACTIVIDAD AGROPECUARIA
1. La Encañada Microcuenca	Norte	Cajamarca	Mestizos	Cultivos/Ganadería
2. Comunidad/Ayllu Quispillacta	Centro	Ayacucho	Cultura Wari	Cultivos/Ganadería
3. PISCA/Comunidades Pisac Parque de la Papa, Comunidades campesinas	Centro Sur	Cusco	Quechua	Cultivos/Ganadería
4. Sierra Productiva y Sierra Sur, Comunidades Campesinas	Sierra Central y Centro Sur	Cusco	Quechuas	Agricultura/Ganadería
5. Comunidad Ccaritamaya	Altiplano	Puno	Aimaras	Ganadería/Cultivos
6. Comunidades alpaqueras en la Sierra Sur. Proyecto AEDES, Distrito de Tutí, Arequipa,	Punas Seca y Húmeda	Zonas de crianza de alpacas en Huancavelica, Arequipa, Cusco, Tacna Moquegua, Puno	Quechuas, Aimaras	Ganadería extensiva de los camélidos sudamericanos

Fuente: Revisión de literatura y experiencia personal. (1980-2023)

La presentación de los avances en cada caso ha seguido el siguiente esquema: Localización geográfica, fechas de intervención; Metodología empleada; Acciones e innovaciones efectuadas. Lecciones aprendidas. Relación con la agroecología.

Se espera contestar, cuando es factible, las siguientes preguntas:

¿Que hace que el proyecto fuese exitoso? El grado de participación de los productores ¿Qué funciona y qué no, por qué? ¿Qué lecciones se han aprendido?; Su relación, semejanzas y diferencias, con la propuesta agroecológica para finalmente definir ¿Qué posibilidades de réplica o expansión se pueden dar?



El objetivo es aprender desde el desempeño y experiencias de proyectos que han venido trabajando para el mejoramiento de las condiciones de vida de agricultores y ganaderos de la sierra en el Perú. a fin de lograr la construcción e institucionalización de un programa que permita el escalamiento de la propuesta agroecológica regional.

Mario E. Tapia, Carmen Felipe - Morales

1 La Encañada

Proyecto de Investigación y Desarrollo Agropecuario en la Encañada, Cajamarca. Caminos hacia la sostenibilidad.

Se requiere que los proyecto faciliten la vida en el medio rural y estar encuadrado dentro del marco de ecodesarrollo, ya que será muy difícil un cambio, permanente autónomo, independiente y orgánico de la sociedad cuando esta apartada de sus recursos naturales y de las condiciones de su medio ambiente.

Pablo Sánchez, Cajamarca, 1998

Como antecedentes de propuestas de desarrollo rural en Cajamarca, se considera el proyecto integral iniciado por el Servicio Silvo-Agropecuario de la Universidad Nacional de Cajamarca inicios del año 1980. Después fueron continuadas por las intervenciones del Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Suelos (PRONAMACHS) y las

actividades de la Asociación para el Desarrollo Rural de Cajamarca (ASPADERUC) integrada por profesores de la Universidad Nacional de Cajamarca y liderada por el Ing. Pablo Sánchez; así como la propuesta con el enfoque de investigación de los sistemas de producción, del proyecto PISCA en el sur del Perú.

PABLO SÁNCHEZ

Ingeniero agrónomo cajamarquino egresado de la Universidad Nacional Agraria, La Molina. rector de la Universidad Nacional de Cajamarca y director de la ONG ASPADERUC, siguió cursos de especialización en Bélgica y ha publicado diversos artículos sobre el tema de agro forestaría, Eco desarrollo, plantas medicinales, así como miembro asesor del CONCYTEC,



Las técnicas agrícolas experimentadas y sistematizadas están contenidas en el Manual Silvo Agropecuario, financiado por el acuerdo de Cartagena de la Comunidad Andina. Se considera como uno de los principales esfuerzos realizados en el área de propuestas alternativas agro tecnológicas para el desarrollo de la sierra norte del Perú (Sánchez, 1986). Estas prácticas se orientaron a demostrarla utilidad de la forestación como medida conservacionista, para mejorar el

sistema ecológico de las cuencas de Cajamarca, enfatizando en la rehabilitación los suelos erosionados y la modificación de las laderas, para ampliar la actividad agropecuaria (Alfaro y Cárdenas,1988). El proyecto fue conocido con el nombre de “Poncho Verde” por el énfasis en cubrir forestalmente las cumbres andinas. Incluyó prácticas para la conservación de suelos y la cosecha del agua, que fueron continuadas por PRONAMACHS (Ministerio de Agricultura).

Cuadro N° 2
 Lista de prácticas que se implementaban con PRONAMACHS

ZONA DE CULTIVOS	ZONA DE BOSQUES	ZONA DE PASTOS	CONTROL DE CÁRCAVAS
TERRAZAS DE ABSORCIÓN	ZANJAS DE INFILTRACIÓN	ZANJAS DE INFILTRACIÓN	CONTROL DE CÁRCAVAS CON GAVIONES
SURCOS EN CONTORNO	TERRAZAS DE ABSORCIÓN	SEMILLEROS IN SITU DE PASTOS	
TERRAZAS DE ABSORCIÓN LENTA		ROTACIÓN DE CANCHAS	
REHABILITACIÓN DE ANDENES		ESPEJOS DE AGUA	

Fuente: PRONAMACHS. 1985

A partir de 1989 ocurrió un cambio fundamental en la filosofía y actividad del PRONAMACHS (Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Suelos) dando una mayor valoración a la participación campesina en la planificación y toma de decisiones. Hasta esa fecha se insistía en la organización de “comités de desarrollo” que podían o no representar los intereses de la mayoría de la población, por su carácter externo. Se consideraron

prioritariamente los conceptos integradores territoriales de cuencas y microcuencas hidrográficas. En el caso de La Encañada, se propuso organizar la asociación “Campesinos Conservacionistas de Suelos” con la participación activa de toda la población comunal. El distrito La Encañada, está localizado en la microcuenca del río del mismo nombre, en la provincia de Cajamarca,

en la subregión andina norte. Tiene las características de ser representativa de la diversidad de condiciones ambientales en la subregión andina norte, con zonas de Valle, Laderas (alta y baja) y Jalca. Incluye los territorios de los 24 caseríos en la Encañada, que anteriormente fueron haciendas, siendo la tenencia de la tierra modificada sustancialmente, por el proceso de la Reforma Agraria iniciado en 1968.

En 1990 y por iniciativa del Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria (INIPA, hoy INIA) se inició el proceso de selección de una microcuenca

en Cajamarca que, en un espacio relativamente reducido, tuviera una amplia representación agroecológica de las condiciones ambientales de los Andes del norte.

El primer paso fue la realización de un sondeo (evaluación rápida) realizado por profesores de la Universidad Nacional de Cajamarca y expertos del INIA. Esta actividad permitió conocer la realidad agropecuaria de la zona de La Encañada y fue la base para proponer tecnologías agrícolas innovadoras, aceptables por la población local.



Figura 13. Mapa de ubicación del distrito de La Encañada, Cajamarca

En el proyecto se implementó algunas experiencias sobre tecnologías agropecuarias innovadoras que ya habían sido

validadas en otros proyectos. Entre ellas, considerar el aporte del conocimiento agrícola tradicional, experimentado en

el Proyecto de Investigación de los Sistemas Agrícolas Andinos (PISA), en la región de la sierra sur, el Proyecto de Investigación de los Sistemas de Cultivos Andinos (PISCA) entre 1981y 1984, con

varias universidades del sur del Perú (Cusco, Puno, Ayacucho) y financiado por el CIID del Canadá. Para su implementación se tuvo en consideración tres condiciones :

A Ser interdisciplinario, debido a que el desarrollo no se puede alcanzar si no se actúa en los diferentes aspectos de la vida productiva agropecuaria, ecológica, económica y de la organización social.

B Ser interinstitucional. reconociendo que ninguna institución por sí misma, está capacitada para enfocar los diversos temas y disciplinas que involucra el proceso de desarrollo rural.

C Ser participativo. es decir, que la población local esté directamente involucrada desde el principio en la toma de decisiones del proyecto.

CARACTERÍSTICAS DE LA MICROCUENCA.

El primer paso fue conocer en detalle las condiciones ambientales y características de la producción agropecuaria en la microcuenca. Se realizó la elaboración de mapas parlantes por las propias familias (recogiendo

la experiencia realizada en Cusco) y se definieron las diferentes zonas agroecológicas, con base en las diferencias de altitud, clima, uso agropecuario y características de los suelos.



Foto 13: Elaborando el mapa parlante



Foto 13: Mostrando el mapa parlante, Cusco

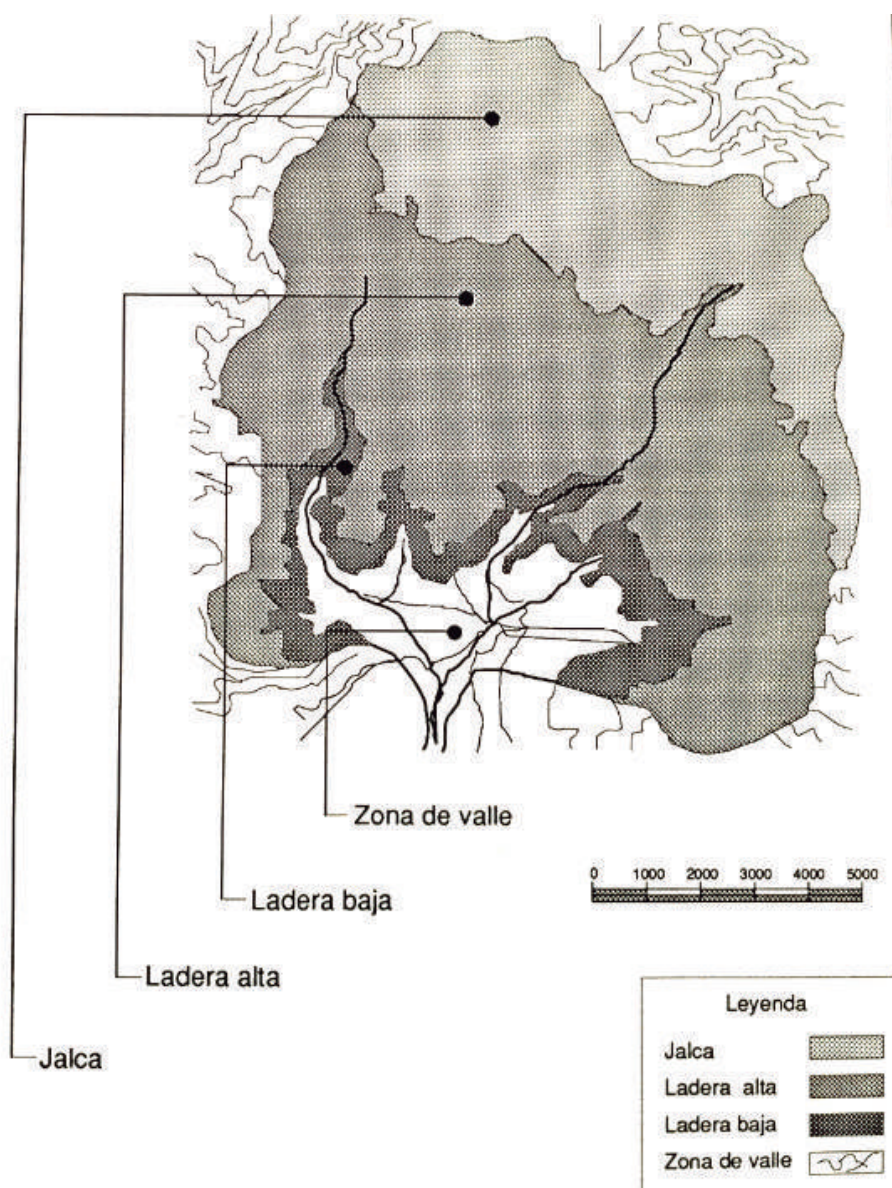


Figura 14: Mapa de distribución de las zonas agroecológicas, microcuenca La Encañada.

Cuadro 23

Zonas Agroecológicas en la Cuenca de la Encañada

Zona Agroecológica	Altitud (msnm)	Superficie (Ha)	Porcentaje
Quechua, valle semi húmedo	Menos de 3100	1,244	10.6
Ladera baja	3100 - 3300	1,137	9.6
Ladera alta	3000 - 3600	6,274	53.1
Jalca	Más de 3600	3,160	26.7
Total		11,815	100.0

Fuente: Zorogastua y Muñoz (1993).

Las determinaciones de las zonas agroecológicas de la microcuenca de La Encañada se definieron en base al conocimiento y denominaciones locales, que tienen los campesinos de sus territorios. Ello los caracteriza para su uso, considerando principalmente las condiciones ambientales como la altitud y la dependiente de los terrenos.

Cuadro 24

Extensión de los terrenos según la pendiente en La Encañada.

Clase	Pendiente %	Superficie (Ha)	Porcentaje
A Plano	0 - 8	400	3.4
B Ligera pendiente	8 - 15	2,294	19.4
C Pendiente media	15 - 25	2,386	20.2
D Pendiente fuerte	25 - 50	5,118	43.4
E Muy pendiente	Más de 50	1,617	13.7
Total		11,815	100.0

Fuente: Zorogastua y Muñoz (1993).

Más del 56% de todo el territorio está en condiciones de pendientes fuertes a muy fuertes. Por ello solo se pueden utilizar parcialmente para la forestación, mientras que las pendientes entre 25 a 40% son aptas para la agricultura, modificando la fisiografía del terreno con la construcción de terrazas.

Las actividades a ser implementadas, las metas y el cronograma de acción y participación (Figura 15), fueron discutidas y definidas con los campesinos, en 80 Grupos de Trabajo Organizados (GTO).

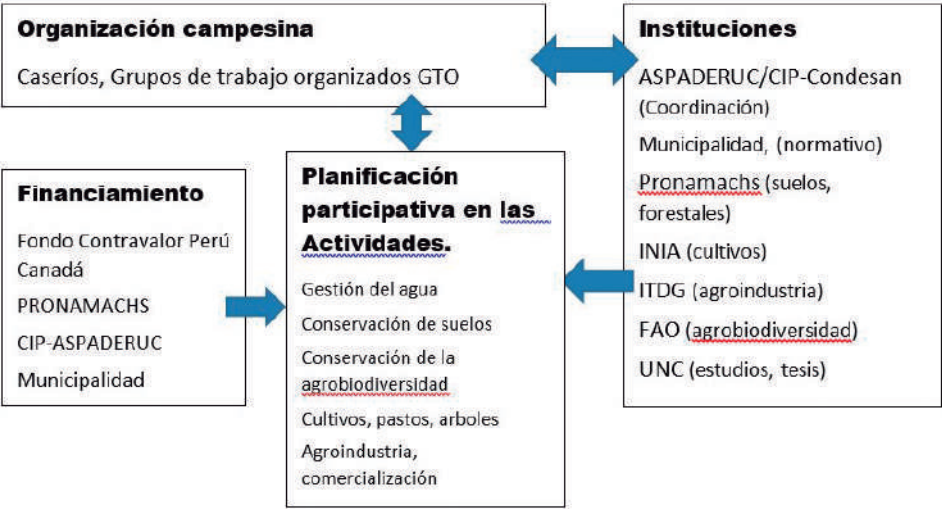


Grafico 1. Esquema de Coordinación Interinstitucional y funciones en el sitio piloto La Encañada, CONDESAN, Cajamarca, 1995.

Cuadro 25

Metas de mejora en la conservación de suelos, agua, cultivos, crianzas y su relación con la mejora de la producción agropecuaria en La Encañada 1990-1995.

ACTIVIDAD	PROGRAMADA HA.	EJECUTADA HA.	EXPERIENCIA GANADA.
Terrazas de formación lenta.	660	720	La formación de suelos agrícolas construyendo terrazas de formación lenta, ha sido variable, como el tiempo en conseguir su uso agrícola productivo, según la pendiente del suelo intervenido. Fue ejecutado por Grupos de Trabajo (90) con la participación de 1,233 familias.*
Viveros forestales	22	23	La principal dificultad en su mantenimiento ha sido lograr la inversión económica inicial y la disponibilidad de mano de obra.
Plantones sembrados	1´320,000	123,400	Falta de mano de obra, para el mantenimiento de los viveros.
Semilleros de cultivos	90	123	Hubo bastante interés familiar; más de las mujeres. En el cultivo de papa, aunque la presencia de rancho obligo al uso parcial de productos químicos.
Almacenes de semilla	44	47	Se encontró de gran utilidad contar con almacenes para asegurar la conservación de la semilla producida
Semilleros de pastos	6	34	Se reconoció la urgente necesidad de contar con forrajes para la época seca. (avena, alfalfa)

Cuadro 26

Metas de infraestructura y equipamiento para apoyo a La Encañada, 1994

INFRAESTRUCTURA / EQUIPO	PROGRAMADO	EJECUTADO	EXPERIENCIA
Molino de granos, como alimentos	1	1	Se aprovechó una caída de agua, para instalar el generador para un molino de martillos. Sin embargo, el mayor uso más demandado fue para cargar baterías.
Almacén central	1	1	Se adecuó el local para reuniones y el almacén de semillas con los productores
Adecuación de corrales	44	19	En base a cercos con el pircados de piedras, con alta demanda de mano de obra.
Taller de herrería	2	1	Se capacitó a un herrero de la zona, y la adquisición de la fragua y herramientas básicas. No se pudo ampliar más labores, por la falta de energía eléctrica en el poblado
Trilladora de granos	2	1	Se adquirió una trilladora a motor, tipo portátil, que dio servicio comunal en la cosecha de quinua y cereales.



Foto 13. Construcción de Terrazas, región Andes Centrales.



Foto 14 Uso comunal de la Trilladora de granos



Foto 15. Pequeña planta de molienda de granos.

Cuadro 27

Diversidad de los principales cultivos y cultivares en La Encañada

CULTIVO	NÚMERO DE CULTIVARES NATIVAS AÑO, 1990	NÚMERO DE CULTIVARES NATIVAS AÑO, 1997
PAPA	42	82
OCA	15	58
OLLUCO	08	32
MASHUA	04	21
QUINUA	02	10
COYO AMARANTO	02	06
MAÍZ	10	88
FRIJOL	08	60

Fuente: Zorogastua y Muñoz (1993).



Foto 16 Feria de semillas, el abuelo con el nieto, transmisión de conocimientos entre generaciones.

El incremento del número de cultivos registrados, fue notable y estuvo muy relacionada a la mayor participación de mujeres y escolares en las ferias; como al interés de intercambiar semillas, entre las familias campesinas, así como a la decisión de organizarse para hacer un concurso de platos locales en las últimas ferias.

La labor de incrementar la forestación, requirió la instalación de 21 viveros en los diferentes caseríos, con especies de “queuña”, pino, eucalipto, retama, capulí, kollis y ciprés. Se logró 120,000 árboles establecidos, en su mayoría queuñas y eucaliptos. Esa meta quedó muy por debajo de lo programado (1'300,000) debido a que la producción de plántones y mantenimiento de los viveros requiere de recursos económicos y mano de obra durante un año para el mantenimiento de plántones y riego en los viveros.

En sanidad vegetal, hubo pocos avances en la difusión de controles biológicos de plagas y enfermedades. Sin embargo, ayudaron al control parcial de enfermedades y plagas, el uso de asociaciones de cultivos, (maíz-quinua, diversas variedades de papas, bordes de cultivos con plantas repelentes como el tarwi; y la adecuada rotación y oportunidad de fecha de siembra. Se constató que las familias con mayor interés en salvar sus cultivos,

aplicaban productos químicos contaminantes. Por ejemplo, para el control de enfermedades en sus cultivos de papa, como la “ranchara” (producida por el hongo *Phytophthora infestans*) y plagas como el gorgojo de los andes (*Premnotypes latihoras*). Se observó una fuerte influencia de la propaganda comercial de dichos productos y las inadecuadas sugerencias de algunos profesionales.

La actividad ganadera constituye una actividad muy importante. Sin embargo la producción de leche, requiere de un mejor control sanitario del ganado y del producto, así como analizar el potencial para la transformación en quesos. Los precios que recibe el productor, por la leche, no son suficientes para compensar sus costos de producción, a pesar de lo cual se cuenta con 3 puntos de acopio y almacenamiento.

En la zona se da poca atención a la mejor utilización del estiércol y reciclaje de la vegetación en la producción de compost. La tecnología local es utilizar el “majadeo”, que consiste en establecer parcelas cercadas y móviles, en las que el ganado ovino pasa las noches por algunos días para abonar el terreno, que será una chacra e cultivo y luego se traslada el cerco a otros espacios.



Foto 17 Majadeo en la sierra: Cuida la fertilidad del suelo con un corral móvil

El levantamiento de un mapa de recursos hídricos de la microcuenca, permitió ubicar los potenciales sitios, para la instalación de mini reservorios de aguas o “cochas”,

que mejoren la disponibilidad de riego en la microcuenca. Esta actividad, queda pendiente de completarse, a cargo de la asociación de agricultores.

Lecciones aprendidas y su relación con la Agroecología

El enfoque integral del proyecto permitió lograr una mayor participación de la población, así como despertó el interés de las autoridades locales. Fue muy importante considerar los componentes ambientales y productivos en forma integral (agua, suelos, cultivos, ganadería, forestaría), así como los componentes sociales (fortalecimiento de la organización de los agricultores/as de los caseríos de la microcuenca).

La propuesta de fortalecer la Asociación de Campesinos Conservacionista de Suelos, jugó un papel muy importante. Estimulada con suministro de herramientas (picos, lampas, barretas, carretillas), así

como el financiamiento de un taller de herrería local para la reparación de herramientas, la instalación de viveros forestales y semilleros de cultivos, así como una pequeña planta movida con energía hidroeléctrica para la molienda de granos.

Se contó con fondos complementarios para el apoyo en la alimentación de las familias participantes en los días de trabajos invertidos. Esos días fueron organizados sobre la base de las experiencias locales de trabajo en “ayni” (préstamo de apoyo individual). Esto se tomó en cuenta porque los agricultores participantes, dependen económicamente del trabajo diario en sus chacras. Se reconoció este aporte alimentario, como una

retribución a su labor de conservación de la agrobiodiversidad y el medio ambiente.

En la construcción de las terrazas de formación lenta, (en total 720 Ha.) se reconoce que no todos los terrenos seleccionados tenían las características apropiadas. Algunos suelos no alcanzaban la profundidad requerida (más de 30 cm.) para lograr en el menor tiempo, la incorporación de la terraza, como terreno de uso agrícola.

La organización de seis ferias anuales de semillas y talleres sobre agrobiodiversidad durante el proyecto motivó un mayor interés y valorización de la diversidad de cultivos por las propias familias campesinas. Esto fue más notable en los cultivos de maíz, papas, oca, quinua y tarwi. Se logró con ello un mayor uso y nivel nutricional, en la alimentación de la población.

Un aspecto complementario fue el apoyo complementario al turismo vivencial, con la adecuación de viviendas campesinas para recibir turistas. En esta actividad se contó con el apoyo de otra institución. Motivado por un Plan de mejora de la nutrición.

La cercanía a la ciudad de Cajamarca y el acceso facilitado por la carretera asfaltada hasta la Encañada permitió que el mercado dominical, agrícola ganadero de la Encañada, tenga una mayor concurrencia externa y demanda de los productos ofrecidos. La organización social de los caseríos jugó un papel muy importante para potenciar el comercio de los agricultores/as en forma sustentable.

Un factor determinante que afecta la continuidad y evolución hacia una producción agroecológica, es el cambio de autoridades locales, alcaldes, concejales que consideren otras prioridades. Esto afecta en el desarrollo rural con base agroecológica, limita la participación de los productores y reduce el avance de las actividades productivas en el entorno agrícola, ya logrados.

Se considera muy importante que la intervención de los proyectos de desarrollo rural, concluya con un análisis del beneficio socioeconómico logrado entre las familias que está en directa relación con las características socioeconómicas y la extensión y ubicación de sus chacras. El mayor beneficio económico se ha encontrado ocurre en las familias con terrenos de mayor extensión, y acceso a más de una de las zonas agroecológicas.

Las unidades familiares con terrenos de una mayor extensión (6 a 8 Ha, y acceso a un mínimo de dos zonas agroecológicas) obtienen un ingreso económico familiar que cubre las necesidades básicas, incluyendo la adopción de nuevas técnicas relacionadas a mejoras ambientales.

Como conclusión se puede indicar que la adaptación de una propuesta agroecológica, requiere de procesos continuos a mediano plazo, que toma años; y que su adopción se facilita, sobre todo en localidades agropecuarias tradicionales, que cuentan con una organización comunal fortalecida.

Otros proyectos de desarrollo rural, relevantes en Cajamarca

PORCON.

Las comunidades integradas en la hoy conocida como Cooperativa Atahualpa-Jerusalén, han logrado

forestar cerca de 18,000 Ha. con plantaciones de pinos y la producción complementaria

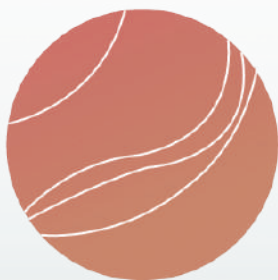
de hongos. Han mejorado técnicamente diversas actividades agrícolas como control biológico de plagas, practican el cultivo intensivo de papa, cuentan con la crianza de ganado lechero estabulado y una planta de procesamiento de lácteos (quesos, mantequilla y otros); talleres de carpintería, un zoológico de especies nativas y

centro de hospedaje y organizado rutas para el turismo vivencial. Sobre todo, cuentan con un ordenamiento territorial que asegura un desarrollo cuidadoso del ambiente. Todas estas metas se han logrado con el apoyo inicial de la cooperación del gobierno de Bélgica, así como del SERFOR.

PROYECTO ECOSISTEMAS ANDINOS

En la Comunidad de Chamis, Cajamarca, con la cooperación de la GTZ de Alemania (hoy GIZ), se ejecutó una propuesta de manejo sustentable de los sistemas de producción agropecuaria, aplicable a comunidades campesinas, vecinas a la ciudad de Cajamarca.

También se ejecutaron otras experiencias como el Proyecto en la Comunidad Campesina de Chetilla, Cajamarca (ONG INDEA) y en la zona de Matara por el Centro IDEAS (Alvarado, 2008),



2 Comunidad de Quispillacta, Ayacucho

“Las hermanas que crían lagunas”

Quispillacta es un ayllu andino ubicado en Ayacucho. En su esfuerzo para lograr el desarrollo rural y mejora de la calidad de vida de sus habitantes, comparte experiencias con otras organizaciones campesinas andinas, denominadas NACAS,

(Núcleos de Afirmación Cultural Andina). Éstas organizaciones tienen un enfoque de acción agropecuaria, desde la cosmovisión campesinas y son lideradas por la ONG PRATEC (Proyecto de Recuperación de Tecnologías Campesinas).



Nos referimos a la organicidad andina como la capacidad de enlazarse no solo entre las personas humanas, sino con toda la colectividad natural, para hacer florecer la chacra y el paisaje hasta en condiciones difíciles de clima y de topografía andina”.

Marcela Machaca,

Comunidad de Quispillacta

Asociación Bartolomé Aripaylla, Ayacucho

Estas asociaciones que trabajan con comunidades campesinas en los Andes, tiene como principal objetivo, la recuperación de los conocimientos campesinas, incluyendo el valor de los rituales, por su incidencia para lograr la armonía, entre las familias campesinas y el medio ambiente.

La principal problemática ambiental reconocida en la zona, de la Comunidad de Quispillacta era con la pérdida acelerada de los glaciares, disminución y retraso de las lluvias que afecta y agudiza la producción agrícola sobre todo de semillas de calidad y la producción de forrajes para la ganadería, como principal recurso económico familiar. Todo ello estaba ocasionando una disminución del rendimiento de los

cultivos y la baja capacidad de carga de los pastizales. Las fuentes de agua estaban desapareciendo, en todas las comunidades.

A inicios de los años 80, las comunidades de Quispillacta, tenían esos problemas: escasez de agua, escasa fertilidad de los suelos, bajos rendimiento en la producción de alimentos y una reducida productividad de la ganadería, por la falta de pastos en la época seca y los problemas sanitarios del ganado.

Las autoridades comunales reconocieron que no recibían suficiente ayuda técnica y que cuando eran visitados por profesionales, agrónomos o veterinarios, estos dejaban sus consejos y

recomendaciones y no volvían más. Es cuando se decidió que los hijos/as de la comunidad se capacitaran en la Universidad Nacional de Ayacucho y

retornen a la comunidad a trabajar, con nuevas ideas y tecnologías útiles para sus actividades productivas.



Figura 17. Mapa de ubicación de la CC Quispillacta, Distrito de Chuschi, Ayacucho.

El objetivo principal en la propuesta de las Comunidades Campesinas de Quispillacta fue lograr la captación del agua de lluvias en la parta alta (Puna), para regar las chacras de la parte baja (zona quechua). Para ello se recordó la practica ancestral denominada “Qocha ruway”

(crianza de las cochas). que las hermanas Magda, Marcela y Lidia Machaca, agrónomas y zootecnista, emprendieron con la recuperación de cochas.

Así se construyeron pequeñas lagunas como reservorios de agua, utilizando materiales locales,

“champas” de tierra para que, por infiltración, el agua llegue a las chacras de la zona baja. De esa manera se podía cultivar especies nativas alimenticias (papas, ocas, olluco), especies introducidas (haba, arveja) y especies forrajeras (avena, rye grass, alfalfa). Así pudieron mejorar la alimentación del ganado vacuno, sobre todo en la época seca; se logró incrementar de 2 a 4 lt. a una producción promedio de 8 litros de leche por día.

La laguna mayor de la parte alta (apacheta), era antiguamente un gran lodazal. Gracias a la captación de las lluvias y labor comunal, hoy almacena 70,000 m³ de agua y forma parte de la alimentación del sistema de cochas. Esta misma fuente permite el resurgimiento de más de 200 puntos de afloramientos de agua “puquios”. Su “crianza” (construcción y mantenimiento) fue considerado como un milagro por las poblaciones que habían perdido sus manantiales, como consecuencia de las sequías, el sobrepastoreo y los fallidos resultados de proyectos de desarrollo, que enfatizan solo la construcción de canales con cemento.

Al principio, la utilidad de las “cochas” no convencía porque, según algunos campesinos, las aguas no fluían por canales, ni se tenían compuertas de hierro y canales de cemento. Pero con el tiempo empezaron a revivir y

aparecer nuevos manantiales, en los terrenos más bajos, cerca de sus chacras, debido a la recarga de los acuíferos. Así se establecieron cultivos de maíz, papas, oca, olluco, mashua, quinua, en parcelas demostrativas. La ampliación de las cochas también permitió la recuperación de los andenes con cosechas más seguras y abundantes.

Otro componente de esta propuesta fue la de cultivar la diversidad de especies y variedades nativas, mejorando la calidad y valor nutritivo de los alimentos. Esto ocurrió sobre todo en la comunidad de Tuco, donde se fortaleció la soberanía alimentaria gracias a la seguridad de contar con el recurso hídrico.

Con un mejor manejo de la humedad proveniente de las lluvias se fueron recuperando los pastizales, así como se introdujo el uso de cercos eléctricos para la rotación de los pastizales, lográndose además el control de la alicuya (*Fasciola hepática*), que es una difundida parasitosis que afecta al hígado y con ello la salud de la población y del ganado.

Finalmente, y como consecuencia de estas mejoras en la producción y la economía familiar se gestionó un préstamo de un banco alemán, que permitió la construcción de más de 700 nuevas viviendas campesinas. En la construcción de seis tipos de viviendas según

las necesidades familiares se utilizaron materiales locales, que además de económicos guardaban mayor armonía con el paisaje y las necesidades productivas y culturales de las familias. Para ello se estableció una fábrica de tejas, carpinterías y herrerías. Haciéndose uso de

paneles solares para generar electricidad; también se requirió la formación de campesinos especializados en la técnica de instalación, uso y mantenimiento de los paneles solares, utilizada en la iluminación de las nuevas viviendas.



Foto 18 Nueva vivienda campesina en Quispillacta, Ayacucho; con terrazas agrícolas forestación y corral de ganado.



Un tema para considerar, es la importancia de la organización social que tienen las comunidades andinas. Es tradicional en la aplicación de dichas tecnologías, el trabajo en “ayni” (prestación de ayuda de entre familias y la “minka” ejecución de las diferentes tareas en grupo, para beneficio de toda la comunidad para la) ; así como el rol que tienen en la aplicación de los principios ecológicos, en conjunción y complementación con sus saberes ancestrales”.

Cuadro 28. Relación de ONG denominadas NACAS en la Sierra del Perú.

INSTITUCIÓN	DEPARTAMENTO	PROVINCIA/DISTRITO COMUNIDADES	ACTIVIDAD CONSIDERADA PRINCIPAL
INDEA	CAJAMARCA	SAN JUAN, CHETILLA	Apoyo comunitario a las actividades productivas en acuerdo del calendario agrícola
Urpi-challay	ANCASH	CUENCA VICOS - MARCARA	Apoyo a los varas o autoridades tradicionales
Vida Dulce	APURÍMAC	ANDAHUAYLAS	Apoyo a las organizaciones tradicionales existentes. Prioriza la organización del riego.
Lircay	HUANCAVELICA	ANGARAES	Busca “criar” la chacra con rotaciones desde la experiencia de las autoridades tradicionales,
Ceprosi	CUSCO	PITUMARCA	Cultivo en diferentes zonas agroecológicas para lograr la seguridad y soberanía alimentaria
Chuyma Aru	PUNO	MOHO, CONIMA, TILALI	Organización para la producción de los “suyos” (campos comunales de rotación de cultivos).
Pakalku	PUNO	YUNGUYO	Apoyo a las actividades en ayni, chari, sarja, paylla.
QOlla aymara	PUNO	PLATERÍA, TITILACA HUATARAQUI	La armonía con el entorno, los recursos naturales, especies silvestres.
Suma yapu	PUNO	JULI, CHUCUITO	Acompañamiento en la vigorización de las chacras. Productividad de las aynocas.
Savia Andina	PUNO	PUCARA, AYAVIRI	Fortalecimiento de la agro- biodiversidad de cultivos.

Fuente: PRATEC, 2001.

Esas organizaciones campesinas comparten una visión en común en sus aproximaciones y su relación con el ambiente. Consideran que todo tiene vida; que los terrenos y la naturaleza requieren no solo de la dedicación al trabajo para la producción agropecuaria, sino también de cariño, respeto y reconocimiento a través de los rituales y el pago o retribución a la madre tierra o pacha mama. En muchas oportunidades esta visión no se ha considerado en las propuestas agroecológicas, a pesar de las numerosas coincidencias.

Asi se define el objetivo de mejora no solo es la recuperación física sino también el “florecimiento” de la chacra. Para ello se siguen los bio indicadores climáticos, como el comportamiento de las plantas, la fauna y los fenómenos astronómicos. Tales elementos, en conjunto, facilitan el ordenamiento del trabajo, así como la ritualidad y reconocimiento al agua y a la pacha mama. Estos aspectos tienen mucha relación y coincidencias con la propuesta agroecológica, desde una visión holística compartida. Buscan fortalecer la organización social, fomentar la reciprocidad en

los trabajos agrícolas y mejora de las vivencias para lograr un buen vivir (“Sumac Kausay”).

La experiencia del ayllu de Quispillacta es un modelo de desarrollo campesino endógeno, con el uso de tecnologías tradicionales y el aporte de técnicas y conocimientos actuales, para un manejo sustentable del agro. Esta

aproximación se ha denominado como “la crianza de las chacras” que se puede considerar equivalente a una modalidad de aproximación a la agroecología andina. En síntesis, se recuperan las tecnologías tradicionales, con una aproximación a ecológica, (Altieri y Koohafkan, 2008).

3 PISCA-Parque de la Papa en Pisac, Cusco

ANTECEDENTES

Los estudios antropológicos en diferentes comunidades campesinas en Cusco, efectuados por profesores y alumnos de la Universidad del Cusco UNSAAC en los años 70 a 90, mostro no solo el valor y actualidad del conocimiento agrícola tradicional campesino, sino las posibilidades de lograr un desarrollo rural sustentable en base a esas prácticas, en el uso apropiado de los recursos locales (Núñez del Prado, 1968).

El Proyecto de Investigación de los Sistemas de Cultivos Andinos (PISCA) se inició en 1980 como parte de la cooperación promovida por el Centro de Investigaciones

para el Desarrollo (CIID Canadá), en coordinación con las Universidades Andinas del Cusco, Puno y Ayacucho.

En el caso del Cusco, las tesis sobre la comunidad de Amaru, del antropólogo Flores (1978) así como la aceptación de las comunidades de Pisac, (Paru Paru; Sacaca; Cuyo Grande y Amaru) para participar en la propuesta de PISCA, motivó a seleccionar la microcuenca alta de Pisac (provincia de Calca, Cusco), como zona de estudio e intervención, por parte de profesores y alumnos de la Universidad del Cusco, liderados por el Ing. Oscar Blanco.



Foto 19 Ings. Oscar Blanco líder del proyecto PISCA y Pompeyo Cosio, seleccionando plantas de *Lupinus*, Cusco.

El Ing. Oscar Blanco estudió en Argentina y se graduó en la Universidad Rural, "Kilómetro 47" de Brasil. Ha sido profesor y decano de la Facultad de Agronomía en Universidad San Antonio Abad del Cusco y dirigido numerosas tesis. Su labor universitaria de investigación de la agricultura andina, se concentró en el cultivo y selección de variedades de papas, así como el pionero trabajo desarrollado en el cultivo del tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet)

Habiendo recibido numerosos galardones por su proficua labor en la mejora de la formación de profesionales andinos.

La primera actividad en el proyecto PISCA en Cusco fue elaborar un diagnóstico técnico, agropecuario y socioeconómico participativo de las 4 comunidades de Pisac, incluyendo el uso de los recursos naturales y sus potenciales. Los resultados del estudio se presentan en el Cuadro 29.

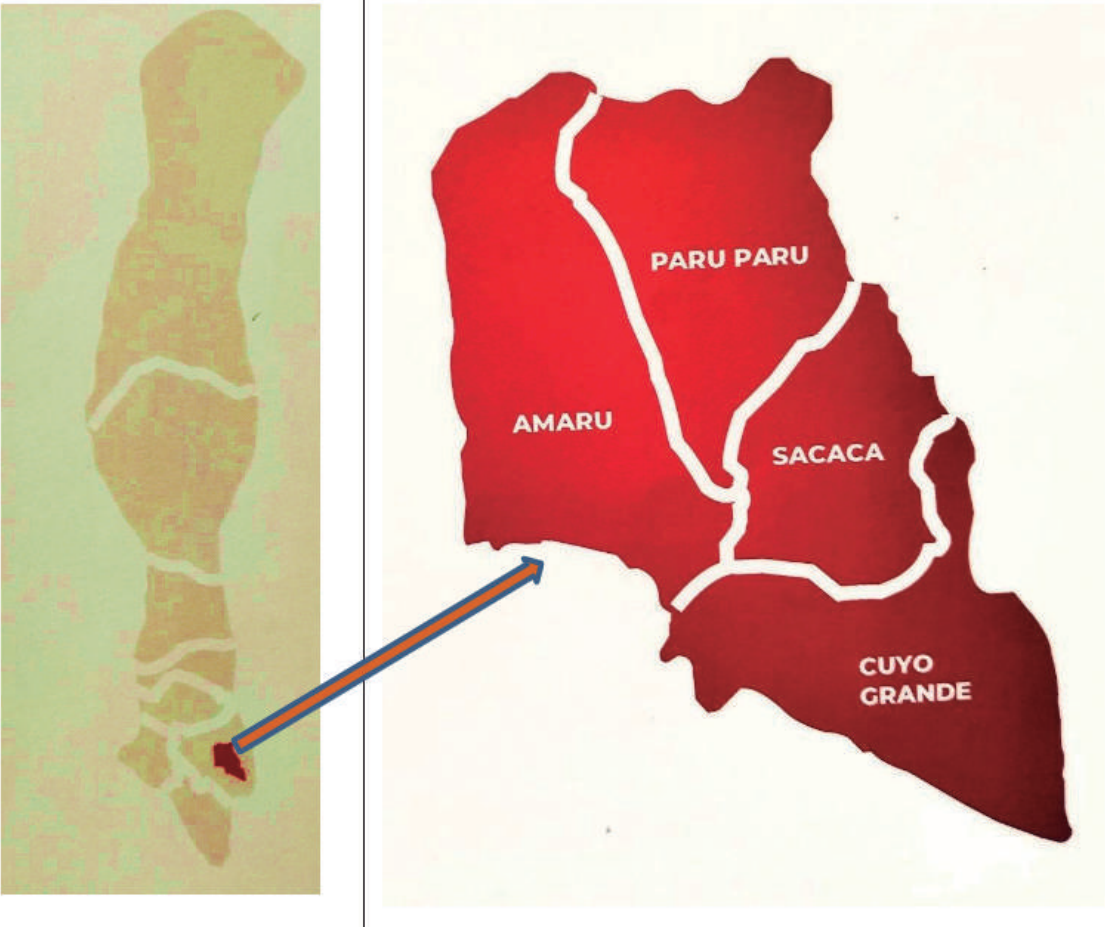


Foto 18 Provincia de Calca, Distrito de Pisac y las cuatro comunidades

Cuadro 29. Características agropecuarias de las cuatro comunidades, 1981.

COMUNIDAD ALTITUD	POBLACIÓN FAMILIAS	ÁREA CULTIVADA Ha.	ÁREA DESCANSO Ha.	ÁREA AGRÍCOLA + PASTIZALES	NÚMERO DE VACUNOS	NÚMERO DE OVINOS	ÁREA TOTAL Ha.
AMARU 3,400 - 4,200	193	214	749	1030	2.9	13	1,289
PARU PARU 3,600 - 4,500	124	76	640	785	1.9	12	1,284
SACACA 3,400 - 4,000	115	192	248	484	2.0	21	533
CUYO GRANDE 3,400 - 4,400	279	232	670	991	2.9	35	1,179

Fuente. Diagnóstico de las Comunidades Campesinas de Pisac.

La situación en la producción agrícola de estas comunidades, es altamente representativa de las comunidades de las partes ubicadas sobre los 3,800 m s. n. m. en Cusco. Muestran que la producción agrícola en promedio no es suficiente para atender los gastos de vida y la alimentación de las familias campesinas. Es por ello que ocurre una fuerte emigración en especial de la población joven. La mayoría aun antes de completar la educación secundaria se alejan de sus pueblos en busca de alternativas de trabajo en las ciudades vecinas (labores domésticas, albañilería, y guías turísticos).

En la evaluación de los principales indicadores ambientales de cada localidad y la respectiva

zonificación de la microcuenca, se identificaron las siguientes Zonas agroecológicas: a) La Z.A. Quechua, denominado baja o piso del maíz; (b) La Z.A. Suni, denominada media o piso de las papas (dulces) y cereales; y (c) La Z.A. Puna, denominada alta o piso de los “muyus” y pastizales para la producción de papas, oca, olluco, mashua o isaño; y ganado al pastoreo.

La evaluación del uso actual de la tierra incluyó: (a) Situación de la tenencia de la propiedad según las zonas agroecológicas; (b) Las tecnologías agrícolas ancestrales; (c) El estado de la agrobiodiversidad de los recursos fitogenéticos; y (d) El potencial del recurso hídrico.

Cuadro 30 Superficie agrícola y población ganadera: promedio familiar 1981-1982.

COMUNIDAD	SUPERFICIE CON APTITUD AGRÍCOLA	SUPERFICIE CULTIVADA	NÚMERO DE VACUNOS	NÚMERO DE OVINOS
AMARU	5.3	1.11	2.9	13
PARU PARU	6.3	0.61	1.9	12
SACACA	4.2	1.65	2.0	21
CUYO GRANDE	3.5	0.83	2.9	35



Figura 19 Área cultivada de las especies nativas, Comunidades de Pisac, 1981-1982

Se elaboró un mapa con la identificación de los diferentes cultivos (6,400 parcelas) y se efectuó un estudio de la diversidad y variabilidad de cultivos utilizados. Se pudo identificar al menos 12 especies cultivadas, como principales fuentes de alimentación.

Los sistemas de cultivos a nivel familiar se diferencian en: (a) Las chacras familiares; (b) los huertos familiares, en los que se incluye las plantas aromáticas, medicinales y algunos frutales de altura; (c) Las chacras de uso comunal “muyus”, “laymes” o “suertes” que están ubicadas sobre los 4000 m s. n. m., con un sistema de rotación de cultivos definidos y procesos de descanso de la tierra, variables.

La población ganadera de las cuatro comunidades era de 1,856 vacunos criollos y 16,157 ovinos, con una distribución por familia de 1.9 a 2.9 vacunos y 12 a 35 ovinos. Para la alimentación del ganado se utilizan residuos en chacra, de los cultivos (chala de maíz, rastrojos

de cebada, avena, etc.) y pastizales. La alimentación del ganado es insuficiente sobre todo en la época seca (de mayo a octubre).

Se hicieron esfuerzos por mejorar la producción y productividad de los cultivos, con la introducción de hortalizas, mejoras en el control sanitario del ganado y con la construcción del mercado local en Quello Quello, que mejoró las condiciones del comercio de excedentes para los campesinos. No obstante, se concluyó que los ingresos económicos familiares, no eran suficientes para alcanzar un nivel de vida que supere la pobreza. Un importante apoyo, previo al proyecto, entre los años 1970-1980 fue la construcción de la represa de Quimsa Cocha (Tres Lagunas) en la parte alta de las comunidades de Paru Paru y Sacaca. Ello permitió un incremento en la producción agrícola a través del uso del riego complementario. La mejora pudo ser mucho mejor si se hubiese podido implementar el riego entubado, por aspersión o por goteo.

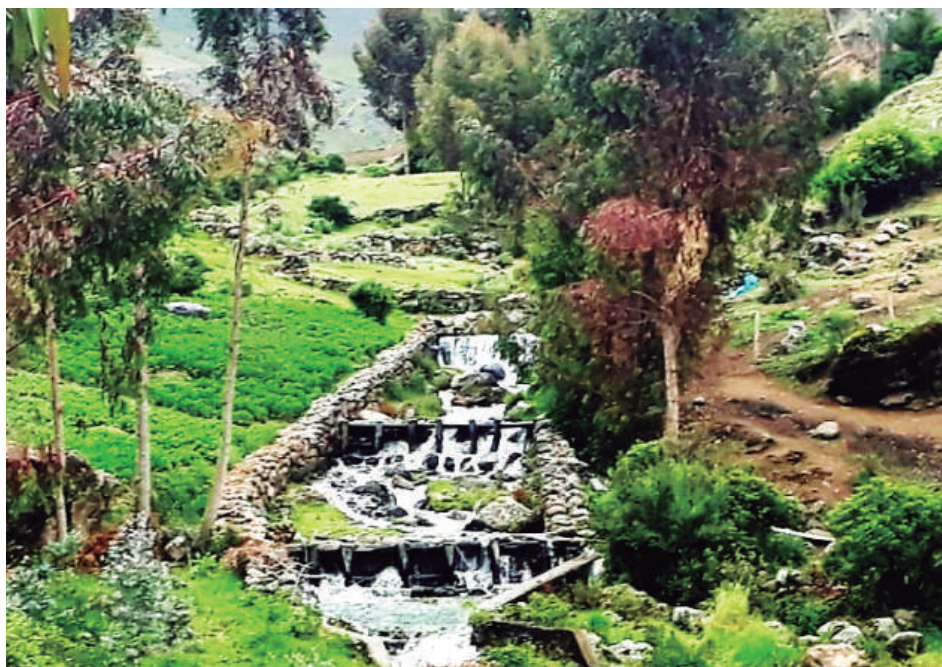


Foto 19 Manejo apropiado del agua proveniente de la represa Quimsacocha, en la comunidad de Sacaca, Cusco.

En reunión con los líderes campesinos, se definió como iniciativas a implementarse: (a) La organización de la Feria de las semillas incluyendo el apoyo de la comercialización de la artesanía y el fomento folklore; (b) El establecimiento de un vivero forestal para la ampliación del área forestada; (c) El desarrollo de actividades en la agroindustria rural, específicamente panadería

y desamargado del tarwi; (d) El apoyo a la construcción del centro comunal de servicios múltiples denominado Wasinchis (Nuestra Casa), para fortalecer la organización comunal; (e) Capacitación y dialogo sobre tecnología agrícola en diversos temas; (f) Almacén de semillas e insumos agrícolas; y (g) Taller de Carpintería.

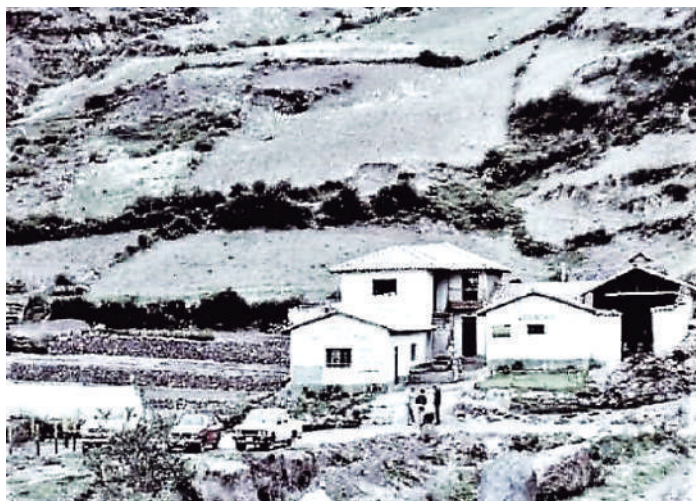


Foto 20 Centro Comunal de Servicios, cuya construcción fue promovida por el Proyecto PISCA

El proyecto PISCA, acordó con las cuatro comunidades participantes, en la construcción de un Centro de Servicios Comunales y vivienda de los técnicos residentes. También se puso énfasis en la transformación de la producción agrícola, con la instalación de un molino, un horno de pan, una pequeña planta para el desamargado del tarwi, la instalación del mercado de Q'ello Q'ello y la producción de plantones de eucalipto, kolli y queuña para la

forestación. Adicionalmente, en el mismo período de instaló un brete para la dosificación del ganado ovino, con apoyo del proyecto Rumiantes Menores.

Los avances logrados, se continuaron y potenciaron con la actividad de la ONG CEDEP Ayllu, que dio un mayor énfasis al tema forestal y posteriormente, la ONG, ANDES con la creación del Parque de la Papa.

PARQUE DE LA PAPA

El Parque de la papa con el apoyo del CIP (Centro Internacional de la Papa) se inició en los años 2002 con las mismas comunidades del Proyecto PISCA a las que se unieron posteriormene las comunidades de Chawaitiri y Pampa Llacta. (Altitud de 3400 a 4600 m s. n. m.)

El objetivo específico principal fue la conservación de la diversidad y producción de papa, con la repatriación de más de 700 cultivares del banco

de germoplasma del CIP que posteriormente se amplió a otros cultivos y temas de investigación agrícola, creación del restaurant de la gastronomía andina con oferta al turismo, vivencial, así como la agroindustria de plantas aromáticas.

El Parque de la Papa es reconocido a nivel internacional como territorio del patrimonio cultural andino y ha organizado diferentes eventos, seminarios, talleres, con líderes

campesinos de los países andinos y del mundo.

Se han tratado temas centrales como la respuesta campesina a

los efectos del cambio climático, así como la conservación de la agro biodiversidad de cultivos y la recuperación de la cultura andina.

EL PARQUE DE LA PAPA



Foto 21. El Parque de la Papa, Pisac, Cusco

El Parque de la Papa orienta su enfoque y objetivo en el desarrollo rural integral, lograr un mejor nivel de vida de los comuneros. Para ello se incluyen en las actividades la valorización de los conocimientos locales, fortaleciendo el trabajo

asociativo en “ayni” y “minka”, el manejo ecológico del suelo y la reducción del uso de fertilizantes químicos y pesticidas. Se considera así, una sólida relación con la propuesta agroecológica.



Foto 22 El Santuario Culinario del Parque de la Papa, Pisac, Cusco.

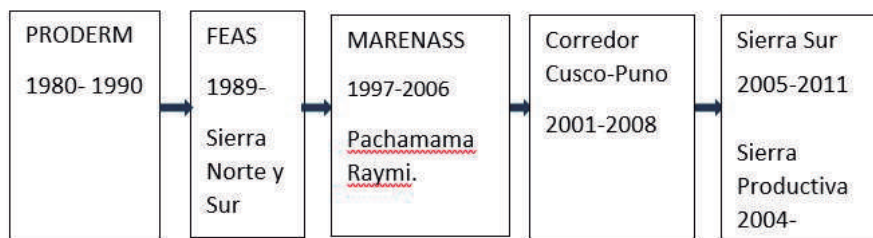
En la actualidad estas comunidades se han considerado oficialmente como una Zona de Conservación de la Agrobiodiversidad, por el Ministerio de Agricultura.

4 Sierra Productiva - Sierra Sur, en Cusco

La región del Cusco ha sido objeto de un elevado número de proyectos que apoyan el desarrollo rural, desde el siglo pasado. Con diferentes modalidades estratégicas y propuestas institucionales de

cambios tecnológicos. Un gráfico de la secuencia de las más relevantes participaciones es la siguiente:

Proceso Histórico de la relación de instituciones y proyectos de Desarrollo Rural en Cusco



ONG's. en Cusco, con trabajos de Desarrollo Rural.

ITDG – Ariwa – CESA – CBC – JMA – Cusichaca Trust – CEDEP – Ayllu, CIED

Instituciones Públicas-Universidad

UNSAAC – NUFFIC – PISCA – IMA – Gobiernos Regionales

Escobal et al. (2012) con el apoyo de la Fundación Ford y la participación de la ONG GRADES, efectuaron un análisis comparativo en profundidad de las características ambientales y los resultados de dos proyectos de desarrollo rural, en la Sierra Sur de Cusco, Perú. El proyecto Sierra Sur (años 2005 a 2011) con participación del sector público y Sierra Productiva (años 2000-2010) del sector privado.

Las zonas seleccionadas para el estudio y análisis comparativo fueron las provincias altas del Cusco, a una altitud de 3800 a 4000 m s. n. m. Sierra Productiva fue promovida por

una ONG. El proyecto Sierra Sur (2005-2011) fue ejecutado por el Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural (AGRO RURAL) del Ministerio de Agricultura. Sus recursos económicos provenían del Convenio de Préstamo N° 602-PE del Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) y el Estado Peruano.

Las zonas de estudio seleccionadas se consideraron fueran semejantes en términos de características agroecológicas (Zonas de Puna, Suni) y donde no intervinieran ambas instituciones (Escobal et Al. 2012).

Sierra Productiva, Microcuenca Jabón Mayo, Provincia Canas Cusco y la microcuenca Huancarani, Provincia de Paucartambo, Cusco.

Sierra Sur. En la provincia de Espinar, Cusco.

La propuesta conocida como “SIERRA PRODUCTIVA” ONG, IAA se inició en 1994 en la cuenca de Jabón mayo, Cusco, se sustenta en 4 Pilares:

- (1)** Gestión integral de micro cuencas andinas.
- (2)** Tecnologías de alta productividad, en pequeños espacios.
- (3)** La capacitación de campesino a campesino liderada por los “Yachachiq”
- (4)** Organización de mercados innovadores.

Esta experiencia de enfoque agroecológico se ha extendido en toda la sierra peruana.

Ing. Carlos Paredes, director IAA.

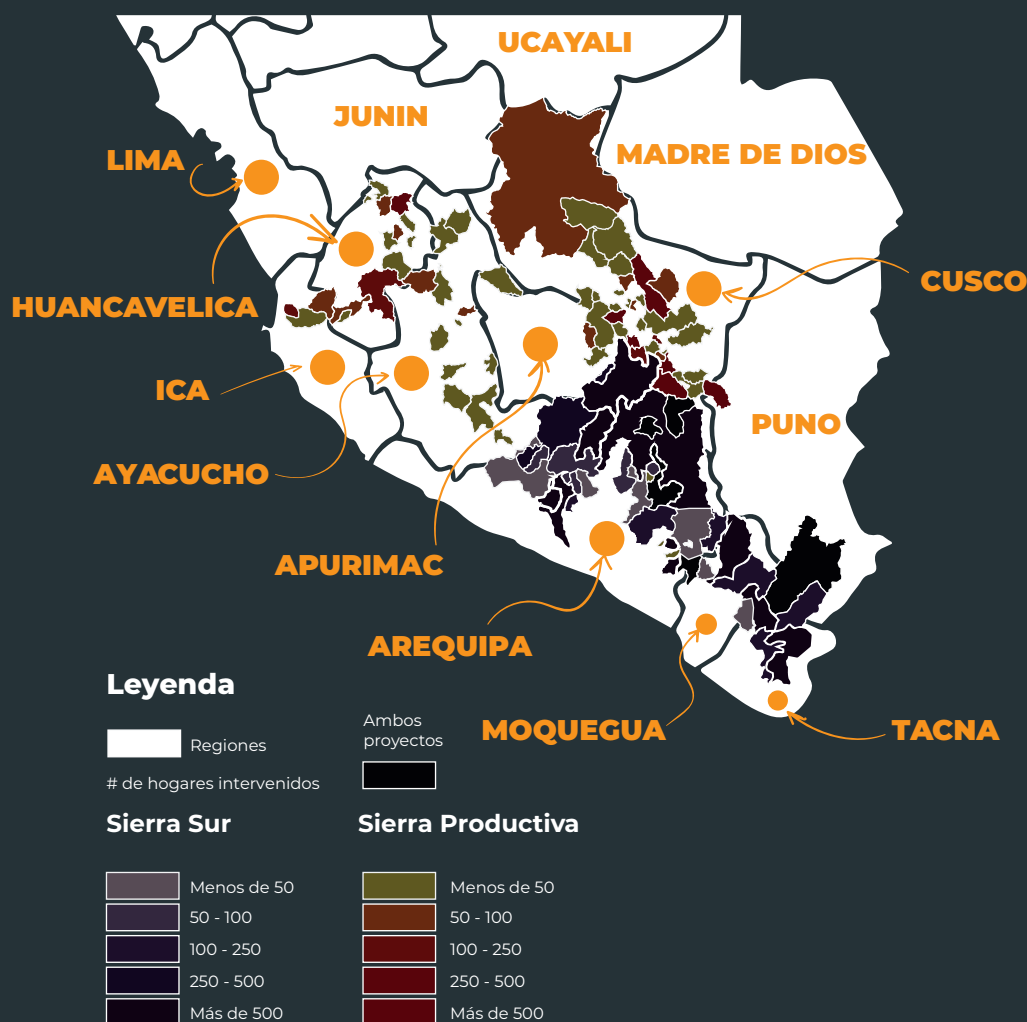


Figura 20. Zonas de intervención de los Proyecto Sierra Sur y Sierra Productiva

Sierra Productiva

Sierra productiva fue un proyecto que tuvo su inició el año 1994 y cuyo objetivo era promover una revolución productiva, económica y social, sostenible a largo plazo, con la intervención en la incorporación de 18 tecnologías considerando 3 módulos de adopción progresiva. Se presentan en el Cuadro 30.

Cuadro 31 Tecnologías promovidas por el proyecto, Sierra Productiva.

MÓDULO 1	TECNOLOGÍA	ANÁLISIS DE RESULTADOS(*)
ÁREA AGRÍCOLA	Riego tecnificado	Adoptado por el 59%
	Elaboración de abonos orgánicos	Implementado en 31%
	Huerto a campo abierto	Parcialmente adoptado
	Parcela de granos y tubérculos andinos	más del 50%
ÁREA GANADERA	Parcela pastos asociados	Aprox. 30%
	Módulo de cuyes	El 20%
	Módulo de aves	Muy puntual
FORESTAL	Agro-forestal	Parcial
INFRAESTRUCTURA	Cocina mejorada	20%
	Sistema de purificación de agua.	Muy puntual
MÓDULO 2	TECNOLOGÍA	ANÁLISIS DE RESULTADOS(*)
	Establo mejorado	S.I.
	Fito toldo	
	Módulo de artesanía.	
	Baño seco	
	Terma solar	
MÓDULO 3	TECNOLOGÍA	ANÁLISIS DE RESULTADOS(*)
	Biodigestor	S.I.
	Cocina solar	
	Poza crianza de peces.	

Fuente: Escobal et Al., 2012.

El esquema de comunicación y extensión en el proyecto siguió el modelo Yachachiq, (“campesinos conocedores”), que en el idioma quechua se refiere a “el que sabe y trasmite sus conocimientos”. El proyecto se inició en la microcuenca de Jabón Mayo en 1994; consistió en apoyar la formación complementaria de campesinos, en los temas de agricultura,

ganadería, medio ambiente y organización. Posteriormente, estos campesinos transmitían las diferentes experiencias ya probadas en sus propias chacras, a las demás familias. Cada comunidad elegía a dos parejas para ser capacitadas.

Proyecto Sierra Sur

El Proyecto Sierra Sur consideró acciones en las 5 regiones (departamentos). Su Unidad Ejecutora Central se localizó en Chivay (Arequipa) e incluyó seis oficinas como instancias ejecutoras. Estaban localizadas en Chivay y Chuquibamba en Arequipa, Ilave en Puno, Omate en Moquegua, Tarata en Tacna y Yauri en Cusco.

El proyecto buscaba promover la mejora en el manejo y calidad de los recursos naturales productivos, fomentando actividades como: manejo de suelos, forestación, almacenamiento de agua, riego tecnificado, manejo de ganado, mejora de pastizales, mejoramiento de viviendas y servicios. Aplicó dos formas de trabajo

A

Apoyo a planes de negocio con incentivos para la formación y mejoramiento de los activos físicos.

B

Apoyo en la gestión de recursos naturales.

Resultados

Sobre la base de las conclusiones del estudio de Escobal et al. (2012), una primera observación es que los dos proyectos carecen de una línea de base. Tampoco contaron con un grupo testigo o de control (Escobal et al., 2012).

Es importante comprender que, en el contexto de la cultura y la cosmovisión de la sierra del sur del Perú, las comunidades campesinas y sus familias tienen la percepción de que el medio ambiente tiene una u relación de reciprocidad con la tierra. Esto se refleja en diferentes ritos como el pago de la tierra (pagapo), en reconocimiento de los apus, (cerros sagrados o tutelares). También dan especial atención a las “señas” de las condiciones climáticas.

Modalidad de intervención

Mientras que Sierra Sur consideraba a las familias individualmente bajo dos modalidades de apoyo, el tema de la propia organización campesina fue poco atendido; lo mismo que no incluir el enfoque del espacio geográfico integral; es decir, la cuenca hidrográfica en la que habitan estas familias.

En el caso de Sierra Productiva, se priorizó la actividad de la familia individual. Se consideró que la capacitación a los “yachaqis” (campesinos conocedores del medio y capacitados) hizo que finalmente fueran los más favorecidos, creando potenciales relaciones de conflicto interno.

Con relación a la seguridad alimentaria, tanto Sierra Sur como

Sierra Productiva han buscado directa o indirectamente la seguridad alimentaria de las familias beneficiarias, encontrándose un mayor consumo de carne y frutas en las familias bajo el Proyecto Sierra Sur. Procasur (2010).

En relación con la propuesta agroecológica, en general, se pudo constatar que las innovaciones

tecnologías propuestas por los proyectos o por las mismas familias campesinas, guardaban una directa relación con algunos de los principios agroecológicos, pero en forma parcial y con una adopción gradual. Pero no se consideran las relaciones e interacciones, entre estos.

4.5 Comunidad de Ccaritamaya, Acora, Puno

La Comunidad de Ccaritamaya en la provincia de Acora, Puno, es de origen aimara. Fue reconocida legalmente en 1968, con personería jurídica e inscripción en los registros públicos. Desde 1979, la Comunidad forma parte de la Federación Distrital de Campesinos de Acora con los propósitos especiales del proceso de tomas de tierra y reivindicaciones sociales (Así se

logró la adjudicación de 402 Ha. de la SAIS, Río Grande) Esto se sumó a las 2,250 Ha. de la Comunidad, donde habitan 331 familias. Está compuesta de seis sectores localizadas entre 3800 y 4100 m s. n. m. Es una de las 65 comunidades campesinas del distrito de Acora de Puno. Por su territorio pasa la carretera Panamericana que llega a Desaguadero y continua a Bolivia.



Figura 21. Mapa de la comunidad de Ccaritamaya, sus sectores y anexos.



Para el aymara todo lo que está en la pacha (tierra), tiene vida.

Por eso el cerro de mi lugar, es mi “achachila” es mi hermano mayor. Nuestras crianzas y cultivos son nuestra familia; la tierra es nuestra madre, por eso le damos comida en retribución. Todos somos chacra”

Sabino Cutipa

Asociación Qolla Aymara, Puno

El paisaje típico del Altiplano de Puno incluye diversas zonas agroecológicas (ZA) como la ZA circunlacustre, cercana al lago Titicaca, la ZA Suni Altiplano A con cierta influencia climática del Lago; y la ZA Suni B con áreas de pampa

y de laderas bien diferenciadas. Además, se reconoce una zona homogénea de producción de pampas abrigadas, de uso agrícola, y otra ZHP fría, de pastizales. (Figura 22).

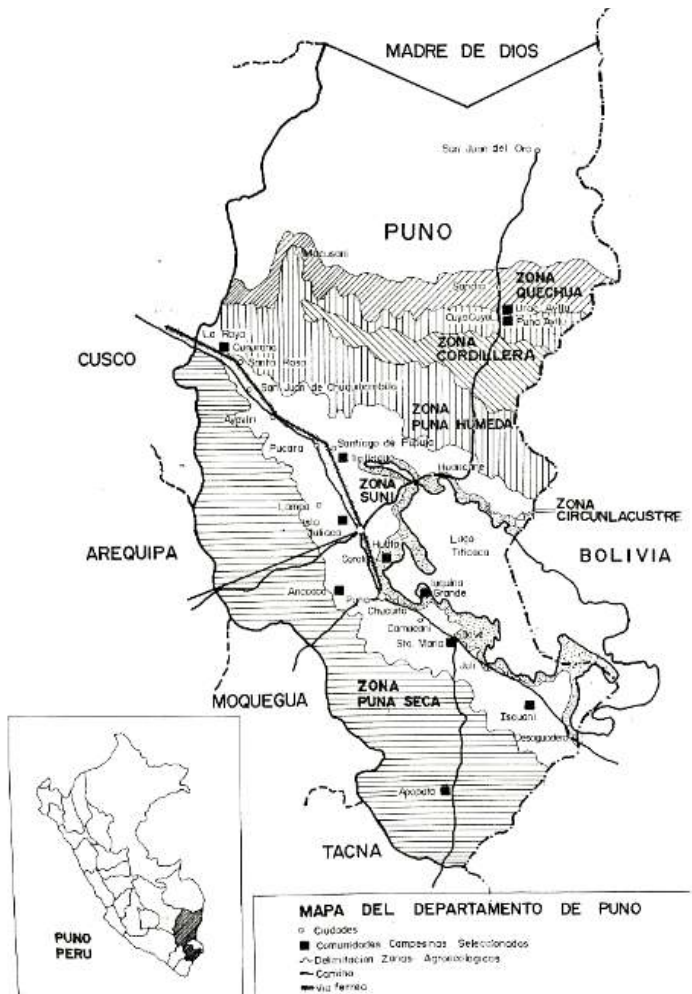
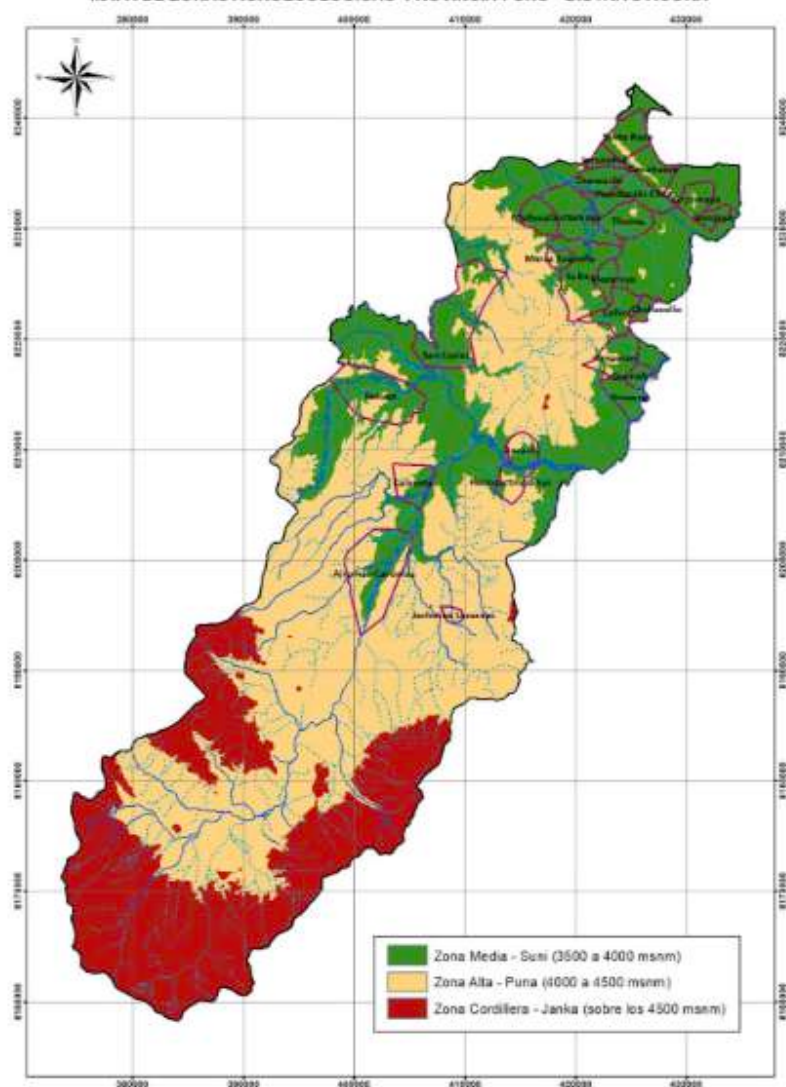


Figura 22 Mapa de las Zonas Agroecológicas de Puno

MAPA DE ZONAS AGROECOLÓGICAS PROVINCIA PUNO - DISTRITO ACORA



Cuadro 31 Población, migración y acceso a la tierra, Comunidad Campesina Ccaritamaya (2005)

SECTOR	Familias Residentes	Familias Migrantes	TOTAL	Extensión Comunidad (Ha)	Ha por Familia	Ha por Habitante
1. Titijo	51	11	62	546	8.8	1.7
2. Pacayllnai	35	10	45	218.5	4.9	0.9
3. Wiscallputi	55	18	73	201.0	2.8	0.5
4. Marquiri	43	3	46	660.4	14.4	2.8
5. Cutipa	54	22	76	406.2	5.3	1.0
5. Polonia	18	11	29	218.5	7.5	1.4
Total y % del Total	256 77.3 %	75 22.7 %	331	2,250		

Fuente: Diagnostico participativo Proyecto SIPAM. 2005.

Lo que se nota en primer lugar es el alto porcentaje de migración 22.7 %. En segundo lugar, se aprecia una alta variabilidad en la extensión de tierras que poseen las familias, según el Sector. En general, prevalecen las condiciones de minifundio, que cada año, se va incrementando por la mayor presión demográfica y el sistema de herencia.

Los cultivos se realizan en chacras de tenencia familiar y de tenencia comunal: los últimos son denominados “aynocas” (en lengua aimara).

de Ccaritamaya se conservan 24 campos de “aynocas”. Allí se practica un sistema de rotación sucesiva de cultivos con papas, cebada y quinua, alternados con períodos de descanso que varían de 3 a 4 años. La rotación de cultivos y su distribución espacial en las “aynocas”, se decide por votación comunal cada año. A las “aynocas” se les considera una importante fuente de alimentos, apoyo social a personas con limitada capacidad física por edad o viudez, así como un medio para conservar las variedades tradicionales y probar la introducción de variedades nuevas.

En los seis sectores de la Comunidad

Cuadro 32: Relación de aynocas de la Comunidad de Ccaritamaya, Acora, por sectores y sus restricciones agrícolas (año 2005)

SECTOR	NOMBRE LOCAL	ESTADO DE PRODUCCIÓN	PRINCIPAL RESTRICCIÓN
WISCALLPUTI	SULTHUTA PUTINI UYO	PRODUCCIÓN DESCANSO	Baja fertilidad de los suelos Gorgojo de los Andes
PACAYLLANI	PAAMAYA PICHACANI INCAMAYA PAAMAYA CHUCOCHUCO CHOCUCHUCUNI	PRODUCCIÓN PRODUCCIÓN PRODUCCIÓN PRODUCCIÓN	Baja fertilidad de los suelos inundaciones Gorgojo de los Andes
CUTIPA	CHURO APAZA PALLKA TIQUEQENI CHAKO IRAWI CONCORIA TAJNA UTAPWIPA WIRME	PRODUCCIÓN ABANDONADA ABANDONADA ABANDONADA DESCANSO PRODUCCIÓN PRODUCCIÓN	Baja fertilidad de los suelos Gorgojo de los Andes Eventuales heladas
TITIJO	JACHA JAWIRI MORAMAYA MIKAYA QOTANA KĀTAWI WAJAHUI THUNCO PUTI INKA THAKI	PRODUCCIÓN DESCANSO DESCANSO PARCIAL DESCANSO DESCANSO PRODUCCIÓN	Inundaciones Heladas
MARQUIRI	CHUÑAPUTI JANKO PUTI	PRODUCCIÓN PRODUCCIÓN	Suelos arcillosos Heladas Presencia de arcillas como el Chaqo. Ataque de Gusanos.
POLONIA	PALLCA PATXA INKA AMAYA POLONIA PAMPA	PRODUCCIÓN PRODUCCIÓN DESCANSO	Inundaciones

Fuente: PISCA, 2005.

Los pastizales constituyen el principal recurso forrajero, varían en su composición florística y capacidad de carga animal. El tiempo de utilización en el pastoreo coincide con la época de lluvias y debe ser complementado con la

producción de forrajes cultivados que se conservan como heno para la época seca. La clasificación campesina reconoce las diferencias de productividad de los diferentes pastizales y su composición de especies vegetales (Cuadro 33).

Cuadro 33: Clasificación de los pastizales según la visión campesina.

Clase, Pastizal	Condición del Suelo	Vegetación, especies dominantes	Carga animal (Unidades Ovino/Ha)
CHILHUARES	Profundidad 20 - 30 cm. Materia orgánica 3 a 4 % pH.	Chillihua <i>Festuca dolichophylla</i> , <i>Muhlenbergia fastigiata</i> , Layo <i>Trifolium amabile</i>	3 - 4
JICHUALES	Delgados, arenosos	Iro ichu <i>Stipa</i>	0.5 - 1
OCCONALES	Inundables. Materia Orgánica 5 %	Mukuna <i>Distichia muscoides</i>	4 a 6
KANLLIARES	Delgado y pedregoso. Sobre pastoreado	Kanlli, <i>Margaricarpus pinnatus</i>	s.u.
PASTIZAL DE LADERA	Delgado y pedregoso	Tisña, <i>Stipa obtusa</i> , <i>Aristida</i> sp	1 - 2

Fuente: Tapia, 1984.



Foto 23 Siembra de alfalfa en las aynocas, *Acora*, *Puno*.

La propuesta de intervención considero tres aspectos críticos para actuar en la zona: (a) Reducción del efecto climático sobre los cultivos; (b) Mejora del piso forrajero y su utilización en la época de seca (mayo-octubre); (c) Apoyo a la organización comunal para la gestión de nuevas alternativas agrícolas y relaciones institucionales.

Las tecnologías campesinas ancestrales como los “suka collos” y andenes, se han dejado de practicar paulatinamente. Por otra parte, se aclara que el término waru waru no existe en el idioma quechua ni en el aimara; al parecer, fue creado para llamar la atención e interés público. El nombre local es suka collos o “terrenos elevados”. Se trata de una técnica ancestral que se difundió en el altiplano peruano y boliviano, semejantes a las chinampas en México y con los Mojos en Bolivia. Su función es conservar el agua de lluvia en los canales, para captar la energía solar, que al elevar su temperatura y disiparla en la noche amortigua el efecto de las “heladas” así como la falta temporal de humedad en las sequías denominados “veranillos”. La cooperación posterior al finalizar el proyecto, por la Municipalidad de Acora y el Gobierno Regional de Puno, ha sido fundamental para continuar con la siembra de forrajes de alto rendimiento como

la alfalfa dormante (que pasa el invierno en forma latente). Con ello se está logrando un mejor manejo de los pastizales con el resultado de un incremento muy relevante en la producción de leche y quesos. Actualmente, esta actividad se ha convertido en la principal fuente de ingresos en la economía de las familias de la comunidad.

El apoyo en el manejo de terrenos altos de puna, para el mejoramiento de la producción de alpacas ha ido unido a la conservación del recurso más importante que son los pastizales alto andinos con una rotación de potreros. Se busca alimentar complementariamente a los camélidos, con pastos cultivados, convertidos en heno, especialmente para la época seca. Los efectos de la etapa de desnutrición estacional del ganado son un factor muy limitante para la productividad y sostenibilidad.

En general las acciones en la conservación del medio ambiente con tecnologías tradicionales (“suka collos”) rotación de pastizales, así como la introducción de nuevas tecnologías en el cultivo de alfalfa para la producción de leche y carne, han acercado a esta agricultura del altiplano a una propuesta agroecológica para las zonas de Puno cercanos a la influencia del Lago Titicaca.

4.6 Proyecto con Comunidades de la micro cuenca de Chalhuanca, dedicadas a la Crianza de Camélidos, Arequipa-Puno

Antecedentes

Sistemas de producción de alpacas en los Andes Altos

En la época prehispánica, la ganadería fue exclusivamente de camélidos. Se menciona su especial importancia para la producción de carne y fibras, alpacas y vicuñas, así como el servicio de carga por las llamas y se les incluye en las acciones de la ritualidad (Flores, 1996).

Las crías de ganado ovino y vacuno fueron introducidas en la época colonial. Esto redujo la cría de camélidos sudamericanos domésticos como las alpacas y las llamas. Estas especies eran básicas para la vida y el bienestar de las comunidades alto andinas, en las diferentes zonas agroecológicas de puna seca y Puna semi húmeda en los Andes de Perú, Bolivia, Argentina, Ecuador y Chile.

Las experiencias y actividades pecuarias en las haciendas antes de la Reforma Agraria de 1969, contribuyeron sustancialmente al mejoramiento ganadero alto andino de ovinos y posteriormente de vacunos como crías introducidas. La Reforma no valoró suficientemente el avance logrado en la cría de alpacas. Muchos de los propietarios de haciendas enviaron sus rebaños de alpacas a los camales, por considerar que no eran recompensados

adecuadamente en la expropiación. Para una breve síntesis del desarrollo ganadero nacional, se menciona la creación de la Junta Nacional de la Industria Lanar en 1945, que apoyó el desarrollo ovino en las haciendas y comunidades campesinas en toda la sierra.

En el año 1935 se creó la Granja de Camélidos de la Raya, en el límite entre Puno y Cusco, bajo la administración del Ministerio de Agricultura. En 1962 pasó a la administración de la Universidad Técnica del Altiplano y en 1968 fue transferida al Instituto Veterinario de Investigación del Trópico y la Altura (IVITA). Esta institución ha realizado importantes avances en la investigación en la fertilidad, reproducción control de enfermedades y manejo de pastizales para la cría de camélidos. En el año 1980 por diferencias institucionales se dividió el territorio de la Granja, entre la Universidades Nacionales de Puno y Cusco.

El INIA organizó en 1990 la Estación Experimental de Quimsachata, a las orillas de la Laguna de nombre Lagunillas, Puno, con el fin de promover e impulsar el mejoramiento y conservación de la ganadería de alpacas y llamas.

En el año 2004 se inició el proyecto Red de Información para Impulsar Estrategias de Desarrollo socio económico en Camélidos Sud Americanos (REDICAS), con la participación de los países andinos

y con sede en Arequipa, Perú. La coordinación estuvo a cargo de la Universidad Católica de Santa María de Arequipa, que contó con el apoyo del CONCYTEC y el PNUD

Proyectos AEDES

Crianza de camélidos sudamericanos

Se resumen las actividades y resultados de tres proyectos dirigidos por la ONG Aedes-Arequipa, que se relacionan con

la crianza de alpacas, buscando la mejora de su producción en la zona de Puna, de Arequipa.

Conservación de Praderas y crianza de alpacas Suri, 2015. El proyecto se desarrolló en el distrito de Tuti, sector Ranran, a 3650-5597 m s. n. m. y perteneciente a la cuenca del río Colca.

Alpaqueros de los Andes adaptándose al cambio climático, 2017.

Recuperación y gestión de los bofedales en la cabecera de cuencas 2010.

El proyecto desarrollado por la ONG AEDES-Arequipa (2008-2010) con el apoyo de INNOVATE, propone desarrollar un modelo de planificación participativa comunal, que relacione resultados de la investigación aplicada y la gestión en la crianza de los camelios. Con esa iniciativa se busca prevenir la desertificación y deterioro de los bofedales, humedales u “occonales”, Estos

son lugares altoandinos donde se concentran la humedad y se forma un suelo orgánico que favore una vegetación que es muy importante en la alimentación del ganado. Esta vegetación para uso forrajero es de alta calidad nutricional durante la época seca, en especial en las zonas de puna. Por lo tanto, son de importancia estratégica, para la crianza de alpacas en las zonas más altas.



Foto 24 Bofedales en la zona de Puna, con alpacas pastoreando

El proceso de la intervención se desarrolló en tres etapas.

Primera etapa: Caracterización ambiental, para establecer las características del sistema pastizal-bofedal en la zona de puna, con la evaluación de los suelos, del recurso agua y de la cobertura vegetal.

Tercera etapa: Implementación de las mejoras tecnológicas, aplicadas en un área piloto de 50 Ha. Entre ellas, el riego de bofedales con energía solar, la siembra de forrajes y su conservación, para reducir el efecto de falta de pastos en la época seca, con la evaluación de resultados.

Segunda etapa: Elaboración de una propuesta de gestión para la recuperación de los bofedales, en la que se incluye en base a la valuación taxonómica de la vegetación natural de los pastizales, la capacidad de carga animal apropiada y la determinación del sistema de pastoreo.

Finalmente se incluyó con una fase de divulgación participativa de los resultados obtenidos a las comunidades vecinas.

Cuadro 34 Tecnologías para mejorar la producción alpaquera y su relación con la agroecología.

TEMA / COMPONENTE	ACTIVIDAD A REALIZAR	RECURSOS DISPONIBLE
Medio Ambiente	Evaluación de la capacidad de carga animal. Evaluación recursos agua. Manejo de pastizales. Conservación de bofedales.	Mapa pastizales; estimación de la capacidad de carga animal, para evitar el sobrepastoreo. Mapa del recurso hídrico que permita regar las pasturas. Información climática
Ganadería manejo	Selección masal; aretado del ganado. Empadre controlado Atención de la parición Sanidad: plan de vacunación, control parásitos externos e internos Instalación de cobertizos/reducir el efecto clima	Cuaderno de registro por sexo y clases, aretes Selección y separación por sexos y edad. Área de empadre Desinfección y atención a las crías. Botiquín básico Construcción, Cobertizos
Cosecha, productos	Esquila mecanizada; manejo del ganado, incluyendo la forma asociativa. Clasificación del vellón. Centro de beneficio del ganado, comunitario.	Contar con un espacio para el manejo del ganado. Mesa de clasificación Local comunitario si es factible.
Comercialización	Organización corporativa de la venta de fibra, carne, cueros. Uso de la sangre y menudencias.	Local de almacenamiento común, balanza.

Fuente: Elaboración propia AEDES.

En ese sentido la crianza de alpacas con la tecnología tradicional por siglos, ha seguido un proceso netamente ecológico, sin el uso de productos químicos hasta hace pocas décadas. El proyecto ha enfatizado el mejor uso del recurso pastizales, así como el empleo de energía renovable para el riego y conservación de los bofedales, así

como el manejo con la rotación de pastizales, que se acerca a la propuesta agroecológica, sin embargo, el comercio de productos veterinarios, usado para dosificaciones se hace necesario, cuidando de que sean estos degradables, así como la reducción de fertilizantes químicos.

4.7 Las zonas de agro biodiversidad

El gobierno del Perú a través de los Ministerios de Agricultura y del Ambiente-PNUD-GEF y con el apoyo de ONG´s y el Proyecto SIPAM 2, han reconocido oficialmente las zonas de agrobiodiversidad en la sierra del Perú.

Estas localidades fueron denominadas inicialmente "Áreas de Manejo Especial para la conservación de la Agrobiodiversidad" - AMECAS (Chevarría et Al., 2006). Siguiendo seguido una metodología, que incluye el interés demostrado de los agricultores dentro de sus comunidades campesinas. Elaborando un estudio en profundidad de las dimensiones humana, ambiental, económica, y política de las comunidades seleccionadas a través de la realización de talleres participativos,

entrevistas y consulta a expertos. Así se logró la identificación de la información técnica para el reconocimiento oficial de dichos territorios (INIA, 2006).

Según el Decreto Supremo 020-2016 del Ministerio de Agricultura, en la actualidad se han calificado 8 localidades como Zonas de Agrobiodiversidad. Allí, además de concentrarse la gestión de la conservación de esa agrobiodiversidad, existe una declarada voluntad de los productores de mantenerla y una especial atención a la conservación ambiental. Los territorios seleccionados están localizados en la sierra sur y centro del Perú, contándose con la directa participación de las comunidades campesinas como "Guardianas de la Agrobiodiversidad".

El monitoreo de estas zonas (incluyendo la subregión norte) con el apropiado apoyo, no solo en la conservación de la agrobiodiversidad, sino la ampliación el uso de tecnologías populares y nuevas adoptadas, en la conservación del suelo, permitirá

que las familias campesinas en la región alto andina, pueda lograr una agricultura sustentable, con la adaptación al cambio climático, como ejemplo a seguir en otros ambientes montañosos.

Cuadro 35. Zonas de Agro biodiversidad, reconocidas oficialmente en el Perú.

Nombre de la Zona de Agrobiodiversidad	Comunidades, provincia departamento	Zona de agro biodiversidad y altitudes.	Fecha de reconocimiento
1.Andenes de Cuyo Cuyo	Comunidades: Cojene-Potojoni, Puna Ayllu, Ura Ayllu, Huancasayani Cumani, Ñacoreque, Puna Laqueque. Provincia: Sandia Departamento: Puno	Altitud: 2,764 - 4,466 m.s.n.m.	15 de octubre del 2019 mediante RM- 0342 2019-MINAGRI
2.Parque de la Papa	Comunidades: Chahuaytire, Amaru, Paru Paru, Sacaca y Pampallacta Provincia: Calca Departamento: Cusco	Altitud: 3,600 - 4,600 m.s.n.m.	03 de marzo del 2020 mediante RM- 0081-2020-MINAGRI
3.Ccollasuyo	Comunidades: Ccollasuyo Provincia: Quispicanchis Departamento: Cusco	Altitud: 3,400 - 4,500 m s.n.m.	09 de noviembre del 2020 mediante RM- 0267-2020-MINAGRI
3.Ccollasuyo	Comunidades: Ccollasuyo Provincia: Quispicanchis Departamento: Cusco	Altitud: 3,400 - 4,500 m s.n.m.	09 de noviembre del 2020 mediante RM- 0267-2020-MINAGRI
4.Marcapata - Ccollana	Comunidades: Marcapata - Ccollana Provincia: Quispicanchis Departamento: Cusco	Altitud: 1,300 - 5,200 m.s.n.m.	26 de enero del 2021 mediante RM- 0018-2021-MIDAGRI
5.Pariahuanca	Comunidades: Chaquicocha, Lampa, Lucma, Panti, Antarpa Chico, San Cristobal de Picpis, Paltarumi, San Balvin. Provincia: Huancayo Departamento: Junín	Altitud: 1,600 - 4,875 m s.n.m.	07 de diciembre del 2021 mediante RM- 0356-2021-MIDAGRI
6.Paymakis	Comunidades: Payancca, Marjuni, Kishuara. Provincia: Abancay Departamento: Apurímac	Altitud: 2,800 - 4,925 m s.n.m.	16 de julio del 2022 mediante RM- 0306-2022-MIDAGRI

Como conclusión

En apoyo a la divulgación, fomento e implementación de la agroecología en los Andes peruanos, se reconoce la intensa actividad de organizaciones no gubernamentales (ONGs) universidades e instituciones nacionales, como públicas como Agrorural que, por varias décadas, vienen apoyando esta propuesta, desde diferentes perspectivas, en un proceso que tiene varias décadas.

En 1991 se creó el Circulo de Agroecología integrado por docentes de diversas facultades de la Universidad Nacional Agraria. Dicho grupo elaboro la propuesta y programa del Curso de Agroecología, de la Facultad de Agronomía, que se amplió a la Escuela de Posgrado. Esas acciones significan un importante cambio en la formación profesional de los agrónomos. Alvarado,

La Asociación Nacional de Productores Ecológicos (ANPE) se creó en 1998, en el marco del III Encuentro Nacional de Productores Ecológicos del Perú (ENPE) en la ciudad de Cusco; contó con la presencia de unos 250 productores de diferentes regiones del Perú y fue promovido por las ONG agrupadas en la Red Agroecológica (RAE PERU). El

año 2003 se elaboró el primer Plan Estratégico 2003-2008, con 4 ejes temáticos: (a) producción agroecológica; (b) Mercados ecológicos con certificación orgánica; (c) Fortalecimiento organizacional; y (d) Formación y capacitación en agroecología,

Como metodología, se implementan las escuelas de campo campesino a campesino (ECAs). Son espacios donde las mismas personas que hacen y viven de la agricultura, comparten colectivamente sus conocimientos (expresan, critican, enriquecen, reformulan, valorizan), sus formas de aprender y de explicar los acontecimientos de la vida agroecológica. Es el conocimiento que brota de la experiencia de vida, y que aumenta su capacidad de discernir sus propias reglas de investigación - acción participativa permanente; y que fortalece su poder para decidir cuáles son las mejores propuestas que se adaptan en su entorno.

Los sistemas de producción agroecológica propuestos por el ANPE (Asociación Nacional de Productores Ecológicos) que agrupa a más de 5,000 asociados, se establecen a través de diferentes actividades:

1

Organización de núcleos de sistemas de producción agroecológica y biodiversa. Son más de 1500 núcleos productores asociados en total 32,000 familias de productores socios de ANPE.

3

Promueve espacios de diálogo e intercambio de semillas y conocimientos y saberes como talleres, con la valorización económica local.

5

Se han establecido 880 parcelas exitosas de sistemas de producción de agricultura familiar agroecológica, como ECAS, donde se promueve el intercambio de saberes y experiencias entre personas dedicadas a la agricultura.

2

ANPE fomenta los “Baluartes de la Agrobiodiversidad como proceso de conservación In-situ” de los cultivos nativos (papas, frutales andinos y la kañiwa con apoyo de la Institución Slow Food, Italia), los baluartes se consideran son centros estratégicos, de conservación de la Biodiversidad, con la participación de productores agrícolas, para fomentar la seguridad y soberanía alimentaria.

4

ANPE fomenta Festivales Nacionales y Regionales de la Agrobiodiversidad con la finalidad de conservar la agrobiodiversidad. En el año 2012, ANPE fue condecorada por el MINAM por fomentar la acción de los Guardianes de la Agrobiodiversidad y las rutas de la biodiversidad.

La RAE se creó en 1989 como organización que agrupa a diferentes ONG´s y asociados individuales. Cada dos años se lleva a cabo los encuentros Nacionales de Agricultura Ecológica en diferentes localidades del país. Las exposiciones y debates son publicados para su difusión.

En 1990 se crea la Red de Alternativas al uso de Agroquímicos (RAAA), cuya actividad principal es, la investigación y divulgación del manejo ecológico de plagas y enfermedades, así como el despliegue de campañas de sensibilización al uso

indiscriminado de pesticidas.

La RAAA (Red de Acción de Alternativas al uso de Agroquímicos) promueve las actividades orientadas a reducir el uso de agroquímicos en el Perú a través de cuatro ejes temáticos: capacitación para la formación de recursos humanos en la innovación tecnológica, Lizárraga (2005) investigación, con el análisis de experiencias exitosas Vicentelo (2002) y campañas de divulgación a nivel nacional sobre el conjunto de problemas generados por el uso indiscriminado de plaguicidas Gomero, (2002). Así como el

apoyo a la creación de empresas de servicios agroecológicos, Chamocho (2002).

Finalmente a nivel regional de los países andinos es importante mencionar las acciones y esfuerzos de instituciones gubernamentales y privadas ONG´s en Colombia, Ecuador y Bolivia, por la divulgación

y ampliación de la agricultura ecológica, mencionando la necesidad de un mayor intercambio de experiencias, con viajes de estudio de profesionales y agricultores entre los países andinos e incluso facilitando el intercambio de material genético, así como el apoyo de instituciones de la cooperación internacional.

Referencias

- AEDDES, 2010. Recuperación y gestión de los bofedales en la cabecera de cuencas. Boletín, Arequipa, Perú.
- AEDDES, 2015. Conservación de Praderas y crianza de alpacas Suri. Boletín . Arequipa, Perú.
- AEDDES, 2017. Alpaqueros de los Andes, adaptándose al cambio climático, Boletín, Arequipa, Perú.
- Alfaro y Cárdenas 1988. Manejo de Cuencas. Hacia una nueva estrategia del desarrollo rural en el Perú. Fundación Friedrich Ebert, Lima Perú.
- Altieri, M.A. 1995. Agroecology: the science of sustainable agriculture . Boulder CO: Westview Press.
- Altieri, Miguel. 1996. Enfoque Agroecológico. Para el desarrollo de sistemas de producción sostenible en los Andes. CIED, Lima Perú.
- Altieri, M.A. 1999. Applying agroecology to enhance productivity of peasant farming systems in Latin America. Environment, Development and Sustainability, 1, 197–217.
- Altieri, M.A. 2002. Agroecology: the science of natural resource management for poor farmers in marginal environments. Agriculture, Ecosystems and Environment, 93, 1–24.
- Altieri, M.A. 2009. Agroecology, small farms and food sovereignty. Monthly Review, 61(3), 102–111.
- Altieri, M.A. and P. Koohafkan. 2008. Enduring farms: climate change , small holders and traditional farming communities. Environment and Development Series 6. Malaysia: Third World Network.
- Altieri, M.A., P. Rosset and L.A. Thrupp. 1998. The potential of agroecology to combat hunger in the developing world. 2020 Brief. IFPRI, Washington, DC.
- Alvarado, Fernando; S. Wu. 2008. Ideas para la agricultura Ecológica, Centro Ideas, Lima, Perú.
- Alviar, C. 2002. Agricultura de la Sierra. En: Modernización de la agricultura peruana. La visión regional en debate. Lima, Perú. Proyecto INCAGRO, Ministerio de Agricultura, Lima, Perú.

- Asociación Andes. 2003. Pueblos Indígenas y Cambio Climático en los Andes. Boletín. Cusco, Perú.
- Asociación Andes. 2005. El santuario Culinario del Parque de la Papa. Boletín. Cusco, Perú.
- Asociación Bartolomé Aripaylla. 2001. Kawsay, Kawsaymama. La Regeneración de las semillas en los Andes Centrales, Ayacucho, Perú.
- ASPADERUC, CONDESAN-CIP, Fondo Perú Canadá. 1995. La Encañada, Caminos hacia la sostenibilidad. Compilador, Mario E. Tapia. CIP. Lima, Perú.
- Chamochumbi, Walter. 2002. Enfoque de la Unidad de Gestión Empresarial. En: V Congreso Nacional de la RAAA, Lima Perú.
- De Zutter, P. 2004. Diez claves de éxito para los proyectos de Desarrollo rural: Las experiencias de los proyectos MARENASS, FEAS, Corredor Cusco-Puno y Sierra Sur. Lima, Editorial Horizonte.
- Escobal, Javier; Carmen Ponce; Ramón Pajuelo; Mauricio Espinoza. 2012. Estudio comparativo de intervenciones para el desarrollo rural en la sierra sur del Perú. Grade, Ford Foundation, Lima, Perú.
- Farfán, R.D., E. R. Farfán. 2012. Producción de pasturas cultivas y manejo de pastos naturales alto andinos. INIA, Gobierno Regional de Moquegua. Perú.
- Flores, Jorge; Ana María Fries. 1990. La Comunidad de Keros en Cusco. Lima, Banco Central de Reserva. Lima, Perú.
- Gomero, Luis, 2002. La agricultura ecológica una propuesta para el desarrollo de la Agricultura en América Latina. En: V Congreso Nacional de la RAAA, Lima Perú.
- Lizárraga, Alfonso, 2002. Formación de Recursos Humanos para la Innovación Tecnológica. En: V Congreso Nacional de la RAAA, Lima Perú.
- Machaca, Marcela; Magdalena Machaca. 1994. Crianza Andina de la Chacra en Quispillacta. Asociación Bartolomé Aripaylla. Ayacucho, Perú.
- MINAM. 2012. Lecciones de la tierra. Una travesía de aprendizaje por comunidades rurales del Perú que se enfrentan con éxito al cambio climático, COSUDE, PAAC Perú. Lima, Perú.
- PISCA, 1981. Diagnóstico Técnico Agropecuario y Socio Económico de las Comunidades Amaru, Sacaca, Paru Paru y Cuyo Grande. Mimeografiado. UNSAAC- CIID. Cusco-Puno, Perú.

- PRATEC 2001. Comunidad y Biodiversidad. El ayllu y su organicidad en la crianza de la diversidad en la chacra. Lima, Perú.
- Procasur (2010). Gestión de Recursos Naturales: La experiencia del Proyecto Sierra Sur. FIDA, MINAG. Lima, Peru.
- Proyecto SIPAM I. 2013. Sistemas Importantes del Patrimonio Agrícola Mundial. Informe Final. Editor, Alipio Canahua. Lima, Perú.
- Sánchez, Isidoro. 1995. Estudio botánico de la microcuenca de la Encañada, Cajamarca. CONDESAN-ASPADERUC, Lima Perú.
- Sánchez, Pablo. 1986. Construcción de terrazas agrícolas y otras prácticas de conservación de agua y suelos. En: Andenes y camellones en el Perú andino. Concytec, Lima, Perú.
- Tapia, Mario; Jorge Flores. 1984. Pastores y Pastizales de los Andes del sur del Perú. Proyecto Rumiantes Menores, Universidad de California Davis / INIA. Lima Perú.
- Tapia, Mario; E. Gonzáles; Alipio Canahua. 2006. SIPAM. Proyecto Sistemas Ingeniosos del Patrimonio Agrícola Mundial. CONAM-FAO, Lima, Perú.
- Vicentelo, Pilar. 2002. Análisis de una Experiencia exitosa de Desarrollo Rural. En: V Congreso Nacional de la RAAA, Lima Perú.
- Zorogastua P.; E. Muñoz. 1993. Informe sobre la digitación del mapa de la cuenca de la encañada. ASPADERUC, Cajamarca, Perú.

5

Capítulo



Avances, Desafíos y Propuestas



Miguel Altieri V. Manuel Toledo (1996) abordan los problemas socio ambientales más críticos de esta región y del mundo: la sustentabilidad de los sistemas agrícolas, la capitalización de la agricultura, la privatización del campo, la Revolución Verde y la producción de cultivos transgénicos. Al mismo tiempo que han propiciado el incremento en la productividad agrícola, han generado graves procesos de contaminación y erosión de los suelos, pérdida de la productividad ecológica sustentable de las tierras, así como pobreza y marginación, migración de los campesinos y de la población rural del tercer mundo.

La sustentabilidad agrícola, la seguridad alimentaria y biológica, el alivio de la pobreza y autogestión productiva de las poblaciones campesinas, requieren nueva y creativas estrategias productivas, capaces de con jugar todos esos objetivos.

Altieri Miguel A. Victor M. Toledo 2011

En noviembre de 2014 con la participación de agricultores/as organismos de desarrollo, consumidores, grupos involucrados en cadenas de valor, jóvenes emprendedores e investigadores, se realizó en Lima, Perú, el XIII Encuentro Nacional Agricultura Familiar Ecológica, considerando los temas sobre el cambio climático, servicios eco sistémicos y eco emprendimientos. En esa reunión se firmó la

Declaración de Lima, en la que se ratificó el rol estratégico y fundamental que desempeña la agricultura familiar ecológica, en los procesos productivos sustentables y resilientes, así como su adaptación al cambio climático. Se propuso una mayor articulación sectorial y de políticas, para la atención integral del sector agropecuario y los territorios rurales.

La agricultura familiar ecológica enfría el planeta y es el soporte de sistemas alimentarios saludables.

Declaración de Lima, 2014

Ese año 2014, la FAO reconoció el valor de la agricultura ecológica, organizando el I Simposio de Agroecología a nivel mundial; y la reconoció como ciencia fundamental para el combate de la pobreza y la mitigación al cambio climático.

Considerando la región de los Andes altos peruanos (sobre los 1500 m s. n. m.) como agricultura de montaña tropical, la evaluación de los resultados de proyectos de desarrollo rural debe ampliarse y profundizar. Los usuales que incluyan aisladamente los componentes de la producción agraria, como la gestión del clima, la conservación del suelo, los sistemas de cultivos, las herramientas agrícolas,

los conocimientos agrícolas tradicionales y no tradicionales, el fomento de la ganadería y de la forestería. Sino que deben incluir también aquellos resultados que permitan encontrar respuesta a las interacciones entre dichos componentes. Solo así se podrá identificarlos desafíos que afronta una agricultura que busca seguir los principios ecológicos.

A pesar del efecto negativo inicial, tan severo sobre la productividad que tuvo la Reforma Agraria de 1969 del Perú, la región de la Sierra continúa siendo actualmente el espacio principal de la producción de los alimentos de consumo nacional, así como de conservación de la agrobiodiversidad.

En este contexto, se deben considerar los avances en las propuestas agroecológicas según el ambiente ecológico, social y económico, en que se ubican los diferentes sistemas agrícolas y su relación con las políticas nacionales relacionadas, para así evaluar el avance de su aplicación. En el Cuadro 24 se presenta una cronología de los hitos que se han marcado en ese proceso.

Cuadro 24. Avances de la Agroecología en el Perú con énfasis en la región andina: Reuniones, publicaciones, resultados, decisiones políticas y actividades de desarrollo agropecuario.

Año	Actividad	Localización/tema/institución
1970	Organización del SEPIA e inicio de los Seminarios.	El Seminario Permanente de Investigación Agraria se inició en Ayacucho y ha realizado 12 encuentros para que investigadores sociales, economistas y agrónomos analicen la situación agraria en el Perú.
1972	Se inicia la publicación de revistas dedicadas al tema Agrario: Agronoticias, Agroenfoque	Publicaciones periódicas, que divulgan los avances de la agricultura en Perú, con énfasis en resultados de proyectos, experiencias, informes de trabajos y resultados en la agricultura familiar.
1973	Proyecto Andes Altos	Países andinos/IICA-Oficina en Bolivia: Acciones de capacitación y difusión relacionados al manejo sustentable de pastizales y la promoción y consumo de los cultivos andinos. Culminó en 1979.
1977	I Congreso Internacional de Cultivos Andinos	Ayacucho, Perú. IICA-Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga. Investigación y promoción de cultivos andinos. Siguieron 12, en 6 países andinos. El último: Ecuador 2012, con apoyo de gobiernos, universidades y la cooperación internacional
1980	Proyecto Sistemas de Cultivos andinos, PISCA	En Ayacucho, Puno, Cusco. Apoyo: CIID-Canadá, IICA y universidades regionales. Investigación y promoción de la agricultura andina. Estudio de la tecnología agrícola actual en las comunidades andinas; participan profesores y alumnos de universidades regionales. Coordinación el IICA. En 1985 estuvo U.N. San Agustín (Arequipa) en el valle del Colca.
1981	Encuentros Nacionales de Agroecología, ENAE.	En varias regiones. Profesionales y productores analizan situación de la Agroecología. RAE- CTI- IDEAS. XVII Encuentro en Ayacucho, el 2022.

1983	Instalación de la primera parcela demostrativa en agroecología campesina	San Marcos, Cajamarca. Con apoyo de RAE se publica "La Propuesta de la Agricultura Ecológica para la Sierra", sobre primera experiencia agroecológica peruana.
1984	Dictan y difunden prácticas agroecológicas en curso de manejo de suelos.	Ing. Juan Zapater (X) incluyó la agricultura ecológica en el curso sobre la gestión del suelo y control biológico de plagas en la UNALM.
1989	Se inicia e instala el Consorcio CLADES	Consorcio Latinoamericano de Agroecología y Desarrollo Rural. Funda las bases institucionales para construir y fortalecer el movimiento agroecológico.
1989	Creación de la Red de Agricultura Ecológica	Con la participación de las ONG IDMA, CIED, Centro IDEAS y Diaconía
1990	Publican boletín: Agroecología en América Latina.	Nivel andino, Agrecol, IFOAM y Gieser, de Suiza, Alemania y Francia, publican Guía con archivo digital entidades activas en Agroecología Andina.
1990	Formación de la RAAA	En Lima, Perú. Inicio de actividades de la Red de Alternativas al Uso de Agroquímicos.
1990	Reunión de la Asociación Latinoamericana de Educación Agrícola Superior ALEAS	Con Decanos de Agronomía en Santiago, Chile. Apoyo de FAO y MAELA. Acuerda incorporar Enfoque Agroecológico a planes de estudio de carreras agrarias. Participa UNALM (Dra. Carmen Felipe-Morales) y U.N. de Cajamarca.
1991	Curso Agroecología en universidad.	Se incluye el dictado del curso de Agroecología en la UNALM, Lima.
1992	Taller "Desarrollo de Agro- ecosistemas en Países Andinos"	En Lima, organizado por el Centro Internacional de la Papa. Participan más de 60 expertos de la Región Andina.
1994	Capacitan 2000 agrónomos en Agroecología	Programa de educación a distancia nacional, ofrecido por PED-CLADES a profesionales de la zona andina
1998	Constituyen la Asociación Nacional de Productores Ecológicos ANPE	Con fines de capacitación y creación de áreas demostrativas en prácticas agroecológicas
1999	Se inicia organización de ferias agroecológicas	Ferias, biotiendas y reparto a domicilio de canastas con productos ecológicos. Apoyo ICCO (Holanda)
2001	Proyecto Conservación In Situ de Agrobiodiversidad. Culminó el año 2006.	Nacional. Conservación de agrobiodiversidad, 12 cultivos mayores y 9 secundarios. Comunidades Campesinas y Nativas; apoyan PNUD y GEF; coordinó MINAM. Participaron 6 entidades: IIAP, INIA, Arariwa, CESA, PRATEC, CCTA.

2001	Comisión Nacional de Productores de Productos Orgánicos CONACO	A nivel nacional, creada y promovida por el MINAGRI.
2004	Se crea la Red de Información sobre Camélidos Sudamericanos, REDICAS.	UNORCAB-Ecuador, CONCYTEC-Perú, PNUD y Asoc. Productores de 5 países andinos. Coordina U. Sta María Arequipa. Objetivo: Información digital en camélidos sudamericanos. Web: ucsdm.edu.pe/redicas
2004	Declaran regiones libres del cultivo de transgénicos	Gobiernos Regionales de Huánuco y Cusco.
2005	Programas de Maestría y Doctorado en Agricultura Sustentable y Agroecología	Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) Perú, ofrece posgrados en Agricultura Sustentable, con enfoque agroecológico.
2005	Creación del Sistema de Garantía Participativa	Se aprobó el Sistema de Garantía Participativo SGP.
2005	Constitución del Consorcio Agroecológico Peruano	Con el concurso y respaldo como miembros, de 10 instituciones peruanas
2006	Se inicia Proyecto: Sistemas Ingeniosos del Patrimonio Agrícola Mundial. SIPAM 1	Corredor Cusco-Puno (Machu Picchu-Titicaca). PNUD-MINAM-FAO. Apoya a sistemas agrícolas de 8 comunidades campesinas quechuas y aimaras.
2001	Conforman la Comisión Nacional de Productores Orgánicos - CONAPO	Se instalan las comisiones regionales en todo el Perú en las oficinas del MINAGRI.
2008	Dan Ley 29196, Promoción la Agricultura Ecológica	A nivel nacional. Define características de la Agricultura Ecológica por el MINAGRI.
2011	Dan Ley 29811 Moratoria a Cultivos Transgénicos	Por 10 años se libera al ambiente de organismos vivos modificados (semillas transgénicas)
2014	I Simposio de Agroecología	FAO organiza cita mundial y reconoce a Agricultura Ecológica como ciencia fundamental en combate a la pobreza y para mitigación al cambio climático.
2021	Se publica DS N°11 Plan Nacional Concertado para Promoción y Fomento de la Producción Orgánica o Ecológica. PLANEA	MINAGRI. Se orienta a mejorar calidad de vida de la población en general con una nutrición completa y libre de contaminantes. A nivel sectorial e intersectorial, gobiernos regionales y locales.

2022	Curso Agroecología Andina SIPAM 2 CBC, Cusco	Se capacita a 50 funcionarios, gobiernos regionales del Sur Andino. Conceptos y prácticas de la Agro-ecología. Apoya el Proyecto de Agrobiodiversidad, SIPAM 2 y CBC del Cusco.
2021	Proyecto Conservación de la Agrobiodiversidad. SIPAM2	PNUD, MINAM. En comunidades de la sierra sur, Cusco, Puno, Apurímac, Huancavelica.
2023	Kuska Festival	Planificación del I Encuentro Campesino (Kuska) Juntos por un Perú diverso y saludable.

Gracias a los resultados y avances de los mencionados proyectos de desarrollo rural, acuerdos nacionales y regionales, leyes y normas que se están implementado, se ha logrado el escalamiento de la propuesta Agroecológica, en las condiciones de montañas, como los Andes del Perú. Sin embargo, quedan algunos desafíos por enfrentar (Alvarado, 2008).

Se definen a continuación los desafíos y propuestas que se enfrentan en la región alto andina. Reconociendo la importancia de las interacciones que ocurren entre los diferentes componentes clima, suelo, vegetación de los agro ecosistemas, que permite diferenciar cuatro aspectos que enfrenta la propuesta de una agricultura ecológica: ambiental, social, económico y político.

5.1 En lo ambiental

El Enfoque Agroecológico prioriza el impacto contaminante de la agricultura sobre el ambiente, con evidencias cada vez cada vez mayores, del uso excesivo de pesticidas. No sólo contaminan

los alimentos que la población consume, sino que contaminan el aire, el suelo y las fuentes de agua. A ello se agrega la inadecuada conservación y uso de los recursos edáficos e hídricos.

Desafíos:

El principal desafío en la implementación del Enfoque Agroecológico es que la mayoría

de la población aún no consideran suficientemente sus objetivos, ni aplica sus técnicas. La Agroecología

no solo permite obtener una buena producción de alimentos sanos, sino que promueve la seguridad y soberanía alimentaria, con

cuidado del ambiente y evitando la contaminación, con el manejo cuidadoso de los recursos agua, suelo y agrobiodiversidad.

La falta de sensibilización de la mayoría de la población rural y urbana, sobre el impacto negativo de la agricultura convencional contaminadora. También falta

lograr un mayor esfuerzo y continuidad de apoyo, por parte de todas las instancias de gobierno (nacional, regionales, locales) para promover la Agroecología.

Con el Cambio Climático Global, las prácticas en la Agricultura Ecológica, deben constituirse como la mejor estrategia para minimizar o mitigar sus causas y efectos (Llosa et Al., 2009). La importancia de crear microclimas con la construcción y uso de terrazas o

andenes, “suka collos” o terrenos elevados, cochas, “amunas”, así como la conservación y gestión de la agrobiodiversidad tradicional que se practica en las chacras de los agricultores ecológicos (AEDES, 2012).

Se deben considerar los diferentes sistemas agrícolas que se practican en las zonas de valles o quechuas, suni o laderas y jalcas y punas. Cada una, con las naturales variaciones en tecnología y requerimientos,

según la altitud, latitud y exposición oriental u occidental. Todo ello ayuda a definir el mejor camino hacia una agricultura agroecológica. (ver Capítulo 2).

Los Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos (MERESE), que promueve el MINAM, no se aplican a la Agricultura Ecológica para pequeños agricultores, pero

sí para las grandes empresas exportadoras, lo cual es un tratamiento discriminatorio que se debe superar.

Propuestas

Establecer un plan de largo plazo de apoyo a la construcción de mini reservorios, con la cosecha y siembra del agua en la región altoandina; con atención a las prácticas tradicionales amunas

y con una inversión que sea semejante a las destinadas a las irrigaciones en la costa. Acción que la ha iniciado la oficina de AgroRural.

Considerar el efecto negativo de las heladas y granizada, en la agricultura altoandina, lo cual hace necesaria una atención especial del Ministerio de Agricultura y del SENAMHI. Se requiere establecer un sistema de “alerta temprana” para los agricultores y validar

las diferentes tecnologías ya experimentadas, para mitigar el efecto de dichos fenómenos climáticos. Se requiere el apoyo en facilitar insumos y materiales, en coordinación con los productores alto andinos.

Sobre el uso del suelo agrícola, es debe normar y limitar las áreas dedicadas a cultivos anuales, considerando el máximo de pendiente y mínimo de profundidad del suelo. El objetivo

es reducir el efecto de la erosión de los suelos. Se pueden exceptuar aquellos casos en que se ha efectuado una modificación de la topografía del terreno, con la construcción de terrazas.

Creación de un fondo nacional, para continuar e incrementar la labor iniciada con las practicas promovidas por PRONAMACHS (ahora AGRO RURAL) en alianza con los gobiernos regionales y las ONGs. El objetivo es la

habilitación y modernización de los trabajos agrícolas en los sistemas de andenes o terrazas de formación lenta. Estimulándose la participación privada, activando la propuesta “Adopta un Andén”.

Promover mayor uso de abonos orgánicos. Eliminar en la sierra, la quema del estiércol por ladrilleras, con el uso de otros combustibles. Cada año se queman miles de

toneladas de estiércol, que serían y deberían ser mejor aprovechadas en la fertilización de los campos agrícolas.

Promover prácticas como la producción de compost y el “majadeo” con corrales itinerantes,

con el objetivo de hacer el mejor el uso del estiércol

Apoyar la conservación in situ de los recursos fitogenéticos y zoos genéticos, a través del monitoreo y apoyo a la sostenibilidad ambiental, social y económica, de las zonas de Agrobiodiversidad.

Hasta la fecha, en el Perú han sido reconocidos 8 de ellos, como un aporte a la conservación In Situ de la agrobiodiversidad y biocultural mundial.

“Los Andes Centrales son considerados como uno de los 8 centros principales de la domesticación de plantas y animales en el mundo”

Nicolai Vavilov, 1932.

Beneficiar a los agricultores agroecológicos, en la comercialización de sus excedentes a través de la organización de

las ferias semanales y regionales y la compra preferencial en los programas sociales de alimentación.

Continuar con la moratoria a los transgénicos y su estricto control

de introducción de semillas de transgénicos.

Apoyo económico para la mejora de las condiciones de las viviendas de la mayoría de las familias campesinas, sobre todo de aquellos que habitan en altura sobre los 3900 m s. n. m. “casa caliente”, bajo condiciones

climáticas de frío extremo. Tomar en cuenta el modelo participativo en la construcción de viviendas campesinas de la Comunidad de Quispillacta, Ayacucho.

En el tema de investigación agrícola, sistematizar la información avanzada, por las universidades y el INIA. Reconocer temas que requieren una mayor profundización, como: microbiología del suelo, respuesta biológica y económica de los

cultivos asociados, técnicas en el control o mitigación del efecto de heladas y granizadas, promoción de las especies vegetales fijadoras de nitrógeno, resultados económicos de la producción agroindustrial de plantas medicinales, mecanización agrícola adaptativa a las condiciones de montañas.

5.2 En lo social

Desafíos:

Un desafío principal para promover y fortalecer el avance de la Agricultura Ecológica, tanto a

nivel Nacional como Regional es, la débil organización social de los productores ecológicos.

Falta de organización como una asociación de los productores privados. Considerar el caso especial de las comunidades campesinas

tradicionales, en las cuales las prácticas del apoyo mutuo, “ayni” y “minka” constituyen fortalezas sociales a promoverse.

Debilidad de las organizaciones de productores ecológicos. En relación a la poca fuerza en la

determinación de los precios de sus productos agrícolas.

La actual falta de una mayor promoción y difusión de los beneficios de la Agricultura

Ecológica en la salud, en el medio ambiente de la agricultura familiar.

Cambio en la propuesta por entidades del Estado y algunas ONG que dicen apoyar la agroecología, pero promueven el uso de insumos como fertilizantes químicos y pesticidas, creando

dependencia y contradiciendo a la propuesta original. Por ejemplo, la dependencia del uso de urea y poca difusión de las alternativas para su sustitución.

Modificar la pérdida de interés en la agricultura sobre todo de los jóvenes como medio de vida que la actual migración de la población, (más de 200,000 Ha.

han dejado de ser cultivadas por falta de mano de obra e incentivos) con el financiamiento de emprendimientos rurales en que se incluya la agroindustria rural.

Falta más capacitación práctica, “Aprender Haciendo”, en tecnologías agroecológicas. Caso de las Escuelas de Campo por AGRORURAL, que ahora son muy

limitadas en número; y están dirigidas solo a algunos cultivos específicos en vez de enfocar la agricultura en forma integral.

Propuestas

Promover una mayor confianza entre los productores ecológicos para trabajar de manera integrada

y solidaria, creando “sinergias” y no antagonismos.

Considerar la fuerza social y la diferencia entre la visión y organización agrícola de las comunidades campesinas (como el caso de las “aynocas” o “laimes”) basada en la reciprocidad y ayuda mutua y la individualidad presente en las unidades agropecuarias particulares. Considerar la fuerza

social y la diferencia entre la visión y organización agrícola de las comunidades campesinas (como el caso de las “aynocas” o “laimes”) basada en la reciprocidad y ayuda mutua y la individualidad presente en las unidades agropecuarias particulares.

La importancia de la enseñanza en los planes de estudio de las escuelas colegios sobre la relación ente la seguridad alimentaria, la conservación del ambiente y la propuesta agroecológica. Así

como incluir en los planes de capacitación y extensión rural sobre todo a las mujeres y su importante papel en la conservación de la agrobiodiversidad.

Desarrollar vínculos más estrechos entre los productores ecológicos

y los cocineros de restaurantes regionales y consumidores.

“La Agroecología debería llamarse agricultura regenerativa por su capacidad para recuperar los paisajes agrícolas esquilados por la agricultura convencional contaminante, para hacer de la agricultura un refugio seguro, social, ecológico y económicamente viable, para la comunidad de los pueblos produciendo alimentos nutritivos, capturando carbono, mejorando los suelos el uso del agua, y con ello mejorando los niveles de calidad de vida”.

Susanna Hecht, Ginebra, Suiza.

5.3 En lo económico

La actual visión agrícola está separada en dos vías de actuación: Una sigue las reglas de la denominada Revolución Verde y avances de la biotecnología basada en el monocultivo de variedades de alto rendimiento y ayudada en su labor por el empleo masivo de productos químicos y alta tecnología. La otra vía de actuación es la que pertenece a un movimiento agroecológico que plantea una tecnología con patrones de cultivo alternativos, como respuesta a las consecuencias negativas de la agricultura convencional sobre la calidad de los productos y el cuidado del medio ambiente. En este amplio movimiento encaja la denominada agroecología.

Juana Labrador, 2009

Reconocer que la Agricultura Ecológica, constituye una alternativa sustentable para la gran mayoría de los pequeños y medianos productores. Ellos deben competir en condiciones

desiguales, que con las políticas neoliberales de cero subsidios y de libre comercio, y con los alimentos importados que son subsidiados en sus países de origen,

Desafíos:

Incrementar los incentivos a la agricultura familiar y comunal, por ejemplo, mejorando las vías de comunicación y transporte, reduciendo el pago de impuestos en la venta de alimentos sobre todo

para los pequeños agricultores. Los alimentos producidos con dedicación y esfuerzo deben tener un precio justo y no ser tan dependientes de los intermediarios.

Eliminar la exigencia de un sello de “tercera parte”, que es otorgado por empresas privadas certificadoras,

para un mercado local, porque eleva el costo de los productos ecológicos.

Propuestas

Capacitar a los agricultores ecológicos en la elaboración conjunta de los análisis de los

costos de producción a fin de que se establezca un precio justo a sus productos.

Analizar de parte de los economistas, las “externalidades positivas” o beneficios que genera la Agricultura Ecológica, en la

salud, el cuidado de ambiente, en la conservación del agua, del suelo y de la agrobiodiversidad.

Apoyar la continuidad de las Ferias regionales y provinciales, con el reconocimiento a los productores

que conservan y fomenta los cultivos y crianzas nativas.

Contar con un sello de garantía participativa que asegure que el

producto es realmente ecológico, pero a un costo razonable.

Mayor financiamiento a las ferias regionales y considerar la

experiencia ganada.

Reforzar las experiencias ya iniciadas, de estrechar la relación

“Cocinero-Agricultor”.

Lograr el apoyo continuo de los gobiernos locales en la realización de Bioferias; facilitando la asistencia de los productores y las

condiciones de los campos feriales (no debe haber presentaciones de los productos en condiciones precarias, en el suelo)

Evaluar lo aprendido en las diferentes ferias regionales de Cajamarca, Junín, Cusco, Huánuco,

(Slow Food – ANPE – MINAGRI, 2003) integrando la participación del sector consumidor

La mecanización de las labores agrícolas, con maquinaria apropiada y adaptada a la condición

de pequeños productores y ambientes de montaña.

Impulsar el reconocimiento de los servicios ecosistémicos que ofrece

la agricultura familiar.

Considerar el fomento del agroecoturismo como complemento, a

la actividad agrícola.

5.4 En lo político

Se considera que existen en todo el país algo más de 40,000 productores ecológicos en 20 regiones del país, con unas 200,000 Ha. en chacras en que practican técnicas agroecológicas. Sin considerar el área de producción ganadera en pastizales, que daría al Perú una imagen de mayor incidencia en la producción agroecológica.

La promoción de la agricultura ecológica en el Perú tiene más de 5 décadas enriqueciéndose de las prácticas en la agricultura

campesina de los Andes. (Altieri, 1996)

Para promover la Agricultura Ecológica se requiere una política de apoyo de largo plazo, dirigida a las familias de pequeños agricultores. Pero con acciones concretas y adecuadamente financiadas. Tal es el caso de la ampliación del uso del riego tecnificado, así como el cercado de los pastizales en las zonas ganaderas, para un manejo ecológico (más de 10 millones de Ha).

Desafíos

Se han dado leyes, para controlar actividades que impactan el ambiente como: reducir la deforestación, (caso de la destrucción de bosques de queñuas, la tala indiscriminada de la tola), pero de mínima implementación; controlar la acumulación de

plásticos y envases de productos agroquímicos, eliminar la práctica de quema de rastrojos y pastizales, etc. Se requiere implementar las facilidades y actividades para evitar dichos problemas, sancionando a los responsables.

El 24 de enero del 2007 el gobierno del Perú dio la Ley N° 29196, "Promoción de la Producción

Orgánica o Ecológica" (que no es lo mismo). Pero no se aplica en la actualidad.

Propuestas

Contar con un “Plan de Desarrollo y Promoción de la Agricultura Ecológica en el Perú” que cuente con el respaldo de los Ministerios de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI) y del Ambiente (MINAM).

Que las Escuelas, Institutos Tecnológicos y Universidades, incluyan cursos y prácticas sobre agroecología y educación

Reducir gradualmente la actual libre importación de alimentos (trigo, leche, maíz duro) subsidiados externamente, que compiten

Incrementar la incidencia política desde de las organizaciones de productores ecológicos, sobre

Que SENASA implemente el “Sistema de Garantía Participativa” (SGP) para un mayor control de la certificación de la producción

Contradictoriamente, de parte de SENASA se controla más el contenido de pesticidas en los alimentos de exportación, más

Fortalecer y continuar con las propuestas iniciales de organizar a nivel nacional los Consejos

Sino también, con el apoyo de los Ministerios de Economía, Salud y Educación y con un presupuesto apropiado de parte del Ministerio de Economía.

ambiental a nivel de campo, con un semestre de formación profesional.

deslealmente con la producción local, de la agricultura familiar. Con un plan de reducción parcial (10 %) anual.

políticas de apoyo a la Agricultura Ecológica.

ecológica con reducción del costo de dicha certificación para los agricultores.

no así suficientemente en los alimentos de consumo local de la población peruana., en particular las verduras.

Regionales de Agricultura Ecológica.

Es necesario considerar en los programas de apoyo agrícola, el área mínima de la unidad agrícola, que sea viable, ambiental y económicamente, según la zona agroecológica. Así se facilitará la organización de asociación de productores, que respalde una agricultura sustentable y rentable

Los programas nacionales de apoyo agrícola deberán limitar su acción a unidades familiares o comunidades y no a condiciones extremas de minifundio, producto de la costumbre tradicional de dividir el terreno entre cada uno de los hijos o familiares, con lo que se llega a un tamaño de finca familiar que no justifica el trabajo, ni la dedicación de tiempo. La norma debería señalar que cada familia elija a uno de los herederos que seguirá conduciendo el predio agrícola. Esta acción debería ser precedida por una eficiente comunicación del mensaje por el MINAGRI hacia los gobiernos municipales y a las familias de los agricultores.

Se requiere la toma de conciencia sobre la situación global del cambio climático, la contaminación ambiental y el estado de zonas de pobreza rural andina. Con acciones adicionales como la prueba de innovaciones tecnológicas según las zonas agroecológicas. En

tanto éstas presenten diferentes condiciones climas y recursos naturales, sociales y culturales.

Se debe incluir el fomento de la agroindustria rural, la mecanización adaptada a las condiciones de la agricultura familiar y la inclusión de la ganadería ecológica de altura, basada en el uso de los pastizales.

En base a las numerosas experiencias de promover la agroecología en los países andinos, así como el potencial intercambio de experiencias, resultados e incluso material genético, se sugiere, continuar las experiencias ganadas en los Congresos de Agricultura Andina que se iniciaron en 1977 y se detuvieron en el XII Congreso del 2012. (Rea 1992, Tapia, 1997, Canahua 2019).

Eventos que evolucionaron a un enfoque integral agrícola con la participación de las instituciones estatales, INIA's, Universidades, agricultores productores ONG's, agro empresarios y la Cooperación internacional. Que no se continuaron debido a las propuestas de organizar eventos, por cultivos, que no reflejan la realidad agrícola andina, de no producir en monocultivos, sino el mejor uso de la agrobiodiversidad.



Foto 25 Andenes de Yumina, Arequipa, en plena producción de maíces, quinua, hortalizas, cebollas, calabazas, alfalfa.

Referencias

- AEDES, 2012. Recuperando el conocimiento agrícola tradicional. PPD. AEDES, Arequipa, Perú.
- Altieri, M.A. 1996. Enfoque Agroecológico. Para el Desarrollo de Sistemas de Producción Sostenibles en los Andes. CIED, Lima, Perú.
- Altieri M.; V. M. Toledo. 2011. The agroecological revolution in Latin America: rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasants. Journal of Peasant Studies. Volume 38:3.
- Alvarado Fernando. 2003. Propuestas para una agricultura ecológica, Centro IDEAS, Lima, Perú.
- AGRORURAL, 2011. Propuestas de lineamientos de política para el desarrollo rural. MINAGRI, AGRORURAL. Lima, Perú.
- Canahua, Alipio y M. Tapia. 2019. A 50 años de la I Convención de Quenopodiáceas Quinua, Kañiwa, Avances y Desafíos. En. Taller Internacional a 50 años de la I Convención de Quenopodiáceas. Puno, Perú.
- In situ. 2006. Conservación In situ de la Agrobiodiversidad Andino Amazónica. - AMECA: Base técnica para su reconocimiento oficial. INIA. Lima, Perú.

Labrador, Juana. 2009. Manual de Agroecología. Ministerio de Agricultura. Madrid, España.

Llosa, Jaime; E. Pajares; O. Toro. 2009. Cambio climático en la Región Andina. DESCO, Sur. Arequipa, Perú.

Rea Julo. 1992. Los Congresos sobre cultivos andinos a través del tiempo y la evolución. En: Actas del VII Congreso Internacional de Cultivos Andinos, IBTA ORSTOM, CIID Canadá. La Paz, Bolivia.

Tapia, Mario. 1996. Eco desarrollo en los Andes. Fundación Friedrich Ebert, Lima Perú.

Tapia, Mario. 1997. 20 Años de Congresos de Cultivos Andinos, evolución y futuro. Condesan, Lima Perú.

Autores:



Dra. Carmen Felipe - Morales

biocasablanca@gmail.com

Ing. Agrónomo, Universidad
Nacional Agraria La Molina.

Doctorado de la Universidad de
Gembloux, Bélgica.

Dr. Ph. D. Mario E. Tapia

Ing. Agrónomo de la Universidad
Nacional Agraria La Molina, Ph. D.,
doctorado en la Universidad del
Estado de Colorado, EEUU.



COLABORACIÓN
para SISTEMAS
ALIMENTARIOS
RESILIENTES

M'KNIGHT FOUNDATION

