

**SITIO PILOTO PUNO**  
**Síntesis de Actividades 1998**  
**Preparada por CIRNMA**

## **ANTECEDENTES**

El Altiplano peruano, ubicado por sobre los 3,835 m.s.n.m., es una zona que requiere un trabajo continuo con familias rurales, para de entender y conocer su problemática inmersa en las condiciones socioeconómicas, culturales y tecnológicas.

El Sitio Piloto Puno, esta organizado con la finalidad de contribuir al desarrollo del sector agrario, principalmente de los pequeños productores y sectores de menores ingresos en el medio rural. Sus objetivos están orientados a la ejecución de actividades de investigación y desarrollo para la sostenibilidad del medio ambiente en los campos de la investigación, transferencia de tecnología, agroindustria, organización, gestión empresarial y capacitación.

Tomando en consideración la complejidad del Altiplano peruano, el Sitio Piloto Puno esta concebido bajo un marco conceptual, a partir del cual organiza sus áreas temáticas en una visión holística que pretende enlazar los diferentes niveles jerárquicos que se dan desde el manejo de los recursos naturales hasta sus diferentes usos por los consumidores finales (Gráfico 1).

### ***Marco Conceptual.***

El marco conceptual del Sitio Piloto, se basa en el Manejo y Conservación de los Recursos Naturales para lograr un adecuado y sostenible Desarrollo Rural. Para tal fin el enfoque de sistemas es usado como la metodología que más se acerca a la realidad andina y, dentro de ello se considera como unidad de análisis al Sistema de Producción Familiar en relación con los procesos Agroindustriales y el Mercado. Es decir el análisis del sistema producción - consumo como una interacción de doble vía entre los requerimientos de los consumidores y las posibilidades del sector productor en un contexto de competitividad agroempresarial.

Históricamente la escasez de productos demarcó un tipo de desarrollo orientado al incremento de la producción y productividad en vista que la demanda era insatisfecha; sin embargo, en la actualidad los consumidores exigen calidad y diferenciación en los productos y servicios. Por otra parte la tendencia de las condiciones sociales y económicas muestran presión por el uso y manejo de los recursos naturales. Por tanto los sistemas de producción deben adecuarse a producir artículos que sean atractivos en términos de precio, calidad y cantidad para satisfacer los requerimientos de los diferentes mercados.

Los recursos naturales de los andes están caracterizados por la diversidad ambiental, biodiversidad, variabilidad genética, tenencia de tierras con marcado minifundio, estructura de producción de un gran volumen de productos en manos de pequeños productores con carácter multi - específico y con variaciones interespecíficas. Estos productos fluyen a través de numerosos canales de comercialización y de un conjunto de mercados que cada vez exigen rubros como: mayor escala, diferenciación de calidad y cantidad de productos; disminuyendo por esta dinámica y las características del consumo, la importancia de la diversidad.

En este entorno los Andes y en especial el Altiplano, presentaran ventajas comparativas mayores, solo si se inicia un proceso de incorporación del concepto de Agroempresa dentro de los modelos de investigación y desarrollo. Los problemas de manejo y competitividad de los RRNN no pueden seguir siendo analizados desde un nivel jerárquico y considerando que las soluciones se reducen solo a la producción primaria a nivel de finca. La competitividad y conservación de los RRNN tienen un horizonte y una dimámica mayor, de carácter multiespacial, multitemporal y de intensa relación jerárquica; por lo tanto la incorporación del concepto de Agroempresa, dentro de una visión integral, ayudara sustancialmente a mejorar la eficiencia y el impacto de la investigación y del desarrollo, en el marco de la nueva apertura económica

### ***Marco Temático***

La compleja realidad andina nos señala un conjunto de áreas que incluyen temas que interactúan en el tiempo y en el espacio y que son la base para abordar la problemática de estos sistemas productivos en la perspectiva del Desarrollo Rural. Estos temas son:

- Biodiversidad; como la base del componente biológico y de materia prima para los procesos agroempresariales. Dentro de ello es necesario identificar y seleccionar centros para conocer la dinámica de conservación in-situ y ex-situ, experimentación, validación y multiplicación de material genético.
- Agricultura con relación al Uso de la Tierra (manejo y conservación), riesgos climáticos, seguridad alimentaria y producción comercial. Los cuales pueden ser tratados con producción de alimentos en invernaderos para seguridad alimentaria y a escala comercial para el mercado, manejo de materia orgánica, horticultura, cultivos tradicionales y alternativos.
- Ganadería como una de las principales actividades económicas donde la disponibilidad forrajera en el tiempo, es la restricción más importante para su desarrollo. Frente a ello, el manejo de bofedales, de pastos nativos y cultivados; manejo y mejoramiento de alpacas, ovinos y bovinos; sanidad complementados con la acuicultura son los ejes considerados en esta área temática.
- La experiencia y el uso de los resultados de investigación constituyen una fuente importante para el diseño de alternativas de producción a diferentes niveles jerárquicos. Esta información adecuadamente organizada puede ser usada al diseñar y elaborar Modelos de Simulación biológicos, bioeconomicos, de optimización o de sistemas expertos como herramientas que permitan, de una manera ex-ante, determinar la viabilidad de las propuestas.
- Pos - producción, procesamiento y transformación requeridos para dar valor agregado a la materia producida en condiciones del nivel jerárquico familiar.
- Desarrollo de mercados locales y regionales, basados en el desarrollo de nuevos productos a partir de la materia prima local y, apoyados en la organización y gestión de agroempresas.

Las áreas temáticas señaladas necesariamente requieren un componente de Capacitación y Difusión de Tecnología. En ello puede radicar el impacto esperado dado que la orientación de los temas necesitan de un proceso que a veces, es relativamente largo por las mismas características de los sistemas tradicionales andinos.

### ***Relaciones Institucionales.***

El Sitio Piloto Puno desarrolla sus actividades teniendo como socio principal al Centro de Investigación de Recursos Naturales y Medio Ambiente, quien tiene convenios con un conjunto de instituciones cuyas sedes se encuentran en Lima y en Puno. De esta forma el Centro Internacional de La Papa, en el marco del Consorcio para el Desarrollo Sostenido de la Ecorregión Adina - CONDESAN, se convierte en la Institución catalizadora para lograr objetivos comunes de investigación orientada al desarrollo sostenido en la ecorregión andina. En este contexto se interrelaciona con la Cooperación Suiza para el Desarrollo - COSUDE en temas de biodiversidad de tubérculos andinos. Con ISNAR en modelación y monitoreo de GIS; con el Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo - IDRC en temas de integración de procesos de la cadena producción-consumo. Con la Agencia Española de Cooperación Internacional y el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria de España para acciones de desarrollo socioeconómico de ganadería. Finalmente con el Instituto Internacional de Investigación de Producción Animal - ILRI en manejo sostenible de sistemas de producción animal

El CIRNMA, además tiene convenios con la Asociación de Exportadores del Perú - ADEX, Agencia Internacional para el Desarrollo- AID/USAI y el Fondo General Contravalor Peru-Canadá - FGCPC, para acciones de articulación, transformación, comercialización y organización y gestión empresarial en granos andino y chompas de fibra de alpaca.

A nivel local se interacciona con la Universidad del Altiplano, el Proyecto Especial Lago Titicaca, Gobierno Regional, Proyectos Regionales (PAMPAS, PRADERA, FEAS Y PRONAMACHS) y ONG's locales.

***OPERACIONALIDAD DEL MARCO CONCEPTUAL Y TEMATICO***

**"INTEGRACION DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS Y RECURSOS  
NATURALES CON OPORTUNIDADES DE MERCADO EN EL ALTIPLANO"**  
*(Binational Resource Management)*

**Resumen Ejecutivo**

En el Altiplano del Perú y Bolivia se desarrolla una serie de actividades de investigación orientadas al desarrollo rural sostenido con oportunidades al mercado. En este contexto los recursos naturales, agua, suelo, biodiversidad y la población humana constituyen la base para el desarrollo sostenible de los sistemas agropecuarios orientados a microempresas. Este esquema se contempla en el proyecto "**Integración de Productos Agropecuarios y Recursos Naturales con Oportunidades de Mercado en el Altiplano**" (*Binational resource management*) con el financiamiento del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, **CIID**.

El proyecto se desarrolla en forma de colaboración horizontal entre el Centro de Investigación de Recursos Naturales y Medio Ambiente, **CIRNMA**, y el Centro Internacional de la Papa, **CIP**, en el esquema operativo del Proyecto 14, dentro del marco conceptual del Consorcio para el Desarrollo Sostenido de la Ecorregión Andina, **CONDESAN**.

El esquema de colaboración horizontal interinstitucional planteado (**CIP-CIRNMA-CIID/CONDESAN**) conduce a consolidar diferentes acciones de desarrollo rural del sitio piloto **PUNO/CONDESAN**. Así, se considera, además del proyecto, otros proyectos y actividades propias del **CIRNMA** en forma conjunta con otras instituciones donde **CIRNMA** juega un rol institucional de apoyo y coordinación local. En este contexto el CIID, ILRI, CIP, Cooperación Española, Suiza, ADEX-AID, Banco Internacional de Desarrollo (BID) entre otros apoyan los estudios del componente recursos naturales agua, suelo, biodiversidad buscando alternativas de producción sin deterioro del ambiente y con oportunidades de mercado.

Es de mencionar que la sostenibilidad de la región no debe ser buscada solo a nivel de finca sino en la orientación de ellas a formar empresas o asociaciones de producción integrada al mercado. Sin embargo, la mayor restricción a nivel de productor-mercado es el acceso a tecnología y el capital (crédito). Es en este sentido que las actividades del proyecto se orientan a definir y propiciar la integración de alternativas de producción con ventaja comparativa incluyendo valor agregado, sea este parcial o total. En el presente informe se describe las acciones desarrolladas y avances obtenidos durante el primer año de operación del proyecto.

El objetivo del proyecto es de: **Contribuir al desarrollo socioeconómico sostenible de la producción agropecuaria basada en el uso actual y potencial de los productos agropecuarios del altiplano**. El logro de este objetivo se centra en cuatro objetivos específicos resumidos en plantear el desarrollo de modelos de microempresa familiar agropecuaria de producción y/o transformación a nivel local y regional; analizar la estructura y función de los sistemas de producción - consumo de productos con ventajas comparativas, mejorar y fomentar el uso de los procesos de transformación de los principales productos altoandinos; y, contribuir en la formación de recursos humanos.

En este contexto el proyecto se orientó a mejorar el conocimiento de la complejidad de la cadena Producción-Consumo en el altiplano; establecer módulos físicos organizados para producción y comercialización de productos agropecuarios y familias campesinas capacitadas para su manejo; así como contribuir con tecnologías apropiadas para mejorar los procesos actuales de transformación de granos, carnes, leche, fibras y trucha. En ellos se espera establecer la relación entre alternativas tecnológicas de producción con las de transformación y el desarrollo de nuevos productos.

La relación de Producción-Consumo es de doble vía entre los requerimientos del productor y la sociedad de consumo. La demanda actual se establece en términos de cantidad y no en calidad y cantidad. Por lo tanto se debe establecer los requisitos de calidad y demanda por parte de la sociedad para ser incorporados en los sistemas de producción. Este aspecto aún no se visualiza en toda su dimensión; los mercados locales son más en términos de cantidad; sin embargo los mercados regionales comienzan a considerar la cantidad y calidad. Aspectos que deben ser evaluados por los investigadores y productores en forma conjunta.

En el desarrollo de modelos de microempresa agropecuaria las actividades se orientaron a la creación de microempresas en el ámbito rural del altiplano peruano-boliviano. El proceso metodológico incluyó un análisis ex-ante sobre la viabilidad de tener acceso a los mercados locales (La Paz, El Alto, Puno y Juliaca) con hortalizas producidas bajo condiciones controladas. Así mismo, determinar si pueden ser la base para la creación de microempresas en el ámbito rural. Módulos piloto en Puno, Perú (Chucuito), han sido construidos; en las comunidades de Antajawa y Orkojipiña, situadas a 40 Km. de la ciudad de La Paz se reacondicionaron los invernaderos existentes. En ambos casos se orientó para consolidar los contactos con productores y facilitar el acceso al crédito y asistencia técnica dirigida. Aspectos limitantes a nivel de productor-producción-mercado.

Encuestas realizadas en los centros de venta de Puno, Juliaca y la Paz han servido para identificar la demanda por tipo de hortaliza. El análisis económico ex-ante indica que el pepinillo y la vainita ofrecen mayor beneficio bruto; sin embargo, no es posible cultivarlos durante todo el año por clima, enfermedades, conservación del suelo (sustrato), estacionalidad de precios y opciones de comercialización. La combinación y rotación de cultivos indica que el uso de los cultivos; así la secuencia de pepinillo, vainita, acelga, lechuga, beterraga, tomate, repollo y rabanito es la que está siendo utilizada. La tendencia y estacionalidad de la demanda, producción y precios se utilizó para proponer las rotaciones de cultivo, de manera que las cosechas tienen lugar cuando el precio de mercado sea el mejor. En forma similar, en Bolivia se observó que existen 17 especies hortícolas que se consumen en el mercado de La Paz, siendo las más importantes el tomate, zanahoria, lechuga y cebolla.

Considerando las condiciones ambientales y la capacidad de pago de los usuarios del proyecto se ha diseñado tres tipos de invernadero. La diferencia radica en el tamaño y el acondicionamiento para su ventilación. En los costos de construcción, el techo, puertas, ventanas, medio de cultivo y mano de obra son los rubros que representan el 35% del costo total. Se estima un período de vida variable entre 5 (plástico) y 15 años. Con la información obtenida se planteó un programa de crédito, el cual está dirigido a productores independientes de las comunidades próximas a los mercados de Puno y Juliaca en Perú y de La Paz en Bolivia. El programa cuenta con asistencia técnica desde la construcción del invernadero hasta el manejo y cosecha de los cultivos.

El monto del crédito se encuentra en función al tipo de invernadero y varía desde \$USA 500 a \$US 1200 para los tres tipos de invernaderos, con un interés anual del 18% al rebatir. En Bolivia los montos de crédito son menores, y varían entre \$US 160 y \$US 500. La recuperación del crédito considera tres meses de período de gracia con capitalización de intereses. Durante ese período se lleva a cabo la construcción del invernadero y la preparación de almacigos. A partir del cuarto mes la recuperación se hace en forma de cuotas fijas bimestrales, bajo la consideración de que éste es el tiempo mínimo para la cosecha y comercialización de productos. El tiempo de recuperación del crédito está considerado en 24 meses. Sin embargo en la conducción del invernadero piloto se ha evidenciado que la recuperación del crédito requiere de mayor tiempo. Este punto debe ser analizado en el desarrollo del Proyecto. Se estima que el período de gracia debe ser de cuatro a cinco meses para iniciar el pago de capital e intereses, o dejar el período de gracia libre de intereses.

La producción del invernadero piloto que se trabaja en Chucuito, Puno se basa en 168 m<sup>2</sup> y se ha logrado obtener un total de 50 cosechas con un promedio de 10±4 días entre cosechas para seis especies de hortalizas. De acuerdo al cronograma de pagos, se ha tenido un costo de US \$ 1,200 que con los intereses de 24 meses hace un total de US \$ 1,670. (capital e intereses) divididos en 11 cuotas bimensuales. Se observó que existe un déficit o incapacidad de pago en la primera cuota; sin embargo a partir de la segunda cuota las cifras se revierten y el productor, además de efectuar sus pagos de amortización, tiene un saldo positivo. Al considerar un préstamo a 36 meses, el capital e intereses ascienden a US \$ 1972, que divididos en 17 cuotas bimensuales el productor tiene obligaciones de US \$ 115 por cuota. Con estas últimas cifras, los saldos son positivos (US \$ 57 por cosecha) para el productor desde el inicio de producción. En Bolivia los préstamos han sido planteados en invernaderos de 60m<sup>2</sup> con un costo de US \$ 170. Luego de dos campañas y estando en plena ejecución de la tercera, se ha tenido un 37% de recuperación del préstamo a los agricultores. Las amortizaciones se iniciaron a la venta de las primeras producciones y luego de esta, cada dos meses. Con base en estos resultados existe el ánimo de los propios agricultores y de vecinos para solicitar préstamos e iniciar sus trabajos una vez que los primeros invernaderos estén, por lo menos, con el 50% o más de su deuda cancelada. Es decir la expectativa es creciente y las condiciones del préstamo ahora son más claras para el resto de las familias. Asimismo, comunidades vecinas han mostrado interés de participar en el Proyecto previo a la solución del problema de la disponibilidad de agua.

En relación al Análisis de estructura y función de los sistemas de producción - consumo se estudió el Mercado de Carne de Bovino en el Departamento de Puno para identificar el mercado y detectar la oferta y la demanda de carnes rojas en el departamento de Puno y en los principales mercados del sur del país y Lima. En Perú, durante las dos últimas décadas las importaciones de carne han representado, en promedio anual, la cantidad de 11,502 t de carne bovina y de 6,020 t de ovino.

Para intentar cubrir las importaciones se debe considerar que en Perú existen tres núcleos ganaderos de gran importancia. Al Norte el departamento de Cajamarca, al centro Junín y al Sur el departamento de Puno; el cual posee el 14.2 % del total de la población vacuna del país y es el segundo productor después de Cajamarca. Por lo que se considera que la opción de dedicación de estas regiones puede ser la cría de animales y complementariamente el engorde; siempre y cuando se modifiquen los sistemas de producción.

El tamaño de operación de la producción ganadera se realiza en pequeñas explotaciones combinadas con cultivos. El rango de bovinos por explotación es de 4.2 a 10.8 unidades

bovinas en un rango de tamaño de explotación de 3 a 50 ha. Explotaciones con más de 50 ha tienen rebaños promedio con 12.2 cabezas. El primer grupo representa alrededor del 62 % de la población objetivo y hacia donde deben estar dirigidos los esfuerzos de asistencia técnica y crédito.

En Puno la producción de carne se destina el 26% para consumo local (autoconsumo y ciudades locales), el 37% a la ciudad de Arequipa, el 26% a Lima, y el 11% a Tacna, Moquegua e Ilo bajo las modalidades de ganado en pie y en menor grado beneficiado. En Lima la demanda alcanza a 57,300 t/año; la producción local es 11,236 t dejando un déficit 46,064 t que es cubierto por el norte (Cajamarca y otros), Arequipa y Puno. En Arequipa la demanda es de 10,500 t y la producción local solo alcanza a cubrir el 58 %, dejando un margen del 42 % para ser cubierto por Puno lo que abre posibilidades de aumentar producción y productividad de los sistemas mixtos (ganadería-cultivos).

Otro producto de importancia es la carne de alpaca con un hábito de su consumo a nivel regional. Por lo tanto, la saca de animales para carne representa un rubro importante para la economía regional. Departamentos contiguos a Puno, tales como Arequipa, Moquegua, Tacna y Cuzco representan un mercado potencial de carne. Estudios realizados indican que la carne de alpaca tiene mayormente un “consumo étnico”. Por lo tanto, se recomienda legitimizar su consumo valorando las cualidades y beneficios de la carne y teniendo muy en cuenta el precio para evitar su inaccesibilidad económica o desplazamiento a otros productos sustitutos. La carne de alpaca tiene como productos de competencia directa la carne de res y de cordero. Ambas se encuentran en el espacio de las carnes rojas. Sin embargo, los consumidores suelen incluir la carne de alpaca de manera sola o combinada para la preparación de diversos platos de consumo cotidiano. La carne de pollo, de cerdo y de pescado no presenta una competencia directa; ellas se presentan, en especial el pollo, como probables alternativas en caso que pudieran comprar carne de alpaca como consecuencia de un incremento en el precio.

En relación a granos andinos se oriento los esfuerzos al análisis de oferta y demanda de quinua en el marco del convenio que tiene el CIRNMA con ADEX para la ejecución del "Proyecto Articulación de la Producción, Comercialización y Transformación de Quinua en Puno". El objetivo del estudio se orientó a: conocer el comportamiento de la demanda; determinar la demanda potencial; y, sugerir acciones para viabilizar la demanda. La quinua se produce principalmente en la región andina; se considera que el rendimiento potencial esta muy por encima de los rendimientos actuales de 650 kg./ha comparado con 2,000 kg./ha obtenidos en campos experimentales o de productores con acceso a tecnología. En cuanto al consumo no existen estadísticas, porque por la canasta de consumo familiar no la considera. Sin embargo, el consumo potencial se estima en 13,773 t por medio del consumo aparente con un rendimiento promedio de 735 kg./ha. Es de mencionar que la quinua es el cuarto producto andino en producción y el segundo en tener mejores precios en finca. Sin embargo su rendimiento por hectárea es bajo (735 kg./ha) y el consumo per capita anual es de 0.417 kg. No obstante, la importancia de la quinua en la industrialización se debe fundamentalmente a un mayor conocimiento respecto de las cualidades nutritivas, lo cual ha motivado una mayor aceptación en el mercado regional, especialmente en Lima; la cual constituye el principal mercado; las ciudades de Huaraz, Huancayo, Ayacucho, Cuzco y Puno son centros de producción con un problema de procesamiento estacional, lo que origina una capacidad instalada reducida estimada en 50%. Los problemas en el abastecimiento de quinua son: la producción actual y calidad. La demanda actual favorece a los productos de tipo “ecológico”, pero aún no se exporta en grandes cantidades. La quinua es exportada por Bolivia desde hace



varios años a EE.UU, Suiza, Alemania, y otros países; además su consumo y producción es mayor que en el Perú.

En el esquema de recursos naturales no deja de ser importante la pesca en el lago Titicaca. Trabajos mediante suscrito entre PELT y CIRNMA ha facilitado la elaboración de un diagnóstico actual de los recursos ícticos y la pesca en el lago. La información obtenida permite plantear la formulación de una propuesta orientada a resolver los problemas detectados. En general, la actividad pesquera se encuentra concentrada en las áreas ribereñas. La zona pelágica esta en condiciones de incipiente desarrollo. Con relación a las especies ícticas de importancia económica, las especies introducidas, pejerrey y trucha, proporcionan mayor beneficio económico al pescador y son capturados con mayor intensidad. La biomasa estable de captura durante todo el año es de 6 t de trucha y 90 t de pejerrey. Sin embargo, es de mencionar que la introducción de especies foráneas y la sobrepesca de las especies ícticas nativas a llevado a algunas especies nativas a ser consideradas extintas. En ello se tiene el "humanto" (*Orestias cuvieri*), en tanto que otras se encuentran en peligro de extinción como: la "boga" (*O. pentlandii*), el "suche" (*Trichomycterus rivulatus*), el "mauri" (*T. dispar*) y el "ispi" (*Orestias* sp). Especies que requieren su estudio desde el punto de biodiversidad íctica.

En forma similar, los Totorales en el lago son recursos utilizados por los pobladores, alimento de ganado así como áreas de vida silvestre. Estudios realizados indican que existe un alto grado de deterioro de ellos. Así de 59,132 ha en 1970 (52,884 ha en el lado Peruano y 7,061 ha en el lado Boliviano) se registra en 1996 una pérdida de totorales en el lado Peruano del orden del 53% (28,218 ha). A una tasa de 913.6 ha/año. En Bolivia esta pérdida es de 9 % (1,552 has) a una tasa anual de 204 ha/año. Una propuesta de recuperación ha sido preparada, y se espera su financiamiento vía FAO-PELT.

En el componente de transformación de granos andinos se analizó la transformación y mercado con orientación a empresa. El primer paso fue la caracterización de micro-empresas de transformación de granos Andinos. El trabajo se realizó en Departamento de Puno en las localidades de: Yunguyo, Juli, Ilave, Puno, Caracoto y Juliaca. Se planteo el funcionamiento de una planta de procesamiento de granos. Los resultados evidencian que los aspectos relacionados a la situación de mercado se plantean en tres formas de micro empresas inmersas en el mercado. Primero; a través de prestación de servicios, Segundo: micro empresas que de alguna manera tienen un mercado en la zona ó en el Departamento donde venden sus productos pre-elaborados y tercero: las que producen para el mercado extra departamental (Arequipa, Tacna, Lima). Cabe destacar, que las micro empresas no fluyen a un solo mercado sino a más de uno: el mercado de servicios, el mercado local y/o departamental y por último el mercado extra departamental. También existen casos de las empresas que solo tienen el mercado de servicios que se desarrolla en los días de ferias locales. Una premisa que se debe tener en cuenta en el Altiplano para la transformación de productos es que la instalación de una planta procesadora no debe ser para un solo fin, sino que debe ser capaz de diversificar el proceso de transformación con el objeto de hacer más rentable la capacidad instalada de la planta. La mejora inminente del funcionamiento y manejo de plantas de procesamiento es crucial. Esfuerzos de capacitación están previstos en el proyecto.

Un producto de importancia con futuro es la Oca; el cual constituye un alimento básico para el poblador altoandino, como tubérculo fresco ó procesado. Por lo tanto, se analizó la forma de incrementar el consumo de la Oca a través del procesamiento; lo que condujo a considerar la producción de mermelada de Oca. Se analizó cuatro procesos y seis tipos de

presentación. El mejor rendimiento en pulpa obtenido fue de 64.6%. En la estimación de costos de producción, el kilogramo de mermelada es de S/ 5.80 por kilogramo. Los estudios realizados indican que la elaboración de la mermelada de oca es una alternativa a la preservación de la oca como tubérculo, el cual es altamente perecible. Esta alternativa da valor agregado a la materia prima con el consecuente beneficio para los agricultores, mejorando sus ingresos y con ello su nivel de vida, y a la vez es una alternativa de generación de empleo, principalmente en sectores que más lo necesitan.

En relación a la pos-producción de Cañihua, se realizó un seguimiento dinámico desde que el agricultor inicia la cosecha hasta la obtención del producto transformado. El seguimiento permitió determinar pérdidas y análisis de costos de producción y procesamiento. Los resultados indican que el proceso de cosecha y post cosecha del cultivo de cañihua aún se realiza en forma tradicional lo que ocasiona pérdidas del 20% en la producción de grano. El proceso de transformación consistente en la fabricación de "cañihuaco" ocasiona pérdidas del orden del 68% de la materia prima. Por lo tanto, la cañihua como proceso productivo y de transformación no le retribuye retornos económicos alentadores al productor. Este aspecto es no solo por los procesos sino por que la demanda es de carácter local y no se ha realizado una promoción del consumo como en quinua. Por lo tanto no existe interés en producir en escala considerable. Sin embargo el potencial existe el cual debe ser capitalizado, aspecto que se complementa mediante capacitación.

En este contexto, el componente de capacitación del proyecto fue orientado a productores. Un total de 409 productores recibieron capacitación en invernaderos y su manejo. En las actividades de capacitación se promovió la producción de hortalizas, y el crédito. Además, el personal del proyecto colaboró en diversos seminarios y talleres de trabajo a nivel local profesional.

Actividades futuras se centran en el desarrollo de crédito para invernaderos de producción comercial en integración con otra opción de producción, en especial procesamiento de granos Andinos (Quinua). La integración de opciones a nivel de mayor escala comercial se planteará a comunidades que actualmente se encuentran catalogadas como empresas. Entre ellas, la empresa Vizcachani será considerada como piloto. Se espera que el proceso y acción metodológica con los resultados obtenidos constituyan la base para su planteamiento a otras instituciones del sector y de esta manera contribuir en el desarrollo sostenido del Altiplano.

## **PROGRAMA COOPERATIVO DE BIODIVERSIDAD DE TUBERCULOS ANDINOS**

### **Dinámica de Conservación IN SITU de Tubérculos Andinos**

#### **Resumen**

Basados en la experiencia de los primeros tres años de trabajo sobre la dinámica de conservación de tubérculos andinos en el altiplano circunlacustre de Puno, Perú, se ha evaluado las características al estructurar diferentes mezclas de variedades de oca al nivel jerárquico de parcela. La metodología incluye el registro del material sembrado y cosechado, evaluando sus niveles productivos y comparándolos con siembras de variedades en forma individual. Los resultados muestran que a pesar de "controlar" la conformación de una mezcla, a la cosecha se presentan cambios en el número de variedades sembradas (incremento o disminución) atribuibles al manejo del productor. Asimismo se encuentra diferencias en la participación porcentual de cada variedad en la mezcla, aunque la mayor proporción de ellas no cambia drásticamente esta proporción. En ello radica la dinámica de este primer nivel jerárquico (parcela). Asimismo al evaluar diferentes estructuras de mezcla y no encontrar diferencias en su rendimiento se considera que la mezcla actúa como una forma de contrarrestar la variabilidad ambiental. Sin embargo dentro y entre mezclas, se encuentran diferencias en el número de tubérculos que produce cada variedad; luego al ser la vía de multiplicación, en el tiempo, puede contribuir a que ciertas variedades tengan mayor presencia que otras, siempre y cuando el productor y su familia no intervengan. El número de variedades en la mezcla es otra variable que influencia el rendimiento. Estructuras con reducidas variedades tienden a presentar menores rendimientos, mientras que este se incrementa cuando se agregan variedades, a pesar que ello no está claramente determinado. El tipo de mezcla considerando la preferencia del mercado no es afectada al variar la composición de sus variedades; incluso presentan mayor rendimiento que al sembrar las variedades en forma individual. Con todo lo anterior se concluye que el efecto "mezcla", en la productividad tiene un carácter importante y que su concepto debe ser el eje en programas de intervención de microcentros. Por otra parte, tanto la variabilidad del clima como la dinámica o complejidad de las estrategias de conservación deben tener un tratamiento adecuado en el uso de la biodiversidad, además de incluir a estos recursos en la perspectiva de acceder a mercados buscando generar mayor valor agregado.

# DESARROLLO SOCIO-ECONOMICO EN LAS TIERRAS ALTAS DE LOS ANDES DEL PERU MEDIANTE UNA PRODUCTIVIDAD GANADERA MAS EFICIENTE<sup>1</sup>

## Resumen

El proyecto “**Desarrollo socio-económico en las tierras altas de los Andes del Perú mediante una productividad ganadera más eficiente**” es financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional, AECI, y se ejecuta en colaboración con el Centro Internacional de la Papa, CIP y el Centro de Investigaciones en Recursos Naturales y Medio Ambiente, CIRNMA. El proyecto se implementa en Puno en la zona de Mañazo-Vilque en Puno. Puno se encuentra situado en el Altiplano Peruano a 3,850 m.s.n.m. Los indicadores socioeconómicos y biológicos clasifican a la zona como de extrema pobreza. Por lo tanto diversas instituciones buscan la forma de integrar acciones hacia un desarrollo socio-económico sostenible coherente de la región. En esta acción, el proyecto contribuye a plantear un marco conceptual de integración de acciones en forma de cooperación horizontal concentrando objetivos comunes en Puno, el cual es uno de los sitios pilotos de CONDESAN/CIP.

En general, los mayores problemas del Altiplano se definen en problemas de tipo ambiental y socio-económico. En lo ambiental, el clima constituye la mayor restricción; frecuentes heladas, abruptos cambios topográficos y el uso inadecuado del agua redundan fundamentalmente en una baja disponibilidad y calidad forrajera, así como una producción de cultivos estacional; ambos con baja producción y productividad en suelos con permanente proceso de erosión, hídrica y antrópica. En lo socio-económico el crecimiento demográfico poblacional aumenta la presión por tierra y el desempleo, originando bajos ingresos por una producción y productividad baja. Sin embargo, existe potencial agropecuario, el cual puede ser potenciado mediante opciones de producción con la tecnología adecuada.

En el marco del proyecto se planteo los siguientes objetivos:

- Determinar limitantes bio-físicas y socio-económicas de la producción ganadera en el Altiplano.
- Validar tecnologías de producción, post-producción y mercadeo de productos.
- Desarrollar e implementar un programa de transferencia de tecnología.
- Integrar las actividades del proyecto con las actividades y proyectos del CIP-CONDESAN en sistemas de producción, políticas agrarias, Infoandina, capacitación y sistemas de gestión de agua y tierra.

Los objetivos planteados conducen a la ejecución de actividades preliminares, de definición y de consolidación. Al momento se ejecuto la primera fase, estando en proceso la segunda etapa. La tercera etapa se plantea como continuación y perspectivas; etapa necesaria de considerar, debido a que la ganadería es una actividad a largo plazo, y la integración de opciones de producción con orientación a mercado requiere de capacitación y organización de productores.

---

1. Proyecto colaborativo: Centro Internacional de la Papa, CIP, y la Agencia Española de Cooperación Internacional, AECI. Resumen del Informe Preliminar de Progreso Técnico a Julio, 1998.

La primera etapa se realizó en la zona de Santa Rosa y Mañazo-Vilque, áreas con características diferentes. En esta etapa se realizó encuestas bio-socioeconómicas así como investigación en pasturas; aspecto clave que permite plantear una ganadería eficiente. En la zona de Santa Rosa se evidencio que la agricultura no es rentable y la producción ganadera se concentra en la producción alpaquera. En la segunda etapa, en proceso, se definió que lo más recomendable era escoger el lugar con productores que disponían de un sistema de ganadería-cultivos. Así la zona de trabajo se concentra en Mañazo-Vilque, Puno. Esta zona esta considerada en los planes de irrigación del gobierno regional (59,820 ha); aspecto que aunada con la tecnología que se esta desarrollando potenciara el área, contribuyendo al beneficio e ingreso de los productores. La tercera fase es fundamental para consolidar el proyecto y obtener los resultados que evidencien el proceso realizado.

Las principales opciones de producción se concentran en la producción ganadera (carne-leche), granos andinos (quinua), piscicultura (truchas), hortalizas en invernaderos; todos ellos con orientación a mercado. Estas opciones han sido integradas con orientación a mercado. Es de considerar que en la zona se están desarrollando diversos proyectos agropecuarios, y la forma de integrar la información tecnológica actual incluye acciones colaborativas en forma horizontal, de tal manera de lograr un impacto mayor en el área. Consecuentemente el proyecto se desarrolla en forma colaborativa con otras instituciones en forma de colaboración horizontal compartida.

En el caso de ganadería las acciones se realizan en zona de Mañazo-Vilque, con un total de 1,565 productores. En la zona se evidencia tres tipos de producción. Combinación de cultivos y engorde de ganado; cultivos con producción de leche (queso) y engorde de ganado. Además, existen productores que tienen producción de Alpacas y ovinos. Por lo tanto se puede analizar y propiciar diferentes acciones de producción animal en conjunto con la agricultura.

En ese contexto y considerando el cronograma existente, las acciones del proyecto se encuentran encaminadas a integrar alternativas tecnológicas de bajo costo que incremente la producción de las opciones productivas con mayor ventaja comparativa y que contribuyan al desarrollo socio-económico y bienestar humano del Altiplano del Perú.

### **Actividades desarrolladas**

- Análisis de información de los sistemas de producción. Promoción de un mecanismo de apoyo técnico y económico basado en el establecimiento de una base forrajera y manejo de ganado (minimización de riesgo climático).
- Investigación de alternativas tecnológicas de bajo costo. Uso de registros. Reciclaje de nutrientes.
- Análisis de escenarios de producción agropecuaria. Desarrollo de modelos de simulación.
- Promoción de microempresas agropecuarias.

## Resultados obtenidos

En la zona de producción e influencia del proyecto se diferencia tres tipos de productores identificados como de estrato bajo, medio y alto. Clasificación realizada en función del área y capital ganadero. En general, la falta de decisiones de manejo repercute en el manejo del hato con obtención de índices de producción y productividad bajos (baja natalidad, alta mortalidad). El ingreso actual en relación a superficie disponible indica 57.61, 40.16 y 57.61 \$/ha para el estrato bajo, medio y alto. Estos valores evidencian la intensificación que el pequeño productor hace en autoconsumo; en contraste, los de estrato medio y alto, disponen de área pero no de capital. Sin embargo, los resultados obtenidos evidencian el potencial existente. Con la información técnica se analizó diversos escenarios de manejo mediante modelos de simulación. Los resultados indican que productores que poseen entre dos y cinco unidades animales no obtienen una dinamización del hato y permanecen en "*statuo quo*". Estos productores deben intensificar cultivos y una marginalidad en relación a producción animal. Productores de más de cinco vacas, y que disponen de área, con mejoras en las decisiones de manejo tienden a obtener una mayor dinamización del hato con obtención de mayores beneficios. Sin embargo, la restricción es el capital y la asistencia técnica. Por lo tanto se planteó el trabajo con este tipo de productores con base a apoyo económico y asistencia técnica dirigida (esquema de crédito supervisado). El punto inicial radica en el establecimiento de una base forrajera y la minimización del riesgo climático (evitar mortandad de ternera). Además se ha implementado registros en base a colores relacionados a cada actividad ganadera, lo que permite controlar y tomar decisiones de manejo en el hato.

Trabajos realizados en el establecimiento de forrajes, se basan en los resultados de la primera etapa. Por lo que se orientó a una combinación de pasto permanente (alfalfa, dactilis) con avena o cebada. De esta forma se logra establecer la base forrajera y se dispone de forraje (heno) para la época seca. La combinación escogida varía en función de la disponibilidad de agua. El uso de forrajes de mejor calidad no solo incrementa la producción de leche de 4 l/día a 7 l/día, sino también la fertilidad de los suelos en un 9%. La acción de transferencia de tecnología se ha iniciado basado en tres núcleos. El primer núcleo (15 productores) se considera como prototipo, en ocho de los cuales se enfatiza la parte cuantitativa (investigación), la segunda de diseminación parcial en el área de trabajo (150 productores) y la tercera de difusión masiva que incluye el resto de productores de la zona así como de otras zonas mediante publicaciones y eventos de capacitación. Esta última está en función de otras instituciones y ONG's fuera del ámbito de trabajo; es decir una acción de extrapolación de resultados.

El proceso de establecimiento de forrajes con pastos temporales indica una producción para avena y cebada de 8,400 y 5,750 kg./ha de materia seca (32.6 y 44.5% materia seca) respectivamente. La producción de alfalfa asociada con cebada indica una producción de 600 kg./ha de materia seca de alfalfa al primer por corte (28% materia seca) más 2,300 kg./ha de materia seca de cebada (30% materia seca). La ventaja de esta combinación es que la alfalfa queda en forma permanente y la cebada es utilizada en la época seca en forma de heno. En contraste, la producción de pasto nativo es 1,033 kg./ha. Por lo tanto, el impacto de la base forrajera planteada es de 64%.

En el altiplano, una de las restricciones climáticas lo constituye el clima. Por consiguiente, el efecto de frío se evidencia en la baja ganancia de peso, especialmente de animales en engorde

y terneros. Investigación previa indica que el pre-secado de "*llachu-totora*" y el uso de cobertizo permite una ganancia de peso de 0.900 kg./día en contraste a lo tradicional de 0.300 kg./día. Esta información ha sido planteada a nivel de terneros; la construcción de una "tienda andina" con la base forrajera adecuada ha permitido un incremento de peso durante los primeros 90 días de vida de 0.717 kg./día para terneros con protección ambiental en relación a 0.330 kg./día para terneros sin protección ambiental. Estos resultados indican la posibilidad de reducir el período de crecimiento hacia el primer empadre (reducción de edad al primer servicio y parto), así como el de engorde.

La información técnica recopilada en su conjunto será utilizada en un modelo de simulación de doble propósito, con el objeto de obtener escenarios que permitan visualizar la proyección de los sistemas de producción planteados. Al momento es de considerar que las tecnologías planteadas contribuyen significativamente al mejoramiento de la producción animal en el altiplano. La cual no es independiente de la producción agrícola. En este aspecto, en la misma zona se ha aunado el proyecto de granos andinos con énfasis en la producción de quinua, en la cual se ha propiciado la formación de una asociación agro-industrial de quinueros. Esta acción está ligada a la planta de procesamiento de granos y carnes (productos andinos) con un módulo de capacitación, la cual está en proceso de construcción.

### **Complementariedad horizontal del proyecto**

El proyecto en su ejecución se integró a otros proyectos en una acción de colaboración horizontal, que permite integrar el esfuerzo que realiza la Agencia Española de Cooperación Internacional, entre los proyectos se tiene:

- Investigación en tubérculos andinos; estudio de la conservación "In Situ" de tubérculos andinos. CIP-COSUDE.
- Desarrollo metodológico ecoregional – Uso de sensores remotos y modelos de simulación (Integrating Remote Sensing). GIS, and modeling for land-use monitoring in the arid/semi-arid andes). ISNAR-CIP/CONDESAN.
- Integración de productores agropecuarios y recursos naturales con oportunidades de mercadeo en el altiplano. CIID – Canadá.
- Investigación ecoregional en producción animal. ILRI-CIP/CONDESAN.

## **ARTICULACION DE LA PRODUCCION, COMERCIALIZACION Y TRANSFORMACION DE QUINUA**

El Centro de Investigación de Recursos Naturales y Medio Ambiente - CIRNMA- en Convenio con M.S.P. Asociación de Exportadores de Perú, Agencia Interamericana del Desarrollo y el Fondo General Contravalor Perú Canadá, de 1995 a 1998 ejecución de este proyecto orientado a generar mecanismos que incrementen la producción y productividad de la Quinua con perspectivas de ingreso al mercado. Para ello trata de interrelacionar a productores, procesadores y comercializadores; en el marco de promover el uso sostenible de los recursos, crear empleo, mejorar el ingreso y la calidad de los productos adicionándoles, valor agregado, con la participación decisiva de la mujer.

Se formaron Comités de Productores, cuyo liderazgo los llevo a ganar premios en diferentes certámenes y participar en licitaciones de compra - venta de Quinua en forma conjunta, buscando mejorar precios.

En los tres años se logro ofrecer crédito por US \$ 150,000 para sembrar 1,179 Has. de Quinua, ofreciendo además, asistencia técnica (1,700 eventos/año). En esta actividad se beneficio a 1997 familias, generando a su vez 113,000 jornales eventuales (583 empleos permanentes) con el 35% de participación femenina. Se produjo 1,150 TM de quinua valorizadas en US \$ 620,000, que aportaron a la economía familiar y regional.

Es importante destacar que Instituciones Públicas como el Ministerio de Agricultura, PRONAA, INIA y Gobierno Regional, así como Empresas Agroindustriales privadas vienen demostrando creciente interés en desarrollar programas de este tipo.

La incipiente Agroindustria de granos puneña, se vio incentivada con la asistencia técnica y crédito ofrecido por el Proyecto. En 1995, casi la totalidad de las empresas dedicadas al procesamiento y transformación de Quinua se encontraban en la informalidad y con tecnología poco desarrollada. En la actualidad el proceso se encuentra en la formación de la Asociación de Granos Andinos de la Región Puno.

Los agroindustriales acopiaron y procesaron 1,000 T.M. de quinua con un valor de US \$ 700,000; lo cual pudo efectuarse a partir de créditos a microempresarios por US \$180,000 (10% para equipamiento y 90% para capital de trabajo).

El proceso aún debe consolidarse para incrementar la dinámica económica creada en torno al grano de Quinua.



## **PROGRAMA PILOTO PARA AUMENTAR EL CONSUMO DE FIBRA DE ALPACA EN LOS MERCADOS NACIONALES (1997 - 1998)**

El programa, desarrollado en Convenio con el Fondo General Contravalor Perú-Canadá, la asociación de exportadores del Perú y la Agencia Internamericana de Desarrollo, está orientado a articular la producción, el acopio y la distribución de chompas de fibra de alpaca, en el mercado nacional. Para ello se ha estructurado un programa de capacitación y asistencia técnica en diseños, costos de producción, control de calidad, distribución y comercialización de chompas.

Como avances se ha realizado un estudio de mercado para la fibra de alpaca en la ciudad de Lima a nivel de tres sectores (Industrial, comercial y usuario). El estudio señala la producción de fibra (hilo) se concentra en pocas industrias, se fabrica mayormente chompas y el precio de la materia prima es el principal problema; teniéndose una visión optimista del sector industrial para el futuro. Los comerciantes, a su vez, señalan que en la elección de una chompa de alpaca interviene la calidad de la fibra (45 %) y el modelo (24%); asimismo el precio de US \$ 22/unidad es el más asequible y existe un potencial de venta (Lima) de 1'300,000 unidades/año. Los usuarios, por su parte, adquieren las chompas cuando se inicia la época fría y, los atributos que más valoran son: modelo, color, material, precio y duración.

A nivel de Puno y Juliaca, se ha determinado la capacidad productiva local, la cual, mayoritariamente es de chompas rústicas y tradicionales tejidas a mano y máquina por artesanos independientes sin mayor calificación. Se producen volúmenes importantes pero que no ocupan ni el 50% de la capacidad instalada.

Dentro del componente productivo, se tiene contacto directo con 20 talleres y 3 asociaciones de mujeres en Puno y Juliaca. Su capacidad de producción llega a 3,000 piezas/mes con una proporción de 70% a máquina y 30% a mano. En ambas ciudades, es posible trabajar con 100 talleres adicionales. Para el apoyo en control de calidad y acabados, se implementó dos máquinas tejedoras, una vaporizadora, una costurera y una remalladora de plato.

Por otra parte se tiene diseñado y validado el curso "Diseño, Control de Calidad y Gestión Empresarial de Pequeñas Empresas de Tejido de Chompas de Alpaca", el cual es ofrecido a diferentes talleres de Puno y Juliaca.

Como componente de promoción, distribución y comercialización, se ha registrado una marca ("Alpaca Trends") que identifica el producto y se ha participado en ferias internacionales, ruedas de negocios, diseño de catálogo y una página web para promocionar el producto.

## DESARROLLO METODOLOGICO ECOREGIONAL

### DME - SUR / CIP - CIRNMA

#### 1. Muestreos de Biomasa

##### 1.1 Metodología

La metodología empleada ha seguido los mismos pasos desarrollados en la campaña de 1996 - 1997. Es decir se ubica la Aynoka, la cual es dividida en Zonas de Producción (Pampa, Pie de Ladera y Ladera). Luego dentro de cada una de estas zonas se identifica el porcentaje aproximado de área para biomasa de acuerdo a la siguiente escala:

1. Biomasa de cultivos en mal estado (Excesiva o muy baja densidad, poco desarrollo, con signos de deficiencia nutricional o afectados por plagas y enfermedades).
2. Biomasa de cultivos en mal estado, pero superando algunas deficiencias de la escala anterior.
3. Biomasa de Cultivos de aspecto regular, aunque con baja densidad de plantas o problemas sanitarios, de fertilización.
4. Biomasa de cultivos buena, con pocas restricciones (altura de planta o malas hierbas).
5. Biomasa de cultivos en buen a muy estado tanto aspectos morfológicos como en el manejo del cultivo.

En cada caso se estima visualmente un porcentaje del área de la aynoka la cual, previamente fue también estimada mediante cartagoneo. Posterior a ello se inicia el proceso de toma de muestras. Estas consisten en: a) ubicar cuatro parcelas al azar, de acuerdo a las categorías calificadas determinando su área; b) se toma, al menos, dos muestras de  $0.25 \text{ m}^2$  en cada parcela, contándose el número de plantas y su altura; c) se extraen 5 plantas al azar determinando su peso fresco (particionado) y seco (72 horas a  $65^\circ\text{C}$ ). Es conveniente señalar que en algunos casos es imposible tomar el número de muestras deseadas por la negativa de los propietarios.

Con el peso fresco y seco de las muestras, se estima el volumen producido de acuerdo a la categoría de las superficies determinadas en cada Aynoka. Los resultados se expresan en toneladas de biomasa (fresca y seca) por la superficie de cada categoría y en productividad (t/ha).

##### 1.2 Resultados

En los cuadros 1 al 3, se presenta el volumen y la productividad estimada para cada una de la categorías de las Aynokas de los cultivos de Quinua, Cebada, Habas y Papa, respectivamente.

En Quinua (Cuadro 1) es posible observar para el número de plantas, comparando el primer muestreo (27 enero 98) con el segundo (23 marzo 98), que en las categorías 1 y 2 tanto en Ladera como en Pampa no existe diferencia pero se considera como una densidad alta<sup>2</sup>. Para el caso de la categoría 3, en el primer periodo se observa alta densidad de siembra (31 plantas/ $0.25 \text{ m}^2$ ) que por efecto de raleo (tecnología) esta se reduce a 24, que aún sigue

---

2. Se considera densidad optima de 12 a 24 plantas/ $\text{m}^2$ . Es decir 3 a 8 plantas / $0.25 \text{ m}^2$ .

siendo alta, pero favorece el desarrollo de las plantas. Lo mas adecuado se encuentra en las categorías 4 y 5 donde la población de plantas es llevada (de enero a marzo) por la tecnología del productor a niveles aceptables.

Con las características anotadas y la superficie aproximada de cada una de las categorías a nivel de Aynoka, el volumen producido (al 23 de marzo de 1998), en 59 has de Quinua ubicadas en Ladera es de 372 toneladas de biomasa fresca de las cuales el 1.3% se expresan con la categoría 1 (baja producción), 24% entre las categorías 2 y 3; mientras que entre las categorías 4 y 5 se observa el 75%. Similares cifras relativas, aunque con valores absolutos menores, se registran para la zona de producción de pampa. Con respecto a la productividad en peso seco, estudios previos indican que de la biomasa aérea total producida en Quinua 18 a 25 % corresponde a grano. Al aplicar estos índices de cosecha, los niveles de productividad para granos de Quinua guardan proporción con el rendimiento esperado de acuerdo a la categoría del cultivo. Es decir 200 kg/ha para la categoría mala y 1700 kg/ha para la categoría muy buena, en la zona de Ladera.

En Cebada (Cuadro 2), los muestreos mayormente se han realizado en la zona de pampa debido a que este cultivo es destinado fundamentalmente a la producción de forraje. Aquí la densidad de plantas no presenta tanta variación como en Quinua. La mayor superficie se encuentra con biomasa de cebada con categorías de 2 y 3. Es decir predomina las alturas de planta entre 50 a 70 cms., mientras que los volúmenes de producción son mayores para las categorías 4 y 5. Entre las categorías 2 y 3, se observa cierta incongruencia entre el volumen de biomasa fresca producida, debido a que la escala no solo incluye el número de plantas, sino también la altura de planta y el estado del cultivo. Con respecto al primer muestreo, las cifras son reducidas dado que en esa fecha el cultivo se encontraba en pleno desarrollo.

En habas (Cuadro 3), se observa que en ladera se concentran las categorías 2 y 3 en ambos muestreo a pesar que esta zona, por lo general, es más abrigada y con menor probabilidad de ocurrencia de helada que la pampa. Sin embargo es posible señalar que lo registrado puede expresar las condiciones de humedad en esta zona, dadas las características de la precipitación durante la campaña agrícola. En pampa la categoría 3 es la mas predominante, mientras que en el Pie de Ladera solo se encuentra categorías 4 y 5. Ello viene a demostrar que esta es la mejor zona para el cultivo de habas, lo cual se encuentra en la mayoría de comunidades del altiplano.

Para la campaña agrícola 1997 - 1998 la Aynoka de papa fue la de mayor superficie (525 hectáreas con una cobertura en cultivos del 84%). En ladera la distribución de la biomasa fue bastante irregular. Se presentan todas las categorías en superficies de 44 a 61 hectáreas a excepción de la categoría 3 que tiene 86 has. En la pampa las cifras son mas cercanas entre categorías con extensiones menores. Finalmente en el pie de ladera se encuentra muy poco cultivo de papa en condiciones extremas (categorías 2 y 5).



Cuadro 1. Muestreos de Biomasa de Quinua en os Fechas en la Aynoka de Juli

Puno DME-  
SUR/CIRNMA

Fecha	Lugar	Categoría Actual	Zona de Producc.	No. Plantas 0,25/m2	Superficie Ha.	Peso Fresco t/Area	Peso Seco t/Area	Peso Fresco t/Has.	Peso Seco t/Has.
23/03/98	Huacani-Sapijipan	1	Ladera	23.0	4.0	5.01	3.15	1.26	0.8
23/03/98	Chojjchoni	2	Ladera	19.0	9.9	30.63	16.98	3.09	1.7
23/03/98	Estadio	3	Ladera	24.0	20.9	60.14	24.19	2.88	1.2
23/03/98	Sapijjani	4	Ladera	4.0	16.7	72.28	39.55	4.33	2.4
23/03/98	Sapijjani	5	Ladera	12.0	7.8	177.39	77.45	22.66	9.9
23/03/98	Sicuycirca	1	Pampa	8.0	3.0	5.22	2.27	1.72	0.7
23/03/98	Huacani-Sapijipan	2	Pampa	22.0	7.5	31.98	17.72	4.25	2.4
23/03/98	Huacani-Sapijipan	3	Pampa	20.0	15.7	49.25	31.34	3.14	2.0
23/03/98	Challanihuyo	4	Pampa	11.0	12.7	133.62	52.53	10.49	4.1
23/03/98	Challanihuyo	5	Pampa	9.0	6.0	147.18	76.76	24.73	12.9
27/01/98	Huacani-Sapijipan	1	Ladera	23.0	3.9	1.33	0.34	0.34	0.1
27/01/98	Chojjchoni	2	Ladera	19.0	9.9	3.85	0.99	0.39	0.1
27/01/98	Estadio	3	Ladera	31.0	20.9	12.73	2.85	0.61	0.1
27/01/98	Fundo Olla	4	Ladera	13.0	16.7	17.30	3.95	1.04	0.2
27/01/98		5	Ladera	20.0	7.8	34.96	7.00	4.46	0.9
27/01/98		1	Pampa	8.0	3.0	1.06	0.29	0.35	0.1
27/01/98	Huacani-Sapijipan	2	Pampa	22.0	7.5	11.38	2.55	1.51	0.3
27/01/98	Huacani-Sapijipan	3	Pampa	20.0	15.7	6.74	1.52	0.43	0.1
27/01/98	Muelle	4	Pampa	15.0	12.7	14.20	3.11	1.11	0.2
27/01/98	Challanihuyo	5	Pampa	11.0	6.0	29.60	5.82	4.97	1.0

Area total de la Aynoka : 180 hectáreas  
Area con Cultivos : 104 hectáreas

Latitud (Aprox) : 16° 11'; 16° 13'  
Longitud (Aprox) : 69° 27'; 69° 29'



Cuadro 2. Muestreos de Biomasa de Cebada en dos Fechas en la Aynoka de Juli

Puno. DME-Sur/CIRNMA.

Fecha Evaluación	Categ.	Lugar	Topografia	Número Plantas	Número Tallos	Superficie Ha.	Perso Fresco t/Area	Peso Seco T/Area	Peso Fresco t/Has.	Peso Seco t/Ha
25-03-1998	1	Palermo	Pampa	15	58	31.0	411	168.40	13.14	5.37
25-03-1998	2	Chulluc	Pampa	22	43	52.0	993	552.60	19.03	10.58
25-03-1998	3	Palermo	Pampa	31	91	98.0	186	100.00	18.97	10.18
25-03-1998	4	Palermo	Pampa	12	75	53.0	355	147.50	6.64	2.75
25-03-1998	5	Palermo	Pampa	17	132	24.0	391	210.90	16.24	8.75
25-03-1998	2	Palermo	Pie de Ladera	15	44	5.8	175	86.20	29.84	19.63
25-03-1998	5	Palermo	Pie de Ladera	21	100	2.6	83	43.67	31.20	16.30
26-01-1998	1	Palermo	Pampa	15	58	31.0	5	1.00	0.16	0.04
26-01-1998	2	Palermo	Pampa	31	91	52.0	55	13.00	1.07	0.26
26-01-1998	3	Palermo	Pampa	18	98	98.0	183	35.00	1.87	0.36
26-01-1998	4	Palermo	Pampa	12	75	53.0	11	2.00	0.22	0.05
26-01-1998	5	Palermo	Pampa	17	132	24.0	22	4.00	0.93	0.21
26-01-1998	2	Palermo	Pie de Ladera	15	44	58.0	3	1.00	0.55	0.22
26-01-1998	5	Palermo	Pie de Ladera	21	100	2.6	7	2.00	2.68	0.85

Area total de la Aynoka : 470 hectareas  
Area con cultivos : 266 hectareas

Latitud (Aprox) : 16° 13'; 16° 14' 45"  
Longitud (aprox) : 69° 29 ' ; 69° 30'





Cuadro 3. Muestreos de Biomasa de Habas en dos Fechas en la Aynoka de Juli  
Puno. DME-Sur/CIRNMA.

Fecha Evaluación	Categ.	Topografía	Superficie Has.	Peso Fresco t/Area	Peso Seco t/Area	Peso Fresco t/Ha	Peso Seco T/Area
24-01-1998	1	Ladera	13	5.3	1.0	0.405	0.090
24-01-1998	2	Ladera	32	30.7	6.1	0.950	0.183
24-01-1998	3	Ladera	49	70.0	14.2	1.425	0.290
24-01-1998	1	Pampa	3	1.3	0.4	0.445	0.124
24-01-1998	2	Pampa	7	3.5	0.9	0.490	0.123
24-01-1998	3	Pampa	11	8.5	2.2	0.790	0.205
24-01-1998	4	Pampa	5	13.6	1.7	2.770	0.337
24-01-1998	5	Pampa	2	14.4	3.9	7.200	1.944
24-01-1998	4	Pie Ladera	23	30.3	8.1	1.330	0.358
24-01-1998	5	Pie Ladera	9	63.5	12.2	7.235	1.390
24-03-1998	1	Ladera	13	14.1	4.6	1.080	0.355
24-03-1998	2	Ladera	32	142.8	41.3	4.418	1.279
24-03-1998	3	Ladera	49	251.6	98.5	5.126	2.006
24-03-1998	1	Pampa	3	1.5	0.5	0.525	0.165
24-03-1998	2	Pampa	7	43.2	9.5	6.100	1.345
24-03-1998	3	Pampa	11	57.6	19.2	5.350	1.785
24-03-1998	4	Pampa	5	33.9	12.4	6.890	2.511
24-03-1998	5	Pampa	2	42.6	13.1	21.285	6.572
24-03-1998	4	Pie Ladera	23	213.2	85.6	9.360	3.757
24-03-1998	5	Pie Ladera	9	38.4	36.6	4.382	4.170

Area total de la Aynoka : 405 hectareas  
Area con cultivos : 154 hectareas

Latitud (Aprox) : 16° 11' 30"; 16° 12' 30"  
Longitud (aprox) : 69° 24' 30"; 69° 24'



Cuadro 4. Muestreos de Biomasa de Papa en dos Fechas en la Aynoka de Juli.  
Puno. DME-Sur/CIRNMA.

Fecha Evaluación	Categ.	Topografía	Peso Fresco Grms.			Peso Seco Grms.			Superficie Has.	Peso Fresco t/Area	Peso Seco t/Area	Peso Fresco t/Ha	Peso Seco t/Ha
			Tallo/Hojas	Tubérculos	Total	Tallo/Hojas	Tubérculos	Total					
27/01/1997	2	Ladera			85			41.0	61.299	52.1	0.9	12.7	0.24340
27/01/1997	3	Ladera			135		3.0	46.0	86.877	117.6	1.4	20.1	0.17079
27/01/1997	4	Ladera			169			95.0	61.740	104.5	1.7	19.5	0.18682
27/01/1997	5	Ladera			540		0.5	151.0	57.771	311.8	5.4	43.7	0.14018
27/01/1997	2	Pampa			327		0.8	188.0	26.019	85.2	3.3	16.3	0.19174
27/01/1997	3	Pampa			850		327.0	289.0	32.193	273.6	8.5	93.0	0.34000
27/03/1997	1	Ladera	928	1198	1063	142.0	124.5	419.4	44.982	478.2	10.6	94.3	0.19727
27/03/1997	2	Ladera	850	2143	1497	124.0	272.6	704.6	61.740	923.9	15.0	217.5	0.23540
27/03/1997	3	Ladera	1687	4309	1999	265.1	357.8	1285.2	86.877	1736.2	20.0	372.2	0.21437
27/03/1997	4	Ladera	2121	4908	2343	310.8	467.8	1573.4	61.740	1446.6	23.4	323.8	0.22385
27/03/1997	5	Ladera	5071	6832	3968	649.3	559.6	2321.4	50.715	2012.2	39.7	392.4	0.19503
27/03/1997	1	Pampa	886	976	931	107.0	100.0	335.6	16.317	151.9	9.3	27.4	0.18022
27/03/1997	2	Pampa	380	974	1354	52.9	225.7	278.5	26.019	352.3	13.5	72.5	0.20570
27/03/1997	3	Pampa	454	1362.5	1817	110.0	340.6	450.6	32.193	584.8	18.2	145.1	0.24807
27/03/1997	4	Pampa	880	1548	2428	155.0	423.4	578.3	22.932	556.8	24.3	132.6	0.23820
27/03/1997	5	Pampa	1770	1664	3434	288.5	339.0	627.5	21.168	726.9	34.3	132.8	0.18272
27/03/1997	2	Pie Ladera	1086	1021	2107	136.6	238.9	375.5	8.820	185.8	21.1	33.1	0.17823
27/03/1997	5	Pie Ladera	2599	2888	5487	220.1	622.4	842.5	7.056	387.2	54.9	59.4	0.15354

Area total de la Aynoka : 525 hectareas  
Area con cultivos : 441 hectareas

Latitud (Aprox) : 16° 12' 30"; 16° 14'  
Longitud (aprox) : 69° 23'; 69° 24' 30"



## **2. Información Poblacional**

### **2.1 Crecimiento Poblacional**

Se ha trabajado con información censal del INEI para 1981 y 1993. La información se presenta en el cuadro 4 y figuras 1 al 4, referidas a los distritos de Juli, Mañazo, Ayaviri y Santa Rosa. Estos distritos han sido considerados en la medida que en ellos o algunos de ellos se ira realizando monitoreos de biomasa de cultivos y pastizales.

En términos generales es posible señalar que las tasas de crecimiento poblacional son muy bajas; agudizándose este problema en el distrito de Juli donde la tasa de crecimiento para el sector rural es negativa al igual que en el sector urbano del distrito de Santa Rosa. Asimismo la tasa de crecimiento del sector rural, por lo general, es mas baja que en el urbano determinado por la alta migración. Ello a su vez se relaciona con el manejo de la tierra, tecnología de cultivos y crianzas que a futuro tendrán que ser orientadas adecuadamente de persistir estas tendencias.

### **2.2 Población económicamente activa.**

Se ha considerado la población ocupada y desocupada (Cuadro 5). En tres de los cuatro distritos considerados, la población económicamente activa ocupada presenta tasas de crecimiento negativas lo que estaría explicando la migración en busca de oportunidades de trabajo. Ello es importante considerar debido a que si no se generan alternativas para mejorar el ingreso vía el uso de los recursos naturales o valor agregado a la materia prima que se produce en el ámbito rural del altiplano, los problemas se agudizarán. Como consecuencia de loa anterior, la tas de crecimiento de la población económicamente activa desocupada, en los tres de los cuatro distritos considerados, es positiva. En el total la PEA de los distritos de Juli, Mañazo y Santa Rosa es negativa lo que puede tener connotación en el uso de los recursos naturales.

## **3. Población Ganadera**

Para los mismos distritos, se ha tomado la población de ovinos y vacunos. No se logro conseguir información del censo de 1972 para alpacas a nivel de distrito, por tanto este rubro no se incluye en el análisis. Lo más resaltante son las tasas negativas de crecimiento para ovinos en los distritos de Juli, Ayaviri y Santa Rosa. Debe resaltarse que estos dos últimos son ganaderos por excelencia y la disminución de la población ovina puede conducir a problemas en el sector ganadero. Por su parte el crecimiento de la población de vacunos, a pesar de ser positivo, es una tasa muy baja considerándose como un estancamiento del número de animales. Al considerar que Puno es uno de los que aportan con un mayor número de cabezas de vacuno al mercado de Lima el no tener una tasa de crecimiento importante puede, a su vez, afectar la economía regional y pro consiguiente el uso y manejo de los recursos naturales.