



PUN 03/99

DESARROLLO SOCIO-ECONÓMICO EN LAS TIERRAS ALTAS DE LOS ANDES DEL PERÚ MEDIANTE UNA PRODUCTIVIDAD GANADERA MÁS EFICIENTE

Proyecto de Colaboración Horizontal

- Centro de Internacional de la Papa , CIP
- Centro de Investigación de Recursos Naturales y Medio Ambiente, CIRNMA
- Agencia Española de Cooperacion Internacional, AECI.

CIP-CIRNMA-AGENCIA ESPAÑOLA DE COOPERACION INTERNACIONAL/CONDESAN

Informe , 1998

- El Centro Internacional de la Papa, **CIP**, es una entidad científica, autónoma y sin fines de lucro, establecida para desarrollar y diseminar conocimientos sobre la papa y otros tubérculos y raíces con el propósito de lograr su mayor utilización como alimento básico, en el mundo en desarrollo. El CIP es patrocinado por el Grupo Consultivo sobre Investigaciones Agronómicas Internacionales (CGIAR).
- Centro de Investigación de Recursos Naturales y Medio Ambiente, **CIRNMA**, Organización no gubernamental, dedicada a la investigación y desarrollo de proyectos agropecuarios y de desarrollo rural con énfasis en la zona del Altiplano peruano.
- La Agencia Española de Cooperación Internacional, **AECI**, institución del Gobierno de España que promueve y financia la investigación y desarrollo de la agricultura, el uso de los recursos naturales y el medio ambiente en países con los que mantiene acuerdos de cooperación internacional.
- Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, **INIA-España**. Es una institución del gobierno de España con fines de investigación agropecuaria en el marco de la conservación de recursos naturales y del medio ambiente. Dentro del cual coopera en el desarrollo agropecuario sostenible.
- Consorcio para el Desarrollo Sostenido de la Ecorregión Andina, **CONDESAN**, es una iniciativa del CIID y del CIP con el objetivo de promover y aunar a las instituciones que presentan ventajas comparativas para el logro de objetivos comunes de investigación orientada al desarrollo agropecuario sostenido en la región Andina.

Desarrollo socio-económico en las terras altas de los Andes del Perú mediante una productividad ganadera más Eficiente. Informe 1998. CIP-CIRNMA-AECI/CONDESAN. Puno, Perú, 18 Pág.

DESARROLLO SOCIO-ECONÓMICO EN LAS TIERRAS ALTAS DE LOS ANDES DEL PERÚ MEDIANTE UNA PRODUCTIVIDAD GANADERA MÁS EFICIENTE

INTRODUCCIÓN

El proyecto “**Desarrollo socio-económico en las tierras altas de los Andes del Perú mediante una productividad ganadera más eficiente**” financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional, **AECI**. El proyecto se desarrolla en el Altiplano del Perú con extrapolación de metodologías y procesos a la zona Boliviana. Sus actividades se basan en forma conjunta con el desarrollo de diversos proyectos en forma de colaboración horizontal coordinados por el Centro Internacional de la Papa, **CIP** (Proyecto 14) y el Centro de Investigación de Recursos Naturales y Medio Ambiente, **CIRNMA**, en el marco del Consorcio para el Desarrollo Sostenido de la Ecoregión Andina, **CONDESAN**, para el sitio piloto de Puno.

Puno se encuentra situado en el Altiplano peruano a 3,850 m.s.n.m.; la zona esta considerada de extrema pobreza. Sin embargo, presenta potencial agropecuario en los aspectos ganadería y granos Andinos (Quinua).

En ganadería se evidencia tres zonas que definen los sistemas de producción existentes. La zona circunlacustre, dedicada a cultivos y engorde de ganado. La zona Suni, en donde la cría de vacunos se evidencia en mayor amplitud; y, la zona de Puna seca, donde los cultivos desaparecen y la cría de Alpaca presenta la ventaja comparativa de producción (fibra-carne).

En ese contexto y considerando el objetivo planteado las acciones del proyecto se encuentran encaminadas a plantear e integrar alternativas tecnológicas que contribuyan al desarrollo socio-económico y bienestar humano en el Altiplano del Perú. Es de considerar que en la zona se han desarrollado diversos proyectos agropecuarios, y la forma de integrar la información tecnológica actual incluye acciones colaborativas en forma horizontal; de tal manera es posible lograr un impacto mayor en el área.

Dentro de este contexto el proyecto se desarrolla orientado a mejorar el conocimiento de la complejidad de la cadena producción - consumo en el altiplano; establecer módulos físicos de producción animal 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 carne y leche. En ellos se espera establecer la relación entre alternativas tecnológicas de producción, con las de transformación y el desarrollo de nuevos productos.

El objetivo planteado para el desarrollo del proyecto es de:

- 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.

MARCO CONCEPTUAL DE ACCIONES EN EL ALTIPLANO

Acciones desarrolladas en el Altiplano en el sitio piloto de Puno han permitido obtener alternativas tecnológicas en rubros de producción de importancia bio-económica a nivel de finca. Asimismo, en Puno se ha identificado las actividades agropecuarias con ventaja comparativa a nivel de región. En el desarrollo de alternativas tecnológicas se utilizó una acción metodológica basada en el concepto de investigación de fincas con el objetivo de autoconsumo. Sin embargo, las posibilidades de incremento de producción conducen a considerar la Producción y Consumo en una sola cadena a nivel regional con el objetivo de propiciar el desarrollo sostenido del Altiplano.

La complementariedad de la Producción-consumo implica una definición en el concepto de Sistemas de Producción. Generalmente se entiende en forma separada la producción de la post-producción. Sin embargo, ambos están unidos y no deben ser separados. Por lo tanto, se ha considerado la cadena Producción-Consumo como un solo aspecto, lo cual permite ejecutar actividades de desarrollo rural con orientación al mercado propiciando la formación de microempresas.

Esta relación es de doble vía entre los requerimientos del productor y la sociedad de consumo. La demanda es establecida en una primera fase en términos de cantidad y cada vez se reduce a calidad. 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 los dos aspectos: cantidad y calidad. Aspectos que deben ser evaluados por los investigadores y productores en forma conjunta. En este esquema se conceptualiza la base para el inicio de las actividades de alternativas de producción en el marco de microempresas.

El esquema planteado se inserta en el marco conceptual, metodológico y operativo del Centro de Investigación de Recursos Naturales y Medio Ambiente, CIRNMA en el contexto de las actividades del desarrollo sostenido en el Altiplano, en especial en el proyecto "**Desarrollo socio-económico en las tierras altas de los Andes del Perú mediante una productividad ganadera más eficiente**".

El marco conceptual del proyecto se basa en dos componentes: manejo de recursos naturales y desarrollo rural agropecuario. El manejo de recursos naturales incluye la biodiversidad, los sistemas de producción y los aspectos relacionados a agroindustria y mercado. En cada componente se considera la capacitación como parte de un proceso y no como un fin; dada las características institucionales de CIRNMA y del proyecto.

Dentro del marco operativo se incluye los aspectos mencionados anteriormente y se complementan con una serie de proyectos que apoyan actividades específicas o en combinación complementaria a fin de minimizar recursos y evitar la duplicidad de acciones. De esta forma se coordina al nivel de proyectos y de instituciones relacionadas con el marco operativo. En la figura 1 se presenta el marco operativo en el cual se desarrolla las actividades del proyecto, donde la participación de la Agencia Española de Cooperación Internacional, juega un rol importante en la integración de las actividades que se desarrollan en el Altiplano.

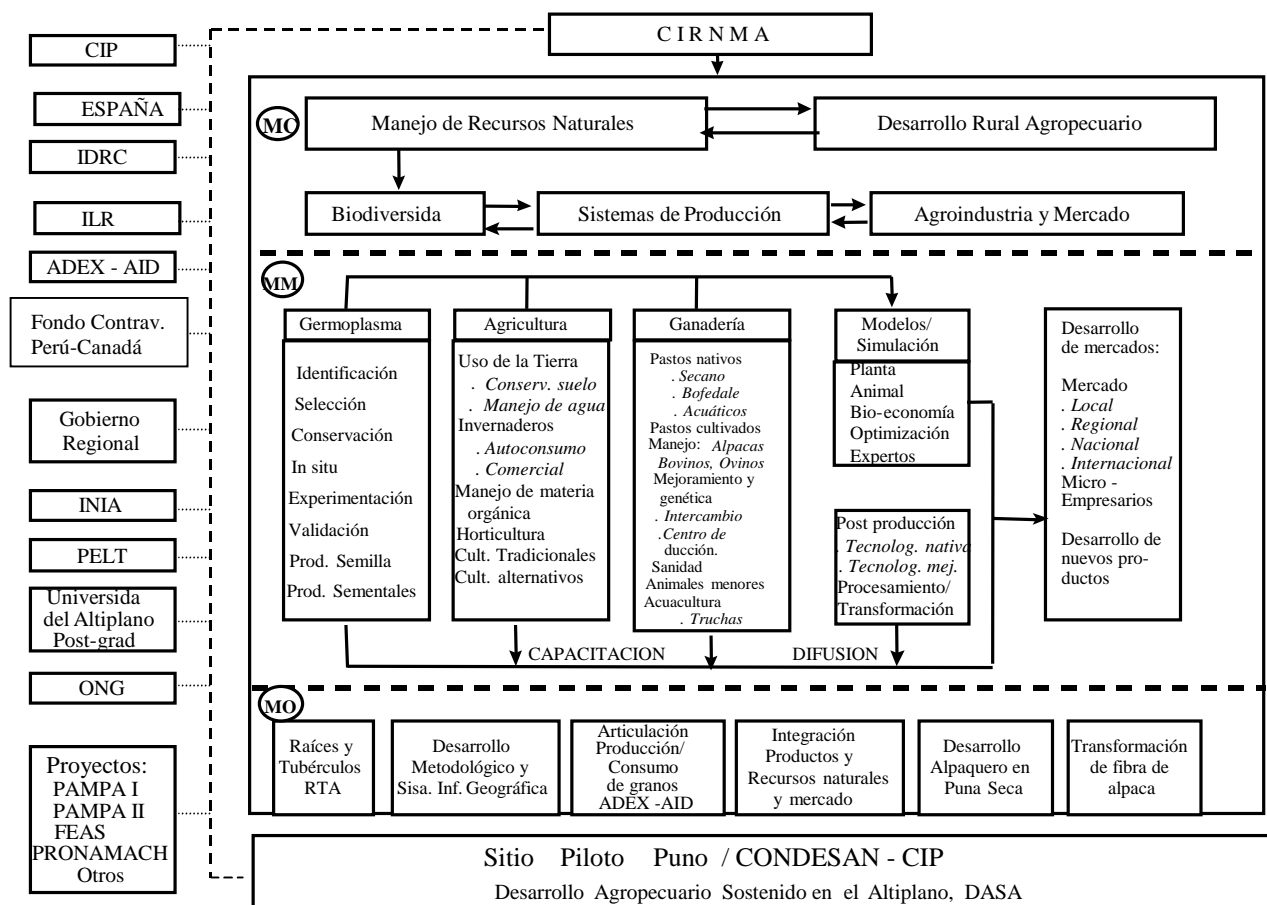


Figura 1. Marco conceptual, metodológico y operacional de las actividades desarrolladas en el Sitio Piloto de Puno / CONDESAN.

COLABORACIÓN CON OTRAS INSTITUCIONES.

Otras acciones ligadas al proyecto y que comprometen el tiempo del coordinador del proyecto se realizan en el Sitio piloto de Puno. En Puno, además de implementarse el proyecto de "Desarrollo socioeconómico en las tierras altas de los Andes del Perú mediante una productividad ganadera más eficiente", financiado por el gobierno de España-INIA se desarrolla el proyecto de Investigación en Producción Animal financiado por ILRI-CIP-CIID (acción a nivel ecoregional; Perú, Bolivia y Ecuador) y, el proyecto "Integración de la producción agropecuaria y recursos naturales con oportunidades de mercado" ("Binational resources management-LAC") financiado por el CIID.

Los dos primeros están relacionados en forma directa con las actividades de ganadería en campo y estudios de mercado (fibra, carne y leche); el de producción agropecuaria enfatiza los estudios de intensificación agrícola (producción de hortalizas) en invernaderos y cultivos con ventaja comparativa (Quinoa) y el uso de recursos naturales. En forma complementaria se tiene "Investigación en tubérculos andinos; estudio de la conservación "in situ" de tubérculos andinos" financiado por 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.

EXPERIMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS.

- **Planteamiento de las actividades en fincas y enfoque de investigación**

El enfoque de investigación planteado a nivel de finca o a cualquier nivel jerárquico de acción, implica actividades en dos áreas: experimentación y validación. El primero incluye experimentos que expliquen en forma científica la relación causa-efecto (tesis y experimentos específicos); estos son la base técnica para una mejor integración de los sistemas de producción. El segundo constituye la integración y utilización de la información técnica (alternativas tecnológicas) con el objetivo de incrementar la producción y productividad animal contribuyendo al ingreso familiar sin deterioro de los recursos naturales.

Las alternativas tecnológicas, generadas y validadas, a nivel de finca, cumplen con el objetivo de seguridad alimentaria, generando también un excedente de producción. Dentro de las restricciones que se presentan, las más frecuentes son la falta de capital y en algunos casos el acceso al mercado. Estos aspectos han sido considerados en una forma integral en el análisis ex-ante y en el análisis de resultados de la experimentación y validación.

Así las actividades en campo se basan en el establecimiento de una base forrajera (uso de diversos forrajes perennes y temporales) para una operación lechera intensiva o de doble propósito. En ambos casos se presentan problemas de capital pero no de mercado. Al respecto, en la ecoregión andina existe demanda insatisfecha principalmente de carne y leche.

Otro factor limitante, en fincas de pequeños productores, es el tamaño de hato. La mayoría de los productores tienen hatos pequeños con una baja tasa de crecimiento. Esto afecta el proceso de intensificación de la producción animal, el cual aunado a la falta de capital limita las posibilidades de expansión. Esta puede haber sido una de las causas principales del

limitado impacto en los programas de desarrollo orientados a mejorar productores de subsistencia.

El proyecto ha concentrado sus actividades en la zona de Mañazo-Vilque. La zona presenta un total de 1565 productores en una superficie de 59,821 ha. Proyecciones del Gobierno Regional consideran irrigar la zona, aspecto que contribuirá positivamente con las actividades que se plantean.

En el cuadro 1. se presenta el resumen de la información de los componentes de los sistemas de producción de la zona Mañazo-Vilque. Estos pueden dividirse en: producción de leche-carne y cultivos; engorde y cultivos. En todo caso es importante señalar que la ganadería es de importancia vital en la sostenibilidad de los sistemas de producción. La relación de tierra destinada a ganadería-cultivo va de rango de 2.9 a 30.7 (cuadro 1). Descripción de la zona y parámetros de producción se presentan en el anexo.

Cuadro 1. Clasificación de productores en relación al uso de tierra e inventario pecuario.

Tipo productor	Uso de área física (ha)		Relación Ganadería Cultivos	Ganado (cabezas)		
	Cultivos	Ganadería		Vacuno	Ovino	Alpacas
Alto	4.6 ± 1.8	140.5± 93.4	30.7	34.3 ±7.86	183 ± 67.2	95.2±116
Medio	3.6 ± 1.7	50.2 ± 90.3	13.8	14.3 ± 0.5	33.7 ±17.6	5.0 ±5.2
Bajo	2.4 ± 0.9	7.1 ± 1.2	2.9	4.5 ± 0.7	11.5 ± 0.5	7.0 ±4.3
Empresa Comunal	18.5	909	49.1	99	364	130

Cultivos: Papa dulce, papa amarga, quinua, cebada grano, habas.

Ganadería: Pastos Nativos, alfalfa, avena, cebada forrajera, áreas en descanso.

En el cuadro 2 se resume la producción obtenida por tipo de productor, así como los parámetros que dinamizan el hato ganadero. La producción obtenida en términos económicos relacionados al total de tierra disponible indican un ingreso bruto de 28.59, 40.16 y 57.61 US\$ /ha para el productor del estrato alto medio y bajo. Este aspecto refleja la eficiencia relativa de los productores con limitado acceso a tierra y la ineficiencia de los productores medio y alto. Esta ineficiencia puede ser atribuida al exceso de tierra en relación a capital ganadero. Al considerar la producción por lactancia sobre vacas en producción se tiene 646.3±210; 854.6±71.4; 255±74 para los productores alto, medio y bajo. La empresa (Vizcachani) reporta una lactancia de 546 kg. Los valores indican que existe variabilidad en relación al tipo de productor y manejo, lo cual da una potencialidad mediante el arreglo de los componentes de producción.

Cuadro 2. Producción total por explotación referida a tipo de productor y parámetros de dinamización del hato ganadero.

Tipo de productor	Producción a nivel de finca				Coeficientes dinámica hato					
	Leche (lt.)	Carne (kg)			Natalidad (%)			Mortalidad crías(%)		
	Leche	Vacunos	Ovinos	Alpacas	Vac.	Ovi.	Alp.	Vac.	Ovi.	Alp.
Alto	5,884 ± 1,997	977 ± 476	552 ± 269	300 ± 323	85.2	77.0	71.7	19.0	18.8	18.7
Medio	4,041 ± 3,627	519 ± 250	156 ± 92	50 ± 26	78.3	72.2	70.0	2.4	8.3	11.7
Bajo	511 ± 148	165 ± 125	33 ± 15	-	87.5	91.0	-	0.0	19.6	-
Empresa Comunal	13,104	1800	360	270.0	57.0	80.0	65.0	14.0	8.3	8.3

- **Relación de tamaño de explotación y efectos de manejo**

En función de la información obtenida se planteo determinar el tamaño mínimo de hato con el cual se pudiera lograr un impacto significativo. Para este efecto se realizó un experimento simulando diferentes escenarios. Se utilizó un modelo de simulación dinámica del hato, considerando tasas de natalidad, mortalidad y tamaños de hato. Los datos utilizados fueron los encontrados en fincas del Altiplano de Perú, considerando una variabilidad del 20 %. Se utilizó un diseño de composición rotatable central con un total de 15 tratamientos. Los resultados se expresan en la figura 2, la cual muestra que para poder lograr una mejora en la estructura del hato y una intensificación efectiva en la producción ganadera, se requiere tener por lo menos 5 vacas.

Este resultado se ha utilizado para sentar las bases de apoyo técnico y económico (experimento en política crediticia), mediante el cual se trata de probar que productores con más de 5 vacas pueden mejorar sustancialmente sus ingresos a través de la producción ganadera, si se les provee crédito para la siembra de pastos y asistencia técnica. Este esquema ha sido planteado a productores de la zona Mañazo-Vilque. El esquema incluye tres núcleos. El primero incluye diez productores, en los cuales se enfatiza la información cuantitativa; el segundo grupo incluye la de difusión primaria (150 productores) y el tercero los demás productores del área y de otras mediante extrapolación de los resultados por otras instituciones y proyectos.

Con lo mencionado anteriormente se plantea la hipótesis que el proceso de intensificación de los sistemas de producción animal sin deterioro del ambiente depende de la dinámica del hato basado en tecnología y capital, siempre y cuando exista mercado para los productos considerados en el proceso de producción. Los resultados han sido utilizados para mostrar la posibilidad de acciones crediticias a nivel comercial; aspecto que es necesario desarrollar en el Altiplano.

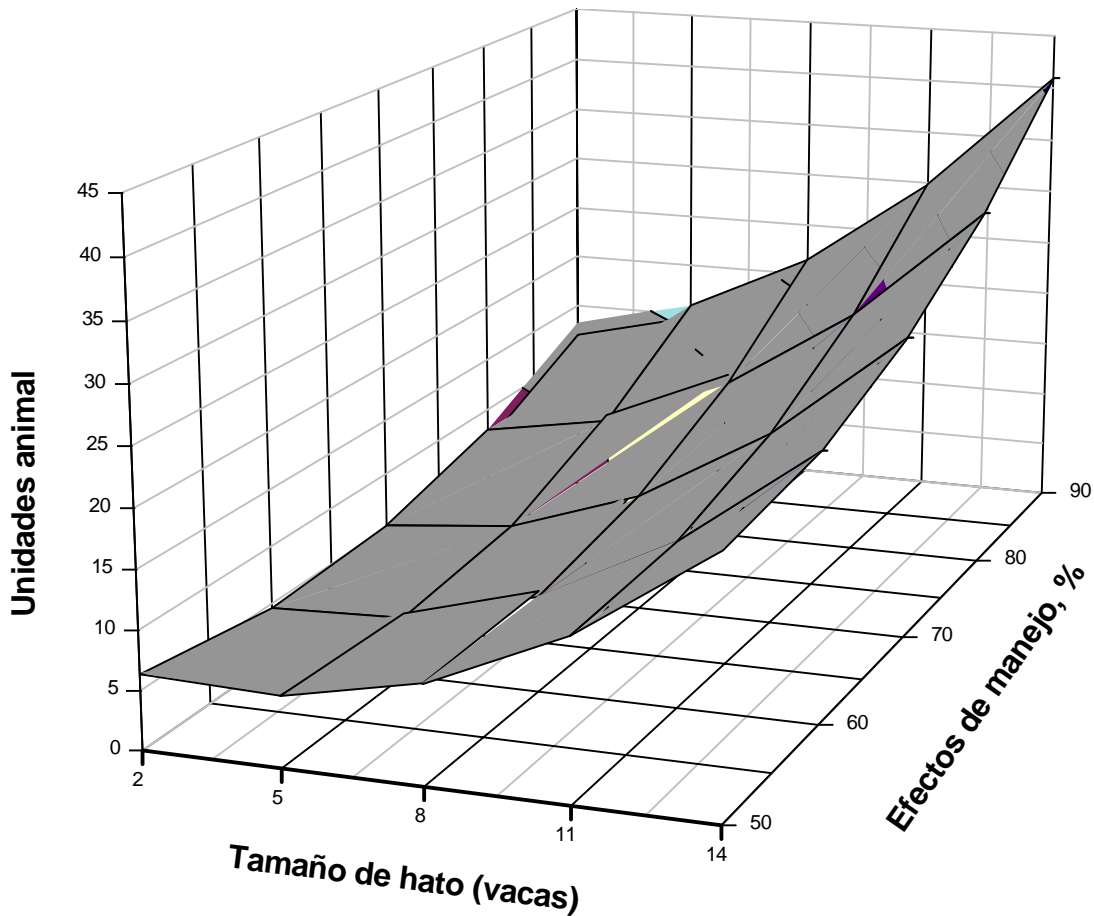


Figura 2. Dinámica del hato en relación a efectos de manejo (natalidad, mortalidad, edad al primer servicio). Hatos con 2 a 5 cabezas y bajo efecto de manejo (50-60%) indican un *status quo* de la producción animal en el Altiplano. Hatos con más de 5 vacas tendrían la posibilidad de una intensificación considerando un adecuado nivel de manejo (>60%), área de finca y orientación de mercado.

- **Asistencia técnica y económica**

La asistencia técnica y económica en el proyecto se plantea en base a un "crédito". Este se provee a través de un fondo rotatorio, el que permite expandir la cobertura del mismo en la medida en que los productores van pagando el mismo. La recuperación de los montos permitirá ampliar el núcleo primario. Los montos de crédito se otorgan en dólares para establecer una base forrajera permanente; esta varía según la zona, en unos casos es alfalfa y en otros rye grass combinado con trébol blanco (dependiendo de la disponibilidad de agua). Los pastos temporales se incluyen en forma paralela a la base permanente e incluyen avena, cebada o trigo de invierno; pastos que minimizan el efecto climático de la época seca.

Los montos varían según tipo y requerimientos de los productores. Los montos a recuperar han sido planteados en función de la producción en el tiempo establecido según contrato.

En cada caso se ha considerado un período libre (no intereses) correspondiente al establecimiento de la pastura. En algunos casos, los productores tienen lechería y engorde de ganado, así la devolución esta planteada en función de este tipo de producción y la de leche. En todo caso se contribuye con la asistencia técnica.

El cuadro 3 resume el crédito para forrajes; el cual se otorga en dos partidas siembra (70%) y cosecha (30%). En el cuadro 4 se presenta los montos parciales y totales asignados con el tipo de tecnología. En todo caso se planteo la asistencia en función de los recursos, capacidad y dedicación del productor.

Cuadro 3. Esquema de crédito otorgado en el proceso de experimentación-validación

Cultivo	Monto crédito ¹ (\$)/ha	Tiempo (meses)	Tasa interés mensual %
Forrajes permanentes	350	9	1.5
Pastos cultivados temporal	420	12-16	1.5
Asociación pasto temporal-permanente	540	12-16	1.5

¹No incluye asistencia técnica

Cuadro 4. Relación de productores del núcleo primario con la tecnología y montos Asignados en el proyecto.

Productor N°	Lugar	Opción tecnológica	Cantidad \$US	Monto parcial	Total \$ US
1	Kolline ¹	Forrajes	4.0 ha	1,400	1,940
		Pastos Cultivados	1.0 ha	540	
2	Moroquita ¹	Forrajes	2.0 ha	700	1,016
		Pastos Cultivados	0.5 ha	270	
		Tienda andina	1.0	40	
		Registros de reproducción	1.0	6	
3	Cahualla ¹	Forrajes	0.5	175	445
		Pastos Cultivados	0.5	270	
4	Cocheraya ¹	Forrajes	1.0 ha	250	836
		Pastos Cultivados	1.0 ha	540	
		Tienda andina	1.0	40	
		Registros de reproducción	1.0	6	
5	Collpani ¹	Forrajes	1.5 ha	56	56
6	Vizcachani ²	Forrajes	3.0 ha	700	1,258
		Pastos Cultivados	1.0 ha	540	
		Registros de reproducción	1.0	18	
7	Qotaña ²	Forrajes	3.0 ha	1,050	1,596
		Pastos Cultivados	1.0 ha	540	
		Registros de reproducción	1.0	6	
8	Pucarilla ²	Forrajes	1.0 ha	350	350
					7,497

^{1,2}Zona de Mañazo y Vilque respectivamente.

- **Alternativas Tecnológicas**

Las alternativas tecnológicas se basan en el establecimiento de una base forrajera, uso de tienda andina (minimización del riesgo climático) y registros de producción. Además se considera aspectos del manejo de ganado en forma general (sanidad, empadre, ordeño).

En el cuadro 5 se presenta la base técnica del planteamiento forrajero. Los valores han sido obtenidos en las fincas de los propios productores

Cuadro 5. Producción de forraje obtenido en la zona de Mañazo-Vilque en el núcleo primario de asistencia técnica-económica dirigida.

Forraje	Altura (cm)	Cobertura (%)	Materia verde (kg/ha)	Materia seca (%)	Materia seca kg/ha
Avena	85 - 115	65 - 78	26,900	25 - 46	5,900 - 10,900
Cebada	67 - 83	40 - 58	11,700	42 - 47	5,200 - 6,300
Asociado					
Alfalfa(1 corte)	11 - 17	7 - 50	2,100	26 - 30	400 - 800
Cebada	36 - 89	20 - 30	7,500	26 - 34	1,900 - 2,800

La producción de forraje nativo en bofedal, pampa y ladera es de 1732, 1320 y 746 kg/ha corte. Por lo tanto, en cualquiera de los casos planteados la base forrajera planteada excede al forraje nativo en un 64 %. Este efecto redonda también en el mejoramiento del suelo en un 9%. A mejor calidad de forraje se mejora el consumo de materia seca que implica una mejora en la calidad de estiércol. En el cuadro 6 se presenta la estimación de nutrientes aportados al suelo con el uso de pastos nativos y mejorados.

Cuadro 6. Producción de estiércol y su aporte de fósforo y potasio en las alternativas de uso de pastos nativos y mejorados con complemento de rastrojo de cosechas.¹

Tamaño Hato U.A.	Materia orgánica t/ha		P ₂ O ₅ kg/año		K ₂ O kg/año	
	Pasto nativo	Pasto mejorado	Pasto Nativo	Pasto Mejorado	Pasto nativo	Pasto mejorado
2	7.19	7.8	2.8	3.0	3.6	3.9
5	18.9	20.5	7.4	8.0	9.5	10.3
8	32.2	35.0	12.5	13.6	16.1	17.5
11	45.5	49.5	17.7	19.2	22.8	24.7
14	60.0	65.2	23.3	25.4	30.0	32.6

¹ Valores estimados por hatos según tamaño incluyendo animales con pesos de 370, 380, 400,410 y 420 Kg respectivamente. En forma similar la producción de leche es de: 4.2, 5.5, 6.5 7.0 y 7.8 según tamaño de hato.

La posible mejora del suelo, mediante la utilización de un forraje de mejor calidad no debe ser solo analizada en función de incorporación de estiércol. En la zona la carencia de combustible natural conduce a la utilización de estiércol seco, por lo tanto la

fertilidad del suelo disminuye. Un estudio en relación a la migración del campo a la ciudad conduce a un problema de contaminación del Lago Titicaca, debido a los afluentes generados por la creciente población. Esto está generando la proliferación de la lenteja de agua (*Lemna sp*). Una macrofita acuática flotante. Su presencia indica el estado de eutrofización de las aguas y de contaminación por materia orgánica.

El incremento significativo de esta especie se evidencia a partir de 1993. Actualmente se estima que existen 26,559 toneladas lo que induce a pensar en su potencial uso, para mejorar las condiciones de los suelos y como componente de dietas para animales, dependiendo de su evaluación bio-económica.

Estudios sobre su utilización en la alimentación animal han sido considerados. En forma similar, su uso en compost para mejorar la estructura del suelo está en proceso.

La figura 3 muestra las ganancias de peso total en ovinos (3) alimentados con lenteja de agua pre-secada, heno de avena y cebada grano en época seca.

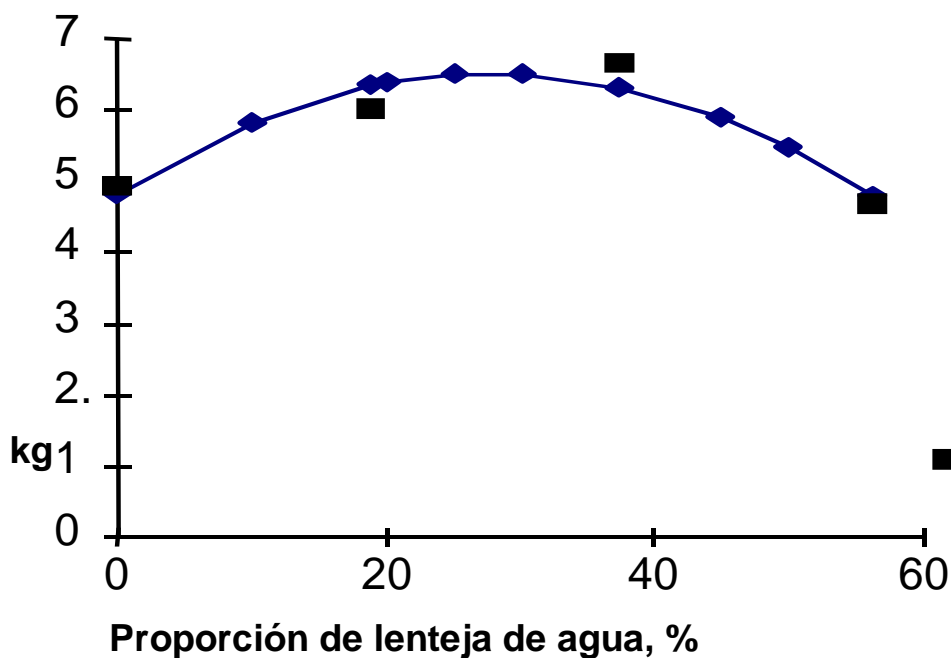


Figura 3. Ganancia de peso total de ovinos (3) alimentados con lenteja de agua presecada en diferentes proporciones con heno de avena y cebada grano (25%). Período de 50 días de engorde.

La mayor ganancia de peso vivo fue para el tratamiento que incluyó 37.5: 37.5: 25.0 % de lenteja de agua, heno de avena y cebada grano, respectivamente. El incremento de peso vivo grupal (3 ovinos) fue de 20 Kg (26% de incremento en relación al peso inicial), una ganancia diaria de 133.4 g. frente a 98.6 g. de incremento diario con una alimentación a base de heno de avena. Estos valores son superiores a los obtenidos con diferentes forrajes (de -0.6 a 79.7 g/día). Los valores de consumo de materia seca coinciden con las ganancias de peso.

Los resultados obtenidos conducen a considerar que el uso del 30 % de lenteja de agua combinada con heno de avena y cebada grano constituye una alternativa adecuada para engordar ovinos durante la época seca. Dada la alta demanda por ovinos engordados al término de la época seca, el uso de esta alternativa permitirá obtener mejores precios por carcasa. En forma similar se espera que el compost producido contribuya a mejorar la estructura del suelo, no solo del área forrajera sino también como sustrato de invernaderos rústicos y comerciales (proyecto de intensificación agrícola; IDRC-CIP)

El clima del Altiplano es severo; riesgos de heladas y cambios abruptos de temperatura afectan el crecimiento y la ganancia de peso de los animales. Estudios previos de alimentación de ganado con "*llachu y totra*" pre-secada y con protección ambiental (uso de cobertizo) permitió una ganancia de peso de 0.910 kg./día en contraste a 0.300 kg/día sin cobertizo y con alimentación tradicional (sin pre-secado). La evidencia obtenida permite el plantear la misma alternativa sobre los terneros.

Los terneros son la base del crecimiento dinámico del hato; altas mortalidades y baja natalidad contribuyen a un proceso muy lento de capitalización del hato. Por consiguiente la protección ambiental a terneros permite aumentar la ganancia de peso (minimiza pérdida de energía) y minimizar el riesgo de mortalidad (neumonías). En el cuadro 7 se presenta los resultados preliminares de la ganancia de peso de terneros con y sin "cobertizo andino" hasta los 90 días. Se observa que animales mejorados (cruce de Brown Swiss) tienden a ganar mejor peso que los animales criollos bajo similar forma de alimentación. Similar aspecto se nota en animales adultos, por lo que se esta incentivando el uso de ganado mejorado (cruces de criollo con Brown Swiss); de esta forma se tiende a tener un mejor aprovechamiento de la inversión de la base forrajera que redunde en una mejor producción de leche y carne.

Cuadro 7. Ganancia de peso de terneros con protección ambiental mediante cobertizo "tienda andina" durante 90 días.

Protección ambiental	Tipo de ganado	Ganancia de peso kg/día.	Diferencia en ganancia de peso (%)
Con cobertizo andino	Mejorado ¹	0.833 ± 0.1	36
Con cobertizo andino	Criollo ¹	0.633 ± 0.1	16
Sin cobertizo andino	Criollo ²	0.530 ± 0.2	base

¹ Alimentación en pasto mejorado

² Alimentación en pastos nativos

El esquema planteado de trabajar con terneros implica un bajo costo (\$US 34) por "cobertizo andino" para albergar 4-6 terneros hasta los 5-6 meses de edad. Las fotos que se presentan describen su forma y la participación de los productores en la construcción y pesado de los animales.

Dado que controlar el peso a partir de los 100 kg. resulta una tarea difícil por no disponer de balanza y distancias entre productores, se ha optado por usar una cinta bovinométrica en relación al diámetro torácico. La cinta esta en proceso de ser calibrada para el tipo de animal existente en el Altiplano. Su uso permitirá a los productores a

estimar el peso de su ganado y obtener un mejor precio en el proceso de comercialización.

El seguimiento de los terneros con mejor peso plantea la posibilidad de una reducción de la edad al primer servicio y por consiguiente una edad menor al primer parto. A la actualidad la edad del primer parto es de 28 meses.

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE MAÑAZO-VILQUE, PUNO. PERÚ.

La zona de Mañazo, Puno se orienta a la producción cultivos-ganadería. Los hatos varían en tamaño y se visualiza una independencia de los productores a partir de la comunidad original. Así, cada productor ha recibido su propia parcela y la dedicación a ella es individual. Información recopilada indica que los vacunos, ovinos y alpacas son de prioridad. Los bovinos se crían juntos con Ovinos. En algunos casos, los reemplazos de los bovinos son criados en la zona altas, conjuntamente con las alpacas y parte de ovinos. Este esquema ocurre en productores que disponen de dos superficies de producción; zona baja de Mañazo y la parte alta (pasturas nativas). A continuación se describe los parámetros de las tres especies en el sistema de producción del área de Mañazo. La información fue recopilada por encuesta.

Cuadro 1A. Parámetros de producción de la especie bovina en la zona de Mañazo-Vilque, Puno, Perú.

BOVINOS	PROMEDIO	ERROR STANDAR
<i>Reproducción y mortalidad</i>		
Natalidad %	82.6	2.5
Mortalidad en crías %	9.1	3.8
Mortalidad en adultos %	6.6	2.2
Edad al 1er.servicio, meses	19.1	0.9
Edad al 1er.parto, meses	28.1	0.9
Intervalo entre partos, meses	15.2	0.9
<i>Producción de leche</i>		
Producción de leche por lactancia (l)	679.7	140.9
l/vaca/día (época favorable)	4.2	0.6
l/vacadía (época crítica)	2.3	0.5
Largo de lactancia días	218.1	7.9
Total por finca, l/año	4,326.3	866.3
<i>Producción de carne</i>		
Edad al destete, meses	7.9	0.5
Producción de carne por animal	139.8	7.8
N° animales saca	4.8	0.9
Carne total producida en finca, kg/año	675.9	126.1
Carne total por mortalidad, kg/año	104.5	32.9
Edad descarte de hembras, años	6.9	0.5
Edad descarte de machos, años	3.7	0.3
Edad saca de machos, años	2.3	0.2

Cuadro 2A. Parámetros de producción de la especie ovina en la zona de Mañazo-Vilque, Puno, Perú.

OVINOS	PROMEDIO	ERROR STÁNDAR
Reproducción y mortalidad		
Natalidad %	77.3	2.8
Mortalidad en crías %	14.9	2.0
Mortalidad en adultos %	3.6	0.8
Edad al 1er.servicio, meses	14.8	1.1
Edad al 1er.parto, meses	19.8	1.1
Intervalo entre partos, meses	11.1	0.7
Producción de lana		
Producción de lana(lb/ovino)	5.7	1.0
Total por finca, lb/año	434.1	138.6
Producción de carne		
Peso al nacimiento	3.5	0.2
Peso al destete, meses	18.0	0.1
Edad al destete, meses	5.7	0.3
Producción de carne por animal	13.7	1.3
Nº animales saca	23.4	5.6
Carne total producida en finca, kg/año	320.1	77.7
Carne total por mortalidad, kg/año	35.0	9.2
Edad descarte de hembras, años	4.7	0.2
Edad descarte de machos, años	3.5	0.3
Edad saca de machos, años	2.3	0.8

Cuadro 3A. Parámetros de producción de las alpacas en la zona de Mañazo-Vilque, Puno, Perú. Continuación

ALPACAS	PROMEDIO	ERROR STANDAR
<i>Reproducción y mortalidad</i>		
Natalidad %	70.8	3.6
Mortalidad en crías %	15.2	2.2
Mortalidad en adultos %	3.1	0.8
Edad al 1er.servicio, meses	21.0	0.7
Edad al 1er.parto, meses	32.5	0.7
Intervalo entre partos, meses	12.0	0.1
<i>Producción de fibra</i>		
Producción de fibra (lb/a)	4.3	0.2
Por hectárea, lbs/año		
Total por finca, lbs/año	215.7	97.8
<i>Producción de carne</i>		
Peso al destete, meses	6.3	0.2
Edad al destete, meses	14.8	2.0
Producción de carne por animal	20.3	1.6
N° animales saca	15.2	3.2
Edad descarte de hembras, años	7.0	0.7
Edad saca de machos, años	1.6	0.1
Edad descarte de machos, años	3.8	0.3
Carne total por mortalidad, kg/año	109.7	18.1
Carne total producida en finca, kg/año	199.6	74.6
Producción de carne por hectárea kg/ha	23.0	8.0

PERSONAL

Carlos U. León Velarde; Ph.D.

Coordinador
ILRI-CIP/CONDESAN

Jorge Reinoso Reinoso; MsC.

Director CIRNMA

Mario Lino Gonzales C.; MVZ

Asistente de Investigación

Lucas Colque Ticona; MVZ

Asistente de Cooperación
Técnica