



Universidad Mayor de San Simón
Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias
"Martín Cárdenas"



Departamento de Fitotecnia
Centro de Investigación en Forrajes
"La Violeta"



INVESTIGACION PARTICIPATIVA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCION DE FORRAJES

**Resultados y Perspectivas de un Proyecto
Desarrollado en Comunidades del Municipio de Tiraque**

Cochabamba, Bolivia • Abril de 2007

Esta es una publicación del Convenio ASDI-UMSS,
Proyecto P03AA002, financiado por la
Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional (ASDI)

Contenido

Introducción	3
Conceptos sobre investigación participativa	3
Objetivos del Proyecto	5
Área de influencia del Proyecto	5
Desarrollo del Proyecto	6
Resultados relevantes del Proyecto	
Variedades de alfalfa y trébol rojo	9
Variedades de avena, cebada y triticale	11
Día de campo demostrativo	14
A manera de análisis	14
Conclusiones del Proyecto	15
Perspectivas del Proyecto	15
Reconocimientos	15
Publicaciones	16
Personal Técnico del Proyecto	16



AVENA

TRITICALE

CEBADA



ALFALFA



TREBOL ROJO

Sobre el Convenio ASDI-UMSS: El Convenio entre la Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional (ASDI) y la Universidad Mayor de San Simón, ejecutado a través de la Dirección de Investigación Científica y Tecnológica (DICYT), tiene como objetivo principal el “promover la investigación y el desarrollo de la capacidad institucional, en el esfuerzo para fortalecer la educación superior y el desarrollo de la Universidad en el marco de los planes y políticas nacionales”.

Introducción

La producción de forrajes en varias comunidades del Municipio de Tiraque está siendo considerada como una alternativa de diversificación dentro la producción agropecuaria, frente al principal cultivo tradicional de la zona, como es el cultivo de papa.

Los agricultores de la zona requieren de una mejor producción de forraje para realizar un trabajo de engorde de animales, actividad que se ve como una alternativa viable para que el agricultor incremente sus ingresos económicos.

Durante la gestión 2005-2006, el Centro de Investigación en Forrajes (CIF) "La Violeta", aceptó atender la demanda de colaboración para la producción de forrajes manifestada por el Centro de Acopio y Comercialización de Tiraque (CACT). Esta demanda se canalizó vía el Proyecto "*Alternativas Metodológicas para el Incremento de la Producción de Forraje en Comunidades del Municipio de Tiraque*", aprobado por la Dirección de Investigación, Científica y Tecnológica (DICYT) de la Universidad Mayor de San Simón (UMSS), con el soporte financiero de la Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional (ASDI).

El Proyecto fue ejecutado en el periodo comprendido entre marzo de 2006 a marzo de 2007.

Conceptos sobre investigación participativa

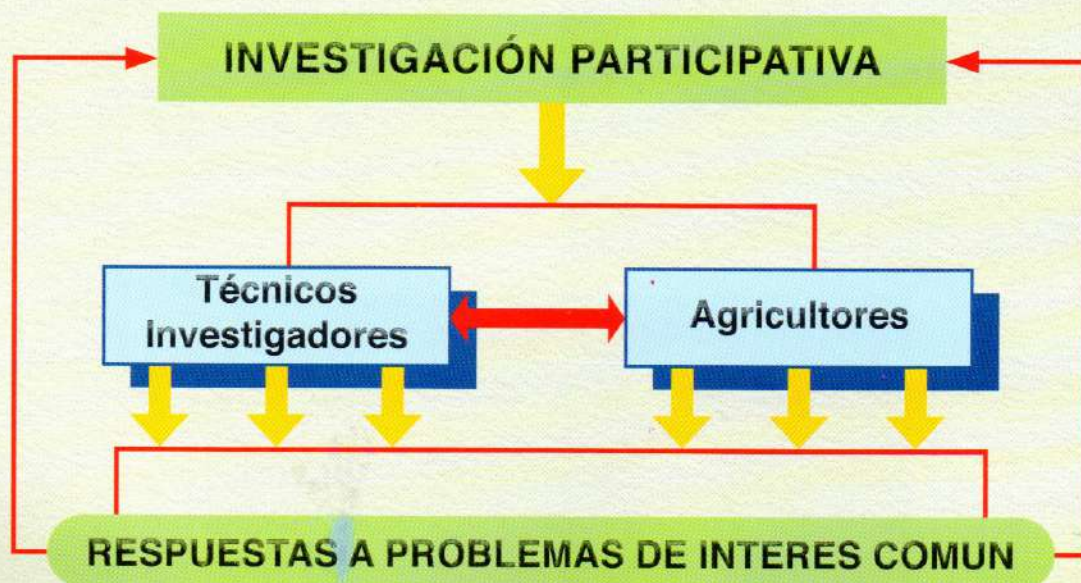


Figura 1. Ciclo básico del grado de interdependencia y relación entre actores, en el marco de investigación participativa, en el que se basó el Proyecto "*Alternativas Metodológicas para el Incremento de la Producción de Forraje en Comunidades del Municipio de Tiraque*".

La investigación participativa es el camino que se sigue, entre técnicos investigadores y agricultores, para buscar y encontrar respuestas a problemas o dudas que se tienen sobre algún tema de interés común.

Mediante el esquema de investigación participativa anterior (Figura 1), se pretende mejorar la productividad de cereales y leguminosas forrajeras, en base al aporte conjunto de técnicos y agricultores, estos últimos con un conocimiento tradicional importante sobre la producción de forrajes en sus terrenos. Este conocimiento hace que sus evaluaciones, acerca de la introducción de una nueva tecnología en la zona, sean fundamentales para guiar el trabajo realizado por los investigadores.



Con el trabajo de investigación que se ejecutó en varias comunidades del Municipio de Tiraque, las principales preguntas a las que se buscó respuestas fueron:

- ¿Cómo se puede mejorar la producción de forrajes en las parcelas de los agricultores?
- ¿Cuáles son las variedades de leguminosas y cereales forrajeros, que muestran mayor potencial de producción en la zona?



Objetivos del Proyecto

El Proyecto se desarrolló bajo el **objetivo general** de mejorar los ingresos de los agricultores mediante un apoyo al mejoramiento de la producción forrajera destinada a la alimentación animal.

Los **objetivos específicos** del Proyecto, en un marco de participación activa y paralela entre investigadores de la UMSS y agricultores de la zona de trabajo, fueron:

- Identificar entre las especies forrajeras introducidas (gramíneas y leguminosas), las de mejor adaptación a las zonas de influencia del Proyecto.
- Evaluar el comportamiento agronómico de especies forrajeras, bajo condiciones de producción de las comunidades del Municipio de Tiraque.
- Capacitar a agricultores de las comunidades del Municipio de Tiraque en aspectos de manejo agronómico de especies forrajeras.

Área de influencia del Proyecto

El Proyecto se desarrolló en las comunidades de Cochimita, Sankayani y Kaspicancha Baja, del Municipio de Tiraque, Departamento de Cochabamba.



Ubicación del Municipio:

Latitud sur: 17° 56' 02"

Longitud oeste: 66° 20' 44"

Altitud promedio sobre el

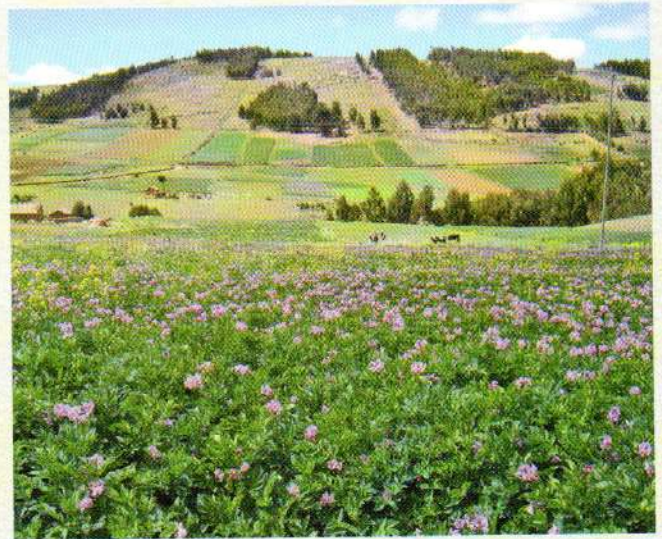
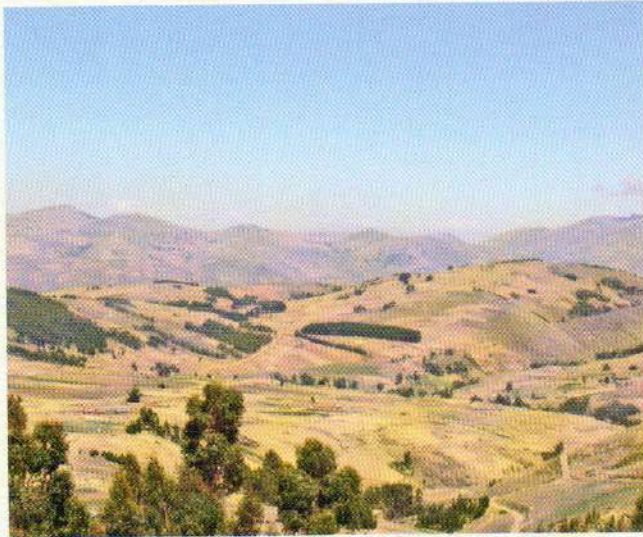
nivel del mar: 3580 m, con rango de 400 a 5200 m en toda la Provincia.

Temperaturas: Media anual de 12 °C, mínima de -8 °C y máxima de 18 °C.

Precipitación promedio anual: 531 mm.

Población total en el Municipio: 31,315 habitantes (al año 1999).

La localidad de Tiraque se encuentra a 72 km de la ciudad de Cochabamba, en la carretera antigua al Departamento de Santa Cruz.



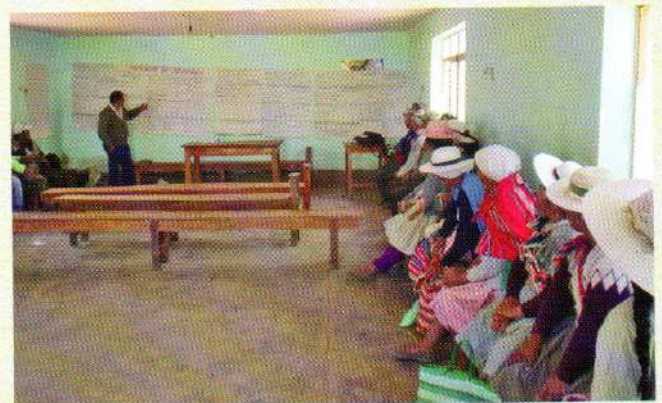
Vista de la comunidad Cochimita (Tiraque) en dos periodos marcados del año: invierno (izquierda) con serias limitaciones productivas por carencia de lluvias e incidencia de bajas temperaturas; y verano (derecha) mostrando todo su potencial productivo, ligado a la época lluviosa y al incremento de la temperatura

Desarrollo del Proyecto

1. Identificación de problemas y/o demandas

2. Identificación de agricultores innovadores

3. Selección de parcelas



4. Siembra y establecimiento de parcelas

5. Manejo, seguimiento y evaluación de parcelas



Resultados consensuados y planificación de trabajos a futuro

1. Identificación de problemas y/o demandas

En un marco de investigación participativa, el trabajo se inició con la participación activa de los productores de la zona, la misma que fue respaldada por una solicitud de demanda de investigación de organizaciones representativas de Tiraque. Para este proyecto, el CIF "La Violeta" decidió atender esta demanda de los agricultores canalizada a través del Centro de Acopio y Comercialización de Tiraque (CACT).



2. Identificación de agricultores innovadores

La selección de agricultores se realizó en los mismos sindicatos con conocimiento de todos los miembros de las comunidades, quienes identificaron a las personas más interesadas y que cumplieran con algunos requisitos mínimos para participar en el Proyecto (disponer de una parcela y manifestar su predisposición para trabajar en coordinación con la institución de investigación e investigadores del CIF).



3. Selección de parcelas

La selección de parcelas se realizó en forma conjunta, de acuerdo a los siguientes criterios:

- Que sea una parcela representativa de la zona de influencia del Proyecto.
- Que cuente con riego, para el caso de cultivo de leguminosas forrajeras.
- Que tenga la superficie requerida para el establecimiento del ensayo.
- Que se encuentre ubicada en un lugar accesible para el trabajo conjunto de investigadores y productores involucrados en el Proyecto.



4. Siembra y establecimiento de parcelas

La siembra de parcelas se realizó en forma conjunta entre agricultores y técnicos. Se evaluaron 8 variedades de leguminosas y 12 variedades de cereales menores forrajeros (Cuadro 1). Se sembró 30 kg/ha para alfalfa y 25 kg/ha para el trébol rojo; en avena 80 kg/ha, en cebada 90 kg/ha y en triticale 100 kg/ha.

Juntamente con el agricultor se definieron aspectos relacionados con la fertilización, abonado, riegos, control de malezas, etc.



5. Manejo, seguimiento y evaluación de parcelas

Con respecto al manejo de las parcelas, el agricultor asumió buena parte de la responsabilidad, consensuando las fechas y formas de realización de labores como deshierbes y riegos. Las tareas de seguimiento y evaluación de las parcelas se realizaron conjuntamente entre agricultores y técnicos investigadores.

El seguimiento consistió en observar la condición en la cual se desarrollaban las parcelas, verificando los trabajos realizados, ejecutando las labores necesarias y planificando acciones futuras.

La evaluación consistió en dos acciones principales:

- El registro de datos agronómicos (altura de planta, macollos/m², relación hoja/tallo y principalmente rendimiento de forraje en verde y seco en el momento fisiológico recomendado).
- La calificación por agricultores, quienes, en base a sus propios criterios, seleccionaron las variedades de mejor comportamiento, comparándolas con ecotipos locales en el caso de avena y cebada.



Cuadro 1. Variedades y/o líneas evaluadas por el Proyecto P03AA002, en comunidades de Tiraque en la gestión 2006 - 2007.

Alfalfa	Trébol rojo	Avena	Cebada	Triticale
cv. Gilboa	cv. Kenland	cv. Gaviota	cv. Monalisa	cv. Renacer
cv. Ranger CIF	cv. Violeta	cv. Alondra	cv. Gloria	L CIF 5
cv. Monarca		cv. Aguila	cv. IBON	
cv. Bolivia 2000		L 94 / 104	L 22 IBON	
cv. UMSS 2001		L 94 / 199	L IBYT	
cv. Valador				

cv. = Cultivar o variedad; L = Línea en fase de selección.

Resultados relevantes del Proyecto

En base a evaluaciones participativas entre agricultores y técnicos, en el Proyecto se obtuvo los siguientes resultados:

Variedades de alfalfa y trébol rojo

a) Evaluación agronómica

Las dos leguminosas sembradas (alfalfa y trébol rojo) dado su carácter de cultivo pratense, requieren de un mayor tiempo de desarrollo, de ahí que al primer año de la siembra, solo se puede hablar de una fase de establecimiento del cultivo.

Sin embargo, en varias parcelas sembradas con alfalfa (principalmente las de zonas más bajas), el desarrollo del cultivo permitió el aprovechamiento del forraje en un primer corte productivo.

Un muestreo exploratorio al primer corte de alfalfa en una de las parcelas de la comunidad Cochimita, ubicada a 3598 msnm, permitió estimar rendimientos entre 3.5 a 4.8 t/ha para las diferentes variedades (Figura 2).

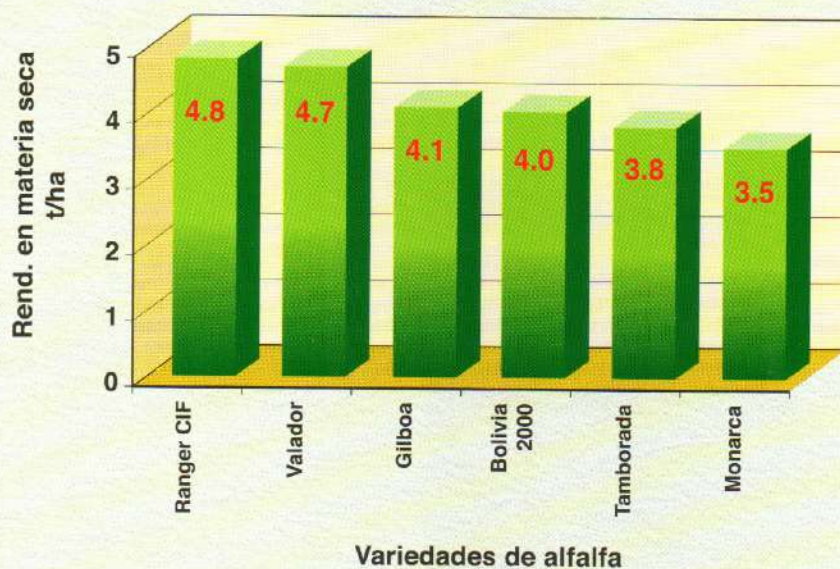
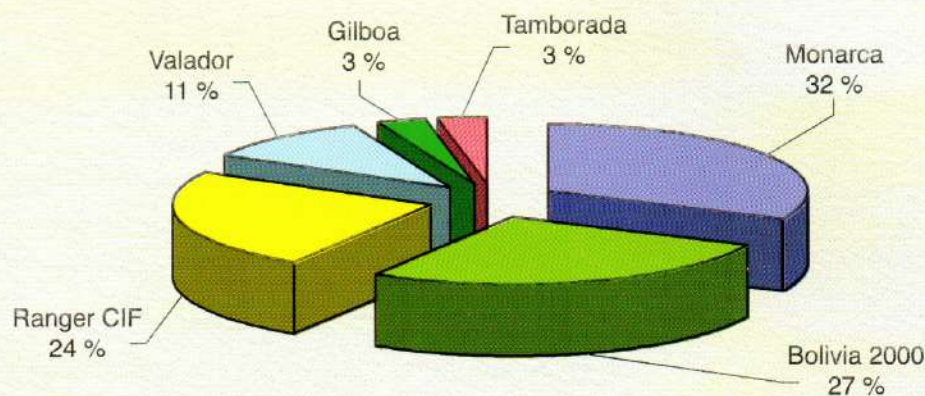


Figura 2. Rendimiento estimado de forraje, en materia seca, de seis variedades de alfalfa en Cochimita (Tiraque) a 3598 msnm, a nueve meses de la siembra.

En el caso del trébol rojo, las variedades están recién en fase de establecimiento inicial y sus rendimientos, en la primera evaluación, estuvieron cercanos a las 2 t/ha en materia seca.

b) Evaluación por los agricultores

En base a sus propios criterios de selección, en un día de campo demostrativo, los agricultores seleccionaron las variedades de alfalfa según su comportamiento en la zona. Las variedades de mayor preferencia fueron Monarca, Bolivia 2000 y Ranger CIF (Figura 3).



n = 160 observaciones

Figura 3. Preferencia (%) por variedades de alfalfa, para agricultores en la comunidad Cochimita (Tiraque).



Los datos de rendimiento de alfalfa son preliminares, requiriéndose realizar un seguimiento durante varios años para poder calificar con más certeza el rendimiento, persistencia, resistencia a las heladas y sequía, precocidad y resistencia a plagas y enfermedades.

Observando las dos evaluaciones (técnica y de los agricultores), no existe una coincidencia entre los datos de rendimiento y las preferencias manifestadas por los agricultores. Es evidente, gracias a la experiencia y vivencia del agricultor, una percepción más allá del rendimiento y características agronómicas y una mayor amplitud en sus apreciaciones.

Variedades de cereales menores

a) Evaluación agronómica

Las tendencias de comportamiento productivo y agronómico en avena, cebada y triticale, fueron similares en todos los sitios para las diferentes variedades, líneas y ecotipos (tratamientos testigo) evaluados.

Evaluaciones iniciales de rendimiento en forraje para la comunidad Sankayani (Tiraque) permiten estimar rendimientos de 29 a 49 t/ha (en materia verde) y de 5 a 7 t/ha (en materia seca) para la cebada (Figura 4).

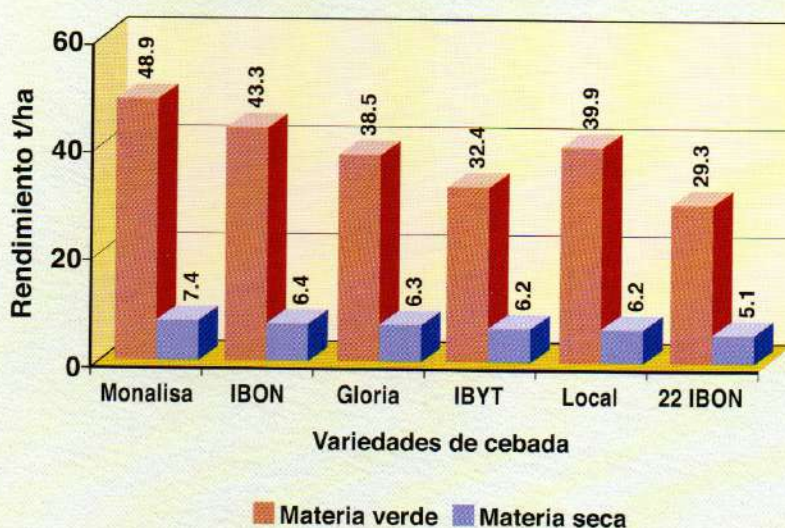


Figura 4. Rendimiento estimado de forraje, en materia verde y seca, para seis variedades de cebada en Sankayani (Tiraque), a 3750 msnm.

La cebada cv. Monalisa es una cebada no aristada (capuchona). Esta es una ventaja sobresaliente para alimentar al ganado sin el temor de que las aristas lastimen y molesten al animal cuando el cereal es consumido.

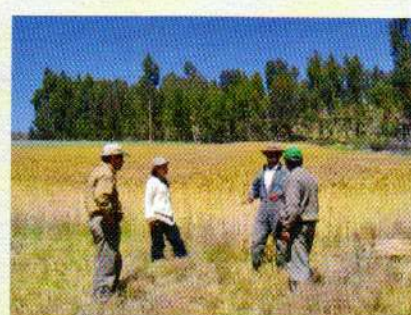
Ventajas de las Cebadas Capuchonas:



➤ Ausencia de aristas



➤ Producción elevada de forraje



➤ Buena producción de semilla

AVENA

Para avena, se obtuvieron rendimientos entre 61 y 104 t/ha (en verde) y entre 4 a 19 t/ha en materia seca (Figura 5).

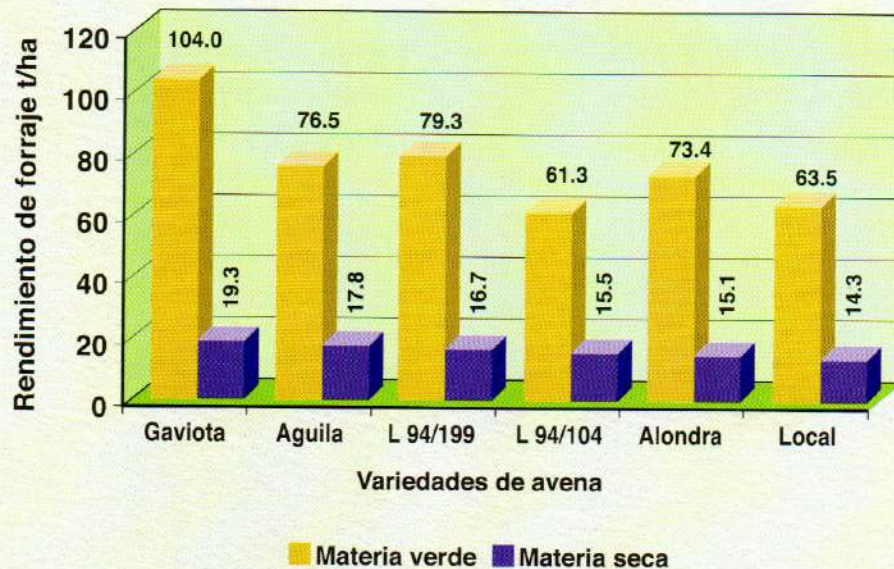
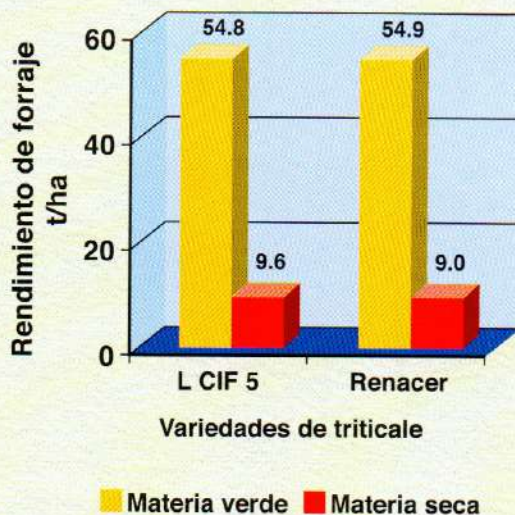


Figura 5. Rendimiento estimado de forraje, en materia verde y seca, para seis variedades de avena en la comunidad Sankayani (Tiraque), a 3750 msnm.

TRITICALE



Para triticale se estimaron rendimientos similares para las dos variedades probadas (Figura 6). Una ventaja adicional para la línea L CIF 5, en comparación con la variedad Renacer, es su mayor grado de tolerancia a enfermedades foliares.

Figura 6. Rendimiento estimado de forraje, en materia verde y seca, para dos variedades de triticale en la comunidad Sankayani (Tiraque), a 3750 msnm.

b) Evaluación por los agricultores

Los agricultores tuvieron muy claras preferencias por las diferentes variedades de avena y cebada (Figura 7).

- En avena, las preferencias estuvieron dirigidas a las variedades Gaviota y Aguila, principalmente.
- Entre las cebadas la variedad preferida fue Monalisa, debido principalmente a su uniformidad, altura de planta y sobretodo la ausencia de aristas.
- Entre las dos variedades de triticale, los agricultores no seleccionaron una de las variedades en especial.



AVENA GAVIOTA



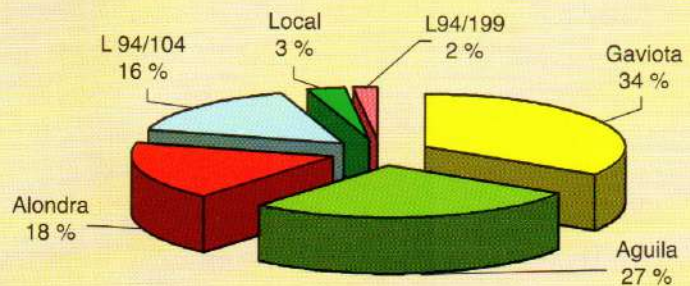
CEBADA MONALISA



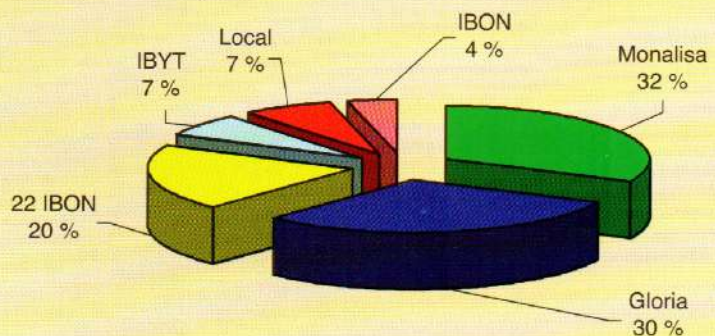
TRITICALE L CIF 5

Figura 7. Preferencia (%) por variedades de tres especies de cereales menores forrajeros, para agricultores en la comunidad Cochimita (Tiraque)

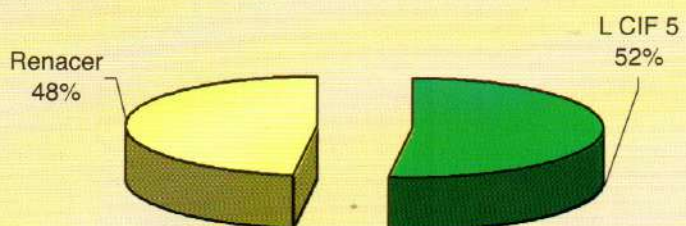
AVENA



CEBADA



TRITICALE



Día de campo demostrativo



Vistas del día de campo, actividad con la cual se cerró el Proyecto en Tiraque

El día de campo con demostración de resultados, se realizó el 17 de febrero de 2007, en la comunidad de Cochimita, en el Municipio de Tiraque, con los objetivos de:

- Presentar y evaluar las nuevas variedades de especies forrajeras probadas en forma participativa en la zona.
- Evaluar las tecnologías con la participación de agricultores, asociaciones de productores agropecuarios, autoridades comunales, municipales y técnicos de las diferentes instituciones de desarrollo que trabajan en el municipio de Tiraque.
- Intercambiar experiencias y conocimientos de tecnologías y metodologías, con agricultores innovadores que desean mejorar la producción y el rendimiento de forrajes en la zona.

Como parte del día de campo, se realizaron actividades de evaluación de tecnologías por parte de los agricultores (los resultados se presentan en la Figura 3 y la Figura 7 de este documento). Además, se realizó una encuesta para recolectar información sobre la tecnología mostrada y para levantar nuevas demandas para futuros proyectos.

A manera de análisis

El trabajo realizado con el Proyecto, durante la gestión 2006, fue un primer paso importante. Sin embargo, será necesario continuar el trabajo con un proyecto de desarrollo rural productivo en el Municipio de Tiraque. Esto implica la participación de nuestras unidades durante más tiempo, apoyando a los agricultores con un enfoque de proyecto integral, considerando los siguientes procesos:

- Fortalecimiento institucional.
- Procesos productivos (producción de forraje y producción animal).
- Procesos de transformación en base a subproductos lácteos y cárnicos, con su correspondiente valor agregado.
- Comercialización de productos.

Conclusiones del Proyecto

- La investigación para el mejoramiento de la producción en forrajes, fue realizada con la participación directa y activa de los productores de la zona de influencia del Proyecto.
- Para la evaluación del verdadero potencial de alfalfas y tréboles, se requiere más tiempo (4 a 5 años).
- En cereales menores, son evidentes las ventajas comparativas que ofrecen las variedades introducidas frente a los ecotipos locales.
- Es necesario seguir capacitando a los agricultores en el manejo y conservación de forrajes, siendo esta acción prioritaria, dadas las posibilidades ciertas de incrementar los volúmenes de producción de forraje en la zona.
- El enfoque participativo, en el que se basó el trabajo, ha representado una mejora cualitativa sustancial en el proceso de investigación.

Perspectivas del Proyecto

- La investigación participativa es una herramienta que debe ser consolidada en su aplicación, en virtud a que brinda la oportunidad para que agricultores e investigadores, realicen un trabajo conjunto que proponga soluciones reales, en el presente caso, a la problemática de la producción forrajera.
- El trabajo iniciado en algunas comunidades del Municipio de Tiraque, debe continuar con la evaluación de material genético en leguminosas y cereales menores forrajeros generados por el CIF, alcanzando a una mayor cantidad de comunidades, con la finalidad de confirmar los resultados iniciales y retroalimentar la investigación científica desarrollada por el CIF.
- Este trabajo de validación de cultivares, debe ser complementado con la introducción de innovaciones tecnológicas para mejorar el manejo agronómico de los cultivos forrajeros y para mejorar los sistemas de conservación de forraje como heno y ensilaje, lo cual permitirá que el agricultor cuente con forraje de buena calidad durante la época de estiaje otoño-invierno.
- La materialización de estos objetivos permitirá asegurar la sostenibilidad de la producción forrajera como alternativa para mejorar los ingresos económicos de los agricultores.

Reconocimientos

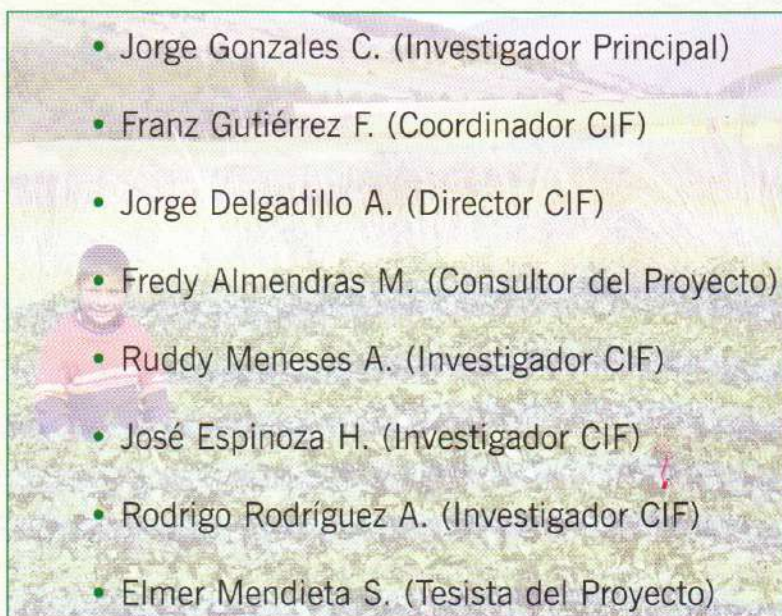
Un agradecimiento especial a:

- *Centro de Acopio y Comercialización de Tiraque (CACT).*
- *Agricultores cooperadores de las comunidades Cochimita, Sankayani, Kaspicancha Alta y Kaspicancha Baja.*
- *Honorable Alcaldía Municipal de Tiraque.*
- *Proyecto de Manejo de Malezas Sostenibles en Laderas (PROMMASEL).*
- *Empresa de Semillas Forrajeras (SEFO-SAM).*

Publicaciones

- **Delgadillo, J., Espinoza, J., Meneses, R.** 2006. Alfalfa para los valles y altiplano de Bolivia. Características agronómicas y recomendaciones para su manejo y aprovechamiento. Asdi/SAREC, UMSS, FCAyP, CIF (Programa Forrajes Pratenses). Serie: Boletines de capacitación en producción de Forrajes, Nro. 2006/002. Tríptico. Cochabamba, Bolivia.
- **Gutiérrez, F.** 2006. Cereales Menores: Avena, Cebada y Triticale. Características agronómicas y recomendaciones para su manejo y aprovechamiento. Asdi/SAREC, UMSS, FCAyP, CIF (Programa Cereales Menores). Serie: Boletines de capacitación en producción de Forrajes, Nro. 2006/001. Tríptico. Cochabamba, Bolivia.
- **Mendieta, E.** s/f. Evaluación agronómica de cereales menores (avena, cebada y triticale) para producción de forraje en cuatro comunidades del Municipio de Tiraque, Cochabamba. Tesis Ing. Agr. FCAyP - UMSS. Cochabamba, Bolivia. s/p. (en elaboración).
- Afiches (2 calendarios agrícolas, julio 2006 a junio 2007) con información para promover el cultivo de forrajes en la zona:
 - a) "Cultivemos alfalfa y trébol rojo en Tiraque".
 - b) "Cultivemos variedades forrajeras mejoradas de avena, triticale y cebada en Tiraque".

Personal Técnico del Proyecto



Centro de Investigación en Forrajes "La Violeta" CIF-UMSS
Casilla postal: 5842 • Telf./Fax: + 591 4 4288579
Cochabamba, Bolivia

www.supernet.com.bo/cifumss cifumss@supernet.com.bo