



**SILSOE RESEARCH INSTITUTE**

**DEPARTMENT FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT  
RENEWABLE NATURAL RESOURCES RESEARCH STRATEGY  
LIVESTOCK PRODUCTION PROGRAMME**

**Improved Management and use of Draft Animals in the Andean  
Hill-farming systems of Bolivia**

**Mejoramiento de Manejo y Uso de Animales de Trabajo en los Sistemas  
Agropecuarios de los Valles Inter-Andinos de Bolivia**

**DOCUMENTO DE TRABAJO 6**

**Noviembre de 1998**

**Brian G Sims**

**IDG/98/28 (ESP)**



## CONTENIDO

1	Objetivos de la Visita	.. 1
2	Programa de Trabajo .....	1
3	Programa Futuro	1
4	Evaluación de Paúl Starkey	3
5	Visitas al campo ...	..... 8
	5.1 Capinota ...	..... 8
	5.2 Piusilla .....	..... 9
	5.3 Tiraque .....	..... 10
	5.4 Chapare ...	..... 11
6	Desarrollo de Equipos .....	..... 13
	6.1 Resumen de avances .....	..... 13
	6.2 Carretas .....	..... 14
	6.3 Reunión final con FI .....	..... 15
7	Tesis Veterinarias . .	. 16
8	Visita del Embajador	.. 16
9	Bibliografía .	16
Anexo	Itinerario	18
Anexo II	Tesis Veterinarias	. 21
Anexo III	Terminos de Referencia de Paul Starkey	32
Anexo IV	Terminos de Referencia de Frank Inns	. 33
Anexo V	Borrador Programa de Taller	34
Anexo VI	Informe de Actividades (RF y VP)	37

### Distribución

Ing. Jaime la Torre, Dean, Faculty of Agronomy  
Ing. Leonardo Zambrana, CIFEMA  
Ing. Emigdio Céspedes, Hillsides Project, Bolivia  
Jeroen Dijkman, FAO  
Danni Romney, NRI  
Vladimir Plata

Ing. Jaime Mendoza, CIFEMA  
Dr Wyn Richards, NR International  
Brian Sims, SRI  
Robert Paterson, NRI  
René Flores  
Paul Starkey

## PROYECTO PROMETA, COCHABAMBA, BOLIVIA

### 1 OBJETIVOS DE LA VISITA

Esta visita a PROMETA (Proyecto de Mejoramiento de Tracción Animal) tuvo los siguientes objetivos:

- i) Evaluar los logros y el programa futuro del Proyecto (Prof. Paul Starkey).
- ii) Continuar el desarrollo de nuevos equipos (Prof. Frank Inns).  
  
Presentar los logros del Proyecto en conferencias internacionales en México y Argentina.  
  
Presentar el Proyecto al Sr Embajador de la Gran Bretaña en Bolivia (Graham Minter).
- v) Ejecutar preparaciones para el I Taller de PROMETA.

### 2 PROGRAMA DE TRABAJO

Brian Sims estuvo en Cochabamba (con PROMETA y PROLADE) desde el 12 de octubre hasta el 28 de noviembre. Estuvo en México entre el 5 y el 10 de octubre, y Argentina (con Agrolatino) entre el 14 al 21 de noviembre.

Paul Starkey realizó su evaluación del Proyecto entre el 11 hasta el 24 de octubre; y Frank Inns trabajo en PROMETA por tres semanas entre el 24 de octubre al 14 de noviembre.

El Embajador nos visitó el 26 de noviembre y BGS le acompañó a la Prefectura y la Alcaldía el 25 de noviembre.

Paul impartió un seminario a nivel Facultad sobre animales de trabajo en el mundo.

El Itinerario y apuntes de campo aparecen en el Anexo 1

### 3 PROGRAMA FUTURO

ACTIVIDAD	RESPONSABLES	FECHA
<b>Carretas para burros</b>		
Buscar odómetro de bicicleta para evaluación en campo	PG o BS	
Construir dos prototipos según la Sección carretas	PG	Dio 98
<b>Implementos</b>		
Conseguir y enviar literatura sobre el cincel coutier	FI	Dio 98

Conseguir y enviar literatura sobre sembradoras de papa	BS	Dio 98
<b>Informes</b>		
Buscar un traductor para los informes en inglés (Hernán Barrientos?)	LZ	Dio 98
Informe II de implementos	FI	Dio 98
Evaluación	PS	Dio 98
Traducir p33-end informe I de FI y enviar a SRI	LZ	4 de Dio 98
<b>TESIS</b>		
Praderas mejoradas	MR	Nov 98
Carreta	PT	Nov 98
Sistemas de labranza	JCC	Nov 98
Diversificación	JCA	Nov 98
Cereales y veza	SN	Nov 98
Nutrición animal	VC	Feb 99
Siembra directa (CIMMYT)	AC	Ene 99
Implemento múltiple para papa	JC	Ene 99
Arado cincel (PROINPA)	PV	Oct 99
Parasitos internos (bovinos y equinos) Tiraque	VL	Jun 99
Parasitos (Piusilla)	MC	Jun 99
<b>NUEVAS TESIS</b>		
Carreta para equinos		
Nuevos implementos para equinos		
Seguimiento a las praderas		
<b>VLADIMIR Y RENE</b>		
Conservación de SyA en laderas mediante sistemas de labranza		
Estabulación para animales de trabajo (ASAR, CIPCA)		
Manejo de forrajes		

Diversificación del uso de animales		
<b>PIUSILLA</b>		
Hablar con Amadeo Buendía para que cuide mejor su pradera (riego y alambre)	CIAL y VP	
Realizar cursillo del uso de equinos y equipos livianos	RF	Nov 98
Emplear equinos en la parcela de la escuela	RF	
Investigar labranza reducida en laderas con equinos	LZ	
<b>DIFUSION</b>		
Trípticos de cada tesis	LZ	asap
<b>TALLER</b>		
Enviar carta a LD pidiendo dinero para el taller hasta el valor del boleto de PS	BGS	asap
Comprar boleto de Mundy desde PROMETA	LZ	Dic 98
Ponencia de JB entregada a LZ	JB	Ene 99

#### 4 EVALUACIÓN DE PAÚL STARKEY

Paúl Starkey estuvo dos semanas evaluando el Proyecto (ver Itinerario, Anexo I). Visitó todas las comunidades donde estamos trabajando, ofreció un seminario a la Facultad y discutió sus conclusiones con el Rector de la UMSS (Ing. Alberto Rodríguez). A continuación se presenta la Ayuda Memoria de Paúl - no es para citar. Su informe completo será entregado en diciembre. Luego PROMETA tendrá que traducirlo del inglés.

#### **Paúl Starkey: Developing animal traction in Bolivia. Summary**

PROMETA is a research Project funded by the British Department for International Development (DFID). Its aim is to improve livestock productivity, by selecting and evaluating technologies that relate to animal health and management, animal traction equipment and systems for soil and water conservation. It is implemented by a small team based in CIFEMA, (Centro de Investigación, Formación y Extensión en Mecanización Agrícola), an agricultural engineering centre of the Universidad Mayor de San Simón (UMSS). PROMETA receives technical assistance from SRI, NRI, FAO and local consultants.

PROMETA has adopted a participative methodology for identifying constraints and evaluating potential solutions. The Project works closely with a range of other organisations. This collaborative approach is clearly synergistic, with mutual benefits for the various partners. This has allowed the Project to build a on a range of existing technologies and expertise, and develop them with a range of partners (including farmers). The Project has built on (and enhanced) the experience of CIFEMA, other UMSS departments, ASAR, PROINPA, FAO-Fertisuelos and

CIPCA, as well as expertise from other countries. Therefore, although the technologies being identified and developed within the Project framework are clearly Project outputs, credit for these is shared with a range of Project collaborators. The Project approach and methodology has enabled it to achieve a great deal in a short time, with a range of 'built-in' uptake paths providing good prospects for the sustainability of Project impacts.

PROMETA (in collaboration with other organisations) has identified several types of equipment that it is currently evaluating and developing. These include, light-weight plows and ridgers suitable for use with horses and donkeys, a high lift harnessing system, a single tine (*Cincel*) and animal-drawn carts with braking system. Farmers have been interested to evaluate these on their farms. Although it is much too early to predict adoption patterns (other implements have been perfected yet rejected), there appears a reasonable probability that the Project will achieve its equipment targets. This is extremely encouraging, given the short life of the Project and its modest budget.

PROMETA (in collaboration with other organisations) has identified several possible technologies relating to animal nutrition, management and health. These include sown pastures, fodder cereals, fodder bunds, use of horses and/or donkeys for tillage and use of stables. Farmers are evaluating these options. It is too early to predict adoption, but sown pastures appear popular in some locations, and there is interest in using equids for tillage. Health constraints arising from the system of purchasing cattle have been identified. Some animal health assistants have been trained. Research on comparing the efficacy of indigenous and 'western' parasite control methods is being planned. Progress towards Project targets appears good, although the evaluation of such technologies by farmers and the Project will have to involve several more farming cycles.

PROMETA (in collaboration with other organisations) has been involved in the selection and evaluation of several soil and water conservation technologies. These include bunding and terracing, tine tillage and use of reversible plows on terraces. The Project intends to put greater emphasis in this area in the remaining time of the Project, and considers that the achievement of its initial targets is probable, although additional time will be required for full evaluation of these technologies.

PROMETA has supported several students to undertake research, with eight theses currently being planned, prepared or finalised. These, together with the eight consultancy reports and working documents are intended primarily for internal Project use. The Project plans that thesis work and other Project studies will be summarised in leaflets. The information will also be published locally in national journals or workshop proceedings. To date, the five papers written for international audiences (mainly conference papers), have been prepared by two of the expatriates (Sims and Dijkman), with national collaborators acknowledged as co-authors. It is to be hoped that as the Project develops, the national experts will also achieve recognition by writing papers for an international audience. The Project has produced an attractive leaflet to publicise its work.

In the course of their research work and interactions with other organisations, PROMETA staff have been providing informal training services, to collaborating farmers, university colleagues and other associates. The acknowledgement within parts of the agricultural faculty of the importance

of farmer-centred, participatory processes is partly due to the influence of PROMETA. Naturally there is scope for further guidance, which may influence the next generation of researchers and extensionists.

Since PROMETA has adopted a networking approach to its work, it is in contact with a wide range of organisations around Cochabamba. PROMETA staff have participated in various meetings and workshops on topics of mutual interest, including the work of the DFID-supported hillside Project. There is scope for further national networking, leading to greater information exchange and enhanced prospects for the sustained impact of the Project. There has been little international networking. Expatriate collaborators have participated in some international workshops, one staff member received training in Honduras and another in Chile. It is suggested that Bolivian staff could benefit from further international networking, and some proposals are made to achieve this.

PROMETA has achieved a great deal on a limited budget by collaborating with other stakeholders. The use of students to undertake research has been an example of this. However the Project has realised that the methodology of participatory technology selection and evaluation is not the same as that required for collecting numerical data. The former encourages farmer-managed trials, the latter necessitates scientist-managed trials, if there is to be any likelihood of statistically significant results. Project staff have already addressed this issue, and have concluded that the Project targets will best be met by ensuring farmers are considered as partners in the research process. Therefore less emphasis will be placed on student thesis work involving quantitative data collection that significantly inconveniences the farmers without obvious benefits. The involvement of student in Project investigations has potential benefits for all concerned. PROMETA has initiated discussions with the Faculty on ways in which participative research can be given appropriate academic recognition, even if it is largely qualitative. Care should be taken that students (and farmer collaborators) do not spend a long time collecting numerical data in situations where the sample size and inherent variation are such that chances of obtaining statistically significant results are remote.

It is recommended that PROMETA continue its present programme and methodology with some minor modifications. Overall, there should be greater emphasis on the social and economic implications of the technologies, including gender issues. These aspects will be particularly important in determining whether the technologies being assessed will actually be adopted. Additional training of Project staff in participatory processes could be beneficial, including techniques for farmer interviews and meetings.

Transport can play a major role in poverty elimination and improving livestock productivity (including the transport of fodder and manure). PROMETA/CIFEMA should ensure a supply of affordable carts (for bovines and equids), encourage the development of critical mass of users in appropriate communities, and follow up any associated problems of animal management. In many areas, pack animals will be more appropriate. Farmers acknowledge that existing packing techniques, with pressure directly over the backbone, are causing health problems. The Project should study simple pack-saddle technologies and initiate a participative evaluation of these. Where practicable, the transport technologies should be linked to improved manure utilisation technologies (including stabling).

The potential for greater use of working equids appears high, and the Project should continue to investigate this. In some of the sites visited, several preconditions exist that could favour the possible use of working cows, and this could be a means to improve livestock productivity. This might be followed up with participative selection and evaluation of this option. In the field of animal nutrition, greater attention might be given to the management of crop residues and the attraction of dual-purpose crops (human crop with fodder residue).

The Project should be taking a long-term view concerning the impact of its work. Although CIFEMA is likely to have a long future, PROMETA is a temporary structure, and attention should be given to the continuation of Project ideas. One way would be through the promotion of a national animal traction network, with CIFEMA providing initial coordination. If PROMETA facilitated the formation of such a network, this could be used as a channel for Project publicity outputs. The network should outlive even a two-phase Project, and CIFEMA and other network members should be able to take over key Project activities, with support from a variety of funding agencies.

PROMETA could gain more from, and contribute more to, RELATA, the Latin American animal traction network. It is suggested that PROMETA/CIFEMA host an international workshop, to be organised in conjunction with RELATA. This would allow the Project, and associated organisations, to learn new ideas of benefit to Bolivian farmers, that could be followed up by members of the national network and/or a second PROMETA phase. At the same time, CIFEMA and PROMETA would gain international exposure for their work, and this could ultimately have a positive impact on farmers in other countries. Detailed planning for both networking initiatives could start at the proposed national workshop (February 1999) with the international workshop later in 1999. PROMETA/CIFEMA and other Bolivian organisations could make greater use of the RELATA publication, *El Yuntero*, by increasing its readership and contributing articles.

It is too early for the Project to have had an impact on livestock productivity and poverty elimination, but it appears reasonable to assume there will be long-term benefits from the Project. Several of the envisaged Project outputs, including implements, transport technologies and conservation systems are likely to have relevance in other countries. Constraints to adoption may include technology supply systems, extension and credit. The resources of many Bolivian organisations and aid agencies could be activated to assist, if there were a dynamic animal traction network.

In conclusion, PROMETA has achieved a great deal in a short time, with very limited resources. It has been undertaking most of the envisaged Project activities, and is well on its way to achieving the envisaged output recommendations relating to animal management, animal-drawn equipment and soil and water conservation systems. The Project provides a good example of what can be achieved by dedicated staff, inter-institutional cooperation and participatory processes. Although it is too early for Project actions to have had a significant impact on the target communities, there are reasonable grounds for anticipating a long-term and sustainable impact on crop and livestock productivity and rural livelihoods.

### **Relevance of PROMETA to DFID aspirations**

The PROMETA research Project has only been operating a short time, and it is unrealistic to

expect it to be having a significant impact on livestock productivity and poverty elimination. However it is already having some impact on certain communities, on collaborating organisations and on research processes. Due to the collaborative nature of the Project, credit for this impact is shared with several organisations. Extrapolating possible future benefits involves major assumptions that cannot really be justified at this stage of the Project life. Nevertheless, some potential benefits can be identified, and time will tell whether these are indeed forthcoming.

Livestock productivity may be enhanced in the following ways. Sown pastures may eventually improve animal feed resources and the soil fertility in fallow land, while reducing erosion. Fodder bunds may improve livestock feed resources (although this is not yet clearly demonstrated). Animal-drawn carts (if adopted) could lead to improved use of organic manure, greater stocking of crop residues and/or greater use of forage crops. If equids are used for soil cultivation, this will enhance their overall production (work), relative to their annual feed costs. If pack saddles are adopted, there will be less animal suffering and less production lost due to lesions. If Project-developed soil tillage implements have lower draft for comparable work quality, animal energy will be saved and productivity enhanced. If Project-developed soil and water management techniques prove effective, there will be less erosion, less pasture/fallow land lost and relatively greater production of crops and crop-residues. Such linkages cannot yet be demonstrated, but they are not unreasonable Project expectations.

The potential effects of Project actions on poverty alleviation/elimination can be postulated, with similar warnings concerning extrapolation at such an early stage of the Project. Cart adoption and/or improved packing technologies, should reduce drudgery and enhance agricultural production, marketing and trade. Women should be among the major beneficiaries since they are often responsible for growing fodder and carrying feed to animals. Agricultural incomes should be increased through enhanced livestock productivity. Improved soil and water conservation systems should increase agricultural productivity, and/or reduce land/productivity losses due to erosion. The adoption of such technologies should eventually benefit most or all members of the rural communities. However, in the first instance, adoption of technologies leading to higher or more efficient production will lead to greater economic differentiation, as the adopters benefit more than the non adopters. This will make the poorest members of the communities feel relatively poorer, even if their standard of living has not changed. This appears an inevitable consequence any gradual adoption process.

Provided the Project outputs prove to be technically, socially and economically appropriate, adoption should follow, and the Project will have an impact. The constraints are likely to be technology supply (seeds, implements, carts), extension advice and credit provision (particularly important for cart adoption). CIFEMA, and cooperating workshops, have the facilities and experience for cart and implement production. A range of Projects and NGOs is working in specific areas or on particular themes. DFID could assist these directly or indirectly in various ways. There is a proposal for a DFID-supported Agricultural Services Project, and this would be able to work with other organisations to target resources to assist the adoption of valuable technologies. Another highly cost-effective means might be by supporting the proposed animal traction network with strategic training and information dissemination. If a team of people similar to the present Project personnel were to support the network, human and financial resources from many different organisations could be mobilised to help alleviate the constraints.

Although many of the actions and outputs of PROMETA are location specific, they may well have relevance for other countries. Firstly, the participatory, collaborative and inclusive methodology of the Project should be relevant to initiatives in most countries. The lightweight tillage implements and harness, could have relevance to many locations including Mexico and countries in the semi-arid regions of Africa. The cart braking system, if proved effective and affordable, could have relevance to many countries, including Kenya. Recommendations for tillage implements and soil-water management in hillsides, could prove of value to hillside cultivation systems in many countries, including Nepal, Kenya, Ethiopia, Eritrea and India. If simple and effective improvements can be made in packing technologies, this could have implications for many countries where donkeys are used for packing, including India, Nepal, Kenya, Brazil and Mexico.

## 5 VISITAS AL CAMPO

### 5.1 Capinota

Se realizó una visita a Sarcobamba con Evangelina Moya y Hugo Navarro de Visión Mundial. No fue posible cruzar el río para visitar Sarcocucho. Los equipos para equinos han sido bien aceptados y hay ejemplares en la comunidad para que los agricultores practiquen con los arados y surcadores ( *El Ratón*). Se realizaron prácticas con caballos con dos versiones del acople o atalaje para la surcadora. Han optado para los tirantes de madera debido a que, para ellos, los tirantes de sogas no proporcionan un control adecuado. Una versión tiene 2 travesaños que posiblemente dañen las plantas de papa al aporcar; la otra tiene una travesaña con un soporte triangular que reduce el peligro. El arado de vertedera provocó mucha discusión sobre la mejor manera de ajustarse.

Los bovinos se compran en la feria de Punata que es un centro de acopio de muchas partes. Se corre el peligro de introducir enfermedades a las comunidades. Se concluye que es demasiado caro criar sus propios buyes debido al costo de oportunidad del terreno (3 cultivos/año) significa que no sería rentable alimentar terneros.

Las mujeres no manejan los animales de trabajo, pero, si los mantienen y alimentan. Los bovinos trabajan todos los días por hasta 3 semanas en la época de siembra de papa (los caballos no son suficientemente fuertes). Posiblemente exista demanda por una carreta de equinos para el transporte de alimentos (aliviaría el trabajo oneroso de las mujeres). Se persigan los animales en parcelas donde van a sembrar, para aprovechar el abono.

Se discutió el ensayo de tesis de Jony Cruz con el colaborador Gabino Coca. Se trata de una comparación técnica y económica del empleo del implemento múltiple de la papa tirado por tractor; el arado de palo con la yunta de bueyes; y los equipos nuevos con caballo y burro.

#### *Vecinos Mundiales*

En una reunión con V.M. (PDA - Proyecto de Desarrollo del Area) en sus oficinas, se recibió su criterio positivo sobre el trabajo de PROMETA. V.M. trabaja en 10 comunidades y quiere dar demostraciones de nuestros equipos. Acordamos ayudarlo a conseguir una moto por medio de una solicitud a posibles donadores (p. ej. la Embajada Británica). PROMETA ha aportado ayuda en la forma de pagar por la capacitación de 2 para-veterinarios con cursos de modulo con CIPCA en Tiraque. Queda la necesidad de botiquines y una tienda veterinaria en Capinota.

## *PRODEM (Fundación para la Promoción y Desarrollo de la Microempresa)*

PRODEM da créditos de \$400 para arriba a solicitantes de la región. Los productores podrían adquirir dicho crédito para la compra de carretas y otros implementos de PROMETA.

### **5.2 Piusilla**

*Las Cuevas.* Nos entrevistamos con Leandro Ruiz quien cargaba sus caballos con guano para llevarlo a sus papales. Se encontró un lesión sobre la columna de uno y PS sugirió que se agregara una almohadilla - son dos rollos de paja (uno a cada lado) para aliviar la presión sobre la herida. El agricultor estaba de acuerdo y se hizo, además se acordó hacer lo mismo con los demás animales.

#### *Piusilla*

En la parcela de pradera mejorada se reunieron unos 20 agricultores (hombre y mujeres) para discutir las ventajas. Entre sus comentarios:

- i) Les gusta que se rebrota, sobre todo los tréboles.
- ii) Quieren sembrar en sus parcelas en barbecho, incluyendo las parcelas altas que descansan por hasta 8 años..
- iii) Permite la alimentación de vacas de leche, conejos, chanchos, ovejas, y así mejorar la alimentación familiar.
- iv) Es la primera vez que han visto semejante “pasto maravillo”.
- v) No creían cuando se sembraron las praderas.
- vi) El CIAL ha estado en el Proyecto desde su inicio, están también colaborando con ASAR y quieren aprender técnicas mejores de manejo de suelo.
- vii) No es aconsejable mezclar chanchos y bovinos en el pastoreo, mejor cortar el forraje y llevarlo a los animales.

#### *Entrega de semilla*

Se entregaron 20 paquetes de semilla (trébol rojo, Lólium y Festuca), suficientes para 200 m<sup>2</sup> a los comuneros. Luego tendrán que comprar más de SEFO (8-10 kg/ha a un costo de Bs30/kg c/u).

#### *Cereales y veza*

Lo mejor ha sido triticale y veza. Vimos en la parcela de Amadeo Buendía que no había aprovechado el forraje de sus parcelas, menos la cebada. Generalmente henifican avena, pero en un estado demasiado maduro. Les interesa la idea de paja tratada (con urea). Hay que estudiar todo el sistema de producción de forraje, siega, transporte, ensilaje, heno. La falta de forraje se manifiesta en los meses de agosto y septiembre. Están empleando rastrojo de maíz, haba, y han aprovechado el pasto falaris de las BVs.

#### *Implementos livianos*

Se han quedado impresionados con los implementos livianos para equinos. Se descarta la necesidad para cortar arboles para la construcción del arado de palo. Son buenos para trabajos de bajo requerimiento de fuerza de tracción (surcado, aporque de papa y maíz, siembra de cereales). Bueyes necesarios para trabajo duro (p. ej. aradura de pastos). Para parcelas distantes les resulta mas rápido cargar los equipos sobre el caballo en lugar de llevar la yunta. En noviembre RF dará un curso y dejará (5?) Equipos para su evaluación.

No trabajan con vacas, creen que no tienen fuerza. Posible con el yugo frontal porque las vacas tienen cuernos más débiles (??).

#### *Parcela de Escuela*

PROMETA esta realizando demostraciones en esta parcela (arado combinado, reversible y de palo; terrazas de formación lenta con BVs de falaris.). Actualmente están evaluando 3 variedades de papa para su resistencia al tizón. Y están midiendo el control de erosión con las BVs. Han cortado el falaris para forraje, con buena aceptación por parte de los animales. Próximamente se trabajará con los equipos equinos. El Director, Victor Pérez, quiere hacer más trabajo de investigación y enseñanza con los alumnos.

Para el próximo cultivo emplearán equinos con equipos livianos.

### 5.3 Tiraque

Visitamos el taller de Rafael Vásquez en el pueblo de Tiraque. RV ha sido capacitado en CIFEMA y ahora vende y repara los implementos de CIFEMA. Vende unas 40 unidades de arado reversible por año, 30 combinados y pocos montañas.

*Kolque Joya.* Patricio Galindo (Colaborador), Ricardo Bustamante (Dirigente del Sindicato), reunión con 12 agricultores.

Prueba del arado de cincel. Es trabajo de tesis de Paulino Villena en colaboración con PROINPA. El propósito es abrir el suelo antes de las lluvias para lograr una mayor captación del agua de lluvia. El arado de palo (u otros arados) no pueden trabajar fácilmente bajo estas condiciones de suelo duro. Al iniciar las lluvias van a meter el arado de palo y sembrar tarwi.

La parcela es grande (1 ha aproximadamente), el agricultor decide que parte va a trabajar con el arado de cincel, y que parte con su arado tradicional, para luego hacer una comparación. En la comunidad van a tratar 2 parcelas así, una con tarwi y la otra con papa.

Parcelas grandes permiten menos vigor científico, pero el concepto de Investigación Participativa ha sido discutido con la UMSS (Charito Torrico) y no representa ningún problema.

En la reunión con 12 agricultores escuchamos sus prioridades:

Protección de animales. Quieren establos y explicamos que solo podemos realizar investigación sobre diseños alternativos. No podemos dotarles a todos con establos. Opinan que establos ofrecen mayores ventajas que nutrición y salud. Han construido establos con CIPCA

La praderas no dieron el año pasado por falta de lluvia.

Para-veterinario capacitado por CIPCA, pero no financiado por PROMETA. Hace falta su botiquín. Victor Leiva (presente) va a hacer su tesis sobre parasitos internos. Actualmente existe un problema con ganado que comen una planta toxica (3 bueyes se han muerto).

Han realizado pruebas con la carreta de bueyes (todos lo han usado, ha sido usado todos los días para acarear piedras, etc) y la rastrilla para limpiar terreno arado de pastos. La prueba de la comparación de equipos de labranza en papa no dio buenos resultados por la falta de lluvia y el

tamaño reducido de las parcelas.

Las rejas de los arados de CIFEMA no son como eran, se gastan rápidamente (cada año en lugar de cada 5 años).

La comunidad no recibe apoyo económico de PROMETA. LZ tuvo que explicar, una vez más, la naturaleza investigativa del Proyecto. Sin PROMETA no había nada.

Necesidades: Implementos para deshierbar; equipos para equinos sencillos; capacitación en el empleo de equipos y tratamiento veterinario. Hablaron de las lesiones producidas al emplear caballos para cargar.

Para este año la investigación consistirá en: arado de cincel; parásitos internos, rastrilla; intoxicación; praderas (han visto las praderas buenas en Boquerón Kasa); animales sencillos para trabajo ligero (por que han visto videos); forraje.

Ricardo Bustamante demostró sus cultivadoras canadienses manuales y sugiero la adopción de las ideas para una cultivadora tirada por un burro (cuchilla con angulo de acercamiento de 90°. Sería bueno diseñar y evaluar una serie de opciones para su evaluación en la comunidad.

La rastrilla para animales nació de la necesidad de juntar grama cuando sembraban papa en el ensayo de Juan Carlos el año pasado.

*Boquerón Kasa.* Pradera de Juan Orellana (Colaborador) muy sobre-pastoreada. Hay una falta de manejo (aparentemente), cercas? Animales persogados? Dejará la pradera por 3 años antes de incorporarla para papa.

Felipe Vásquez es un para-veterinaria capacitado por CIPCA.

Antonio Villarroel, Dirigente, fue presente durante la visita

Julián Céspedes, ensayo de arado de cincel para mayor infiltración. Su hermano Andrés pidió que se incluyera en las evaluaciones

Demostración de la carreta con 2 bueycitos, (250 kg?) no pudieron jalar la carga de abono en pendientes fuertes. Dicen que no ha habido ningún problema con bueyes grandes. Hay demando para 5, pero manifestaron que \$100 sería un precio justo. Actualmente cuesta \$480 para el prototipo. 20 familias han usado la carreta.

#### 5.4 Chapare

*Estación Experimental La Jota, IBTA (4500 mm)*

Ing. Fernando Borges.

Establecido en 1984 por USAID. El área era un centro de producción de la coca y había poca oferta para los cocaleros. Investigación en cultivos alternativos: cítricos, macadamia, maracuyá, tembe para palmito, pimienta. Los agricultores no tenían interés. El desarrollo alternativo no es solamente cultivos; también se trata de infraestructura. Actividades son de pre-extensión, capacitación de técnicos, ONGs etc.

1994 cambiaron a asistencia en 5 cultivos: banano, piña, palmito, maracuyá, pimienta. Existen 7 sub-regiones en el Chapare con diversas características, emplean FCC, un sistema de caracterización rápida de regiones para diferentes cultivos. Es muy sencillo, se realiza en el campo (pH, Ca, Mg, etc). De los 5 rubros, los mejores son: banano, piña, tembe para palmito. MIP (grupo multi-disciplinario) para el control del sobre-uso de plaguicidas (gramoxone en coca). Sigatoka negra en banano tiene un efecto devastador. Llegó desde C.A. y es un hongo que le encanta los 28°C y alta humedad relativa. Resulta en madurez precoz y no hay mercado. Control con MIP: prácticas culturales (con la inflorescencia y deshijado), drenaje y, por último, fumigación.

Plan Dignidad del GoB. Salir del narcotráfico en 5 años por: Interdicción; Desarrollo de alternativos; Erradicación; Desarrollo humano. Ahora hay erradicación "neta". Los cocaleros salen o tienen que cultivar banano. IBTA solo trabaja con Sindicatos que han firmado el convenio de erradicación en sus comunidades. Ahora están aplicando la ley y, por ende, la demanda para IBTA se incrementa.

Cultivos anuales; maíz, frijol, arroz. Suelos ácidos, hay que seleccionar variedades que se adapten a estas condiciones. La producción de arroz es manual, a secano, chequean, desmontan, queman, siembran arroz, maíz, cítricos. No emplean TA.

Transporte rural. Los agricultores venden sus productos en el chaco, intermediarios llegan en camiones. Caminan, ni caballos tienen. Promedio de 10 ha cada uno. Cuestión de adaptación de los animales de los valles a las condiciones del chapare. Nutrición pueda ser un problema (??). En el sistema de tumba roza y quema no es posible meter los animales de trabajo (troncos). No se emplean animales en la producción de coca! Muchos agricultores tienen parcelas en los valles y el Chapare. Regresan a los valles a consumir sus papas!

#### *UMSS Valle de Sajta*

Director de la estación es Diter quien le reemplazó a Luciano hace más que un año. Luciano (CIFEMA Extensionista) considera que los búfalos son buenos para jalar carretones, y ha fabricado (parcialmente) un prototipo en Valle de Sajta.

Dr Edmundo Espinoza es el responsable por la introducción de búfalos en Bolivia. Actualmente trabaja en Milkxa (financiamiento de AID) que pretende producir productos lácteos en una zona con poca producción de leche.

No fue práctico caminar las 3 horas necesarias para ver los búfalos.

#### *Programa de Desarrollo Alternativo Regional (PDAR)*

Ingrid Flores (Administradora); Carlos Sarabia (Director) no estaba. PDAR se dedica a caminos y cultivos alternativos, nada pecuaria. El proyecto (AID) terminará en mayo de 1999.

CORDEP coordina el trabajo de IBTA, PDAR, ONGs (Planning Assistance), caminos vecinales. Jack Rosholt (Director) Edificio Los Tiempos, Cbba. PDAR cuenta con 6 técnicos que coordinan el trabajo de las ONGs.

Richard Fisher es el Director de AID en Cbba (233992; 233597).

Convenios "Cero-Coca" con Sindicatos. Erradicación de coca y luego PDAR entra con otras alternativas (caminos y cultivos). Si no firman el convenio, DIRECO entra de todas maneras e igual erradica la coca. Se permite un "cato", aproximadamente un doceavo de ha por familia para su uso personal. Pero igual DIRECO lo erradica.

FAO involucrado en plantaciones agroforestales; palmito + forestaría. (Gregory Minnick, FAO Chimore).

### *Corani Pampa*

Hugo Fernández (Agricultor). Trabajo con yunta, a mano y tractor. Sindicato de 110 socios con 30 ha c/u. (Nicanor Mérida - Dirigente). Cultivos: locoto, maíz, hortalizas. 30% tienen yuntas, tractor cobra Bs 90/h aradura; Bs 45/h rastreo.

Están chaqueando el bosque (como Pozuelos). Primero locoto; papa; maíz; descanso 5 años.

Centro Ecológico Las Orquídeas. Urs Schroff; Ennio Grisa (296192, Cbba).

Necesidad para CSA (Hugo: mucha preocupación). Organizaremos una reunión con el Sindicato (primer domingo de cada mes a las 09:00). Subsecuentemente enviamos muestras de todos los pastos de Valle grande a Urs para que sembrara un lote demostrativo.

## **6 DESARROLLO DE EQUIPOS**

### **6.1 Resumen de avances**

El programa de desarrollo de equipos sigue con el equipo de PROMETA. En reuniones con Frank Inns (FI), los siguientes puntos surgieron.

#### *Mariposa*

Necesidad de levantar y girar el suelo suavemente para la labor de aporque. El actual diseño tiende a "bulldozear" el suelo y así aumenta la fuerza de tiro. Otro diseño sería necesario para surcar.

Decidir que tipo de mariposa. Se decidió quedar con el diseño actual. Haremos pruebas de campo. Aplicable a Capinota y Piusilla. FI sugiere 2 modelos, uno para surcar y el otro con vertederas largas y curvas para el aporque.

Acople al soporte. Una caja inferior sobre la base de la mariposa que recibe el soporte. Ajustado con un tornillo trasero. Los tornillos laterales actuales son muy difíciles de ajustar, por las vertederas.

#### *Acople de implementos al sistema de marco de madera*

Un travesaño metálico con dos acoples. Uno superior al peine y el otro inferior al peine pero con una barra redonda corrediza para ajustar el ángulo.

#### *Arado de cincel*

Para caballos o bueyes? Bueyes para valles, suelo duro y compactado. Caballos para laderas en Piusilla.

Bueyes: mantener diseño de CEEMAT. (Traído por FAO-Fertisuelos). FI enviará información desde RU. Modificar con reja más ancha, más aletas, para la próxima época seca.

Arado de laderas de Honduras. Tiene elementos de diseño útiles para caballos. Tal vez agregar aletas. No tiene prioridad hasta 1999.

#### *Carpidora*

Construir aditamento a la mariposa menos sus aletas. Probar en Capinota con caballos.

#### *Arado reversible para caballos*

Para formar micro-terrazas en laderas. Arado de reja más una aleta de diversión móvil a cada

lado con pivote céntrico. Reja más ancha porque no va a ser posible cruzar en micro-terrazas de 1-2 m.

#### *Ajuste de arado combinado*

En lugar de dos abrazaderas de fijación del timón, un aro delantero y un pivote trasero. Ajustar ángulo y profundidad de trabajo con cuñas de madera.

#### *Instructivo para agricultores*

Investigar la viabilidad de producir un instructivo con dibujos del ajuste correcto de los implementos de CIFEMA.

#### *Carretas*

Buscar disponibilidad de ejes automotrices. Si no hay a un precio razonable diseñamos un eje con bujes de bronce.

## 6.2 Carretas

En una reunión con Paúl Starkey (PS) surgieron las siguientes observaciones.

Transporte es aspecto fuerte de PROMETA (carreta para bueyes, sulky para troncos). Demanda es grande. Base es la carreta para bueyes.

PG: Uniformizar diseños para facilitar construcción. Pequeños cambios según el uso.

Ruedas de vehículos livianos. Eje de tubo (cañería). Rodamientos cónicos. PS: 1) Ruedas grandes de madera, rodamientos de madera y fierro. 2) Segunda alternativa tipo camioneta, diferencial. Adopción muy alta. Con rodamientos más rústicos, cero adopción. Universidad de Warwick? Hay que ver adopción. En el desarrollo de carretas "todo es bueno" en los primeros años. Pero hay poca adopción. Ruedas neumáticas + rodamientos cónicos, es bueno. El eje es el elemento clave. PG eje de dos ángulos soldados, eje de la rueda soldado, rodamiento cónico permite ajuste para compensar por el desgaste, cambiar grasa cada año.

Chasis (marco) cambiable según uso.

Freno de cinta sobre tambor de cañería torneada de unos 6". Pastillas de anti-fricción (Bs15 c/u). PS: Frenos son el problema más grande, si el diseño sirve va a servir en muchos países.

Sistema de prueba, según Smith *et al.* Ref tesis de Patricia. Evaluación participativa con campesinos. Tienen que comparar con sistema tradicional de animales de carga. PS: agregar un odómetro para la evaluación. **Masa crítica** de carretas - permite la creación de un taller de reparación de carretas. PG: camiones muy común, existen personas (dueños) que saben reparar. Poner llantas con mayor número de lonas para minimizar el problema (espinas). PS: establecer 5 unidades en un pueblo, y no una en 5 comunidades.

Timones de tiro: desde abajo daría ángulo a pechera. La mayoría tienen tirantes horizontales (es decir que hay que elevar el punto de acople). Probar ambas sistemas?

Fuste y colchones para aplicar la fuerza horizontal sobre mayor área.

Una plataforma sencilla para reducir el costo de madera, más abrazaderas para redilas. Plataforma a la altura de la pechera para un tiro horizontal.

Fabricar 2 prototipos: uno con tirante desde el nivel de la plataforma, otra con plataforma más baja y un sistema de torre para acoplar el tirante.

### **6.3 Reunión final con FI**

*Que se ha hecho?* Actualizar con acontecimientos

*Mariposa* ahora bien para Capinota según experiencia del otro día.

Burros han sido usado para mariposa.

*Arados para burros y caballos.* En Capinota posiblemente no, pero si en otras regiones.

Arado de vertedera. No es correcto tener el mismo arado para burro y caballo. No han tratado de tener uno. El peso es importante, no es suficiente cambiar vertedera nomás. Arado flota con caballo. Con burro el peso debería ser 8-10 kg; caballo: 11-13 kg para penetración y estabilidad. Hacen falta pruebas de largo tiempo, costanera como arado de CIFEMA (reja Tatú).

*Arnés con tirantes de madera.* Se encuentra en una área muy limitada. Empieza con arnés de alto levante, si hay problemas de estabilidad, probar tirantes de madera. Necesitará un re-diseño de los aparatos.

*Implementos de timón.* Parece ser que trabajan con la nariz abajo y el talón en el aire por falta de un ajuste correcto. Por eso quiere sugerir el empleo de cuñas. Que opinan? Vamos a entrar en este estudio, no es una prioridad. Tiene unos dibujos, incluir en informe.

#### **Implementos fabricados:**

*Cinzel con aletas.* Necesita cambios de diseño. FI enviará sus sugerencias en su informe. Se comparó con el cinzel de CEEMAT (coutrier) en el proyecto con PROINPA. Necesita una comparación detallada entre un cinzel con aletas y el coutrier, bajo condiciones realistas. Potencialmente la idea de aletas funciona. Quedaremos con ella hasta comprobar que funcione.

*Mecanismo de ajuste para el arnés de tirantes de madera.* Piensa que la idea ha funcionado porque da un ajuste continuo. Aunque los agricultores en Capinota se quejaban de la necesidad para una llave, no será necesario con un aro y barra. Se puede simplificar y abaratar. Con todo y travesaño pesa más que 4 kg. La idea es buena, sin embargo los problemas de costo, complejidad, entonces les gustaría la idea de simplificar.

*Arado reversible para caballos.* Tiene potencial, es muy sencillo. Pivote central tal vez débil, sobre todo con piedras grandes. También el seguro. Curvatura en el deflector? Dependería en los comentarios de los agricultores de Piusilla. Modificaciones funcionaron (reducción de largo de reja para reducir profundidad de trabajo), pudo nivelarse a su profundidad de trabajo. Caballo estaba esforzándose, hay que medir la resistencia. Tradicionalmente se emplea este tipo de arados con timón, pero podría trabajar con cadena. Antes de optar por tirantes de madera.

*Carpidora.* Muy pesada. Necesita desarrollo que reduzca su peso.

#### **Distribución de equipos**

Hay 3 juegos para caballos en Capinota. No hay mas por el momento (pedido de 600 arados reversibles para enero). Impide la fabricación de las 20 unidades. JM va a contratar más gente para que salgan.

#### **Prioridades para el futuro**

Programa actual de desarrollo: carpidora; mariposa, arados de vertedera.

Los implementos de reja para caballos. Cincel con aletas y el arado reversible. Comparación el coutier.

Carreta tirada por caballos

Aspersora de TA

Bovinos sencillos, diversificación de uso con el empleo de los aperos de caballos. Peso de buey 400-500 kg. 250-350 kg caballos.

## 7 TESIS VETERINARIAS

Martha y Víctor han preparado sus perfiles que han sido enviados a los asesores. Se espera que el trabajo de campo se inicie pronto (Anexo 2).

## 8 VISITA DEL EMBAJADOR

El Embajador de la Gran Bretaña en Bolivia (Graham Minter) y su Señora, Peter, visitaron el Proyecto el 26 de noviembre. Después de una explicación de la historia, logros y aspiraciones de PROMETA y CIFEMA, tuvieron un tour de las instalaciones (sala de exposición; fabrica, instalaciones de PROMETA). Siguió una demostración práctica de los implementos desarrollados por el Proyecto y, finalmente una sesión de discusión. Estuvieron presentes el Sr Decano de la facultad, representante del Rector (actualmente fuera del país) personal y tesis de PROMETA y PROLADE. En la noche el Embajador extendió una invitación a cenar a los coordinadores de los dos proyectos y las autoridades universitarias.

## 9 BIBLIOGRAFIA

Biggs, S. and Smith, G. 1997 or 8. Beyond methodologies: coalition-building for participatory technology development. *World Development Vol 26 No 2 :239-248*. "Manual mentality" on application of PLA (participatory learning and action). Development is highly dependent on local context. Coalition formation. Over preoccupation with PLA methodology. Great expectations of positive results if methods are applied. Risks to promoting one set of methods as a solution. Enthusiasm for participatory methods should not blind us to their limitations, particularly where their application has become routine. Analysis of case studies shows quite specific historical and institutional conditions. **Participatory methodologies under review:** strong individual-based economic rationale for collective action; participation may not be in political interests of others; participatory methods *per se* cannot guarantee success; good tool for exposing social conflict?; participation takes many forms and actors have different interpretations (different conclusions); inclusion does not guarantee participation. **Case study 1.** Green Revolution. Top down or Borlaug participating with Sonora farmers? Trials in India promoted by interest groups (Rockefeller). **Case study 2.** RRA in Bangladesh led to Grameen Bank because of Md. Yunus. **Coalitions.** Complexity, conflict and change. Stakeholder analysis not conducted by disinterested outsiders; problematic to separate information gathering from analysis and support building. Conflicting interests may be overcome in temporary coalitions. Coalitions are ephemeral. A development coalition is an opportunistic grouping, loosely constructed reflecting both self-interested and idealistic impulses. So, methods are less important than protagonists and institutions

Gass, G., Biggs, S. and Kelly, A. 1997. Stakeholders, science and decision making for poverty-focused rural mechanization research and development. *World Development 25(1):115-126*. Long history of poor results from rural mechanization R&D due to limited design criteria. Need

more holistic view. Issues and decisions about design and development of technology are highly political and are value-determined. They reduce to questions of how development is defined and understood and more importantly by whom. **Criteria used for R&D:** i) technical: yields, limited if results are skewed; too top-down, participation better. ii) economic: Binswanger and the important effect of macro-policies, forward and backward growth linkages, markets. iii) socioeconomic: income and empowerment. iv) gender: invisible Andean women in census data, displacement (rice mills), mechanised plowing leads to more weeding. v) rural client acceptability: acceptable to whom? vi) strengthening local R&D. vi) environmental sustainability: positive and negative (plows on hills). **Policy tools for improved R&D:** reworked Tinbergen framework (1. Goals; 2. possible policies; 3. Conditions; 4. Side effects; 5. Model of causal relationships) Modified to incorporate institutional and historical dimensions. **Stakeholder analysis.**

## ANEXO I

### ITINERARIO

**Octubre de 1998**

- Sab 3 RU-México D.F.
- Dom 4 a Vie 9 Tercer Coloquio Internacional sobre Equidos de Trabajo, México
- Sab 10 Visita a San Juan de Tepulco. Competencia de burros y mulas.
- Dom 1 Mex-Mía-La Paz
- Lun 12 La Paz-Cbba. Reunión con LZ, JM, RT para programar, entrega de México Memoria. Recorrido de las instalaciones de PROMETA y CIFEMA.
- Mar 13 CIFEMA. Revisión de documentación. Reunión con Carlos Rojas y Rosario Torrico (propósito de la evaluación, Ponencia de PS, Talleres nacionales e internacionales, enlace con RELATA. Visita a IBTA, Tarata (Mario Crespo. Falta de forraje en el altiplano (heladas y sequias) solucionado con el empleo de yuntas de toros y vacas; 1% uso de equino y de los bovinos 40% vacas, 60% toros. Empleo de equinos en Potosí, nuestros equipos tendrán una aceptación amplia y ayudarán a los más pobres. En valle no existe el empleo de vacas, se perderá prestigio. Tarata 350 mm, trigo, avena y cebada. Trigo duro y harinero. Producción de semilla para las condiciones de valle. En Cbba y Potosí todos tienen bueyes. Sembradora PROMECA (??) Tiene 2 propósitos: siembra en el fondo del surco para concentrar lluvia y reducir erosión; cero labranza para conservar humedad e incrementar MO. Los suelos arcillosos producen una costra. Mejor dejar residuos en la superficie y mejorara la estructura y la retención de humedad. Las 2 sembradoras brasileñas son muy pesadas (90 kg) para Bolivia la nueva sembradora es más liviana, menor costo, multi-propósito. Colaboración CIMMYT, IBTA, PROMETA, SAI. Evaluarán hasta la emergencia con tesista, y luego IBTA hasta cosecha. Actualmente los rendimientos de trigo son < 1 t/ha, se puede triplicar con un buen manejo del suelo. Un problema es que se requiere el rastrojo para forraje, una solución podía ser leguminosas de doble propósito (haba, arveja, veza). PS preguntó sobre la adopción de sembradoras multi-hileras (aparentemente hay poco en el mundo).
- Mie 14 Capinota. Visión Mundial, entrevista con Canal 10 de Capinota.
- Jue 15 PROMETA, presentaciones de los trabajos de investigación. PG, PS, LZ: discusión del diseño de carretas.
- Vie 16 Piusilla, San Isidro.
- Sab 17 Redacción de DT 6. Preparación de ponencia del Taller III de Laderas.
- Dom 18 Ponencias del Taller III.
- Lun 19 Tiraque. Kolque Joya y Boquerón Kasa.
- Mar 20 Ponencia de PS. Entrevistas en Canal 1

- Mie 21 Laderas Taller III. Entrevistas en Canal 11
- Jue 22 Laderas Taller III
- Vie 23 Laderas Taller III. Meeting with PL para discutir propuesta Stocking. Reunión con el Rector Alberto Rodríguez para informarle sobre los logros de la visita de PS
- Sab 24 Llega FI. Reunión con PG y LZ para definir programa.
- Dom 25 Salida a Chapare
- Lun 26 Chapare, regreso a Cbba
- Mar 27 Sale PS. Reunión con Laderas para discutir Fase II.

## Noviembre

Dom 1

Lun 2 PROMETA. PG; FI; LZ. Prioridades: 1) Arado de cincel; 2) carpidora; 3) Arado reversible; 4) carreta. Diseño de mariposa: hay que levantar y virar suavemente. Dos opciones: surcar; aporcar. Carpidora: modificación de la surcadora + 2 rejas más. Acople de timón al arado combinado. Arco + 2 cuñas y pivote atrás para ajustar la profundidad de trabajo. Instructivo para agricultores para mostrar ajuste con dibujos. Acople de implementos a los tirantes de madera. Acople de mariposa al soporte. Cincel: para bueyes, mas distancia entre reja y aletas. Aletas mas anchas. Talón modificado, más pequeño.

Mar 3 Paul Starkey y taller de febrero. FOMENTA involucrado con la formación de redes (nacional e internacional). Ver Anexo para borrador de programa (enviado a JD, DR, RP, PS para comentarios). Taller internacional (III Encuentro Internacional de RELATA) para noviembre, COSUDE ayudará con financiamiento; DFID Londres también. PS se queda una semana más en febrero para planificar el evento. Problemas con el informe de Jeff Bentley discutidos con JM y LZ.

Mie 4 PRODEVAT (TEB, JJ, EB). Arietes, semilla de pasto, fotos, informe. Curso en Cuba. Semana de 15/2/99 para preparación y el curso durante 22-26 feb. JJ a enviar copias de CIAT docs (Muzilli doc). Matraca, traera JJ. Emplear gente local de ser posible. Temas para BGS: contornos, matraca; Rola faca; equipo de poda (tijeras; strimmers; podadores); distribuidores de fertilizante; aspersoras de TA. Traer niveles, cintas (30m y 3m); nutrición animal para animales de trabajo; Análisis económico. JJ enviará información sobre café y sombra a BGS. Discusión de ponencia Silsoe (FR, TEB, BS).

CIFEMA. Trabajo con FI. Discusión el taller de febrero. Visita de Graham Minter.

PROMETA

Preparación de Silsoe Ponencia

Dom 8 Visita de Graham y Peter Minter (más JJ, TM, FI, JQ, TEB)

- Lun 9 Capinota. Pruebas de arados y mariposas. 50 pedidos de mariposas.
- Mar 10 BE, La Paz. Discusiones con GG, LD y John Gardner. Visita de HMA el 26 de noviembre (ver programa en Anexo). Chuquisaca: Agricultural support project: quién participará en la misión de preparación el proyecto? Sarah Smith sale de la oficina de Bolivia esta semana. PS al taller de PROMETA en febrero, presentar carta a Liz Ditchburn solicitando apoyo para el taller hasta el mismo valor del boleto de PS. Boleto de FR a Chile de menor importancia. Bolivia Country Strategy paper.
- Mie 11 PROMETA. Arado reversible para equinos. Visita de ME con plantas de pasto para Urs. FR a discutir Silsoe ponencia.
- Jue 12 PROMETA. Sembradora CIMMYT; arado reversible, arado de cincel.
- Vie 13 Reuniones con FR (Silsoe Conferencia); JB (informe); ME (datos para Silsoe).
- Sab 14 - Sab 21 CLIR La Plata, Argentina.
- Dom 22 Reunión con FR (Ponencia, Silsoe). Michael Stocking and Rebecca Clark.
- Lun 23 PROMETA para discutir informe de JB. Suavizar, corregir. Laderas, Juan Soria, perfil de tesis.
- Mar 24 JB para pulir ponencia del Taller III. Preparación para la visita del Embajador.
- Mie 25 Con el Embajador: Prefectura (Guido Camacho); Alcaldía (Manfred Reyes Villa, Giancarla de Quiroga (Relaciones Internacionales), Jorge Ponce Torres (Protocolo) . Laderas (EC, Batiaan Tammes, Janneka van Dijk). MSc de Wageningen para aprovechar datos de Laderas. BT Asesor local. Ver Anexo para perfil. BT a formular un convenio entre Wageningen y Silsoe y establecer contacto por e.mail entre BGS y Asesor Holandés.
- Jue 26 Visita del Embajador y Sra a PROMETA
- Vie 27 Reunión con James Johnson
- Sab 28 Cbba - SC
- Dom 29 SC - MIA
- Lun 30 MIA - LHR

## ANEXO II. TESIS VETERINARIAS

### PERFIL DE TESIS

1. **TITULO:** IDENTIFICACION Y CONTROL DE PARASITOS INTERNOS QUE PREVALECE EN LOS ANIMALES DE TRABAJO EN DOS COMUNIDADES DE LA PROVINCIA DE AYOPAYA (San Isidro y Piusilla)
2. **RESPONSABLE:** UNIV . MARTHA CALLE MAMANI
3. **ASESORES:** Dra. ELFY VACA DE DIPP  
Dr. ALFONSO VILLAGOMES  
Dr. IVAN BARRIONUEVO
4. **COLABORADORES:** PROMETA; ASAR; AGROIMPORT COLUMBIA;  
Dr. JEROEN DIJKMAN (FAO - ILRI)
5. **JUSTIFICACION:**

La crianza de bovinos y equinos es de gran importancia para los medios rurales del Departamento de Cochabamba, por ser una fuente de energía para sus trabajos agrícolas de labranza y transporte. Un problema que confrontan estos animales en cuanto a salud es la presencia de parásitos internos que perjudica su rendimiento del esfuerzo físico del animal debilitando y disminuyendo su capacidad de trabajo.

Según Blood, 1987, una parasitosis masiva se manifiesta con anemia, pelo opaco, abultamiento del abdomen, hemaciación y caquexia que algunas veces puede causar la muerte del animal. Esta situación es muy común en las comunidades de la provincia de Ayopaya donde además los animales de trabajo son de escasa alzada y cuerpo débil. Por lo que surge la necesidad de realizar la investigación de identificación y control de la parasitosis interna en los animales de trabajo de la zona.

### 6. **OBJETIVOS:**

1. Identificación y determinación de carga parasitaria de parásitos internos en muestras de heces fecales en los animales de trabajo
2. Determinar la prevalencia de la endoparasitosis del ganado bovino y equino.
3. Identificar el antiparasitario más eficaz y económico.

### 7. **HIPOTESIS:**

Todas las especies identificadas de parásitos internos tienen igual prevalencia en ambas especies

La carga parasitaria de los bovinos es superior a la carga parasitaria de los equinos.  
Existen diferencias en la eficacia y costo de los antiparasitarios.

## 6. REVISION DE LITERATURA:

Uno de los problemas referentes a la sanidad animal, que en muchas comunidades no son tomadas de mucha importancia, es la endoparasitosis, cuyos efectos pueden presentarse en dos formas: clínica y subclínica (Blood, 1987).

### a. Forma Clínica.

Los síntomas se presentan con diarrea, palidez de las mucosas, pérdida del apetito, secreción nasal, pelo erizado, a veces con edema de quijada, retardo en el crecimiento y desarrollo del ganado, debilidad, pérdida de la capacidad de la fuerza de trabajo.

### b. Forma subclínica.

No manifiesta síntomas de enfermedad y se caracteriza por el lento crecimiento y desarrollo, por la disminución de la eficacia productiva en las vacas y la capacidad del rendimiento de trabajo en los bueyes y equinos de carga (Blood, 1987).

Los parásitos se adaptan a las diferentes partes del huésped así como la piel, tejido subcutáneo, cavidades y sangre. La mayoría de los animales albergan una o varias especies de parásitos con cientos o miles de especímenes (Quiroz, 1994).

A continuación se citan las endoparasitosis posibles en heces.

Sp. Parasitos	Bovinos	Equinos
Nemátodos	Neoscaris vitolorum; Bunostomum cooperia; Haemonchus contortus; Nematodirus; Ostertagia; Chabertia	Parascaris equorum; Dictyocaulus arnfieldi; Strongiloides westeri; Strongylus; Habronema; Drasia megastoma; Trichostrongylus axei; Gastrophilus intestinalis
Tremátodos	Fasciola hepatica; F. gigantica; F. magna;	F. hepatica; Dicrocoelium dendriticum
Céstodos	Moniezia expansa; Avitellina spp.; Tysanozia sp.; Stilesia sp.; Trichuris discolor; Capillaria	Anoplocephala perfoliata; A. magna;
Coccidias	Eimeria bovis; E. Zuernii; E. ellipsoidalis	E. Leuckarti; Paranocephala mamillaria
Giardia	G. bovis	
Criptosporidios		Criptosporidium sp.

La presencia de estas especies parasitarias depende de varios factores y características del parásito y del huésped.

### a. Factores predisponentes.

**Nutrición:** Un animal en un estado de nutrición pésima es más susceptible a una infestación por parásitos.

**Pastos:** Un mal manejo de las praderas de pastoreo con una densidad elevada de animales por superficie es un factor predisponente para la parasitosis.

**Establos:** La mala higiene de los mismos y la humedad predisponen a la parasitosis.

**Clima:** Temperatura elevada y humedad son condiciones favorables para la eclosión de larvas infestantes.

**b. Fuentes de infección.**

Las fuentes de infección pueden ser el agua, suelos contaminados, insectos chupadores de sangre, animales salvajes y domésticos que contengan el parásito y hacen de reservorio (Quiroz, 1994).

**c. Control de la parasitosis.**

Una vez detectado la presencia de parásitos se buscará un antihelmintico eficaz .  
Un buen antiparasitario debe tener las siguientes características:

- Debe alcanzar el sitio adecuado dentro del tracto gastrointestinal, lo que permite el contacto del medicamento con el parásito específico.
- No debe ser toxico para el hùésped , pero si para el parásito.
- De facil administración , el costo debe ser accesible, debe estar constantemente disponible en el mercado Alcazar 1991.

**7. MATERIALES.**

**A. Material experimental.**

-Animales disponibles para el trabajo de invetsigación bovinos y equinos

**B. Material de escritorio**

- papel bond
- computadora
- boligrafos,lapices,borrador,tajador,marcadores.

**C. Material de campo**

- Frascos de plastico ,bolsas de plastico
- Marcadores.
- conservadora de plastoformo con hielo.
- Fichas de envio de muestras
- esparadtrapo
- sogas
- jerigas y agujas
- dosificadora

**C. Material de laboratorio**

- Portaobjetos, cubre objetos
- Camara de Mack master
- pipeta ,micropipeta
- tamiz
- detergente liquido
- solución salina sobresaturada, suero fisiologico
- reactivos . azul de metileno,formol
- frascos de presición , farascos de mayonesa
- balanza de presición
- mortero
- fuentes

-microscopio

## 8. METODOS TRABAJO DE CAMPO.

- Identificación y pesaje de los animales. En primer lugar se procederá a obtener datos del animal y del propietario para posteriormente realizar el pesaje de los animales de trabajo.
2. Recolección de muestras de heces . Se procederá a tomar las muestras de heces fecales en lo posible directamente del ano o bien de heces frescas , la toma de muestras se repetirá dos semanas después de la dosificación .
3. Dosificación del antiparasitario .Una vez obtenido los resultados del examen coproparasitologico y la identificación de los párasitos frecuentes en dichas zonas . Se realizará el procedimiento de la dosificación con una dosis exacta como indica el prospecto de los antiparasitarios a usar.
4. Examen clínico del comportamiento de los animales dosificados. Este examen se realizará 6hrs posteriores a la dosificación , para ver si presentan alguna reacción frente al párasito .  
Se hará un seguimiento comparativo del rendimiento de los animales dosificados y del grupo testigo en cuanto al trabajo que desempeñan los animales.

## TRABAJO DE LABORATORIO.

1. Identificación de párasitos .Se utilizará la prueba cualitativa a fin de identificar el párasito de acuerdo a su morfología los metodos a usar seran los siguientes.
  - Observación directa .Se hacen extendidos sobre un porta con una gota de solución fisiologica salina y se examina a mediano aumento. Objetivo 20
  - Procedimiento de flotación .Este procedimiento aprovecha el empuje ascendente de los estadios parasitarios ligeros en una solución pesada agua mas cloruro de sodio o zinc.
  - Procedimiento de sedimentación . Se utilizan para la identificación de huevos de trematodos y larvas de verme cuyo peso especifico es elevado y los hace sedimentar .
  - Carga parasitaria .Para determinar la carga parasitaria se empleará la prueba cuantitativa mediante la camara de Mack master , Se puede determinar el número de huevos por gramo de heces fecales
  - S e determinara la prevalencia de la endoparasitosis en las dos comunidades, para ambas especies en un determinado tiempo. .

Se utilizara la siguiente formula

$P = \frac{\text{Número de animales enfermos en un determinado tiempo}}{\text{Total de la población}}$

## MODELO ESTADISTICO.

El diseño estadístico será completamente al azar de acuerdo al siguiente modelo

$$Y_{ijk} = \mu.. + (i) + (j) + (ij) + (ijk)$$

donde:

$Y_{ijk}$  = Es el efecto de la unidad experimental  
( = Es la media general de la población .  
(i = Es el efecto de la i- esima especie

(j = Es el efecto del j- esimo fármaco  
(ij = Es el efecto de la interacción especie por fármaco  
(ijk = Error experimental.

Con:

i = 1 - 2 especies de animales  
j = 1- 4 Farmacos  
k = 1- 5 repeticiones

### **DETALLES DE LOS TRATAMIENTOS A REALIZAR.**

Para dicha investigacion se emplearan 40 animales entre bovino y equinos. Para cada tratamiento se tendran 5 repeticiones.

### **TRATAMIENTOS**

<b>Nº NIVEL</b>	<b>DESCRIPCION</b>
1.- a 1 b0	sin tratamiento en vacunos
2.- a.1 b1	microtel - bovinos
3.- a.1 b2	fenbendazole- bovinos
4.- a.1 b3	ivermectina -bovinos
5.- a.2 b0	sin tratamiento en equinos
6.- a2 b1	microtel - equinos
7.- a2 b2	fenbendazole- equinos
8.- a2 -b3	ivermectina - equinos

Los animales en prueba seran identificados con números del 1 al 20 para cada especie. En forma aleatoria (por sorteo) se asignaran los tratamientos de los fármacos, repitiendo cinco veces cada tratamiento.

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMON  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS PECUARIAS  
FORESTALES Y VETERINARIA  
"MARTIN CARDENAS"  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
"DR MARIO TORRICO M."

EFFECTOS COMPARATIVOS ENTRE ANTIPARASITARIOS  
COMERCIALES Y DESPARASITANTES NATURALES EN  
ANIMALES DE TRACCION EN LA PROVINCIA TIRAQUE

**PROYECTO DE TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE MEDICO VETERINARIO  
ZOOTECNISTA**

VICTOR HUGO LEIVA VERA  
COCHABAMBA - BOLIVIA  
1998

**PERFIL DE PROYECTO DE TESIS**

- I **Titulo**  
Efectos comparativos entre antiparasitarios comerciales  
y desparasitantes naturales en animales de traccion en la provincia tiraque del  
departamento de cochabamba - Bolivia
- II **Responsable:**  
Univ. Victor Hugo Leiva Vera.
- III. **Asesores**  
a) Consejero: Dr. Carmelo Berzain F.  
b) Asesor: Ing. MSc.Jorge Velasco  
c) Asesor: Dra. Elfy Vaca de Dipp
- IV. **Colaboradores**  
Food and Agriculture Organization FAO  
Proyecto de Mejoramiento de Tracción Animal (PROMETA)  
Centro de Investigación y Promoción Campesina CIPCA  
Programa de Investigacion de la Papa PROINPA  
Dr. Jeroen Dijkman
- V. **Justificacion**  
En la agricultura los animales constituyen desde tiempos inmemorables una de las  
fuentes de energia para las diferentes labores de campo,

En la actualidad ésta fuente de energía es de trascendental importancia en aquellos países como el nuestro que tienen una topografía accidentada y con terrenos muy parcelados donde la explotación agropecuaria, no tiene muchas alternativas ni posibilidades de mecanización. Las parasitosis son enfermedades que por cuya causa los animales no crecen, están flacos y no tienen fuerza.

El conocimiento indígena agrícola constituye una alternativa para el control de diversas parasitosis y la disminución de las mismas, además nuestro país posee una gran diversidad en cuanto a plantas con propiedades medicinales se refiere es de trascendental importancia investigar, evaluar, inventariar y recomendar algunas de éstas para el tratamiento de diversas enfermedades en las distintas explotaciones pecuarias, y por que no decir también en la salud humana.

Por la importancia de la medicina natural en la veterinaria y por las razones anteriores se realiza la siguiente investigación con los siguientes objetivos.

### **OBJETIVO GENERAL**

\* Reducir la parasitosis en animales de tracción mediante el uso de desparasitarios y medicinas naturales.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

\* Determinar la eficacia de las plantas medicinales en comparación con los fármacos veterinarios, mediante la aplicación de las mismas en animales de tiro.

\* Determinar la incidencia de las diversas parasitosis en animales de tracción y otros intermediarios que transmiten a los animales de trabajo.

\* Determinar la diferencia económica existente entre el uso de fármacos convencionales y los desparasitación mediante el uso de plantas medicinales.

\* Capacitación en manejo y salud animal.

### **HIPOTESIS**

\* El uso de plantas medicinales en el tratamiento de diversas parasitosis es similar al uso de fármacos veterinarios.

\* La administración de antiparasitarios naturales son más económicos y accesibles que los productos farmacéuticos.

## **VI. REVISION BIBLIOGRAFICA**

### **Importancia de los animales de trabajo.**

Meier 1993, plantea que el uso de los animales de trabajo (bueyes), aumenta considerablemente la fuerza de trabajo del agricultor y le permite llevar a cabo diversas tareas adicionales como diversificar sus cultivos, aumentar la superficie cultivada, utilizar un carro para cubrir sus necesidades de transporte y llevar sus productos al mercado con la posibilidad de adquirir equipos con animales o sin ellos y realizar a tiempo sus labores agrícolas necesarias.

Al respecto Jiménez 1980, señala que el uso de la yunta de bueyes es la principal fuente de energía utilizada por el pequeño y mediano agricultor, constituyéndose de ese modo en una buena inversión de bajo costo frente a otras alternativas para la tracción del arado de palo y otras herramientas tradicionales en la siembra, labores culturales y el transporte, mucho más caras e inaccesibles.

### **Distribución geográfica**

Sánchez 1987, muestra claramente que la proporción de uso de energía animal y energía motriz en la zona de valles es de 70 y 30 % respectivamente: análogamente en la zona de puna la utilización de energía humana, energía animal y energía motriz es de 2, 95 y 3 % respectivamente, este estudio pone de manifiesto la gran importancia que aún tiene la tracción animal tanto en el valle como en la puna.

### **Características del parasitismo.**

Soulsby 1987, indica que el parasitismo causa numerosos problemas en la actividad pecuaria de cualquier país y a la vez sostiene que el parasitismo es una de las causas principales que ocasiona enormes pérdidas en cuanto a calidad y cantidad del producto se refiere; dando como resultado pérdida de dinero ya que gran parte de los nutrientes que son consumidos por el animal serán aprovechados por los parásitos sean éstos internos o externos, los cuales se alimentan de la sangre (plasma, proteínas, vitaminas, minerales, carbohidratos, lípidos y otros, como los detritus orgánicos), ocasionando desbalances nutricionales en los animales, los cuales tienen bajos

rendimientos no solamente en lo corporal sino también en la fuerza.

Quiróz 1986, Soulsby 1987, coinciden al señalar que los parásitos ejercen las siguientes acciones sobre el huésped:

Por la naturaleza de su intensidad, las manifestaciones pueden ser explotares, traumáticas, irritativas, infestantes, antigénicas y bacteríferas; que pueden causar acciones traumáticas más o menos evidentes sobre los órganos y tejidos de sus huéspedes por la acción de sus órganos de fijación como son sus ventosas ganchos dientes cápsula bucal y otros.

### **Ciclo de los parásitos**

Bazalar 1990, señala que todos los parásitos tienen un ciclo evolutivo natural que puede complicarse sobre varios huéspedes y sobre diferentes épocas estacionales entre éstos existen dos ciclos importantes que son:

**Ciclo directo-** Es cuando permite realizar su evolución natural sobre un huésped definitivo como los Nematelmintos de 21 días.

**Ciclo indirecto-** Son parásitos que realizan su evolución sobre uno o varios huéspedes intermediarios como los platelmintos que dura de 40 a 70 días y los céstodes con un ciclo de 1 a 8 meses.

### **Aspecto económico**

Blood et al 1996, señalan que resulta imposible formular un cálculo exacto de la importancia económica de las enfermedades parasitarias, ya que las mismas varían notablemente según los países y regiones dependiendo del clima topografía y densidad del ganado en una determinada región.

### **Variedad de parásitos**

Bernardo 1986, cita a los parásitos más importantes en el ganado bovino alto-andino las mismas que son tabulados en el siguiente cuadro:

#### **Nemátodos**

Haemonchus contortus (rum)  
Trichostrongylus axei (abomaso)  
Trichostrongylus vitrinus (ID)  
Trichostrongylus columbriformes (ID)  
Nematodirus spathiger (AB)  
Nematodirus filicollis (AB)  
Bunostomum trigonocephalum (IG)  
Strongiloides papillosus (IG)  
Oesophagostomum venosus (IG)  
Oesophagostomum sp (IG)  
Trichiuris globulosa (IG)  
**Trematodos**  
Fasciola hepática (hígado)  
Dicrocoelium dentriticum (hígado)  
**Céstodes**  
Moniezia espanza (IG)

Taenia saginata (ID)  
Otros  
Ostertagia ostertagia  
Ostertagia trifurcata (AB)  
Ostertagia circumcincta (AB)  
Chabertia ovina (IG)  
Copertia curtosis (ID)

Fuente: Bazalar H. 1986

### **Plantas medicinales nativas**

Bazalar y McCorkle 1986 indican que uno de los factores limitantes de la producción ganadera es el aspecto sanitario y que se le debe dar total importancia si se pretende mejorar la productividad animal en cualquier parte del mundo. Las culturas andinas han desarrollado toda una etnociencia de utilización de plantas y otras sustancias naturales de valor medicinal para aliviar tanto los males de los animales domésticos como de los seres humanos, éstos conocimientos de la etnomedicina han sido transmitidos de generación en generación en forma verbal y hasta muy recientemente raras han sido las investigaciones sistemáticas de la medicina andina veterinaria. Málaga 1988 menciona que las plantas etnoveterinarias andinas son recolectadas en base a los tratamientos caseros usados en las comunidades. Las plantas más usadas en estos tratamientos tradicionales son, la Alcachofa, chillca, hierba buena, linaza, llanten, cactus, oregano, paico, ramilla, verbena, zapallo y otras.

El mismo autor al realizar los tratamientos con productos veterinarios señala que los resultados fueron similares y solo variaba el costo por kilogramo de peso por animal tratado.

## **VII. MATERIAL Y EQUIPOS.**

### **7.1 Ubicación del ensayo**

El presente ensayo se llevará a cabo en la zona de Kolque Khoya y Boquerón Kása de la provincia Tiraque del departamento de Cochabamba, situada a 72 Km al sur oeste de la capital del departamento a una altitud de 3580 msnm, con una temperatura media anual de 11 a 12-°C y una precipitación de 459 mm la misma que cuenta con una topografía bastante irregular con terrenos planos con ondulaciones y quebradas donde la pendiente media varía en 12.5% y algunas pendientes muestran zonas abruptas con erosiones laminares y cárcavas.

### **7.2. Material biológico**

Bueyes de raza criolla.  
Antiparasitarios naturales.  
Paico (*Chenopodium ambrosoides*)  
Suico (*Tagetes minuta*)  
Alcachofa (*Cynara scolimus*)  
Semilla de Zapallo (*Cucurbita máxima*)  
Semilla de papaya (*Garica papaya*)  
Antiparasitarios comerciales.  
Ivermic (Ivermectina al 1%)  
Microtel (Albedanzol al 20 %)

### **7.3. Equipos**

\* Frascos de 5 ml

- \* Bolsas nylon
- \* Hielo seco
- \* Rollo de cinta adhesiva
- \* Collares de color
- \* Conservadora de plastofomo
- \* Películas de diapositivas
- \* Rollos de película
- \* Filmadora
- \* Marcadores indelebles
- \* Formol
- \* Libreta de notas
- \* Jeringas
- \* Dosificadores
- \* Juego de agujas
- \* Hornilla de quemadores
- \* Garrafas con gas licuado
- \* Ollas
- \* Galones de 20 litros
- \* Placa de Mack Master
- \* Microscopio

## **VIII. METODOS**

Para éste estudio se adoptará la siguiente metodología:

### **8.1. Visita y selección de cooperantes**

Esta labor se realizará con el fin de conocer y seleccionar los cooperantes y los animales a ser tratados. Se establecera un cronograma y periodos de visita juntamente con los paramédicos veterinarios de cada comunidad elegida, para posteriormente realizar las evaluaciones de muestras y las evaluaciones de modo participativo entre la comunidad, paramédicos y tesista respectivamente.

### **8.2. Identificación y determinación de la incidencia de parasitos en laboratorio**

#### **8.2. Tratamientos**

Los tratamientos serán aplicados a 3 animales por tratamiento los mismos que serán:

- \* T1 Paico. - se aplicará a los 15 días después de realizar la determinación de carga parasitaria en dosis de 30 g / 200 ml por cada 100 Kg de peso vivo.
- \* T2 Suico.- se aplicará después del conteo parasitario a los 15 días en dosis de 12 gr/200 ml por cada 150 kg de peso vivo.
- \* T3 Alcachofa. Se aplicará después del conteo parasitario en dosis de 60 gr/200 ml por cada 150 kg de peso vivo.
- \* T4 Semilla de zapallo se lo aplicará a los 15 días después de la determinación de la carga parasitaria en dosis de 50 gr / 200 ml por 100 kg de peso vivo.
- \* T5 Semillas de papaya se lo aplicará después de la determinación de la carga parasitaria en dosis de 10 gr/200 ml por cada 100 Kg de peso vivo.
- \* T6 Ivermic se aplicará como los anteriores después de los 15 días del conteo antiparasitario dosis de 1 ml/50 Kg. de peso vivo
- \* T7 Mícotrel de aplicación similar al anterior en una dosis de 1 ml/33 Kg. de peso vivo

- \* T8 Testigo al que se administrara en forma combinada de T2, T3 y T4 en dosis de 50 ml/100 Kg de peso vivo.
- \* Testigo sin tratamient.

#### **8.4. Evaluación de los tratamientos y variables de respuesta.**

Los tratamientos se evaluarán cada 15 días después de la aplicación de los antiparasitarios y determinar la carga parasitaria de las mismas.

-Recuento de huevos y determinación de la carga parasitaria, después de los tratamientos

#### **Evaluación del ensayo**

Para la evaluación del presente ensayo se empleará el diseño estadístico completamente al azar cuya evaluación lineal corresponde a:

$$Y_{ij} = u + T_i + E_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$  = Unidad de respuesta observada debido a los tratamientos

$U$  = Media general

$T_i$  = Efecto del  $i$ ésimo tratamiento

$E_{ij}$  = Error experimental

## **XI. CITA BIBLIOGRAFICA**

Bazalar H. 1986 Variación estacional de los helmintos gastrointestinales. Revista Veterinaria del Centro Valle de Montero Perú 24 p

Blood y Rodittis O.M. 1996. Medicina veterinaria. Ova Ed. México D.F: Interamericana 1453 p.

Cardozo R. 1986. Proyección en ganadería en ovinos y camélidos importantes. Economía Nacional de Ciencias La Paz Bolivia

Malaga C. 1988 Yervas medicinales del Perú Ed. Mercurio Lima Perú 452 p.

Pompa J. 1992. Plantas Medicinales Indigenas, Ed. Mercurio, Lima Peru, 683p.

Soulsby J. 1987. Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. /ma Ed. Interamericana México D.F. 830 p.

### **ANEXO III. TERMINOS DE REFERENCIA DE PAUL STARKEY**

**Professor P Starkey**

**Bolivia from 12 October 1998**

Paul Starkey will visit PROMETA in Cochabamba, Bolivia from 12 October 1998 to undertake a mid-term review of the Project. He will review the achievements to date and suggest appropriate future directions for the Project.

2. Review existing Project documentation (Working Documents, conference papers, refereed papers, diffusion literature) and make suggestions for future dissemination.
3. Visit the Project collaborating communities accompanied by Quechua speaking Project staff. Visit other regions of the Bolivian inter Andean valleys (and elsewhere as mutually agreed).
4. Meet with all Project stakeholders (researchers, field technicians, CIPCA, ASAR, CIF, World Vision, FAO, CIMMYT, PROINPA, Veterinary Faculty) to evaluate the interaction.
5. Recommend measures to achieve greater interaction with RELATA.
6. Give a seminar on "The importance of participatory research in animal traction in Bolivia".
7. Participate in technical sessions with PROMETA staff to discuss initial conclusions and leave an Aide Memoir.
8. Identify linkages between the foreseen research outputs of PROMETA and their relevance/uptake/impact in other countries such as India, Nepal, Kenya, Brazil, Mexico.
9. Compose a flow diagram illustrating the linkages (research products and stake holders) between PROMETA and alleviation/elimination of poverty in one or two target areas in Bolivia. What are the constraints to achieving impact? Can they be addressed by DFID actions?
10. Review the contributions of PROMETA's outputs to achieving the Project Goal
1. Prepare and deliver a report of the findings of the review within one month of mission completion.

## **ANEXO IV. TERMINOS DE REFERENCIA DE FRANK INNS**

**Professor F M Inns**

**Bolivia from 26 October 1998**

Review progress on the manufacture and on-farm use (including harnesses) of the preliminary batch of single-animal implements, and recommend future work.

2. Review the technical problems associated with the single-animal ridgers (page 14 Working Document 5) both for horses and donkeys.
3. Evaluate the traditional wooden frame harness as used in Capinota and compare it with the high-lift harness.
4. Discuss farmer requirements for tined implements for single-animals. Design, manufacture and perform initial on-farm tests of potentially suitable prototype equipment (harness plus implement).
5. Review and discuss with technical staff the basic principles and detailed features involved in the design of soil-engaging implements.
6. Prepare a report within one month of the mission.

**B G Sims**  
**Silsoe Research Institute**

**25 September 1998**

**ANEXO V. BORRADOR PROGRAMA DE TALLER  
SEMINARIO TALLER**

**PROYECTO MEJORAMIENTO TRACCION ANIMAL  
( 3 - 5 FEBRERO 1999 )**

**Introducción.**

A un año de funcionamiento del proyecto de mejoramiento tracción animal (PROMETA), se ha realizado investigaciones participativas en temas referidos a nutrición de animales de trabajo, desarrollo de implementos para labranza, transporte rural, y diversificación de uso de animales de trabajo, los mismos que se pueden discutir y difundir mediante este seminario taller y al mismo tiempo recibir sugerencias de nuevas demandas de temas de investigación.

Así mismo luego de la evaluación del primer año del proyecto, se ha visto la necesidad de mancomunar los esfuerzos de PROMETA con otras instituciones, para una mejor utilización del recurso de la energía animal, mediante la conformación de una instancia participativa concretada en una RED NACIONAL en torno a este fin, dada que la tracción animal es un servicio a todo el proceso de la producción agropecuaria, en el sistema de explotación de la región andina del país. En consecuencia es necesario la realización del primer seminario- taller, con los siguientes objetivos:

**Objetivos.**

1. Dar a conocer los resultados de la investigación en nutrición, tecnología y diversificación de animales de trabajo.
2. Identificar demandas y necesidades en mejoramiento tracción animal para establecer nuevos temas de investigación.
3. Determinar la bases para la conformación de una Red Nacional en tracción Animal con conexión a la Red Latinoamericana de Tracción Animal (RELATA).

**Lugar y fecha.**

El desarrollo del seminario taller se realizará del 3 al 5 de febrero de 1999 en el Proyecto PROMETA - CIFEMA ubicada en la Tamborada zona valle Hermoso, avenida petrolera km.4, Tel- 225515 Tel fax: 234994, E mail: cifema@pino.cbb.entelnet.bo

**Instituciones Invitadas:**

Cochabamba: CEDEAGRO, FAO - FERTISUELOS, ASAR, CIAPROT, FAO POSCOSECHA, PROINPA, VISION MUNDIAL, LADERAS, CIPCA, CESAT, ARADO, CARITAS, PROSANA, IBTA-TRIGO, IBTA-CHAPARE, AGRUCO, PEIRAV, PAAC, CIF, SEFO, PROFOR, FCAyP, CIMMYT, PLAGVAT

La Paz : Oficina de Investigación (Ministerio de Agricultura), CIPCA, QHANA, Facultad de Agronomía (Maquinaria agrícola).

Santa Cruz: Comité Central Menonita, CIAT, Facultad de Agronomía.

Chuquisaca: ACLO, AGROCENTRAL, FAC. AGRONOMIA.

Tarija: ACLO, CARITAS.

Potosí: COINCA, FAC. AGRONOMIA

Oruro: FAC. AGRONOMIA.

## Programa:

Día Miércoles 3/02/99.

### Introducción:

8:00 Registro de participantes

8:30 Palabras de bienvenida

8:45 Inauguración del seminario taller

PROMETA-CIFEMA

Ing. Agr. Jaime Mendoza  
(director de CIFEMA)

Ing. Agr. Jaime La Torre Decano de la  
FCAPyV.

## PONENCIAS.

9:00. Vista global del Proyecto

Ing. Brian Sims

10:00 Café

10:30 Sistemas de labranza con tracción animal  
en cultivo de papa en ladera

Egr. Juan Carlos Céspedes

10:50 Transporte rural con carreta para bueyes

Egr. Patricia Torrejón

11:10 Establecimiento de praderas en barbechos  
descanso para forraje

Egr. Melby Rodriguez

11:30 Siembra de forrajes asociado gramíneas y  
leguminosas

Egr. Silvio Nina

11:50 Uso de equinos para tracción

Egr. Julio cesar Antezana

12:30 almuerzo

14:00 Experiencias de participación las comunidades  
en la investigación y la interacción con instituciones  
gubernamentales y no gubernamentales

Ing. R.flores y Ing. L Zambrana

14:30 Mejoramiento de aspectos participativos

Jeff Bentley

15:00 Aspectos pecuarios/nutrición de animales de  
trabajo

Danni / Jeroen

15:30 Café

16:00 Aspectos forrajes

Rob Paterson

Día Jueves 4/02/99.

8:00 Experiencias de trabajo con tracción  
animal en Cuba

Raimundo Vento

9:00 La importancia tracción animal a nivel  
mundial y su implicancia en Bolivia

Paul Starkey

10:00 Café.

10:30 La tracción animal en Bolivia y su aporte  
al trabajo de la agricultura

C.C.M.

11:00 La investigación en mejoramiento de la  
tracción animal parte importante para el desarrollo de la agricultura

de pequeños y/o medianos agricultores

Ministerio de Agricultura.

12:00 Almuerzo

13:00 Demostración práctica de implementos con  
Bovinos y equinos en Capinota.

Ing. Rene Flores / Vladimir Plata

**Día Viernes 5/02/99.**

8:00 RELATA y su impacto en América Latina

Ing. José Mejía

9.:00 Bondades de la conformación de una  
Red a nivel Nacional

Paul Starkey

10:00 Café

10:30 Trabajo de grupos para ver posibilidades  
de conformación de redes

Ing. José Mejía y Paul Starkey

13:00 Plenaria

13:30 Almuerzo y Clausura.

## ANEXO VI. INFORME DE ACTIVIDADES (RF Y VP)

# INFORME DE ACTIVIDADES EN COMUNIDADES PILOTO Y TRABAJOS A DESARROLLAR

Ing. René Flores y Vladimir Plata

Las actividades de Investigación Participativa (IP) se iniciaron a partir del 17 de agosto de 1998; mediante visitas preliminares a las comunidades Piloto, con el fin de conocer el trabajo realizado y en ejecución (Tesistas).

Las visitas realizadas permitieron programar reuniones con comunarios o agricultores, dirigentes de Sindicatos, Cooperativas y grupos organizados por algunas ONG's, con el fin de informar acerca de los trabajos de IP que se llevan a cabo y los futuros trabajos a desarrollar en las comunidades piloto del área de influencia del Proyecto de Investigación PROMETA-CIFEMA.

En las reuniones se trataron los siguientes aspectos o puntos:

- ➔ Presentación del personal a cargo de la IP y personal del apoyo (Tesistas).
- ➔ Recordatorio del Diagnóstico Rural Participativo (DRP) de la gestión 1996 e identificación y priorización de problemas de Tracción Animal e implementos.

Informe de los temas de la IP en otras comunidades del área de influencia de PROMETA.

- ➔ Informe de resultados preliminares de los temas de IP locales.
- ➔ Consulta u opinión de los agricultores respecto del conocimiento anterior de los temas presentados.
- ➔ Consulta u opinión del trabajo realizado por el Proyecto hasta ese momento.
- ➔ Sugerencias para continuar con las actividades de IP.
- ➔ Forma de realizar futuros trabajo.

Identificación Nutrición-Sanidad-Establos y de nuevos temas de investigación relacionados a la Tracción Animal e implementos.

El conjunto de puntos fueron presentados y discutidos en cada una de las comunidades Piloto.

Los resultados de las reuniones mencionadas describen a continuación por comunidades, las cuales sirvieron para programar futuras acciones en la IP para dar soluciones paliativas o definitivas dentro la Tracción Animal e Implementos de labranza agrícolas.

## **ZONA DE ACCION: PROVINCIA TIRAQUE COMUNIDADES DE KOLQUE K'OYA-BOQUERON KASA**

### **Personas de contacto:**

- ➔ Patricio Galindo (Promotor CIFEMA)
- ➔ Ricardo Bustamante (Dirigente Sindicato)
- ➔ Flaviano Verduguez (Dirigente)
- ➔ Francisco Molina (Agricultor)
- ➔ Juan Orellana (Promotor CIFEMA en Boqueron)
- ➔ Angel Céspedes (Dirigente y Promotor CIFEMA en Boqueron)

### **Tecnología existente**

Los agricultores en estas comunidades emplean en su generalidad, arados CIFEMA, apoyando o alternando labores agrícolas secundarias con arados de palo.

Existe en toda la zona de Tiraque un implemento llamado "Rodillo" que consiste en un timón normal con un bolillo de Eucalipto en el lado inferior de éste en forma de Te invertida (⊥) que sirve para nivelar y desterronar en la fase de preparación de tierras de labranza primaria.

Tienen cultivos forrajeros de avena, cebada, pero es necesario un manejo adecuado de estos forrajes y complementar con dietas.

Con relación a la Sanidad Animal, éstos reciben el apoyo de CIPCA en el ganado ovino y esporádicamente en bovinos y equinos, también cuentan con Paratécnics veterinarios capacitados por la misma Institución.

### **Demanda de tecnología**

La observación del material gráfico presentado en reunión expresa a los agricultores, y en opinión de éstos la información debe retornar a la comunidad, más concretamente refiriéndose al tema de Forrajes (Avena, Cebada, Triticale), pues es evidente la falta de adecuado manejo los forrajes; en la que la información debe complementar dicho manejo.

- ➔ La necesidad de repetir las pruebas de las **praderas mejoradas**, fue sugerida por los mismos agricultores interesados que tuvieron la oportunidad de observar las praderas de Boqueron K'asa en la misma Provincia.
- ➔ Solicitaron igualmente el préstamo del grameador (rastra de púas) para yunta, para probarlos en sus terrenos.

El desarrollo del **yugo individual** y su demostración fue otra de las solicitudes, que en opinión de los agricultores, prestaría un gran servicio en las labores agrícolas secundarias.

El **análisis nutricional de las especies forrajeras nativas**, fue otro de los pedidos que realizaron los agricultores, principalmente de aquellas especies que sirven de alimento en la época de primavera-verano para el ganado.

- ➔ Pidieron el mejoramiento del rodillo con el fin de que les sirva mejor en el desterronado y nivelado del terreno.

La demanda de **transporte** también es prioritaria, refiriéndose a la carreta para bueyes que tuvieron la oportunidad de probarlo con sus yuntas, el inconveniente fue el desconocimiento del precio.

Ante la oferta del **arado Cincel**, también demandaron el préstamo para probar en sus terrenos a secano; la dificultad es que no se cuenta con el número adecuado de implementos para realizar el préstamo y también existe un desconocimiento del precio de este implemento que fue otra de las dificultades.

#### **Charlas de apoyo**

- ➔ Se apoyó con charlas para el establecimiento de las praderas mejoradas y su manejo.
- ➔ También se complementó con charlas sobre el manejo del forraje.
- ➔ El uso del grameador para yunta (rastra de púas)

#### **Acciones futuras**

Las acciones futuras serán:

Seguimiento a las parcelas implantadas con praderas mejoradas en el establecimiento y manejo de éstas.

Pastoreo y palatabilidad por el ganado de especies seleccionadas para el establecimiento de una pradera.

Muestreo periódico, semestral o anual de suelos para determinar la fertilidad o pruebas de maceta.

- ➔ Conservación de suelos-instalación de canales de sedimentación con nivel cero en el nivel inferior de la parcela, para determinar la cantidad de remoción de suelo por efecto de la erosión hídrica por precipitación y riego, comparada con otra parcela aledaña sin pradera con instalación de canal de sedimentación.
- ➔ Evidenciar si la pradera reduce, controla o erradica la infestación de nematodos.
- ➔ Desarrollar cursos de adiestramiento de equinos para labores agrícolas, armado de arneses rústicos.  
Desarrollo de yugos individuales para bueyes, para complementar labores agrícolas secundarias.  
Ver la posibilidad de mejorar el implemento rústico "Rodillo".
- ➔ Reforzar el uso de la carreta de bueyes y los beneficios que reporta, averiguar el precio oficial de venta.
- ➔ Dar seguimiento a las pruebas de arado Cincel en los aspectos de:
- ➔ Conservación de humedad con cortes de perfiles transversales en el campo.  
Muestreo de suelos para determinar el porcentaje de retención de humedad en laboratorio, comparado con una parcela aledaña al ensayo  
Emergencia del cultivo y desarrollo por contenido de humedad

## **ZONA DE ACCION: PROVINCIA CAPINOTA**

### **a. Comunidad de Sarcobamba**

Las actividades se iniciaron el 10 de septiembre de 1998.

#### **Personas de contacto**

- ➔ Gualberto Perez (Dirigente Cooperativa)
- ➔ Pedro Machado (Dirigente Cooperativa)
- ➔ Fausto Perez (Promotor de venta CIFEMA)
- ➔ Santiago Chavez (Agricultor)
- ➔ Demetrio Céspedes (Tesorero Cooperativa)

#### **Tecnología existente**

La reunión realizada con los colaboradores y agricultores, permitió conocer las necesidades de asistencia técnica de tecnología en implementos agrícolas CIFEMA existente, tales como rejas, duración de éstas, el desgaste rápido, provisión de repuestos (de alto costo); cuentan con arados de vertedera y combinados que son los más usuales.

#### **Demanda de tecnología**

- ➔ En las sesiones se mostró el álbum de fotografías con los contenidos de arneses para caballos e implementos para tracción con equinos, carretas para caballo, bueyes yugo individual e implementos para estos.

El interés mostrado por la carreta de bueyes que se les prestó causó bastante impacto en el uso, dado que facilita el transporte de insumos en la actividad agrícola y otras necesidades.

También existe la demanda de carreta para caballos que a criterio de los agricultores sería de mayor servicio y utilidad por la existencia de caballos y burros en esta comunidad.

Una preocupación que tienen los agricultores es que cada nueva tecnología presentada debe tener un precio de venta y la forma de pago que ésta debe tener.

El implemento para caballos y burros (surcador y aporcador), presentado y probado por los agricultores durante las pruebas preliminares y, actualmente se encuentran en la fase de evaluación técnica de la calidad de trabajo por los agricultores.

### **Charlas de apoyo**

- ➔ Se dio charlas de apoyo a manera de cursillos sobre armado de arneses rústicos y la distribución de folletos que sirve como guía para el armado y acoplado al implemento de trabajo (surcador, aporcador) de aletas variables (Anexo 1).
- ➔ De igual manera se dio una charla de la forma de uso de la carreta para bueyes: el acople a la yunta, el adiestramiento de los bueyes para la tracción de la carreta hasta que la yunta se acostumbre a traccionar la carreta.

### **Acciones futuras**

- ➔ Las acciones futuras a realizar están destinadas a desarrollar la carreta para caballos y burros.
- ➔ Desarrollar yugos individuales para el trabajo de labores agrícolas secundarias.
- ➔ Reforzar el interés de solucionar problemas de sanidad y nutrición animal.
- ➔ Desarrollar cursos de adiestramiento de equinos para labores agrícolas.

### **b: Comunidad de Sarco K'uchu:**

#### **Personas de contacto**

- ➔ Gabino Coca (Dirigente Cooperativa)
- ➔ Marcelino Colque (agricultor)
- ➔ Francisco Coca (Agricultor)
- ➔ José Villarroel (Agricultor)
- ➔ Nery Molina (Dirigente Sindicato)

En esta comunidad las reuniones se llevan a cabo cada primero o fin de mes.

### **Tecnología existente**

Las reuniones con los agricultores permitieron identificar la necesidad de llevar a cabo el asesoramiento técnico relacionados a los implementos para las labores agrícolas, donde el uso del arado de palo es general, utilizándose en menor escala los arados de CIFEMA.

### **Demanda de tecnología**

Las observaciones de los albunes presentados, demostraron interés en el uso de equinos (caballos) en las labores agrícolas, la dificultad es que los agricultores no cuentan con caballos, pero sí con burros aunque no es general la tenencia, el interés se centra en desarrollar y probar yugos individuales para las labores agrícolas secundarias (surcado y aporque) y señalaron que no tienen interés en las carretas

pues argumentan de que el acceso de moviidades de carga para el transporte de sus productos (camiones), de y hacia la comunidad es fluida.

### **Charlas de apoyo**

Se dio charlas de apoyo para el armado de arneses rústicos y acople al implemento (surcador y aporcador de aletas variables) con la distribución de folletos y demostraciones practicas (Anexo 1).

### **Acciones futuras**

Las acciones futuras estarán destinadas a desarrollar implementos de labranza

- ➔ Se darán cursos o cursillos demostrativos del armado de arneses y acople al implemento (surcador y aporcador de aletas variable) para equinos mediante folletos o boletines.
- ➔ Yugos individuales para bueyes e implementos.
- ➔ Curso de adiestramiento de caballos y burros para labores agrícolas (folletos y boletines).

Reforzar el interes de solucionar problemas de sanidad y nutrición animal mediante charlas y demostración de técnicas, manejo y enriquecimiento de forrajes y realizar el diagnóstico y tratamiento de problemas de sanidad.