



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

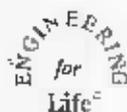
Mejoramiento de Manejo y Uso de Animales de Trabajo en los Sistemas Agropecuarios de los Valles Inter-Andinos de Bolivia

DOCUMENTO DE TRABAJO,3

Noviembre de 1997

Brian G Sims

IDG/97/23 (ESP)



CONTENIDO

1	OBJETIVO DE LA VISITA	1
2	SEGUNDO ENCUENTRO LATINO AMERICANO DE TRACCIÓN ANIMAL	1
3	AVANCES DE LAS TESIS	1
3.1	Cuatro sistemas de labranza (Juan Carlos Céspedes)	1
3.2	Carreta de tracción animal (Patricia Torrejón)	2
3.3	Nuevas tesis	2
4	PROGRAMA FUTURO	3

Anexos

1	Itinerario	4
2	Tríptico de RELATA	5
3	Ponencia del II Encuentro Latinoamericano de Tracción Animal	7
4	Perfiles de tesis de JC Céspedes y PL Torrejón	28
5	Pre-perfiles de las nuevas tesis	60

Abreviaciones

CIAL	Comité de Investigación Agrícola Local
CIFEMA	Centro de Investigación, Formación y Extensión en Mecanización Agrícola
FOMENTA	Programa Regional de Fomento de la Tracción Animal
RELATA	Red Latinoamericana de Tracción Animal

Distribución

Ing Jaime La Torre
Ing Jaime Mendoza
Ing Leonardo Zambrana
Ing Emigdio Céspedes
Dr Wyn Richards
D H Sutton
BGS; JD; RP; DR

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

1 OBJETIVO DE LA VISITA

Esta visita breve al Proyecto coincidió con el segundo taller del Proyecto Laderas que se llevó a cabo desde el 22 al 24 de octubre. A última hora pidieron una conferencia magistral para el Segundo Encuentro Latino Americano de Tracción Animal de RELATA. De modo que preparamos una presentación que describe la filosofía y enfoque de nuestro Proyecto. Por lo tanto los objetivos de la visita fueron:

- i) Preparar una conferencia magistral para el Segundo Encuentro de RELATA.
- ii) Reunir con los dos tesistas originales y discutir los avances de sus proyectos.
- iii) Discutir nuevos perfiles de tesis.
- iv) Avanzar la adquisición de equipos para el Proyecto.

2 SEGUNDO ENCUENTRO LATINO AMERICANO DE TRACCIÓN ANIMAL

La Red Latinoamericana de Tracción Animal (RELATA) es un foro muy importante para la diseminación de información acerca de actividades realizadas con animales de trabajo en América, Latina. Se adjunta (en Anexo 2) información sobre el nacimiento y metas de RELATA, el programa del Encuentro, y la lista de participantes. El evento fue organizado en Tegucigalpa, Honduras por el Programa Regional de Fomento de la Tracción Animal (FOMENTA), asistieron unas 77 personas de unos 15 países. Aunque no hubo una memoria completa, se distribuyeron disquetes con algunas ponencias. Esta información se dejará con CIFEMA.

La Conferencia Magistral que se presentó en el Encuentro, se incluye en Anexo 3.

3 AVANCES DE LAS TESIS

La incorporación Jorge Velasco al equipo como Asesor Técnico al Proyecto ha reforzado la calidad de la asesoría extendida a los investigadores. Jorge se incorpora en todos los aspectos de la investigación. Con él y Leonardo tuvimos una sesión de trabajo con presentaciones de los avances de los tesistas. Los nuevos perfiles de tesis aparecen en Anexo 4.

3.1 Cuatro sistemas de labranza (Juan Carlos Céspedes)

El experimento¹ está sembrado con el CIAL de Morochata (1000 mm; 45% pendiente entre 39 y 45). Cultivo es papa. tratamientos: arado de palo; cincel; reversible; combinado. Tres repeticiones. Problema con la medición de erosión porque hay mucho movimiento del suelo con la labranza y formación de camellones. Bastiaan Tamme ha sugerido medir la infiltración junto con la intensidad de la precipitación para tener un idea del escurrimiento. Pensamos que lo más

Ver perfil en Documento de Trabajo 2

importante serán las observaciones de los agricultores. La repetición en Kolque Joya (Tiraque) se sembrará en noviembre 1997.

El arado reversible se encuentra un poco pesado e inestable, piensan modificarlo con la adición de una Castanea (?) al talón. Además piensan que serán necesarias algunas modificaciones al coutrier. Dichas modificaciones tienen que ser aplicadas, detalladas e incluidas en la tesis.

3.2 Carreta de tracción animal (Patricia Torrejón)

Aunque el trabajo de fabricación de la carreta se encuentra bastante avanzada, PT no ha adelantado marcadamente el trabajo de revisión de literatura ni el protocolo de evaluación. Se acordó que PT se dedique más a sus propias tareas y van a preparar en calendario de trabajos a realizarse.

CIFEMA ya cuenta con literatura sobre diseños y pruebas de carretas. El próximo paso será revisar lo existente, pedir más según los vacíos, y preparar el protocolo de prueba consistente con la meta del proyecto y las condiciones de uso.

3.3 Nuevas tesis

Se han elaborado tres nuevas tesis, los borradores de perfil (disponibles en ésta visita) se adjuntan en Anexo 5:

- i) Recolonización de barbecho largo por especies nativas al final del ciclo de cultivos. *Melby Claudia Rodríguez Chávez.*
- ii) Diversificación del empleo de animales de tracción en la labranza del suelo. *Silvio Nina Martínez.*
- iii) Incremento de productividad por medio de la alimentación asociada de avena forrajera + una leguminosa anual. *Julio César Antezana Coca*

4 PROGRAMA FUTURO

Actividad	Responsable	Fecha
EQUIPO		
Comprar computadora e impresora laser	LZ	Compraré en noviembre / diciembre. Pasará la cotización a BGS
Balanzas (2 de 1-50 kg; 2 de 1-25 kg)	LZ / BGS	BGS pasará las cotizaciones de Santa Cruz. LZ comparará precios y comprará en nov / dic
Balanza electrónica	LZ / BGS	BGS pasará la cotización de Santa Cruz. LZ comparará precios y comprará en nov / dic. BGS recibió una cotización por medio de RP y ya se ha comprado la balanza electrónica para animales en el RU. Se lo llevará a Cbba en enero '98
Altímetro	LZ	Comprar nov '97
Vehículo comprado y asegurado	LZ	Ya
INVESTIGACION		
3 nuevas tesis empiezan éste año	LZ, JV y tesistas	Nov / dic '97
Discutir posible investigación en nutrición animal en Capinota	LZ	Nov '97
Entregar informe de salud animal a LZ (LZ dará seguimiento)	P de R (LZ)	Nov / dic '97
Tesis de carretas. Impulsar la preparación de la revisión de literatura y metodología. Definir tareas específicas y fechas limites	LZ, JV, PT	Inmediatamente
PROXIMA VISITA		
BGS, JD y RP visitarán en enero 1998. Aparte de llevar equipos para mostrar su uso se avanzarán los trabajos de investigación. Además visitará Frank Inns para construir y evaluar un arado para burros	BGS,JD,RP,FI	Enero 12 de 1998

ANEXO 1

ITINERARIO

Noviembre de 1997

Dom 2	Santa Cruz. Preparación de Conferencia Magistral.
Lun 3	MIA-Tegucigalpa. Preparación de ponencia de Paul Starkey
Mar 4	II Encuentro de TA.
Mie 5	Ditto. Cena con Claudio Stauffer, Juan Carlos Chirgwin, José Mejía.
Jue 6	Ditto
Vie 7	Tegus-MIA-La Paz
Sab 8	La Paz - Cbba
Dom 9	Preparación de informes, traducción
Lun 10	Laderas reunión con grupo para definir resultados hasta la fecha y definir programa futuro. CIFEMA con LZ y JV para revisar 3 nuevas tesis,
Mar 11	CIFEMA para revisar compra de equipos, revisar avances de las tesis en marcha. Reunión con Ing Rosario Torrico Directora del Instituto de Investigación. Reunión con R de la T, EC, LZ. Necesidad de mejorar imagen de PL con una secretaria.
Mie 12	CIFEMA. Edgar Gutiérrez (PEIRAV) para discutir la posibilidad de un consorcio entre PL, CIFEMA, PEIRAV. Borrador de convenio para 18/11. Finanzas con EC. Resultados con FR. PM Cbba-SC.
Jue 13	SC-MIA
Vie 14	MIA-LHR

TELEFONOS DE EMERGENCIA

CRUZ ROJA HONDUREÑA:

Ambulancia: 37-8654
Emergencia: 195

HOSPITALES

Rescate Médico Móvil: 39-9999
Hospital Escuela: 32-2322 / 32-3021
Hospital Materno Infantil: 32-2322
Hospital Neuro Siquiátrico: 32-7381

TRANSITO

Emergencia: 190
Emergencia: 32-6412
Accidente de Tránsito: 32-6476

CUERPO DE BOMBEROS

Emergencia: 198
Emergencia: 32-1183

ENEE (Empresa Nacional de Energía Eléctrica)

Emergencia: 32-8472

FUSEP (Fuerza de Seguridad Pública)

Emergencia: 199
Emergencia: 37-1400
Estación Radio Patrulla: 32-3943

HONDUTEL (Empresa Nacional de Telecomunicaciones)

Larga Distancia Nacional: 191
Larga Distancia por Operadora: 197
Información de Numeros Abonados: 192
Información sobre estado del tiempo y hora oficial: 196

RESTAURANTES

Aquí usted puede encontrar restaurantes de primera línea entre ellos: El Arriero, La Hacienda, El Corral, si su inclinación son las carnes, pero si usted tiene gusto por los restaurantes de comida rápida, en lugares accesibles está Burger King, Wendy's, Pizza Hut, Popeyes, Mc Donald's.

¿Quiere conocer un poco sobre nuestras comidas típicas? no hay nada mejor que visite Restaurante D'Barro, cuya ubicación es muy estratégica con relación a los lugares donde usted estará ubicado.

Fácilmente puede trasladarse a los centros comerciales cercanos al INFOP como son Plaza Miraflores y Centro Comercial Centroamérica donde puede realizar sus compras en la tiendas de ropa, zapatos, joyería, sala de belleza, heladerías, salas de cine, etc.

Si desea conocer la vida nocturna de la capital, visite las modernas discotecas, restaurantes y centros de recreación ubicados en el Boulevard Juan Pablo II y Boulevard Morazán, teniendo por supuesto el cuidado debido, son lugares seguros que puede visitar, pero nunca está de mas tener mucha precaución.

A estos lugares se llega en autobús a un valor de Lps. 1.00, taxis colectivos en puntos específicos a Lps. 4.00 y taxi directo entre Lps. 25.00 a Lps. 30.00, el promedio dependiendo del lugar a visitar.

LUGARES TURISTICOS Y CENTROS CULTURALES

Lugares Turísticos

En estos lugares podrá encontrar comida típica, artesanías, alfarería, calles empedradas un estilo completamente colonial, localizados a pocos minutos de la ciudad capital, tales como:

- Valle de Angeles, Santa Lucía y Ojojona.

Centros Culturales

- Teatro Manuel Bonilla.- Ubicado en el centro de la ciudad y durante la semana se realizarán conciertos de la Orquesta Sinfónica Nacional y Obras de Teatro.

- Museo de Historia Republicana Villa Roy.-

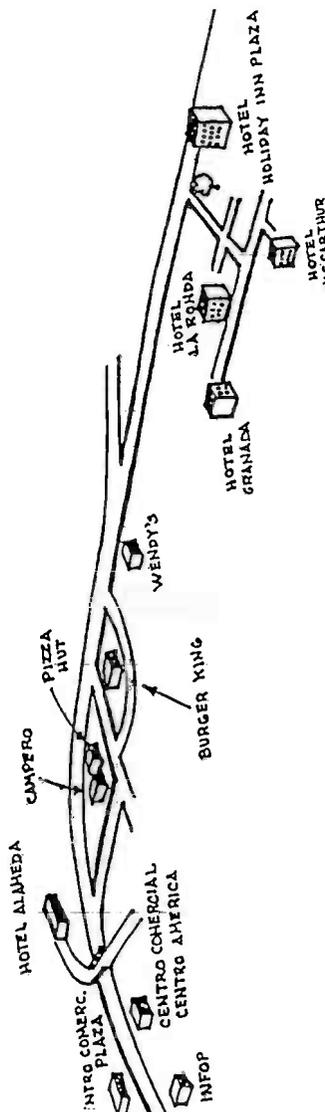
Atienden en un horario de 8:30 a.m. a 3:30 p.m. de martes a domingo. Este museo es considerado por su valor arquitectónico como un monumento característico dentro del contexto urbano de la ciudad Villa Roy, es el lugar que alberga parte de la historia del país, por esa razón es sede del museo de Historia de la República.

Centros de Atracción Natural

- Parque Aurora, Parque Obrero, Parque Nacional La Tigra

MEDIOS DE COMUNICACION COLECTIVA

Honduras dispone de un sistema de comunicación colectiva con 13 televisoras, 26 radio difusoras locales en frecuencia modulada. Diariamente se editan 6 periódicos y varios semanarios en español, al igual que revistas de carácter social y ecológico



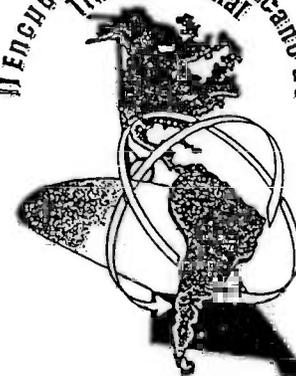
SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA (SAG)

Programa Regional de Fomento de la Tracción Animal (FOMENTA)

SAG

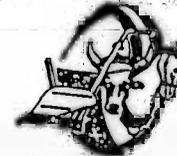


II Encuentro Latinoamericano de Tracción Animal



RELATA

4, 5, y 6 de Noviembre de 1997



Tegucigalpa, M.D.C. Honduras, C.A.

Tríptico de RELATA

ANEXO 2

INTRODUCCION

La Red Latinoamericana de Tracción Animal RELATA, anuncia el II Encuentro Latinoamericano de Tracción Animal, el cual se realizará en Tegucigalpa Honduras del 4 al 6 de noviembre de 1997. Este encuentro es auspiciado por el Programa Regional de Fomento de la Tracción Animal (FOMENTA), además de diferentes organizaciones y agencias internacionales las cuales contribuyen patrocinando por medio de becas a posibles participantes.

RELATA, nace con motivo del primer Encuentro Centroamericano de Tracción Animal en noviembre de 1995, organizado por el Programa FOMENTA, en dicho evento 100 participantes de 15 países de América y Europa por consenso recomendaron su creación; siendo FOMENTA el encargado de consolidar esa iniciativa. Posteriormente es aprobado en diciembre de ese mismo año por el Comité Directivo Regional (CODIRE), conformado por los Viceministros de Agricultura de El Salvador, Honduras, Nicaragua y el representante de COSUDE para Centroamérica.

RELATA, tiene como función intercambiar informaciones sobre la tecnología de Tracción Animal a nivel del continente. Hasta la fecha, entre muchas actividades RELATA organizó una reunión latinoamericana, patrocinada por FOMENTA y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), para crear una red latinoamericana de capacitación en el mejor uso y manejo de los animales de trabajo.

Para quienes estén interesados en obtener información actualizada, RELATA dispone con un centro de documentación con 470 entradas en el sistema AGRIS/CARIS de la FAO y puede solicitarse a través de consultas directas de biblioteca o envíos por FAX e INTERNET, actualmente se está elaborando una página WEB, para mayor información a sus integrantes. Asimismo la Revista El Yuntero Centroamericano ha pasado a ser un órgano de comunicación de RELATA difundándose en 15 países gratuitamente.

OBJETIVOS DEL ENCUENTRO

El Encuentro tiene como objetivo el intercambio de experiencias de los investigadores, formadores, extensionistas, productores, estudiantes y demás interesados, de igual forma establecer las bases comunes de trabajo y ampliar los conocimientos de una tecnología milenaria e innovadora a la vez.

- ⇒ Intercambiar experiencias en el uso de animales de trabajo, de los productores y de las instituciones y proyectos relacionados con el tema.
- ⇒ Examinar la situación de la investigación y el desarrollo de la extensión de los conocimientos existentes sobre los animales de trabajo en los últimos años.
- ⇒ Revisar la existencia de tecnologías en la utilización de los animales de trabajo que incluyan equinos, arneses, alimentación, cuidado sanitario, selección.
- ⇒ Conocer la forma en que los animales de trabajo se puedan incluir en los sistemas integrados de producción, sistemas sostenibles de labranza en laderas y en técnicas de conservación de suelo y agua.

TEMAS DEL ENCUENTRO

Se han considerado una serie de temas, los que a continuación se detallan:

- Sistemas Integrales de Producción
- Manejo de Animales de Trabajo.
- Técnicas de Labranza en Laderas con Tracción Animal.
- Uso de Caprinos en Preparación de Suelos.
- Sistemas Sostenibles de Labranza de Laderas.
- Utilización de animales de trabajo en obras de conservación de suelos y agua.

LUGAR Y FECHA

El evento se llevará a cabo en la ciudad de Tegucigalpa, Honduras, del 4 al 6 de noviembre de 1997 en las instalaciones del Instituto Nacional de Formación Profesional (INFOP), el cual cuenta con un amplio Auditorio con capacidad para 200 personas, siendo el marco de reuniones plenarios y 4 salas menores para los debates de los grupos de trabajo.

PARTICIPANTES

Los participantes serán personas involucradas en investigación, formación y extensión de esta tecnología, estudiantes de Ciencias Agropecuarias, Ingeniería Mecánica y Agrícola, Ciencias Sociales y afines, productores y representantes de organismos oficiales y no gubernamentales, interesados en el desarrollo de la misma y contribuyen al desarrollo de la Tracción Animal

INFORMACION ADICIONAL

Honduras, ubicada en el corazón de Centroamérica, es un país pequeño pero con gente amable y deseosa de recibirlo como huésped distinguido y por ello le proporcionamos la siguiente información.

IMPUESTOS Y PROPINAS

Todos los hoteles, restaurantes, tiendas incluyen el 7% de impuesto sobre venta y 10% de servicio en el caso de las propinas para los restaurantes y una propina promedio para los botones en los hoteles.

SERVICIOS PUBLICOS Y SISTEMAS POSTALES

La ciudad capital, posee un clima cálido tropical y el suministro de agua se desarrolla en forma aceptable, pero se recomienda que para consumo de todos, se ha lanzado al mercado la venta de agua purificada en diferentes tamaños y presentaciones las cuales pueden ser adquiridas en supermercados.

La ciudad cuenta con red de oficinas postales siendo la principal, la ubicada en la parte céntrica de Tegucigalpa.

SERVICIOS MEDICOS

El país cuenta con un servicio hospitalario completo, con servicios de salud y clínicas, algunos de los centros hospitalarios y clínicas más conocidas en la capital son Hospital Escuela, Hospital San Felipe, Instituto Nacional del Torax, además HOSPIMED, MEDICASA Y Clínicas Viera.

BANCA Y CAMBIO DE MONEDAS

La moneda nacional de Honduras es el Lempira y el horario de los bancos es de 9:00 a.m. a 3:00 p.m. en jornada continua. Se pueden utilizar todos los servicios financieros locales e internacionales por medio del Sistema Bancario Nacional.

Las principales tarjetas de crédito Visa Mastercard son aceptadas en la mayor parte de establecimientos

HORARIOS DE OFICINA

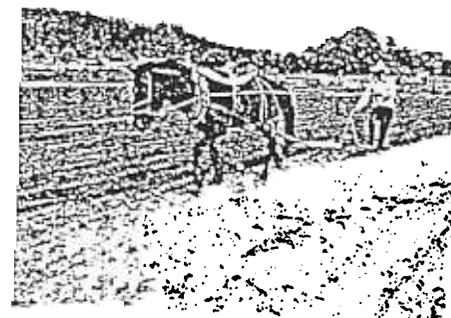
Las horas de trabajo en Honduras y principalmente en la ciudad capital, varían según el tipo de empresa e institución. La mayoría de las oficinas gubernamentales abren al público de 8:00 a.m. a 4:00 p.m., mientras que la empresa privada su horario es de 9:00 a.m. a 5:00 p.m. Las tiendas y negocios comerciales están abiertos de 9:00 a.m. a 6:00 p.m.

DE COMPRAS

En Tegucigalpa, como en casi todos los centros urbanos adyacentes, los visitantes encontrarán atractivos artículos de producción local, por lo general, los turistas se sienten atraídos e interesados por los SOUVENIRS, estos se encuentran en el centro de la ciudad donde se puede encontrar una gama de objetos curiosos, adornos, recuerdos y vestimenta muy típica del país.

La ciudad cuenta con varios mercados, lugares con mucho movimiento comercial, se encuentran variedad de frutas frescas para consumo diario, artesanías a bajo costo y variados tipos de enseres.

Si visita estos lugares trate de hacerlo durante el día para seguridad personal y con mucha precaución cuidándose de los amigos de lo ajeno.



ANEXO 3

SEGUNDO ENCUENTRO LATINOAMERICANO DE TRACCION ANIMAL

Tegucigalpa, Honduras 4-6 de noviembre de 1997

Red Latinoamericana de Tracción Animal - RELATA
Programa Regional de Fomento de la Tracción Animal - FOMENTA

ANIMALES DE TRABAJO EN SISTEMAS AGROPECUARIOS DE PRODUCCION: EL RETO DE LA INVESTIGACION

Brian G Sims¹, Jeroen T Dijkman², Leonardo Zambrana³, Jaime Mendoza³

¹ Departamento de Desarrollo Internacional, Silsoe Research Institute, RU.

² División de Producción y Sanidad Animal, FAO, Roma.

³ Centro de Investigación, Formación y Extensión en Mecanización Agrícola, Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia.

RESUMEN

El modelo antiguo de investigación se ha vuelto obsoleto dado la poca adopción de sus resultados. Ahora se considera imprescindible más participación de los productores en todas las etapas de la investigación. Los animales de trabajo forman parte integral de los la mayoría de los sistemas de producción del pequeño productor en América Latina. Se discute el empleo de animales en las tareas agrícolas (roturación, controles fitosanitarios, cosecha, procesamiento y transporte) y su potencial para optimizar la producción total de la finca. El reto es luchar por un desarrollo integrado de la empresa pecuaria para optimizar su aporte al sistema y, al mismo tiempo, contribuir a la protección ambiental. Se describe un acercamiento participativo de investigación multi-disciplinaria que se está iniciando en Bolivia que incluye los elementos de integración y que se dirige a soluciones de los problemas prioritarios de los productores en sus propias comunidades.

INTRODUCCION

Ultimamente, con el ambiente neo-liberalista que tiende a favorecer la inversión del sector privado sobre la del sector público, se está cuestionando el valor de la investigación en muchos sectores de recursos naturales, incluyendo la tracción animal. ¿Para qué, preguntan, queremos más investigación si ya tenemos bastantes tecnologías desarrolladas y no adoptadas? ¿No será que los usuarios ya están satisfechos y no necesitan más? Además, agregan, la investigación es muy costosa y no rinde resultados adoptables a corto plazo.

Creemos que aquí estaríamos todos de acuerdo que el modelo de investigación tradicional que fue aplicado en un número de instituciones latinoamericanas en el transcurso de las últimas décadas, tiene que aceptar parte de la culpa por dicha actitud. Este modelo consistía en un instituto de investigación estatal, relativamente aislado de la realidad campesina, con un cuerpo de investigadores con ideas frecuentemente brillantes. Los resultados fueron, en demasiados casos, poco atractivos a los agricultores y poco adaptados a sus sistemas de producción.

Comúnmente se encontraban diseños técnicamente correctos, pero económicamente fracasaron por una falta de análisis económico desde el punto de vista del agricultor y su familia.

El punto clave, en la opinión de muchos de los interesados en el mejoramiento de la tracción animal, es que el agricultor no había estado involucrado en el proceso de investigación desde su inicio. No ha habido una colaboración estrecha entre el investigador y el agricultor en la identificación de prioridades, ni en el desarrollo de alternativas. Solamente en las etapas finales del proceso entraba en vigor la opinión del usuario con los resultados ahora predecibles.

Conscientes de las críticas y con el afán de abrir una discusión sobre metodologías más apropiadas para lograr un mejoramiento en el rendimiento del proceso de investigación y difusión, a continuación se describe el pensamiento que ha culminado en un proyecto de investigación participativa en Bolivia.

ANIMALES DE TRABAJO EN SISTEMAS AGROPECUARIOS DE PRODUCCION

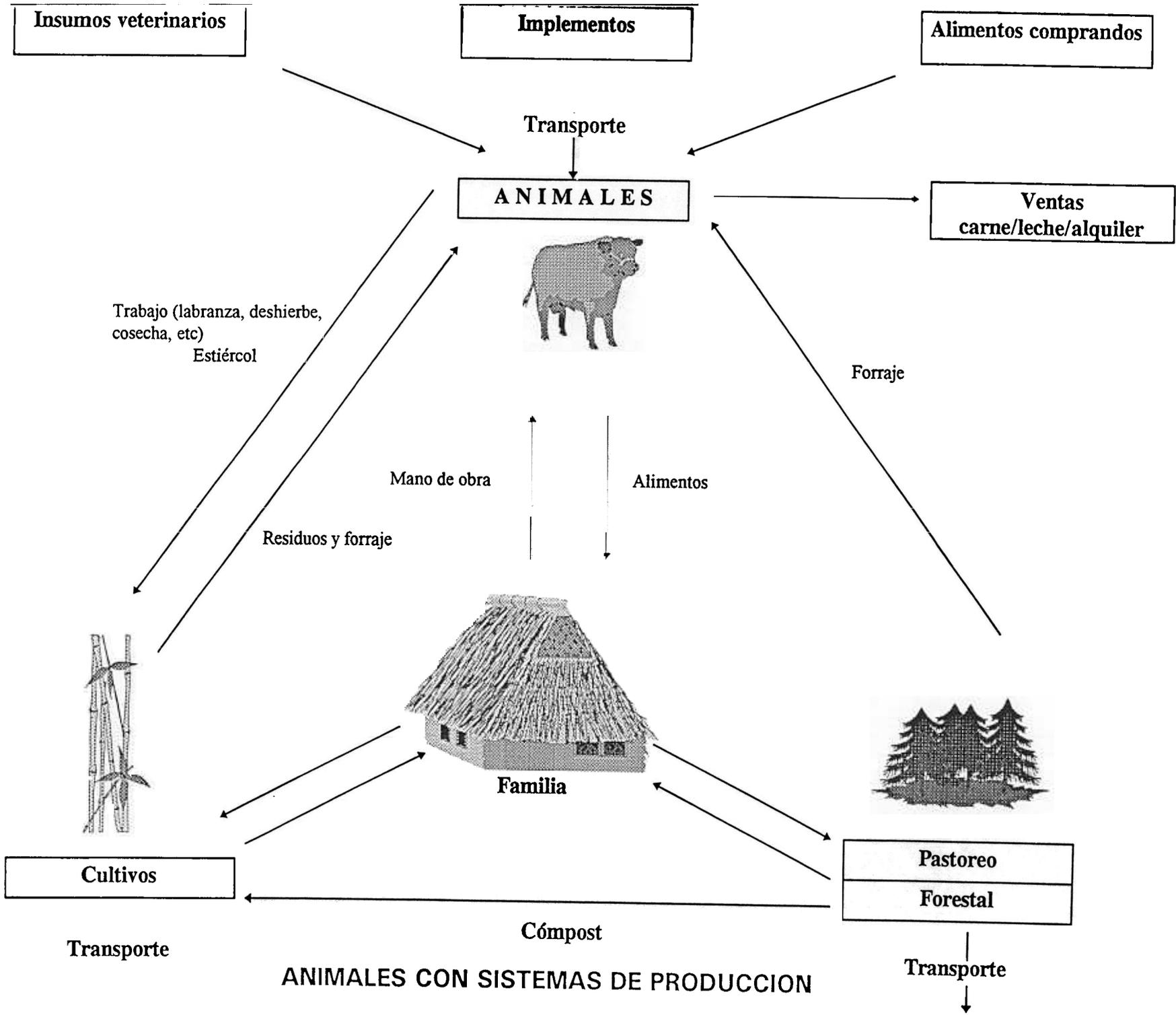
Al considerar los diversos sistemas de producción que manejan los agricultores, se entiende enseguida la importancia de los animales de tracción en los distintos componentes. Abundan diagramas de flujo elegantes que indican las inter-relaciones de los animales de trabajo dentro el sistema. Los diagramas tratan de reflejar el manejo de los recursos a disposición del productor que, frecuentemente, tiene la meta de maximizar su ingreso neto mientras que reduce al mínimo el riesgo que corre.

El empleo de animales para roturar el suelo facilita una siembra en la época indicada para aprovechar la lluvia e incrementar la producción. Su empleo después para las labores de deshierbe, controles fitosanitarios y cosecha tiene el mismo objetivo. El uso de animales para el procesamiento de la cosecha le da al agricultor más control sobre la calidad y rentabilidad de sus productos. Y los animales suelen estar empleados para el transporte en todas las etapas de producción agropecuaria (y forestal). Un aporte adicional es la producción de estiércol que, con un manejo adecuado, podría resultar en un incremento de la fertilidad del suelo, de importancia sobre todo en las áreas dedicadas a cultivos de alto valor.

Los animales de trabajo, también pueden formar parte de la empresa de producción pecuaria dentro del sistema. La producción de novillos por vacas lecheras permite el reemplazo de la yunta después de su vida útil. La venta de la yunta vieja produce un ingreso que mejora el flujo de capital dentro del sistema, permitiendo inversiones productivas. Lo mismo podría suceder en el caso de equinos, principalmente empleados para el transporte, pero cada día se abren más posibilidades de mejorar su aprovechamiento en otros trabajos agrícolas.

Una de las opciones a considerar, entonces, dentro de un nuevo enfoque que visualice un desarrollo bien integrado, tanto a nivel de la finca como a nivel de las actividades productivas de toda la cadena sectorial, es optimizar los múltiples aportes que pueden brindar los recursos animales. Un tal empleo del recurso animal persigue diversificar e intensificar los distintos tipos de productos y servicios que ellos pueden brindar. Las razones para diversificar los aportes que pueden obtenerse a partir del recurso animal son múltiples:

- i) Optimizar la eficiencia del aporte de cada animal al emplear en mejor forma la versatilidad de



su capacidad productiva. La contribución animal incluye productos para consumo humano (carne, leche, fibra, etc). Además ofrecen un buen potencial de autonomía de gastos de mantenimiento por su capacidad de alimentarse en gran parte con residuos de cosecha o desechos disponibles en la finca y transformarlos en estiércol. Es significativo su aporte en servicios que facilitan el trabajo de la tierra; las tareas de transporte, propulsión de máquinas, trilla/desgrane y pisoteo de lodazales destinados a producir ladrillos y adobes. Dejar de utilizar algunos de éstos aportes, al existir las condiciones apropiadas y una demanda para ellos, constituye una pérdida neta en su aporte productivo total.

ii) Contribuir a optimizar el nivel de eficiencia total del sistema de producción agropecuario practicado en la finca. Contribuir a una reducción del tiempo ocioso de un recurso productivo vivo, que consume recursos independientemente de si se use o no sus aportes. Transformar recursos de la finca en productos y servicios que sin ellos serían en gran medida desperdiciados.

iii) Contribuir aportes modestos pero que siendo complementarios y acumulativos, elevan el nivel de producción total de la finca y mejoran el margen de ganancias.

iv) Reforzar la integración de las actividades productivas tanto dentro de la finca como a todo lo largo de la cadena sectorial. Capitalizar actividades complementarias y sinérgicos entre empresas productivas como también con actividades de transformación de productos de la finca.

v) Reducir los riesgos de deterioro y la contaminación del medio ambiente. Un buen manejo del recurso animal, al elevar la productividad del conjunto de la masa ganadera, contribuirá a facilitar la eliminación de individuos improductivos. Esto permitirá mayor flexibilidad para ajustar la carga animal a la capacidad de los terrenos de pastoreo. Mejorar la estrategia anual para la eliminación animal reducirá el desperdicio de residuos de la cosecha, evitando que se quemen y contaminen la atmósfera. Definir metas productivas moderadas para empresas individuales que permitan así sustituir cantidades substanciales de insumos / equipos industrializados por productos locales, con menor potencial de dañar el medio ambiente.

vi) Crear una demanda permanente y especializada de mano de obra. Contribuir a mejorar las oportunidades de empleo, a una remuneración más estable y una creciente especialización de oficios. La transformación de productos provenientes de animales y el sacrificio de los mismos abren numerosas fuentes de empleo especializado que incorporan valor agregado al producto fabricado y que frecuentemente permite una alta flexibilidad en el horario cotidiano en que ellas pueden cumplirse.

Es importante, entonces, apreciar la inter-relación de los animales con las demás empresas del sistema para apreciar su aporte en la generación de ingresos. Pero al mismo tiempo es importante identificar y cuantificar los costos involucrados en su empleo. El suministro de alimentación, sobre todo en épocas de escasez, representa un costo al agricultor. Si bien es cierto que los animales pueden aprovechar los residuos de las cosechas, también puede ser necesario dedicar áreas para la producción de forraje o pastoreo, que quitan terreno de una producción más rentable.

Al considerar el sistema agropecuario y las preocupaciones y prioridades del agricultor es posible solucionar muchos problemas y mejorar la producción y productividad. Por ejemplo, el empleo

de barreras vivas y abonos verdes para reducir la erosión de suelos en parcelas de ladera, e incrementar su fertilidad, permite al mismo tiempo la producción de forraje para los animales de trabajo y así se reduce la necesidad de ocupar terrenos cultivables para éste fin.

[Figura 1. Animales en sistemas de producción agropecuarios]

INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA

Tomando en cuenta los éxitos, a veces modestos, de la investigación tradicional, se ha visto la necesidad de reorientar el enfoque de acercamiento al agricultor. Los esfuerzos invertidos en desarrollar las metodologías de investigación participativa servirán como una herramienta más al investigador para lograr mayor aceptación, de parte del agricultor, de los resultados de su trabajo. Con éste razonamiento se ha desarrollado una metodología que se emplea en el proyecto "Mejoramiento de manejo y uso de animales de trabajo en los sistemas agropecuarios de los valles interandinos de Bolivia"; el proyecto, que se inició en 1996, tiene las siguientes etapas en su diseño.

Etapa inicial

Al reconocer la importancia transcendental de los animales de trabajo en los sistemas de producción de la zona agroecológica de los valles interandinos, se realizaron entrevistas y discusiones con comunidades campesinas, instituciones de desarrollo rural (principalmente ONGs) e instituciones de investigación en el departamento de Cochabamba, Bolivia.

Como todas las indicaciones mostraron, no sólo la importancia de animales de tracción, sino también el deseo de los agricultores a mejorar su producción y productividad, se implementó un **diagnóstico rural participativo (DRP)** en seis comunidades de tres provincias del departamento (Capinota, Ayopaya y Tiraque). Se seleccionaron las provincias mencionadas por que son representativas del rango amplio de condiciones agro-ecológicas y socio-económicas de la región. En resumen las comunidades están entre 2300 y 3800 msnm con una precipitación anual de 500 a 650 mm y temperaturas promedio de 11 a 15°C. Cada familia cuenta con una superficie entre 0.5 a 5 ha y, aunque las diferencias en topografía y micro-clima tienen una influencia marcada sobre los sistemas específicos de producción, papa es el cultivo de mayor importancia. La producción pecuaria forma un componente integral de los sistemas, con el empleo de la yunta de bueyes para tracción y caballos y burros para transporte (Dijkman y Sims, 1997).

Al terminar los DRPs (lo que duró tres meses), se organizó un taller donde asistieron representantes de todos los grupos interesados en el tema. Estos fueron: agricultores autoridades de las comunidades; ONGs y proyectos activos en la promoción de desarrollo en la región; investigadores. Durante el taller se discutieron los resultados de los DRPs y se priorizaron los temas de mayor importancia susceptibles a soluciones por medio de un programa de investigación. La meta del taller fue elaborar un Memorándum de Proyecto que reflejara las preocupaciones de los agricultores y que propusiera un programa de investigación para ofrecer soluciones.

El diseño del Proyecto

Es importante que un proyecto de investigación tenga un diseño lógico que empiece con la

definición de la meta global y los objetivos específicos. Luego siguen los rendimientos necesarios para lograr los objetivos, y las actividades que produzcan los rendimientos. A continuación se indican, a grandes rasgos, los elementos principales;

Meta: Aportes de los animales de trabajo mejorados dentro de los sistemas de laderas.

Objetivo: Evaluar el balance energético de animales de tracción en trabajo en relación a especies, tamaño de animal y estado fisiológico, variabilidad ambiental, clase y estructura de suelo, opciones de maquinaria y estrategias apropiadas de alimentación. Desarrollar y promover estrategias apropiadas.

La meta y objetivo forman parte de la estrategia global de la institución financiadora (el Departamento de Desarrollo Internacional - DFID, del gobierno del Reino Unido). Son dadas para asegurar coherencia entre los distintos componentes del programa a nivel mundial.

Rendimientos esperados:

- i) Recomendaciones desarrolladas, validadas y diseminadas para el manejo mejorado de animales de tracción (recursos de alimentación, nutrición, empleo, salud, estabulamiento).
- ii) Equipos desarrollados validados y diseminados para animales de tracción en entornos de ladera.
- iii) Recomendaciones desarrolladas, validadas y diseminadas para el manejo mejorado de conservación de suelo y agua.

De éstas recomendaciones se puede apreciar el carácter multi-disciplinario del proyecto, incluye elementos de nutrición, salud, fisiología, ingeniería mecánica y de suelo y agua y socio-economía.

Actividades:

- i) *Selección y evaluación participativa de soluciones técnicas apropiadas para:*
 - Salud animal.
 - Producción, conservación y utilización de forraje.
 - Tecnología para el uso de la tierra para producción de alimentos incluyendo barreras y cercas vivas, cultivos asociados en callejones, barbecho mejorado.
 - Estabulación de animales.
 - Diversificación del uso de animales.
- ii) *Selección, adaptación, diseño, construcción y evaluación participativa de equipo de tracción animal apropiado para transporte, labranza, siembra, deshierbe y cosecha.*

- iii) *Selección y evaluación participativa de metodologías apropiadas para la conservación de suelo y agua:*
- Equipo de labranza.
 - Prácticas de conservación vinculadas con la producción de forraje
- iv) *Difusión de los resultados del Proyecto a agricultores y usuarios intermedios por medio de talleres, días de campo, intercambio de visitas y el empleo de medios masivos existentes.*

Publicación de los resultados del Proyecto como informes técnicos y artículos publicados.

Implementación

La clave del Proyecto es su naturaleza participativa, no se inician actividades en las comunidades sin la plena aprobación y participación de los productores. Por medio de reuniones con los sindicatos de las comunidades, se seleccionan agricultores colaboradores que van a ser los encargados de los distintos componentes del Proyecto. Los colaboradores forman un pequeño comité técnico que luego informará al sindicato entero de los avances de los trabajos.

Al mismo tiempo se reconoce que las ONGs cuentan con la confianza de los comunitarios e implementan sus propios programas de desarrollo cotidianamente dentro de las comunidades. Es por eso que se trabaja estrechamente con ellas, involucrándolas en la implementación, monitoreo y adaptación de los trabajos de investigación en las parcelas de los agricultores colaboradores. Después del desarrollo de tecnologías exitosas, las mismas ONGs formarán el camino más efectivo de difundirlas.

El manejo del Proyecto está a cargo de un grupo de investigadores quienes aseguran que se lleve a cabo la investigación de manera profesional. El trabajo técnico de cada tema se realiza por medio de tesis bajo la supervisión minuciosa de los profesionales.

GRUPOS INVOLUCRADOS

Los principales actores del Proyecto son:

- Las comunidades
- La institución de investigación anfitrion (CIFEMA de la Universidad Mayor de San Simón - UMSS, Cochabamba)
- El Instituto de Investigación de Silsoe, RU (SRI)
- La FAO de las Naciones Unidas
- El Instituto de Recursos Naturales, RU (NRI)
- Departamentos especializados (por ejemplo en aspectos veterinarios) de la UMSS
- Consultorías en aspectos socio-económicos

Se considera esencial, para la implementación exitosa de un programa tan ambicioso, una coordinación por parte de un centro de investigaciones con vasta experiencia y prestigio en

tracción animal en América Latina. Tal es el caso de CIFEMA que tiene más que 15 años de experiencia en capacitación investigación y extensión en Bolivia y, además mantiene vínculos muy estrechos con otros centros en el continente. Creo que sería innecesario en éste Encuentro dar mayores detalles de éste centro tan conocido.

La demás instituciones de apoyo técnico traen conocimientos adicionales en la áreas de nutrición, salud, fisiología, diseño de implementos, investigación en finca y conservación de suelo y agua.

Se considera, entonces, que se ha formado un equipo multi-disciplinario capaz de aportar los conocimientos necesarios para enfrentar los diversos problemas y demandas técnicas, económicas y sociales que surjan.

TEMAS DE INVESTIGACIÓN

Los agricultores han manifestado preocupaciones en varios aspectos relacionados con la tracción animal que en resumen abarcan los siguientes temas:

Nutrición animal:

- i) Seguimiento y evaluación de sistemas de alimentación existentes.
- ii) Comparación de variedades de alfalfa para mayor producción en el período más seco del año.
- iii) Re-colonización de barbecho por especies nativas.
- iv) Suplementación de forrajes de baja calidad con nitrógeno.
- v) Incremento de la productividad animal por medio de la alimentación asociada de avena forrajera y leguminosas anuales.
- vi) La introducción de leguminosas para la producción de forraje adicional.
- vii) Empleo de barreras vivas para la conservación de suelo y agua en la producción forrajera.

Diversificación del empleo de animales de trabajo:

- i) Estudio de los usos actuales, necesidades y oportunidades para diversificación.
- ii) Diversificación del empleo de animales en tareas de labranza del suelo.
- iii) Carretas para las diferentes clases de animales.
- iv) Estudio de diseños de maquinarias estacionarias propulsadas con energía animal, relevantes a los valles inter-andinos.
- v) La aplicación de animales a la labranza de conservación.

vi) Labranza con arados de cincel con tracción equina.

En el caso de salud animal se consideró que no existe una prioridad para investigación ya que la gran mayoría de los problemas detectados cuentan con una solución disponible. Sin embargo, para satisfacer la demanda por parte de los agricultores se está llevando a cabo un estudio de las necesidades para servicios veterinarios y capacitación de comunarios. La implementación de los resultados se hará por medio de ONGs.

CONCLUSIONES

Claro está que el valor de cualquier programa de investigación reside en la calidad y adopción de los resultados, por parte de los agricultores. Dichos resultados se reportarán por medio de RELATA en el futuro. Por el momento se puede decir que el acercamiento con las comunidades y ONGs ha sido una actividad muy fructífera. Todas las ideas que surgieron de los encuentros han sido convertidas en temas de tesis pero siguen siendo propiedad de los mismos comunarios.

Si bien es cierto que había cierta confusión con el concepto de "investigación" durante las discusiones iniciales del Proyecto, estas dudas ya quedaron aclaradas. El proceso de la investigación en finca no va a ser inflexible. Se espera que la participación activa de los agricultores, cuya experiencia se invertirá en la investigación, producirá cambios en la metodología de investigación y en la utilidad de los resultados obtenidos.

RECONOCIMIENTO

El Proyecto de investigación descrito es financiado por el Departamento de Recursos Naturales del Departamento de Desarrollo Internacional (*Department for International Development - DFID*) del gobierno del Reino Unido.

REFERENCIA

Dijkman, J.T. and Sims, B.G. 1997. *From beast of burden to multi-purpose power source: Changes in, and challenges for the utilisation of equines in Bolivia. Paper presented at the International Workshop on Improving Donkey Utilisation and Management. Debre Zeit, Ethiopia, 5-9 May. 10 p.*

PROGRAMA
SEGUNDO ENCUENTRO LATINOAMERICANO DE TRACCION ANIMAL
Tegucigalpa, Honduras, 4-6, noviembre, 1997.

MARTES, 4 DE NOVIEMBRE, 1997 <i>Inauguración y Charlas Magistrales</i>	
Mañana	
	Entrega de inscripciones y canje con identificaciones Acto de inauguración: <ul style="list-style-type: none"> ● Palabras de bienvenida por el <i>Ing. José Mejía Gómez, Asesor Principal FOMENTA-COSUDE</i> ● Palabras del Señor Embajador de Suiza en Guatemala, <i>Sr. Dominik Alder</i> ● Palabras Señor Director del Instituto Nacional de Formación Profesional <i>Dr. Augusto Aguilar</i> ● Inauguración del Segundo Encuentro Latinoamericano de Tracción Animal por parte del Señor Ministro de la Secretaría de Agricultura y Ganadería de la República de Honduras, <i>Sr. Ricardo Arias Brito</i>
9:30 - 9:45	Cóctel de Bienvenida
9:45 - 10:00	Instrucciones del evento, <i>Sra. Barbara Krause</i>
10:00 - 10:45	Charla Magistral: "Desarrollo humano sostenible: repensar el desarrollo rural con Tracción Animal" <i>Lic. Efrain Díaz Arrivillaga, Presidente Consejo de Dirección del Centro de Desarrollo Humano, Honduras.</i>
10:45 - 11:00	Preguntas y Respuestas
11:00 - 11:45	Charla Magistral: "Uso de la Tracción Animal = Cambio Social" <i>Ing. José Mejía Gómez, Asesor Principal Programa FOMENTA-COSUDE</i>
11:45 - 12:00	Preguntas y Respuestas
12:00 - 2:00	Almuerzo
	Charla Magistral: "Animales de trabajo en sistemas de producción: El reto de la Investigación" <i>Dr. Brian Sims, Consultor Silsoe Research Institute, United Kingdom</i>
2:45 - 3:00	Preguntas y Respuestas
3:00 - 3:45	Charla Magistral: "Los aportes de los animales de trabajo en los sistemas de producción agrícola" <i>M.C. Artemio Cruz León, Director Difusión Cultural de la Universidad Autónoma de Chapingo, México</i>
3:45 - 4:00	Preguntas y Respuestas
4:15 - 5:00	Coffee Break
5:00 - 5:45	Charla Magistral: "Redes de Tracción Animal: experiencias en Africa e implicaciones para América Latina", <i>Dr. Paul Starkey, Center for Agricultural Strategy, University of Reading, United Kingdom</i>
5:45 - 6:00	Preguntas y Respuestas
6:00 - 6:30	Presentación: "Red Latinoamericana de Tracción Animal RELATA, Actividades y Estatutos", <i>Ing. Ninoska Maya Vega, Coordinadora RELATA</i>
6:30 - 6:45	Preguntas y Respuestas
6:45 - 7:15	Conclusiones del primer día

MIÉRCOLES, 5 DE NOVIEMBRE, 1997 <i>Día de Campo</i>	
Mañana	
5:30 - 6:00	Traslado de participantes a instalaciones INFOP
6:00 - 4:00	Grupo 1: Visita a San Marcos de Guaimaca Grupo 2: Visita a Botijas
Tarde	
4:00 - 4:30	Coffee Break en instalaciones INFOP
4:30 - 6:00	Ponencias: Obras de conservación de suelo y agua en laderas con tracción animal <ul style="list-style-type: none"> ● Acequias, Botijas ● Miniferrazas, Guaymaca
6:00 - 6:30	Conclusiones del segundo día
JUEVES 6 DE NOVIEMBRE, 1997 <i>Mesas de Trabajo y clausura</i>	
Mañana	
8:00 - 10:00	Presentaciones en Mesas de Trabajo
10:00 - 10:30	Coffee Break
10:30 - 12:00	Presentaciones en Mesas de Trabajo
12:00 - 2:00	Almuerzo
Tarde	
2:00 - 3:30	Presentaciones en Mesas de Trabajo
3:30 - 4:00	Coffee Break
4:00 - 5:00	Plenaria
5:00 - 6:00	Acto de clausura: <ul style="list-style-type: none"> ● Conclusiones del Segundo Encuentro Latinoamericano de Tracción Animal por el Ing. José Mejía Gómez, Asesor Principal FOMENTA-COSUDE ● Palabras del Señor Cónsul de Suiza en Honduras, Sr. Jürg Lücker ● Entrega de reconocimientos por el Ing. José Mejía Gómez, Asesor Principal FOMENTA-COSUDE. ● Clausura del Segundo Encuentro Latinoamericano de Tracción Animal por parte del Señor Ministro de la Secretaría de Agricultura y Ganadería de la República de Honduras, Sr. Ricardo Arias Brito
6:00 - 8:00	Noche Cultural

PROGRAMA
 SEGUNDO ENCUENTRO LATINOAMERICANO DE TRACCION ANIMAL
 Tegucigalpa, Honduras, 4-6, noviembre, 1997.

MESA DE TRABAJO 1 Innovaciones Tecnológicas Jueves 6 de noviembre	
Mañana	
	Elección de Relator e instrucciones de la mesa. Moderador: Ing. José Mejía Gómez. FOMENTA
8:15 - 9:00	Efectos de las épocas e implementos de labranza con tracción animal en la conservación de la humedad del suelo y en la productividad del cultivo de papa de los Andes. Ing. Pablo Mamani Rojas. Programa de Investigaciones de la Papa CIP (Bolivia)
9:00 - 9:45	Evaluación de dos tipos de yugos en faenas de aradura con tracción animal. Ing. Javier Reyes Luna Honduras. Escuela Nacional de Agricultura ENA (Honduras)
9:45 - 10:15	Bombeo de agua con tracción animal Ing. Enock Matute. Centro de Estudios y Acción para el Desarrollo CESADE (Nicaragua)
10:15 - 10:45	Coffee Break
10:45 - 11:15	Evaluación del control de malezas con implementos mejorados de tracción animal en maíz Vr. NB-30. Ing. Anabell García S. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA (Nicaragua)
11:15 - 12:00	Determinación de fuerzas de labores con asnos. Escuela Nacional de Agricultura ENA (Honduras)
12:00 - 2:00	Almuerzo
Tarde	
	Empleo de animales de trabajo y aperos novedosos en tecnologías de avanzada Ing. Jesús Rodríguez Acosta. Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar. INICA (Cuba)
2:45 - 3:30	Conclusiones y resumen de la mesa. Moderador y Relator

PROGRAMA
 SEGUNDO ENCUENTRO LATINOAMERICANO DE TRACCION ANIMAL
 Tegucigalpa, Honduras, 4-6, noviembre, 1997.

MESA DE TRABAJO 2	
El rol de los animales de trabajo en sistemas de producción sostenibles	
Jueves 6 de noviembre	
Mañana	
	Elección de Relator e instrucciones de la mesa. Moderador: Ing. Barbara Krause
8:15 – 9:00	Influencia de la tracción animal y la mecanización motorizada sobre el entorno ambiental. Dr. Félix Ponce Ceballos. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de La Habana ISCAH (Cuba)
9:00 – 10:00	Mecanización en ladera con siembra directa. Dr. Carlos Brigard Ricaurte. Programa Agricultura Sostenible, Convenio MAG-IICA (Colombia)
10:00 – 10:30	Coffee Break
10:30 – 11:15	La tracción animal en Michoacán, una opción para frenar el deterioro de los suelos. Ing. Darío Rivera Moctezuma. Centro Regional Universitario Centro Occidente de la Universidad Autónoma de Chapíngo (México)
11:15 – 12:00	La tracción animal en la sostenibilidad del cultivo del tabaco en la Provincia de Pinar del Río. Ing. Raymundo Vento Tielves. Universidad de Pinar del Río (Cuba)
12:00 – 2:00	Almuerzo
Tarde	
	El uso de nuestros animales para proveernos comida y trabajo: cómo verificar nuestro progreso hacia esta meta. Ing. Juan Carlos Chirgwin. Oficial de Producción Animal FAO-Roma (Italia)
2:45 – 3:30	Conclusiones y resumen de la mesa. Moderador y Relator

PROGRAMA
SEGUNDO ENCUENTRO LATINOAMERICANO DE TRACCION ANIMAL
Tegucigalpa, Honduras, 4-6, noviembre, 1997.

MESA DE TRABAJO 3	
Experiencias en la utilización de animales de trabajo	
Jueves 6 de noviembre	
Mañana	
8:00 - 8:15	Elección de Relator e instrucciones de la mesa. Moderador: Lic. Silvia de Izaguirre
8:15 - 9:00	Aspectos más sobresalientes sobre la historia de la agricultura y mecanización agrícola en Panamá. Agr. Manuel Pineda G. Ministerio de Desarrollo Agropecuario MIDA (Panamá)
9:00 - 10:00	Situación actual de la mecanización agrícola de tiro animal y sistemas de conservación de recursos naturales, IX Región-Chile. Ing. Marcelo Vidal Bravo. Fundación Instituto Indígena FII (Chile)
10:00 - 10:30	Coffee Break
10:30 - 11:15	Situación de la tracción animal en El Uruguay Dr. Enríque Rimbaud Giamb Bruno. Universidad de la República (Uruguay)
11:15 - 12:00	Labores de labranza con cabros. Ing. Roque David Almendarez. Programa Regional de Fomento de la Tracción Animal FOMENTA (Honduras)
12:00 - 2:00	Almuerzo
Tarde	
2:00 - 2:45	El búfalo, una alternativa de triple propósito para Honduras. Ing. Ricardo Ernesto Bulnes R. Investigador (Honduras)
2:45 - 3:30	Conclusiones y resumen de la mesa. Moderador y Relator

LISTA DE PARTICIPANTES
SEGUNDO ENCUENTRO LATINOAMERICANO DE TRACCIÓN ANIMAL
Tegucigalpa, Honduras. 4 al 6 de noviembre 1997.

NOMBRE	PAIS	INSTITUCION	DIRECCION	PONENCIA	CONFIRMADO
1. Barbara Krause	Alemania	Consultora		Moderadora	1
2. Pablo Mamani Rojas	Bolivia	Programa de Investigación de la Papa (PIP) Investigador	Calle Man Césped N. 293 Casilla Postal: 4285 Cochabamba, Bolivia Tel. 591 42 49013 y 591 42 49506 Fax. 591 42 45708 E-mail: pmamani@papa.bo	Efecto de las épocas e implementos de labranza con tracción animal en la conservación de la humedad del suelo y en la productividad del cultivo de papa en los Andes	3
3. Jaime Mendoza Vargas	Bolivia	CIFEMA Director Ejecutivo	Casilla 831, Cochabamba, Bolivia Tel. 042 25515 Telefax: 042 34994 E-mail: cifema@llajta.nrc.bolnet.bo	El uso y ventajas del arado ecológico	5
4. Hernán Pinilla Quezada	Chile	Universidad de la Frontera Decano de Facultad de Ciencias Agronómicas y Forestales	Fco. Salazar 01145 Casilla 54-D Temuco, Chile Telefax: 56 45 250314	No	1
5. Marcelo Vidal Bravo	Chile	Fundación Instituto Indígena Jefe de Proyecto de Recuperación Ambiental		Situación de la Tracción Animal en Chile	5
6. Carlos Brigard Ricaurte	Colombia	IICA Consultor en Mecanización Agrícola		Mecanización en Ladera con siembra directa	5 Prado, Holiday Inn Plaza, o en el Mac Arthur
7. Felix Ponce Ceballos	Cuba				1
8. Jesús Rodríguez Acosta	Cuba	Ministerio de la Caña de Azúcar (MINAZ) Investigador		El empleo de animales de trabajo y aperos novedosos en tecnologías de avanzada	3
9. Ramón Valdía Portal	Cuba	Instituto de Investigaciones de la Maquinaria Agrícola Investigador		La tracción animal, una necesidad en la nueva organización de la agricultura cubana	3

NOMBRE	PAIS	INSTITUCION	DIRECCION	PONENCIA	CONFIRMADO
10. Juan Garzón Perera	Cuba	Instituto de Investigaciones de la Maquinaria Agrícola Investigador			2
11. Raymundo Vento Tielves	Cuba	Universidad de Pinar del Río Profesor-Investigador, Director de Relaciones Internacionales	E-mail: univpr@reduniv.edu.cu	La tracción animal en la sostenibilidad del cultivo del tabaco en la Provincia de Pinar del Río	1
12. Fidel Candano Acosta	Cuba	Universidad de Pinar del Río Profesor-Investigador	E-mail: univpr@reduniv.edu.cu	La tracción animal en operaciones de aprovechamiento de madera en la provincia de Pinar del Río	3
13. Raúl Ramos	Ecuador	INIAP Investigador	E-mail: fpapa@cip.org.ec	No	5
14. Carlos Gómez	El Salvador	Visión Mundial Coordinador	Contactar a Alfredo Parada	No	5
15. Faustino González	El Salvador	Visión Mundial Técnico Agrícola	Contactar a Alfredo Parada	No	5
16. Valeriano Antonio Flores	El Salvador	Visión Mundial Facilitador de desarrollo	Contactar a Alfredo Parada	No	5
17. Daniel Mena	El Salvador	Visión Mundial Facilitador de desarrollo	Contactar a Alfredo Parada	No	5
18. Miguel A. Villacorta	El Salvador	Visión Mundial Técnico Agrícola	Contactar a Alfredo Parada	No	5
19. Osmin Ernesto Rodríguez	El Salvador	Visión Mundial Facilitador de desarrollo	Contactar a Alfredo Parada	No	5
20. Ciro Batres	El Salvador	Visión Mundial Facilitador de desarrollo	Contactar a Alfredo Parada	No	5
21. Amulfo Tórrez	El Salvador	Visión Mundial Facilitador de desarrollo	Contactar a Alfredo Parada	No	5
22. Miriam Zepeda	El Salvador	Visión Mundial Facilitadora de desarrollo	Contactar a Alfredo Parada	No	5
23. Rodrigo Cortez Reinoso	El Salvador	Visión Mundial Técnico Agrícola	Contactar a Alfredo Parada	No	5
24. Pedro Morán Zamora	El Salvador	Visión Mundial Facilitador de desarrollo	Contactar a Alfredo Parada	No	5
25. Alfredo Parada	El Salvador	FOMENTA-El Salvador Coordinador		No	1
26. Edmundo García	El Salvador	Confederación Nacional Campesina Coordinador	45 Avenida Sur 622, Colonia Fior Blanca San Salvador, El Salvador Telefax: 503 298-3570	No	5

NOMBRE	PAIS	INSTITUCION	DIRECCION	POENCIA	CONFIRMADO
27. Oscar Rigoberto Dueñas	El Salvador	Universidad El Salvador Profesor-Investigador	Final Avenida Norte, Ciudad Universitaria San Salvador, El Salvador Telefax: 503 225-1506	No	5
28. Juan A. Martínez	El Salvador	Banco de Fomento Agropecuario	Km. 10.5 Carretera Santa Ana, San Andrés, La Libertad, El Salvador. Telefax: 503 229-4889	No	5
29. Erick Salguero	El Salvador	Escuela Nacional de Agricultura	Km. 33.5 Carretera a Santa Ana, San Andrés, La Libertad, El Salvador. Telefax: 503 338-2484	No	5
30. Víctor M. Torres	El Salvador	Fundación Salvadoreña para la Reconstrucción y el Desarrollo	Avenida Sierra Nevada y calle al Cerro Verde #3018 Colonia Miramontes, San Salvador, El Salvador. Tel. 503 260-1474 Fax. 503 260-1384	No	5
31. Carlos de León	El Salvador	Socorro Luterano Salvadoreño	Avenida Ateos, Poligono S. #13-A Urb. Jardines de La Libertad, Ciudad Merlot El Salvador Tel. 503 289-3000 Fax. 503 289-0265	No	5
32. Rafael Jule	El Salvador	Socorro Luterano Salvadoreño	Avenida Ateos, Poligono S. #13-A Urb. Jardines de La Libertad, Ciudad Merlot El Salvador Tel. 503 289-3000 Fax. 503 289-0265	No	5
33. Heberto Lucio Villalta	El Salvador	Asociaciones Cooperativas de Producción Agropecuaria Integradas	Calle Daniel Hernández, 3-10, Santa Tecla, El Salvador Telefax: 503 228-1153	No	5
34. José Miguel Orellana	El Salvador	Asociaciones Cooperativas de Producción Agropecuaria Integradas	Calle Daniel Hernández, 3-10, Santa Tecla, El Salvador Telefax: 503 228-1153	No	5
35. Rogelio Posada B.	El Salvador	Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal CENTA	Km. 33.5, Carretera Santa Ana San Andrés, La Libertad, El Salvador Tel. 503 338-4280 Fax. 503 338-4279	No	5
36. Fredis Hernán Lara	El Salvador	Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal CENTA	Km. 33.5, Carretera Santa Ana San Andrés, La Libertad, El Salvador Tel. 503 338-4280 Fax. 503 338-4279	No	5
37. Milton González	El Salvador	Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal CENTA	Km. 33.5, Carretera Santa Ana San Andrés, La Libertad, El Salvador Tel. 503 338-4280 Fax. 503 338-4279	Si	5

NOMBRE	PAIS	INSTITUCION	DIRECCION	PONENCIA	CONFIRMADO
38. Cristina Negro	El Salvador	Programa ALA 93/47 UE-GOES Coordinadora	2a Avenida Norte # 34 Usulutlan, El Salvador Tel. 503 662-0838 Fax. 503 662-2741	No	5
39. Joaquín Rivera	El Salvador	Programa ALA 93/47 UE-GOES	2a Avenida Norte # 34 Usulutlan, El Salvador Tel. 503 662-0838 Fax. 503 662-2741	No	5
40. Hernán Avila Zelaya	Honduras	Plan de Desarrollo Rural de la Región de Occidente Asistente Técnico Agroforestal	Bo. Miraflores, Santa Rosa de Copán Apdo. 1786 Santa Rosa, Honduras. Telefax: 504 62-0059 E-Mail: plandero@simon.intertel.hn	No	5
41. Filiberto Peralta	Honduras	CODIS Coordinador de Departamento Técnico Agrícola	Bo. Miraflores, Santa Rosa de Copán Santa Rosa, Honduras	No	5
42. Ricardo Ernesto Bulnes	Honduras			El búfalo, una alternativa de triple propósito para Honduras	5
43. Javier Reyes Luna	Honduras	Escuela Nacional de Agricultura Profesor-Investigador		Evaluación de dos tipos de yugo en faenas de aradura con tracción animal	
44.	Honduras	Escuela Nacional de Agricultura Estudiante		Determinación de fuerzas de labores agrícolas con asnos	5
45. Paul Starkey	Inglaterra	ATNESA Consultor	Oxgate 64 Northcourt Avenue Reading RG2 7HQ United Kingdom Tel. 44 1734 872152 Fax. 44 1734 314525 E-mail: P.H.Starkey@reading.ac.uk	Charla Magistral sobre Redes de Tracción Animal	3
46. Brian Sims	Inglaterra	Silsoe Research Institute Consultor		Charla Magistral	3
47. Juan Carlos Chirgwin	Italia	Oficial de Producción Animal FAO-Roma		Si	5
48. Artemio Cruz León	México	Universidad Autónoma de Chapingo Director de Difusión Cultural e Investigador	Km. 38.5, Carretera México-Texcoco, Chapingo, México CP 56230 Tel. 595 45456 E-mail: difcul@taurus1.chapingo.mx artemio@taurus1.chapingo.mx	El componente animales de trabajo en sistemas integrados de producción	3
49. José Antonio Omelas Jiménez	México	Consultores del Campo, A.C. Coordinador	Puacume No 34, Col. Vasco de Quiroga Patzcuaro, Michoacán, Mexico Apdo. 61600 Telefax. (01-434) 23426	No	5

NOMBRE	PAIS	INSTITUCION	DIRECCION	PONENCIA	CONFIRMADO
50. Darío Rivera Moctezuma	México	Universidad Autónoma de Chapingo Centro Occidente Morelia Michoacán Profesor-Investigador		La tracción animal en Michoacán, una opción para frenar el deterioro de los suelos.	3
51. Ariel Espinoza	Nicaragua	FOMENTA-Nicaragua Enlace		No	1
52. Carlos Echegoyen	Nicaragua	INTA-FOMENTA Coordinador		No	1
53. Francisco García	Nicaragua	INATEC Líder en Capacitación		No	1
54. Marco Pacheco	Nicaragua	INTA Líder en Validación		No	1
55. Erasmo Guevara	Nicaragua	Estudiante UNA	Fax. 2281088, Danilo Guevara	No	2
56. Enock Matute Hernández	Nicaragua	CESADE Responsable de Tecnologías alternativas	De Montoya, 2 C. arriba, ½ C. al Sur Colonia Pereira No 7. Apdo. JN4317 Managua, Nicaragua. Tel. 505 2663822 Fax. 505 2669270 E-Mail: CESADE@nicarao.apc.org.ni	Bombeo de agua con tracción animal	1
57. Henk Holtslag	Nicaragua	CESADE Asesor Técnico	De Montoya, 2 C. arriba, ½ C. al Sur Colonia Pereira No 7. Apdo. JN4317 Managua, Nicaragua. Tel. 505 2663822 Fax. 505 2669270 E-Mail: CESADE@nicarao.apc.org.ni	Bombeo de agua con tracción animal Póster y video.	2
58. Vicente Juárez	Nicaragua	Universidad Nacional Agraria Estudiante	Km 12 ½, Carretera Norte Apdo 1487 Managua, Nicaragua. Tel. 505 2331871 Fax. 505 2331871 E-mail: una@sdnnc.org.ni	No tiene ponencia	5
59. Delio Rodríguez Chavez	Nicaragua	Universidad Nacional Agraria Estudiante y Productor	Barrío Yuguare, Banades 2 ½ C. al Este Matagalpa, Nicaragua. Tel. 505 06123098	No tiene	5
60. Fulton Rugama Castilblanco	Nicaragua	Universidad Nacional Agraria Estudiante	Km 12 ½, Carretera Norte Managua, Nicaragua. Tel. 505 2331473, ext. 917	No	5
61. José Manuel Rivera G.	Nicaragua	Universidad Nacional Agraria Estudiante	Casa Cuna Carlos Fonseca, 75 varas al Sur Matagalpa, Nicaragua Tel. 505 06123098	No	5

NOMBRE	PAIS	INSTITUCION	DIRECCION	PONENCIA	CONFIRMADO
	Nicaragua	UNI-RUPAP ingeniera Agrícola	Costado Sur Villa Progreso Managua, Nicaragua Tel. 505 2441309	Diseño de máquina sembradora-fertilizadora de papa y jengibre accionada con tracción animal	1
63. Anabell García Sequeira	Nicaragua	INTA (León) Investigadora-Extensionista	Frente a FUNDECI II Etapa León, Nicaragua Tel. 505 03115446 Fax. 505 03116060	Evaluación del control de malezas con implementos mejorados de tracción animal en Maíz Vr. NB-30	1
			Frente a FUNDECI II Etapa León, Nicaragua Tel. 505 03115446 Fax. 505 03116060	Evaluación Técnica económica del Arado Verde	1
65. Tomás Zapata A.	Nicaragua	ADAA-UCA ingeniero Agrónomo	Frente a Radio YA Managua, Nicaragua Telefax. 505 2786501	Enfoque de investigación - desarrollo en la difusión de tecnología con tracción animal. Una experiencia del Progreso, San Andrés de la Palanca, Mateare, 1997.	2
66. Juan Carlos Bonilla	Nicaragua	Universidad Nacional Agraria Estudiante	Jinotepe Tel. 04123634	Evaluación de la sembradora de tracción animal (PROMECH), frente al arado egipcio con aplicación de diferentes niveles de rastrojos, métodos y densidades de siembra	2
	Nicaragua	Universidad Nacional Agraria Estudiante	San Juan de la Concepción, De la iglesia Católica 2C. al Norte, 2C. al Oeste Masaya, Nicaragua.	Evaluación de la sembradora de tracción animal (PROMECH), frente al arado egipcio con aplicación de diferentes niveles de rastrojos, métodos y densidades de siembra	2
68. Luis Marín	Nicaragua		Matagalpa	Difusión de tecnología de tracción animal a través de lotes demostrativos	1
69. Luis Urbina	Nicaragua	INTA-FOMENTA investigadora-Extensionista	Matagalpa	Evaluación técnica económica de implementos mejorados de tracción animal en la construcción de acequias de laderas	1
70. Erick Pineda	Nicaragua	IICA-POSAP Técnico Agrónomo	Jinotega	No	5
71. Haroldo García Aguilera	Nicaragua	Proyecto Pikin Guerrero Director	TELCOR ½ C. al Este Chinandega, Nicaragua Tel. 505 03413253	No	?

NOMBRE	PAIS	INSTITUCION	DIRECCION	PONENCIA	CONFIRMADO
72. Eduardo Martinelli	Panamá	Ministerio de Desarrollo Agropecuario-FOMENTA Coordinador	Santiago de Veraguas Panamá, Panamá Telefax. 507 9984595	Descripción y uso del nivel "A" modificado	1
73. Manuel Pineda González	Panamá	Equipo-FOMENTA Técnico	Santiago de Veraguas Panamá, Panamá Telefax. 507 9984595	Aspectos más sobresalientes sobre la historia de la agricultura y mecanización agrícola en Panamá	1
74. Olmedo González	Panamá	Ministerio de Desarrollo Agropecuario Líder de cultivo de frijol en Panamá	Ministerio de Desarrollo Agropecuario Región 1, Chiriquí	Manejo Integrado del sistema de producción de frijol poroto en mínima labranza, Panamá, 1997	5
75. Manuel Rosemberg Barron	Perú	Universidad Nacional Agraria La Molina Decano Facultad de Zootecnia	Ave. La Universidad S/N Apdo. 12 Lima, Perú Tel. 349 5761 Fax. 349 5761 E-mail: mrosemberg@lamolina.edu.pe	Dotación de yuntas a los productores agropecuarios de la Sierra. Presentación oral y Póster	5
76. Raúl Hemoza Alarcón	Perú	Herramientas e Implementos Agrícolas HERRANDINA Director Ejecutivo	Jr. Marte 581-Urb. La Luz, Miraflores Lima 1, Perú Telefax. 01 337 5415	No	5
77. Enrique Rimbaud Giambruno	Uruguay	Convenio FV-INC, Facultad de Veterinaria-Universidad de la República Director Ejecutivo	Pablo de María 1115 a. 006 CP 11200 Montevideo, Uruguay Tel. 0598 622 0359 Fax. 0598 628 0130 E-mail: erimbaud@adinet.com.uy	Situación de la Tracción Animal en Uruguay	3

- 1: FOMENTA paga todo
- 2: FOMENTA paga transporte, inscripción, almuerzos y documentos
- 3: FOMENTA paga inscripción, almuerzos, documentos y estadía
- 4: FOMENTA paga inscripción, almuerzos y documentos
- 5: FOMENTA no paga nada

ANEXO 4

Perfiles de tesis de JC Céspedes y PL Torrejón

PROYECTO DE TESIS

I. TITULO

**EVALUACION PARTICIPATIVA DE CUATRO SISTEMAS DE
LABRANZA Y SU INFLUENCIA EN LA CONSERVACIÓN DEL SUELO
EN AREAS DE LADERA EN LA ZONA DE MOROCHATA**

II. RESPONSABLE.

Egr.Agr. Juan Carlos Céspedes Camacho

III. ASESORES

Ing.Agr.M.S.c. Leonardo Zambrana Vidal

Ing. Agr.M.S.c. Emigdio Céspedes S

Ing. Agr.M.S.c. Edgar Gutiérrez R

Ing. Agr.M.S.c. Brian G.Sims

IV. COLABORADORES

Centro de Investigación, Formación y extensión en Mecanización Agrícola

CIFEMA

Proyecto Laderas (PROLADE)

Silsoe Research Institute (SRI)

Programa de Investigación de la papa (PROINPA)

Programa de Enseñanza e Investigación en Riego Andino y de los Valles

PEIRAV)

V. JUSTIFICACION

El mayor porcentaje del abastecimiento de los productos agrícolas en el país, provienen de la región Andina y sub andina. Esta región de potencial relativo tiene una topografía accidentada, minifundio asentado con sistemas de agricultura tradicional y falta de prácticas de conservación de suelos. 28

La vida en estas comunidades depende del suelo, y los suelos productivos están en función del hombre, de su tecnología de conservación y el uso que se hace de ellos.(Cossio, 1990).

La producción tiene problemas de baja productividad debido a las condiciones fisiográficas y climáticas de dichas regiones, sobre todo en los terrenos de ladera cuya característica es su baja fertilidad y escasa capacidad de retención de agua debido a la escorrentía y, consecuentemente la erosión fuerte y permanente a que están sometidos. La consecuencia de esto es la pobreza de sus pobladores quienes están obligados a producir en dichos suelos para su subsistencia. (Céspedes, 1996).

La lucha por la conservación del suelo y la humedad en el perfil debería empezar por la reducción del escurrimiento y la retención del agua de lluvia ya que la sequía constituye a menudo el principal problema de la agricultura andina.

El manejo de laderas consiste en una combinación de prácticas que ayudan a solucionar la degradación del suelo, provocada mayormente por la erosión, que es un proceso selectivo de arrastre de partículas empujando por las más finas (humus y arcilla) donde reside la mayor parte de la fertilidad; pero al final, en los terrenos de fuertes pendientes significa la pérdida de toda la capa arable aún del sub suelo.

Existe la necesidad de realizar un manejo más adecuado en los suelos de la zona de Morochata, con fuertes pendientes, en los cuales el nivel de erosión es fuerte, agravadas por el riego; zona que tiene una alta precipitación pluvial durante la temporada de lluvias y como consecuencia provoca la erosión hídrica. Por lo mencionado existe la necesidad de realizar una investigación en la conservación de suelo, por lo que el presente estudio pretende determinar que tipo de labranza del suelo puede contribuir en la conservación de suelo en laderas de los valles interandinos.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar en forma participativa cuatro sistemas de labranza empleando tracción animal, para la conservación de suelos de ladera en los valles interandinos de Cochabamba.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Cuantificar el rendimiento del cultivo de la papa bajo cuatro sistemas de labranza en suelos de ladera.

valuar la erosión hídrica de suelos bajo cuatro sistemas de labranza en suelos de ladera.

Determinar la rentabilidad económica de los diferentes sistemas de labranza en el rendimiento de cultivos.

HIPÓTESIS

Los sistemas de labranza propuestos, tienen un efecto positivo sobre la disminución del grado de erosión en suelos de ladera.

VI. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

En Bolivia la erosión de suelos es uno de los mayores problemas que se tienen en las zonas principalmente agrícolas del occidente, las estimaciones que se conocen, señalan que 418000 Km² (41 % del territorio nacional) están afectados por la erosión. (USAID,1990).

La erosión del suelo en Bolivia está relacionada con una fuerte expansión agrícola. En las primeras dos décadas después de la revolución de 1952, Bolivia fue uno de los países latinoamericanos con más aumento de producción alimentaria per cápita (Gonzales 1974), sin embargo, este éxito ha sido a costo del suelo. Según estudios de una comunidad en el Norte de Potosí, y en Tarata(Cochabamba), el aumento en la producción en laderas, para el mercado, provocó la erosión (Benzencon, 1994; Zimmerer, 1993).

En la zona Andina en la que la mayoría de los agricultores habitan, tienen problemas de deterioro creciente de suelos y de escasos recursos económicos, surge la necesidad de desarrollar tecnologías de bajo costo y de fácil aplicación para pequeños agricultores de ladera, que están en un gran riesgo de erosión hídrica.(Céspedes, 1996).

Para el análisis de un sistema de labranza, se debe tomar en cuenta los aspectos de largo y corto plazo, los de corto plazo son los que afectan el cultivo, encambio los de largo plazo inciden en las propiedades físicas y químicas del suelo a través del tiempo. Por otro lado también tienen propósitos de reducir la tasa de descomposición de la materia orgánica y controlar la erosión.(Magne, 1996).

Los problemas de conservación de suelo en el país están directamente vinculados con la pobreza rural, donde la producción esta basada exclusivamente en el trabajo humano y la tracción animal con implementos inadecuados que elevan los costos de producción y disminuyen los rendimientos, lo cual implica bajos ingresos económicos para los agricultores que no les permite mejorar su calidad de vida (Cossio 1990).

Según Gavande citado por Cossio (1990) la preparación del terreno o labranza se refiere a los diferentes manipulaciones mecánicas de los suelos, con el fin de mantenerlos en condiciones óptimas para el desarrollo de los cultivos. Sin embargo el efecto benéfico o perjudicial de la labranza depende del tipo de implementos empleados y de la intensidad con que se usan, ya que en muchas ocasiones el efecto benéfico de los implementos se nulifica por un uso intenso, siendo de suma importancia mantener la buena relación maquinaria-suelo. El efecto de los métodos de preparación de tierras sobre las propiedades físicas del suelo puede ser benéfico o perjudicial de acuerdo con las condiciones en que se encuentren el suelo tanto en la preparación y prácticas culturales que se realicen.

Zambrana (1988). señala que el propósito fundamental de labrar la tierra es optimizar las condiciones para la germinación de la semilla, la emergencia y el establecimiento de la plántula a la vez que se mantiene un nivel adecuado de materia orgánica en el suelo, se preserva y/o mejora la estructura del suelo y se mantiene y/o mejora la estabilidad de los agregados, todas estas condiciones contribuyen a lograr las metas de corto y largo plazo.

Meza. (1996). señala que el proceso de aprovechamiento de tierras en laderas, habilitadas para fines agrícolas por medio de efectuar el "barbecho" dura de 3 a 4 años. En el transcurso de ese tiempo, después de cada periodo agrícola el suelo queda desprovisto de cobertura vegetal alguna, expuesto a los agentes erosivos (viento y agua) reduciéndose el volumen de la capa arable, con ello se pierden también los nutrientes. Ante la fragilidad del ecosistema, la parcela debe ser abandonada, en espera que la generación natural de la pradera vuelva a repoblar de especies vegetales para su parcial recuperación, mientras tanto se habilita una nueva parcela para incorporarla a la agricultura.

Los procesos erosivos provocados por la actividad humana en zonas densamente pobladas del país, como el altiplano y valles, tiene su origen en la época de la colonia con la introducción de técnicas no adecuadas para el laboreo de la tierra, plantaciones de especies exóticas que compiten con las nativas, el uso intensivo de leña para la minería y otros.

El mismo autor también señala que la conservación de suelos agrícolas consiste en realizar una combinación de prácticas destinadas a proteger el suelo y mantener o mejorar su productividad. Es así que el sistema de conservación debe integrar elementos físicos para la protección en combinación con las medidas agronómicas que permitan mejorar la fertilidad de los suelos.

Para iniciar trabajos de conservación de suelos y aguas ligados a la productividad agrícola, previamente se realiza un análisis de los aspectos climáticos, geológicos y geomorfológicos del área de trabajo, el cual permitirá seleccionar las técnicas de conservación de suelos a establecer.

Los implementos que se utilizan en nuestro medio para la preparación del suelo y siembra tienen diferentes características que implican diferentes tipos de manejo del suelo. La poca penetración del arado tradicional de madera hace necesario realizar varias pasadas en la roturación, lo que pulveriza el suelo ocasionando mayor erosión por la destrucción de la capa superior del suelo. (Cossio, 1990).

Así Zambrana citado por Reinaga, (1983), indica que los implementos CIFEMA tienen una amplia aceptación por parte de los agricultores; el mismo autor divide los arados en simétricos, y asimétricos.

Los asimétricos la línea de tiro se halla en el mismo plano vertical dividiendo el implemento en dos mitades, el arado abre surcos con el cuerpo y no volteo la tierra, solamente la mezcla, tiene buena estabilidad en el trabajo en pendiente.

Los arados asimétricos son de volteo o de vertedera (fijo o reversible), hechan la tierra a un lado y voltean al prisma de tierra, la línea de tiro está ligeramente desplazado hacia el lado de volteo.

VII. MATERIALES.

7.1. UBICACIÓN DEL ENSAYO Y DESCRIPCIÓN

El ensayo se realizará en terrenos de Piusilla que es una comunidad de Morochata, que se encuentra en la segunda sección de la provincia Ayopaya del departamento de Cochabamba; está ubicada a 84 Km de la ciudad, la altura es de 3600 m.s.n.m., se caracteriza por tener una topografía accidentada con agroecozonas que se diferencian por la altura de 2800 a 3800 m.s.n.m., y con pendientes de los suelos de cultivo entre 20% y 50%.

Clima : tiene un clima templado, siendo su temperatura ambiental anual de 15°C, las precipitaciones que empiezan en Agosto y dura hasta Abril; alcanzando a 647 mm, con una humedad relativa de 35% a 77%.

7.2. Implementos a utilizar en el ensayo

7.2.1. Arados

a) Arado tradicional de Palo.

El arado tradicional de palo se caracteriza por tener un cuerpo amplio, ensanchado en la parte posterior y cónica en la anterior donde se fija la reja (muelle). El timón va fijo al cuerpo, mediante la telera y la cuña, la mancera esta colocada también al cuerpo.

b) Arado Reversible.

Este arado se tomó en el ensayo porque está siendo aceptado por su sistema de trabajo que realiza una buena profundidad y lo más importante es que desplaza la tierra siempre en una misma dirección.

La vertedera es a rendijas o luces, también llamado fanestrada, compuesto de cinco elementos fijados a la reja, esta vertedera es de un solo cuerpo y el cambio de posición se hace mediante una palanca externa, situada por detrás de la mancera, lo que permite la comodidad y rapidez en el cambio de posición del cuerpo.

c) Arado Cíncel.

Este arado se tomó porque permite una mayor infiltración de agua en el suelo el cual es muy favorable para el desarrollo del cultivo.

Implemento de origen Francés, como roturador del suelo, la punta de este implemento penetra entre 15 a 20 cm., puede romper la costra superficial del terreno abriendo un pequeño surco a una profundidad suficiente, para permitir la captación del agua de escurrimiento, es por esta razón que las labores con este implemento deben realizarse en terreno seco.

Este roturador está fijado por una mancera que une el implemento con el timón y este a su vez con las yuntas para poder labrar el suelo.

d) Arado Combinado.

Este arado se utilizará porque este es mayormente utilizado para el cultivo de la papa y su gran aceptación por parte de los productores de papa.

Este es un arado de uso múltiple que tiene cuatro herramientas para alivianar el trabajo de las labores agrícolas. Para realizar una u otra labor se debe cambiar los accesorios correspondientes.

Aradora. este arado permite trabajar a mayor profundidad y con menos esfuerzo que el arado tradicional de palo tiene un peso de 13 Kg.

Carpidora. la carpidora se utiliza para sacar la hierba de los entresurcos de los cultivos, y al mismo tiempo afloja la tierra. También se puede utilizar para el tapado de semillas, el ancho es regulable.

7.3. MATERIAL VEGETAL.

El material ha utilizarse será papa variedad "Waych'a"

7.4. MATERIAL DE CAMPO.

- | | | |
|--------------|-----------------------------|-------------------------|
| - barreno | - registro de campo | - muestreador de suelo |
| - pala | - arado tradicional de palo | - bolsas de polietileno |
| - azadón | - arado reversible | - fertilizantes: |
| - picota | - arado combinado | 18-46-00 |
| | - arado cincel | Urea |
| - cronometro | - cilindros | - abono orgánico |
| - tijeras | - cuchillo | - fungicidas |
| - estacas | - dinamógrafo | - insecticidas |
| - combo | - eclímetro | - clavos y arandelas |
| - masquin | - espátula | |

7.5. Material de laboratorio.

- balanza electrónica
- horno a 110°C.
- Bandejas
- Marcadores
- Malla milimétrica
- Probeta de 500 cc.
- Papel filtro
- Vaso de precipitación
- Pirómetro

7.6. Material de Escritorio.

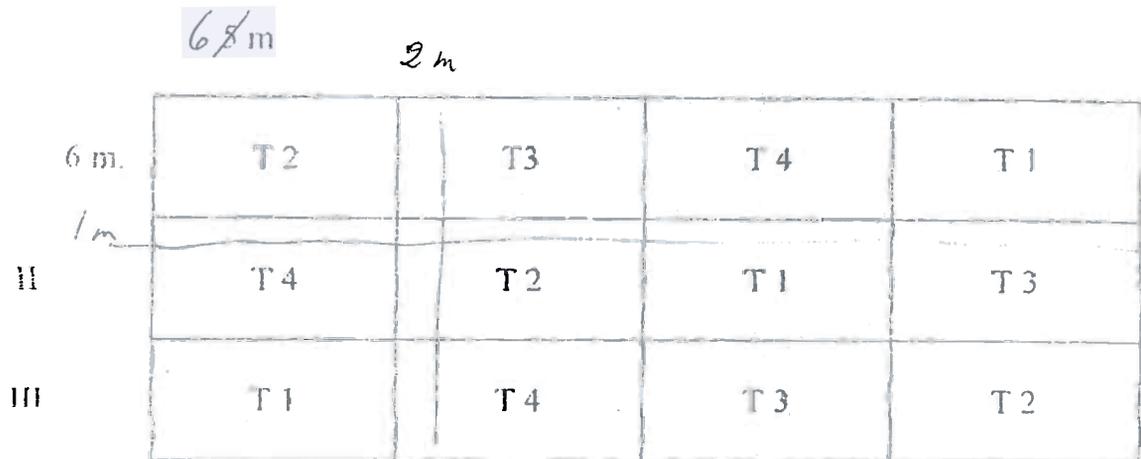
- hojas
- lapiceros
- gomas de borrar
- bolígrafos
- computadora

VIII. METODOLOGÍA.

8.1. DISEÑO EXPERIMENTAL.

En el presente trabajo de investigación se empleara el diseño de bloques al azar con cuatro tratamientos y tres repeticiones, utilizando implementos de labranza con energia animal

La distribución de los tratamientos se muestran en el croquis de campo:

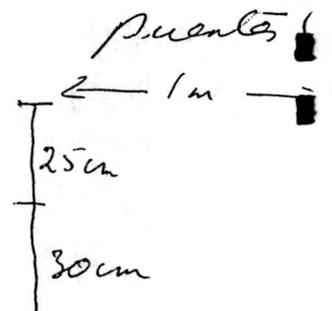


sembrado (papa) en curvas de nivel

Referencias



arandela
30 cm
4 / parcela



Repeticiones I, II, III

Tratamientos

- T1 = Arado de palo.
- T2 = Arado cincel.
- T3 = Arado reversible.
- T4 = Arado combinado.



En el tratamiento uno se realizará dos pasadas con el arado de palo, y la apertura de los surcos también se realiza con el mismo arado.

En el tratamiento dos se realizará dos pasadas con el arado cincel, una pasada con la rastra de aletas y la apertura de los surcos se utilizará el arado de palo.

En el tratamiento tres se efectuará solo una pasada con el arado reversible, una pasada con la rastra de aletas y la apertura de los surcos se procederá con el arado de palo.

En el tratamiento cuatro se realizará dos pasadas con el arado combinado, una pasada con la rastra de aletas y la apertura de los surcos se utilizará el arado de palo.

8.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

El análisis estadístico se realizará de acuerdo al siguiente modelo:

$$Y_{ij} = U + B_i + T_j + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = efecto total de la unidad experimental

U = media general del ensayo

B_i = efecto del i -ésimo bloque

T_j = efecto del j -ésimo tratamiento

E_{ij} = error experimental

8.2. VARIABLES DE EVALUACIÓN.

Las evaluaciones de las propiedades del suelo se realizarán antes de la siembra y después de la cosecha del cultivo.

8.2.1 Análisis físico del suelo

- Densidad aparente. D_a (método de la anilla)
- Densidad real. D_r (método del picnómetro)
- Porcentaje de porosidad ($\%P = (1 - (D_a/D_r) * 100)$)
- Velocidad de infiltración
- Textura

8.2.2 Dinámica de agua de suelo.

- Humedad del suelo (método gravimétrico)

La humedad del suelo se determinará durante la siembra, en la germinación, en el aporque, durante la floración, fructificación:

15 y 30 cm

8.2.3. Erosión del suelo.

Mediciones de superficie de suelo

a) Método de clavos y arandelas.

Este método de hacer mediciones individuales, consiste en la instalación de cuatro clavos y arandelas formando un metro cuadrado en la superficie de suelo de cada unidad experimental, la medición se realizará por el cambio de nivel de la superficie.

b) método del puente.

Este método consiste en instalar un puente en cada unidad experimental, dicho instrumento tiene un largo de un metro graduado cada 10 cm, este está sujetado por dos estacas de hierro los cuales se instalarán a una profundidad de 30 cm, las lecturas se realizarán desde la base del puente a la superficie del suelo cada 10 cm, y se determinará la pérdida de suelo por el cambio de nivel de la superficie.

8.2.4. EVALUACIÓN DE LA ARADURA.

Las evaluaciones se determinarán fuera de las parcelas de investigación pero en condiciones similares al de trabajo de campo; esto debido a que el tamaño de las parcelas no tienen el espacio necesario para realizar las distintas evaluaciones.

Se determinará la profundidad de aradura, ancho de trabajo, velocidad, grado de desterronamiento, capacidad efectiva y costos, para realizar comparaciones entre los sistemas de labranzas y que posteriormente se sacarán conclusiones referente a costos, producción y efectividad en la conservación de suelo.

a) Profundidad de aradura

Se determinará midiendo la distancia desde la superficie del suelo hasta el piso de aradura en varios lugares a lo largo del surco con varias repeticiones.

b) Grado de desterronamiento.

La determinación se realizara después del paso de los implementos, utilizando en marco reticulado cada 5 cm, se evaluará el efecto de desterronamiento por el número de terrones presentes dentro el recuadro menores o iguales a 5 cm de diámetro, luego en términos porcentuales.

c) Determinación de la capacidad efectiva.

Según Frank, citado por Reynag (1983), la capacidad efectiva es “la capacidad alcanzada por una máquina en condiciones corrientes de trabajo”. En arados simétricos el trabajo no se realiza en melgas, por tanto según Berlijn (1978), la capacidad efectiva se expresa:

$$CE = 1 / (V * A * 50 / 60) \text{ PPV}$$

Donde:

CE. = Capacidad efectiva (ha/hr o hr/ha).

V = Velocidad de avance (m/s)

A = Ancho de trabajo (m)

PPV = Pérdidas por vueltas, se determinará mediante

PPV = Tiempo por vuelta * N° de idas y vueltas.(s)

50/60 = Perdida por concepto del operador (s.)

d) Análisis de Rentabilidad

1) Costos de preparación del suelo y siembra

Para determinar los costos de preparación se realizará en base a la capacidad efectiva de las labores y los costos de utilización de cada sistema.

2) Costos de operación

Se considerarán aquellos que dependen del operador durante el desarrollo del cultivo.

3) Costos de producción

Los costos de producción se calcularán en base a los costos fijos y variables desde la preparación del suelo hasta la cosecha.

4) Beneficio Bruto y Neto

La fuente de beneficios se determinará en producto óptimo (tubérculos), el valor del producto se calculará tomando como base la medida de la zona empleada que es el Kilogramo que al multiplicar la cantidad producida por hectárea y por el precio estimado de la zona, corresponde al beneficio bruto. Para obtener el beneficio neto se procederá a restar del beneficio bruto los costos variables.

5) Relación Beneficio/Costo

Esta relación determinará cuanto beneficio se obtendrá del producto frente a los costos que se realizarán en todo el proceso del ensayo.

8.2.5. Variables de evaluación del cultivo.

Previamente se tomarán fotografías para las distintas variables de evaluación del cultivo

a) emergencia

Se relacionará el número de plantas emergidas con el número de plantas teóricas sembradas y se expresará en porcentaje. Las lecturas se realizarán en los surcos centrales de cada unidad experimental una vez por semana.

b) cobertura foliar

se utilizará un bastidor de 0.7 m* 0.9 m de longitud, para determinar el área que ocupa el follaje. La evaluación se realizará colocando el bastidor en el surco y observando de arriba hacia abajo, se cuentan los cuadros que están cubiertos por más del 50% de tejido vegetal y la suma total de los cuadros será el porcentaje de cobertura de dos plantas, se tomará cinco observaciones por unidad experimental, estas determinaciones se realizarán durante todo el ciclo vegetativo del cultivo cada tres semanas.

c) altura de planta

La altura se determinará mediante mediciones directas, desde la superficie del suelo hasta la intersección de la última hoja del tallo principal. Las lecturas se realizarán en diez plantas por unidad experimental, estas determinaciones se realizarán hasta que el cultivo llegue a la formación de los frutos.

d) Infestación de malezas

Se determinará en el momento del control de las malezas, y se especificará que especies existen en el cultivo.

e) número de tallos

Se tomará en cuenta, el conjunto de tallos de diez plantas de los surcos centrales en cada unidad experimental, después de la germinación completa.

f) índice de cosecha

Se harán estas lecturas cuando el cultivo haya llegado a la madurez con la formación de tubérculos (cambio de color del follaje), procediéndose a muestreos de diez plantas por unidad experimental, se tomará en cuenta para esto el peso de tubérculos, follaje, raíces y estolones.

$$\% \text{ IC} = \text{PST} / \text{Biomasa seca total} * 100$$

Donde

IC = índice de cosecha

PST = peso seco de tubérculos muestreados

Biomasa seca total = peso seco (tubérculos + raíces + estolones)

g) Rendimiento.

El rendimiento se determinará en base a una clasificación por tamaño(diámetro de los tubérculos) de cada sistema.

8.2.6. Evaluación Participativa

Las evaluaciones con productores son un método para obtener directamente de los productores sus opiniones acerca de innovaciones tecnológicas propuestas independientemente del concepto de los investigadores.

La investigación participativa con productores es un conjunto de métodos, diseñados para permitirles contribuir activamente en las decisiones para planear y ejecutar la generación de tecnología agrícola.

La investigación participativa permitirá a investigadores y productores generar y compartir información sistemática sobre las reacciones de los productores acerca del desempeño de la tecnología en los ensayos.

En la presente investigación se utilizarán los siguientes métodos:

a) Entrevista semi estructurada.

Se entrevistará a grupos o personas individuales, en las cuales se conversará con los entrevistados y se escuchará sus preocupaciones y puntos de vista del tema en cuestión.

Para describir las prácticas de labranza actualmente empleadas, bajo diversas situaciones, es importante recurrir a la encuesta semiestructurada, además de realizar observaciones directas y seguimiento a las parcelas mediante el llenado de los respectivos formularios.

b) Aplicación del método CIAT (IPRA).

Para la evaluación participativa de los sistemas de labranza se aplicará necesariamente el método CIAT (IPRA) dentro el cual se utilizará las siguientes técnicas:

Evaluación Abierta
Evaluación Absoluta

1. Evaluación abierta.

La evaluación abierta es un método para captar y consignar las reacciones espontáneas de los productores a la tecnología, sin usar preguntas directas.

La evaluación abierta es un primer paso hacia el desarrollo de un formato de entrevista de evaluación más estructurado.

La evaluación abierta es una técnica que también se puede utilizar para establecer un clima de confianza que preceda a la entrevista estructurada. Lo más importante es cuanto más se dependa de la memoria (o recuerdo) del productor, tanto más importante es el uso de la evaluación abierta y la técnica de preguntas abiertas discutidas anteriormente, para estimular al productor a formular y expresar ideas y explicaciones acerca de la evaluación.

La evaluación abierta recoge respuestas del productor a la pregunta: "que opina de este tratamiento, por ejemplo: distancia de siembra, etc.". El objetivo de la evaluación abierta es captar los comentarios espontáneos del productor y analizarlos como indicadores de los que él ve como características más importantes de la tecnología.

2. Evaluación Absoluta.

Como resultado de una buena evaluación con productores se desea obtener una imagen clara de las preferencias que ellos tienen por un tratamiento o tecnología frente a otro, y de las razones o criterios que usan conformar tales preferencias.

La evaluación absoluta, es aquella en la cual el productor manifiesta su posición de agrado o desagrado sobre cada tratamiento según sus propios méritos, es con frecuencia el mejor enfoque, debido a dos razones:

Primera: La evaluación de ensayos con numerosas alternativas tiende a ser exploratoria, objeto que los productores pueden apreciar, ya que frecuentemente, en las etapas iniciales de su contacto con la nueva tecnología, ellos no están dispuestos a escoger "la mejor opción", por tal razón, con frecuencia querrán seleccionar varias opciones promisorias para futuras pruebas. Esto es exactamente lo que la evaluación absoluta les permite hacer.

Segunda: Con la evaluación absoluta, los productores pueden escoger las opciones que ellos consideren que van a encajar mejor con los diferentes objetivos de sus parcelas. La evaluación absoluta es más apropiada para el trabajo exploratorio, cuando el investigador y el productor se enfrentan a un número considerable de alternativas, algunas de las cuales se deben descartar para simplificar la cantidad de tratamientos que se van a incluir en futuros ensayos.

IX. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

Actividades	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A
Elaboración del proyecto de tesis	*	*	*										
Reconocimiento y ubicación de la zona de trabajo				*									
Ejecución del trabajo de campo				*	*	*	*						
Procesamiento y discusión de resultados								*	*	*			
Redacción de la tesis							*	*	*	*	*	*	
defensa de la tesis													*

X. PRESUPUESTO.

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT(Bs)	PRECIO TOTAL(Bs)
Preparación del terreno	yunta	1 jornal	20	20
	yuntero	1 jornal	20	20
Siembra	yunta	2 jornales	40	40
	yuntero	2 jornales	40	40
Estacas	pieza	24	2.0	48
Cuerda plástica	rollo	3	7.0	21
Cosecha	peones	6 jornales	25	50
Tratamiento fitosanitario	peones	3 jornales	25	75

Labores
de le

tro

peones

2

S b

impr

TOI L

67

X B B IOGR A

GL AR R 90 S m: pr pa ión su ambi de

to T Ag Cochaba ha

M S im id d C A

M C

IN 978 O iza d tr de ipo GTA

C AD B M toc tad para ves ga ed

F 14 84

C F 990 de fere de prepa sobre

pend te es ig A

ib:m B ida M: vo de

A: ol p.

MANEJO Y CONSERVACIÓN DE SUELOS (Y, 1983, Cali). Seminario

sobre el manejo y conservación de suelos. Ed Reinhardi H. Howeler,
Colombia.

REINAGA G 1983. Diferentes sistemas de preparación y siembra en el cultivo
del trigo. Tesis, Ing. Agr. Cochabamba, Bolivia, Universidad Mayor de
Simon, Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, 143 p.

ESTRATEGIAS PARA PRÁCTICAS MEJORADOS DE CONSERVACIÓN
DE SUELO Y AGUA EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN
LOS VALLES ANDINOS DE BOLIVIA. Y, 1996 Cochabamba).
Seminario taller Proyecto Laderas.

MENDOZA, J 1989. Cálculo básico de costos de maquinaria agrícola.
Informe técnico N° 6 de CIFEMA Cochabamba, Bolivia.

ZAMBRANA, V. L. 198 Estudio comparativo de diferentes arados a
objeto de mejorar el trabajo de labranza con tracción animal.
Tesis Ing. Agr. Cochabamba, Bolivia, Universidad Mayor de
San Simon, Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, 150p.

XII. HOJA DE APROBACIÓN.

Egr. Agr. Juan Carlos Céspedes Camacho
RESPONSABLE

Ing. Agr. Leonardo Zambrana V.
ASESOR

Ing. Agr. M.S.c. Emigdio Céspedes
ASESOR

Ing. Agr. M.S.c. Edgar Gutiérrez R.
ASESOR

Ing. Agr. M.S.c. Brian G. Simn
ASESOR

Ing. Agr. M.S.c. José Amurrio R.
JEFE DPTO. INGENIERIA

Ing. Agr. M.S.c. Rosario Torrico
DIRECTOR de INVESTIGACIONES

Ing. Agr. *Jaime La torre Pérez
DECANO de F.C.A.P.F y V

PERFIL DE PROYECTO DE TESIS

I.- TITULO

“DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y EVALUACIÓN DE UNA CARRETA PARA YUNTA DE BUEYES”

II.- RESPONSABLE

Egr. Patricia Lisbet Torrejón Sánchez

III. ASESORES.

Ing. Jaime Mendoza.
Ing. M.Sc. Leonardo Zambrana.
Ing. M.Sc. Jorge Velasco.
Ing. M.Sc. Brian Sims.

IV.- COLABORADORES

- CENTRO DE INVESTIGACIÓN, FORMACIÓN Y EXTENSIÓN EN MECANIZACIÓN AGRÍCOLA (CIFEMA).
- FAO - FERTISUELOS.
- SILSOE REASERCH INSTITUTE (SRI)

V.- JUSTIFICACIÓN

El transporte de productos e insumos en una propiedad agrícola, que va de la vivienda al terreno y viceversa, es una tarea obligada, la cual en nuestro medio se realiza en condiciones muy particulares, generalmente la fuerza humana (carguío) y animales de carga (burros, mulas y caballos) son empleados para dicho trabajo. El rendimiento en ambos casos es limitado y deficiente en función del tiempo que toma y los pequeños volúmenes transportados, lo que repercute en los costos totales de producción y en la oportunidad del trabajo .

En los valles interandinos de Bolivia, la tracción animal constituye la principal fuente de energía para la agricultura, las labores de preparación de suelo y sobre todo en los terrenos de laderas, donde no existe mejor opción que la yunta de bueyes. La tracción por caballos, mulas y burros, prácticamente es desconocido.

La tracción animal a pesar de las ventajas de su disponibilidad es altamente subutilizada en los períodos fuera de la estación de siembra por lo que la diversificación de su utilización en otras labores agrícolas como transporte, representarían para los agricultores un mejor uso de los recursos con el mismo costo.

El Diagnóstico Rural Participativo, efectuado en seis comunidades del departamento de Cochabamba en 1996 (DRP, 1996) ha confirmado que la fuerza humana y la tracción animal constituyen las fuentes de energía más importantes para el transporte de productos e insumos agrícolas y se ha ratificado la necesidad de contar con mejor tecnología a objeto de diversificar el uso de los animales y humanizar el trabajo del hombre.

En los últimos 10 a 15 años aproximadamente, hay una despoblación de animales de carga, debido al fraccionamiento cada vez mayor de la propiedad rural, la cual ya no tiene la capacidad de producir forraje en cantidad suficiente para el mantenimiento de dichos animales. A raíz de esto el transporte dentro de la propiedad agrícola se ha hecho más problemático quedando como opción insalvable el transporte humano lo cual es una tarea muy honrosa. Sin embargo casi todas las propiedades pequeñas de las áreas de laderas conservan su yunta de bueyes por el trabajo de preparación del terreno y siembra. Estos animales bien pueden ser utilizados en el transporte si dispusieran de una carreta apropiada.

En la actualidad por los resultados del DRP, 1996; existe la necesidad de que los agricultores cuenten con medios de transporte adecuados a las condiciones socio- económicas y culturales acordes a su realidad tomando en cuenta los sistemas de trabajo y la producción agrícola.

VI.- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Proporcionar un modelo de carreta para tracción animal en los sistemas agropecuarios de ladera de la zona interandina de Cochabamba.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar y construir una carreta para tracción animal (yunta de bueyes) que se adecue a las condiciones socio - económicas y culturales de la zona de estudio.
- Determinar las características técnicas del prototipo de carreta (capacidad de carga, estabilidad, esfuerzo de tracción requerida, etc.)
- Evaluación del prototipo de carreta, en campo, en forma participativa con los comunarios de la zona.
- Comparar económicamente los sistemas de transporte tradicionales y el sistema de transporte con carreta.

VII.- HIPÓTESIS

La carreta para tracción animal es una opción viable para el transporte de productos e insumos agrícolas; aliviando el trabajo del agricultor; sin modificar sus sistemas de producción.

VIII.- MARCO TEÓRICO.

Según Antonio Villarroel comunario de la localidad de Boquerón K'asa (DRP, 1997), provincia Tiraque - Cochabamba, se utilizaba el caballo como medio de transporte personal y el burro para la carga; hoy en día se siguen empleando estos animales tanto para el transporte como para la carga de productos, de la vivienda a los terrenos y viceversa. Las cargas que trasladan de la vivienda a los terrenos son: semillas, abonos y otros insumos agrícolas, y de estos se transporta la producción hacia los caminos principales para el despacho al mercado o a la propia vivienda para su conservación. Por otra parte las personas utilizan el transporte por caballo para efectuar compras en el pueblo o visitar a los comunarios vecinos.

El trabajo de preparación del suelo y siembra se realiza generalmente con bueyes y no así con los animales de transporte y carga pero estos son utilizados en las tareas de trilla de cereales (DRP, 1996).

Así mismo en la localidad de Colque Joya que se encuentra al Noroeste de la comunidad de Tiraque los animales de transporte y carga son los caballos y burros, mientras que las tareas de preparación de suelo y siembra son realizadas solamente con bueyes (DRP, 1996).

En estas comunidades, además de estos medios de transporte y carga, ~~transporte motorizado~~, el cuál es utilizado a partir de los puntos de acopio.

Existen muchas otras comunidades que no gozan de caminos de acceso para el ~~transporte motorizado~~ donde la tracción animal es el único medio de transporte y carga; las distancia tienen que recorrer son mayores, siendo más necesario, en estos casos, la modernizació ~~transporte por carretera~~.

Sea cualquiera la situación de la propiedad rural que dispone de animales de carga para las labores agrícolas hay periodos largos de no utilización de estos recursos en t completa, que repercute en la depreciación y en el costo fijo de mantenimiento. La introdu de la carreta de transporte utilizando esta energía desperdiciada viene a constituir, adem mayor eficiencia en las labores, un ahorro en los costos y mayor dinámica del desarrollo. Por tanto la carreta es un sistema de transporte que ofrece al campesino la diversificació uso de sus animales de tiro y mayor eficiencia en las tareas tan homerosas de transporte de (DRP, 1996).

X.- MATERIALES.-

La carreta proyectada para la zona interandina de Cochabamba es un vehículo mo eje de dos ruedas con llantas de goma y un freno de pie.

Materiales de campo:

- Animales de tiro (bueyes).
- Dinamógrafo.
- Cámara fotográfica.
- Cronómetro.
- Cinta métrica.
- Troncos, piedras con diámetros de 20 cm. o mayor para simular obstáculos.
- Eclímetro para determinar la pendiente del camino.

Materiales de escritorio:

- Computadora.
- Papel.
- Papel cebolla.
- Libreta de campo.

IX.- METODOLOGÍA

A. Descripción del diseño y construcción de la carreta.

En base a un modelo estándar existente de carreta, se harán las modificaciones a su diseño, considerando sus características técnicas en cuanto: a materiales, puntaje, carrocería, sistema de enganche, freno, timón, capacidad de carga, etc., las mismas que deben estar en concordancia de las exigencias de la zona interandina.

Además ésta carreta proyectada para la zona interandina de Cochabamba será un vehículo monoeje, de dos ruedas con llantas de goma y freno de pie. El enganche está conectado a un timón para su acople al yugo de una yunta de bueyes.

El nuevo diseño obtenido se construirá en los talleres de CIFEMA logrando que su costo sea mínimo y con materiales de fácil consecución.

B. Evaluación y modificación técnica del prototipo (carreta).

Las pruebas preliminares del prototipo se realizará en base al boletín 110 de la FAO que contempla:

1.- Detalles de los acoples al animal:

Se tomará en cuenta la descripción del timón, el tipo de yugo y las características del animal de tracción (raza, tipo, peso salud y otros).

2.- Ruedas:

En ella se tomará en cuenta, el tipo (si son de goma), el número, tamaño y la presión de aire.

3.- Rodamientos

Se tomará en cuenta

- Tipo,
- Método y frecuencia de lubricación recomendada.

4.- Freno:

Se describirá:

- Tipo,
- Tamaño, detalles de construcción,
- Método de operación.

5.- Pista de prueba:

Describiendo la:

- Localización,
- Tipo y condición de la superficie.

6.- Prueba de firmeza/ impacto

Después de determinar la pista de prueba se colocarán obstáculos de 20 cm de altura ubicados en la pista al ancho de trocha de la carreta en prueba.

Se arreglará la pista para que, al iniciar la prueba ambas ruedas de la carreta caigan simultáneamente de los obstáculos de largo suficiente para alcanzar la velocidad de avance normal. Los próximos dos obstáculos serán montados por cada rueda en forma alternada y al final de prueba los obstáculos serán montados por ambas ruedas simultáneamente.

Para evitar un esfuerzo excesivo o daño a los animales, se puede enganchar la carreta a una unidad motorizada con el tiro desplazado ubicado a la altura nominal del yugo.

Cuando la carreta tiene neumáticos su presión de inflado debe ajustarse a aquella correspondiente al peso sobre el eje cuando tenga carga completa de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de neumáticos.

La carreta será cargada a 50%, 75%, 100% de la carga máxima recomendada, distribuida uniformemente. Será luego conectada a la unidad de arrastre y recorrerá la pista a una velocidad de 1 m/s por 30 minutos o hasta que falle; se determinará la pendiente de la pista previamente.

7.- Prueba de transporte de carga

- Se tomará en cuenta la pendiente longitudinal y la pendiente cruzada, ambas con distancias que se determinarán al igual que el tiempo que se realizará. Durante esta prueba se harán las siguientes mediciones y observaciones:

- Velocidad promedio.
- Fallas, reparaciones y ajustes.
- Estabilidad y control de la carreta
- Comodidad para el operador
- Comodidad para el animal.

- Seguridad.

- Dimensionamiento y descripción de sus partes y el tipo de material empleado en la carreta, que se realizara por medio de planos que describirán sus partes.

- Masa de carga de la carreta vacía donde se medirá en kg.

- Masa cargada, peso y carga nominal:

. Se tomará en cuenta el peso del operador de 75 kg. como término medio.

El peso de la carreta en kg.

El peso cargado correspondiente a la masa cargada.

C.- El ensayo en granja.

Se tomará en cuenta las siguientes variables:

1) Tipo y condición del camino:

■ Camino regular, casi horizontal sin muchas curvas (pendiente entre 0 - 2 %), sin y con obstáculos (piedras, acequias, barro, etc.).

■ Camino sinuoso, con curvas y pendiente variable, pero piso más o menos bueno (pendiente entre 3 - 5 %).

■ Camino sinuoso con pendiente y peso variable, con y sin obstáculos (pendiente 6 - 10%).

2) Tipo de animales usados:

Se consideraran al menos tres tipos de yuntas diferentes que ofrezcan los agricultores, cuyas diferencias podrían tomarse en cuenta por peso del cuerpo o condiciones de mantenimiento.

- Bueno.
- Regular.
- Malo.

3) Distancias cubiertas:

- 50 m. a 100 m.
- 200 m. a 500 m.
- 600 m. a 1 km.

4) **Peso de carga :** (incluye el peso del operador).

- 600 kg.
- 450 kg.
- 300 kg.

Estas variables se evaluarán en términos de:

a) Fuerza de tracción

Que resiste el movimiento cuando la carreta es movida hacia adelante a una velocidad estable. Es horizontal en una superficie nivelada y paralela a la superficie cuando la carreta está en una pendiente.

b) Fuerza de tiro

Es el total ejercida sobre la carreta por los animales de tracción, especificada por magnitud y por el ángulo que forma la línea de tiro con la superficie del suelo.

c) Resistencia al rodado

Que resiste el movimiento de las ruedas sobre una pista o superficie del terreno. Es una función del Coeficiente de resistencia al rodado de las ruedas y de la carga llevada por ellas.

d) Coeficiente de resistencia al rodado

Es la resistencia al rodado total dividida por la carga que soportan las ruedas. Su valor es una función compleja de la fricción de los rodamientos, tipo y dimensiones de la rueda, tipo y condición del suelo. Se determinará en forma experimental.

e) Fatiga de los animales.

Que viene a ser las variables dependientes.

El diseño estadístico para la evaluación será completamente al azar con tres repeticiones.

Las variables de mayor interés pueden ser incrementadas en número de pruebas y repeticiones. El modelo se considera completamente aleatorio.

El análisis estadístico corresponde a un factorial en diseño completamente al azar, cuyo modelo estadístico es el siguiente:

$$Y_{ijklm} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \gamma_k + (\alpha\gamma)_{ik} + (\beta\gamma)_{jk} + (\alpha\beta\gamma)_{ijk} + \delta_l + (\alpha\delta)_{il} + (\beta\delta)_{jl} + (\gamma\delta)_{kl} + (\alpha\beta\delta)_{ijl} + (\alpha\gamma\delta)_{ikl} + (\beta\gamma\delta)_{jkl} + (\alpha\beta\gamma\delta)_{ijkl} + \epsilon_{ijklm}.$$

Donde:

Y_{ijklm} = Efecto de la unidad experimental del camino "i", animal "j", distancia "k", carga "l" y repetición "m".

μ = Media general.

α_i = Tipo del camino, con los niveles

- a 1 Camino con pendiente 0 - 2 %, con y sin obstáculos (acequias, piedras, barro etc.
- a 2. = Camino con pendiente 3 - 5 %, con y sin obstáculos
- a 3. = Camino con pendiente 6 - 10 %, con y sin obstáculos.

β_j = Estado de los animales de tracción.

- b 1. = Bueyes buenos, buen estado corporal y de buen peso, cuantificable por peso o dimensiones de los bueyes.
- b 2. = Bueyes regulares, cuantificable por peso o dimensiones.
- b 3. = Bueyes deficientes, cuantificable por peso o dimensiones.

γ_k = Distancia

- c 1. = Hasta 100 m.
- c 2. = Hasta 500 m.
- c 3 = Hasta 1000 m.

δ_l = Carga de la carreta con los siguientes niveles

- d 1. = 300 kg.
- d 2. = 450 kg.
- d 3. = 600 kg.

D. Evaluación y técnica participativa del prototipo

Primeramente se hará una reunión de la comunidad donde se delimitará la zona geográfica de estudio y que comunarios serán los que colaboren con el estudio, estos personajes serán elegidos por la comunidad así como el número de voluntarios, a ellos se les proporcionará el prototipo por el tiempo de un mes donde podrán observar sus virtudes o deficiencias para que posteriormente comuniquen a su comunidad. Por otra parte se harán encuestas a aquellos comunarios que tuvieron la oportunidad de experimentar con la carreta.

Esta serie de ensayos se procurará su realización en las condiciones típicas de trabajo. Durante estos ensayos se registrará lo siguiente:

- Tipo y condición del camino, pista o terreno.
- Tipo, peso, raza, salud y buenas condiciones del animal a usar.
- Uso de la carreta medido en días.
- Distancias cubiertas.
- Carga transportada y su peso.
- Daños y tiempo perdido.
- Comentarios de los usuarios.
- Se tomarán fotografías.
- Comodidad de los animales.
- Comodidad del operador.
- Aspectos de seguridad.

Todos estos aspectos y otros que tal vez en campo se puedan observar serán analizados por los mismos comunarios para posterior recopilación y tabulación de dichos datos.

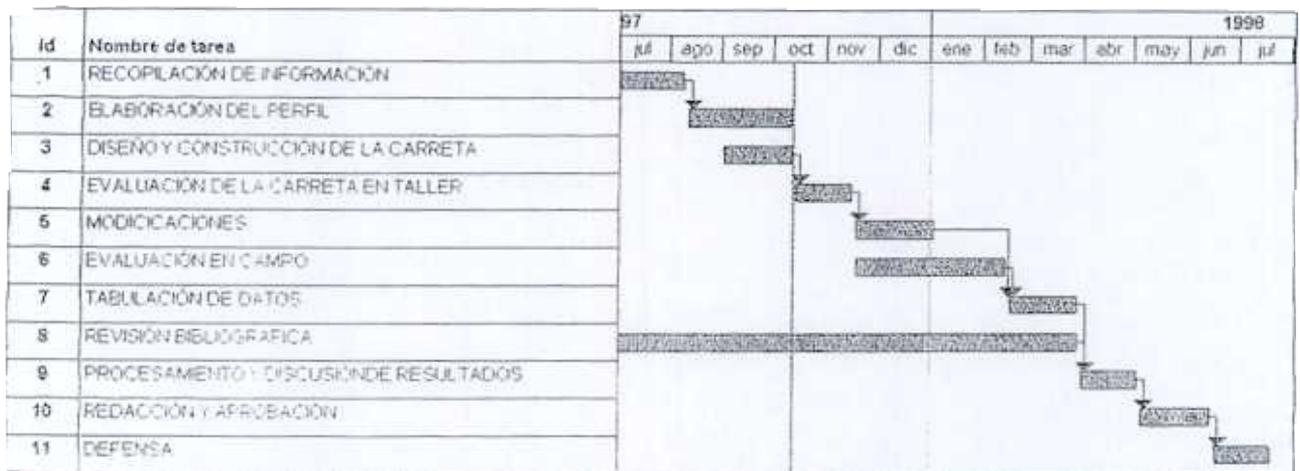
Se utilizarán formularios especiales para esta evaluación (Anexo)

E Estudio económico.

Se hará una comparación económica de los sistemas tradicionales de transporte con el prototipo (carreta), tomando en cuenta los siguientes parámetros.

- Costos de adquisición, que será la suma de los costos de fabricación más la ganancia del fabricante en el caso de la carreta y en cuanto a los animales que son empleados para transporte y carga se tomará en cuenta los costos de adquisición y mantenimiento de estos animales.
- Costos por depreciación.
- Costos por kilogramo transportado.
- Costos variables.
- Costos fijos.

X.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.



XI. PRESUPUESTO

ÍTEM	DETALLE	CANTIDA D	P/UNIDAD	TOTAL(Bs.)
Cuadernos	Pieza	2	10	20
Películas	Pieza	3	13	39
Construcción de carreta				2635
Material de escritorio	Varios			150
Impresión de tesis	Copias	12	80	960
Beca (50 \$us)	Mes	12	270	3240
Imprevistos (10%)				704
Total				7748

XII.- BIBLIOGRAFÍA.

- SMITH ET AL. 1995. Principios de Evaluación de Maquinaria Agrícola. Boletín 110 de la AGSE, FAO.
- CII-EMA, 1996. Diagnóstico Rural Participativo.

ANEXO.

ANEXO.

CIFEMA.

Comunidad

Provincia

Departamento..

Altura.....

Nombre agricultor..

Integrantes de la familia

	BUENO	REGULAR	MALO
			
FECHA			
USO CARRETA			
QUE CARGASTE			
CUANTOS VIAJES HICISTE			
EL CAMINO ERA			
LA PEDIENTE DEL CAMINO			
COMODIDAD			
EFICIENCIA			

CIFEMA.

Comunidad.....

Comité.....

Secretario.....

N° de buyes.....

Provincia.....

N° de integrantes..

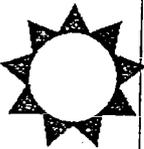
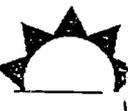
Tesorero.....

Otros animales de carga

Departamento...

Lider.....

Extensionista.....

	BUENO 	REGULAR 	MALO 	UN DIA 	MEDIO D 
USO CARRETA					
QUE SE CARGA					
CUANTOS VIAJES					
EL CAMINO ERA					
LA PENDIENTE					
LA ALTURA DEL ANIMAL					
LA ALIMENTACIÓN DEL ANIMAL					
TIPO DE CARGA					

COMODIDAD DEL OPERADOR					
EFICIENCIA DE LA CARRETA					
COMENTARIOS					

ANEXO 5

Pre-perfiles de las nuevas tesis

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMON
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS PECUARIAS
FORESTALES Y VETERINARIAS
"MARTIN CARDENAS"

DIVERSIFICACION DEL EMPLEO DE ANIMALES DE TRACCION
EN LA LABRANZA DEL SUELO

Perfil de tesis presentado por:

ANTEZANA COCA JULIO CESAR

Variables de respuesta

variables a ser evaluadas son:

- Fuerza de tiro
- Velocidad de avance
- Potencia desarrollada
- Energia consumida/ha

IV. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	MES												
	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N
diseño-const. arnes	*												
preparacion suelo	*												
siembra		*											
deshierbe			*	*	*	*							
aporque				*	*								
surcado				*	*								
fertilizacion					*								
riego			*	*	*	*							
toma de datos		*	*	*	*	*							
evaluación-resultados							*	*	*				
elaborac. inf. final									*	*	*	*	

- 1.- Se sujeta al caballo
- 2.- Se coloca el arnes, asegurandolo con una correa dorsal y una pechera (dependiendo del tipo de arnes)
- 3.- Seguidamente se procede a acoplar el implemento (arado, sembradora, etc).
- 4.- Ejecutar el trabajo (en suelos de textura liviana).

En campo se evaluarán los diferentes arneses para así encontrar el que mejor aprovecha el esfuerzo de tracción (potencia y fuerza de tiro) desarrollado por el animal.

La evaluación de los arneses se la hará en las actividades: preparación del terreno, siembra (si se dispone de sembradora), labores culturales (aporque, surcado, control de malezas), transporte (opcional). Dichas actividades estarán distribuidas a lo largo de todo el ciclo vegetativo de la especie a considerar.

Los arneses se harán con cuero, para lo cual se evitará la exposición del arnes al sol, al sudor del animal y a las lluvias para que no se pudra.

Si se deseara guardar el arnes, esta debe ser limpiado para después recibir una capa de aceite y/o ser colgado en un lugar cubierto.

Los arneses deben cumplir las siguientes funciones:

- a) tirar; es la principal, mediante esta acción se transmitira la fuerza al implemento que este acoplado.
- b) sujetar y guiar al animal.
- c) frenar o retroceder la carreta o carroza.

En gabinete:

Es el ordenamiento y análisis de datos obtenidos en campo en base a fórmulas y parámetros estadísticos.

Se sujeta al caballo

2.- Se coloca el arnes, asegurandolo con una correa dorsal y una pechera (dependiendo del tipo de arnes)

Seguidamente se procede a acoplar el implemento (arado, sembradora, etc)

4.- Ejecutar el trabajo (en suelos de textura liviana)

En campo se evaluarán los diferentes arneses para así encontrar el que mejor aprovecha el esfuerzo de tracción (potencia y fuerza de tiro) desarrollado por el animal.

La evaluación de los arneses se la hará en las actividades: preparación del terreno, siembra (si se dispone de sembradora), labores culturales (aporque, surcado, control de malezas), transporte (opcional). Dichas actividades estarán distribuidas a lo largo de todo el ciclo vegetativo de la especie a considerar.

Los arneses se harán con cuero, para lo cual se evitará la exposición del arnes al sol, al sudor del animal y a las lluvias para que no se pudra.

Si se deseara guardar el arnes, esta debe ser limpiado para después recibir una capa de aceite y/o ser colgado en un lugar cubierto.

Los arneses deben cumplir las siguientes funciones:

- a) tirar; es la principal, mediante esta acción se transmite la fuerza al implemento que este acoplado.
- b) sujetar y guiar al animal.
- c) frenar o retroceder la carreta o carroza.

En gabinete:

Es el ordenamiento y análisis de datos obtenidos en campo en base a fórmulas y parámetros estadísticos.

- cinta métrica
- pita
- cronómetro
- arado

Material de escritorio:

libreta de campo
 marcadores, lapices
 calculadora
 hoja de registros
 computadora y otros

3.2 Metodología

a.- Diseño experimental

En campo:

El diseño a emplearse es bloques completamente al azar con tres repeticiones bajo el siguiente modelo lineal (Calzada Benza, 1970).

$$Y_{ij} = U.. + T_i + B_j + E_{ij}$$

Donde:

U.. = media general
 T_i = efecto del i-esimo tratamiento
 B_j = efecto de la j-esima repetición
 E_{ij} = error experimental

Tratamientos:

T₁ = arnes de pechera
 T₂ = arnes de pechera rústico
 T₃ = arnes de collar
 T₄ = arnes CIFEMA

Para el uso de los diferentes arneses se debera seguir los siguientes pasos:

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Materiales

a.- Localización

La ejecución del presente estudio se llevará a cabo en parcelas de la provincia Capinota del Departamento de Cochabamba.

b.- Descripción agroecológica

Capinota se halla sobre una altitud de 2,400 a 2,800 m.s.n.m. presenta temperatura media anual de 17,8 °C, una precipitación media anual de 470 a 600 mm.

Pertenece a la zona de valles mesotérmicos interandinos. La textura del suelo es franco limosa (predominantemente) con un relieve ondulado presentando pendientes de consideración.

Sus coordenadas son:

17°09' y 17°43' Latitud Sur

66°09' y 66°01' Longitud Oeste

c.- Material experimental

Se usaran los siguientes arneses:

arnes de pechera

arnes de pechera rustico

arnes de collar

arnes diseñado y fabricado por CIFEMA

Insumos:

semillas (especie vegetal puesta a consideración)

fertilizantes

Herramientas:

azadón

estacas

1.3 Hipótesis:

Ho- El uso de arneses adecuados no influyen en la producción.

II. JUSTIFICACION

El presente trabajo tiene como principal justificativo, el de aprovechar al máximo las alternativas de tracción animal que se tiene en esta región. De las pocas alternativas que se tiene de tracción animal (bueyes), son pocas las investigaciones establecidas en tracción por equinos.

La situación relegada que se tiene en cuanto al uso de equinos no se debe a la escasa existencia de dichos animales, si no al poco conocimiento que tiene el campesino con respecto a equipos y sistemas de transmisión para la labranza primaria y secundaria del suelo, sumandose a todo ello la costumbre ancestral del campesino de usar bueyes en la labranza del suelo.

En la actualidad los esfuerzos de investigación en cuanto a la tracción animal con animales no convencionales (equinos) son aislados y poco apoyados por los organismos públicos.

Un aspecto importante que nos lleva a realizar el presente estudio referente al empleo de animales de tracción no convencionales en la labranza del suelo, es la poca o escasa información del uso de equipos y sistemas de transmisión (arneses, correas) mas adecuadas para la zona en estudio; además se podrá aclarar aspectos referentes al adiestramiento, alimentación y cuidados varios de los equinos. Los mismos que permitan obtener una mayor información referido a posteriores estudios con el fin de contar con resultados buenos y de que manera influye en el rendimiento y producción.

Se podrá reemplazar la fuerza humana en las labores de deshierbe, aporque y transporte. Actividades en las cuales el uso de bueyes se halla restringida o limitada.

DIVERSIFICACION DEL EMPLEO DE ANIMALES DE TRACCION
EN LA LABRANZA DEL SUELO

I. OBJETIVOS

1.1 Objetivo general:

Proveer implementos y sistemas de transmisión (arneses, correas) para animales de trabajo no convencionales (equinos) en la labranza primaria y secundaria del suelo.

1.2 Objetivos específicos:

- Realizar el diseño y construcción del arnes e implementos accesorios tomando muy en cuenta la resistencia y disponibilidad de los diferentes materiales del lugar.
- Determinar la potencia y fuerza máxima desarrollada por una junta de caballos (o un caballo) con los diferentes arneses
- Realizar observaciones tanto del animal como de la ubicación del arnes durante el trabajo de las mediciones y pruebas para analizar las ventajas y desventajas de los arneses
- En base a todas las mediciones, observaciones y otras consideraciones de tipo económico y técnico, se debe seleccionar el arnes más adecuado para nuestro medio (zona en estudio).
- Realizar un análisis y/o estudio económico y social con respecto al éxito o fracaso que se tendrá al introducir equinos en las actividades de labranza del suelo.
- Determinar y comparar las principales ventajas y desventajas que se daran en cuanto al uso de los equinos en la labranza del suelo frente al uso de bueyes.

60

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMON
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS PECUARIAS FORESTALES Y
VETERINARIA "MARTIN CARDENAS"

- I. Diversificación del Empleo de animales de tracción en labranza del suelo.
- II. RESPONSABLE: Univ. Egr. Nina Martinez Silvio.
- III. ASESORES:

- IV COLABORADORES: Centro de Investigación, Formación Extensión de Maquinaria Agrícola (CIFEMA).
- V. JUSTIFICACION:

En la provincia Capinota la tracción animal juega papel fundamental en la producción de hortalizas dirigida al consumo interno. Sin embargo, en la actualidad el precio de adquisición de una yunta, al igual que el costo alquiler y el costo de alimentación es bastante elevado constituyéndose en una inversión relativamente elevada, por lo que en muchos casos varios agricultores se ven imposibilitados de cultivar toda la superficie que disponen y se ven obligados de hacer usos de técnicas manuales, que implican mayor tiempo de trabajo y una disminución de rendimiento de sus cultivos dirigiéndose más hacia la agricultura de subsistencia.

De acuerdo a todo lo señalado y considerando que en esta región se encuentran equinos que son utilizados solamente como medios de transporte a razón de poco conocimiento acerca del uso que se les puede dar para la realización de distintas labores agrícolas, es necesario plantear el empleo de estos animales como una alternativa de diversificación del trabajo agrícola y el diseño de los arneses y yugos adecuados al tamaño del animal para evitar amordazamiento de daños al cuerpo del animal, tomando en cuenta el material disponible del lugar.

VI. OBJETIVOS.

Proveer elementos y sistemas de transmisión (arneces, yugos), para animales de trabajo en la labranza primaria y secundaria del suelo.

Determinar rendimiento y costos de labores de labranza (primario, secundario) con equinos.

Realizar un estudio técnico y económico sobre el uso de implementos en labores agrícolas.

Divulgar a los agricultores para que conozcan el potencial de trabajo de estos animales (caballo, mula, burro).

VII. MATERIALES.-

Material de Gabinete.-

- Material de Escritorio
- Computadora
- Papel para impresión

Material de Campo.-

- Caballos
- Mulas
- Burros
- Bueyes
- Arado combinado
- Arado de Vertedera
- Arado de palo
- Arneces
- Yugos
- Cinta métrica.
- Correas
- Sogas
- Cronómetro
- Forraje
- Vehículo
- Cámara Fotográfica

VIII. METODOLOGIA.-

VIII.1 DESCRIPCION GENERAL DEL AREA DE ESTUDIO.-

Geográficamente la zona de estudio está situada entre las coordenadas: 17° 09' y 17° 43' de latitud sud y 66° 09' - 66° 01' de longitud oeste.

Presenta altitudes variables de 2400-2800 m.s.n.m. (Valles mesotérmicos interandinos)

VIII.1.1. Superficie y límites.-

La superficie total del área de estudio alcanza a los 32.100 ha. limitada en ambos márgenes del río Rocha por la cota 2.800 m.s.n.m. al norte por la localidad de Parotani, y al sur con el río Arque.

VIII.1.2. Suelos del Valle de Capinota.-

El programa ERTS-GEOBOL (1982) nos muestra que los suelos del área presentan las siguientes características generales: los suelos de los valles son profundos a poco profundos, pardo oscuros, pardo fuertes y pardo rojizos; francos, franco arcilloso, con grabas en algunas partes y en otras afectadas por sales.

VIII.1.3. Temperatura y Precipitación Pluvial.-

La temperatura media anual que se registra en la zona es de 17,8° C. y varía en función a la ubicación altitudinal, a las épocas y/o estaciones del año.

VIII.1.4. Cobertura y Uso actual de la Tierra.-

Bosques abiertos: son caracterizados por tener una vegetación arbórea, generalmente uniestratificada, con árboles de hojas persistentes y microfiliadas, constituyendo los típicos bosques de los valles secos del interior de los Andes.

Cultivo Intensivo: Se desarrollan en forma continua durante un año, bajo riego a lo largo de los ríos. Estos cultivos están presentados especialmente por hortalizas.

VIII.1.5. Superficie de los Predios.-

El tamaño promedio de los predios agrícolas familiares en esta área es de 1 ha. en las zonas con riego permanente y 2 ha. promedio en las zonas de temporal.

VIII.2 TRABAJO DE GABINETE.-

Elaboración del perfil de acuerdo a revisión bibliográfica, reconocimiento de la zona a base de una encuesta sobre la aceptación de equinos.

VIII.3 TRABAJO DE CAMPO.-

En base a los resultados obtenidos de la encuesta y la revisión bibliográfica se trabajará en el diseño de equipos y sistemas de transmisión para la labranza primaria y secundaria del suelo con animales no convencionales (caballos, mulas, burros, bovinos sencillos).

Selección de materiales en gral. Considerando la disponibilidad y acceso a estos en el lugar

Fabricación de implementos, arneses y yugos.

Pruebas en las parcelas escogidas para la evaluación de los implementos arneses y yugos, en las distintas labores de labranza. Tomando como variables de estudio los siguientes aspectos: tipo y condición del suelo, profundidad y ancho de trabajo, fuerza de tiro requerido, velocidad de avance, etc.

Análisis económico de las opciones exitosas técnicamente.

Formulación de recomendaciones para el empleo de opciones en diversos sistemas de producción.

VIII.4 TRABAJO DE GABINETE.-

Fase destinada a ordenar y sistematizar las informaciones recabadas para ser procesadas y ser analizadas estadísticamente y en base a resultados y conclusiones se procederá a la redacción y presentación del trabajo final para la posterior defensa.

IX. CRONOGRAMA DE TRABAJO.-

Las actividades a realizarse estarán sujetas a la fecha de inicio, debiendo terminarse el trabajo de campo y gabinete hasta la presentación del primer borrador en el lapso de diez meses

C

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMON
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS PECUARIAS FORESTALES Y
VETERINARIA "MARTIN CARDENAS"

- I. Recolonización de barbecho largo por especies nativas al final del ciclo de cultivos.
- II. **RESPONSABLE:** Univ. Egr. Melby Claudia Rodríguez Chávez
- III. **ASESORES:**
- IV. **COLABORADORES:** Centro de Investigación, Formación y Extensión de Maquinaria Agrícola (CIFEMA).
- V. **JUSTIFICACION:**

En las regiones de Morochata y Tiraque, los campos agrícolas son cultivados un año con papa y luego sometidos a períodos largos de descanso de aproximadamente ocho años. Estas tierras que ocupan superficies considerables forman parte de un conjunto de recursos forrajeros que dispone el campesino tradicional para la alimentación de su ganado. Sin embargo, en estos campos se presentan limitantes en cuanto a la disponibilidad tanto cualitativa como cuantitativa de los forrajes, por efecto de la regeneración lenta de la vegetación con predominancia de plantas de poco interés forrajero, ya que las plantas más palatables son pastoreadas con mayor frecuencia y dada la escasa falta de competencia, ocupan rápidamente los espacios vacíos dejados por las de mejor calidad. Además, estos cambios están íntimamente ligados a la reducción de la cubierta orgánica protectora del suelo y, considerando además que los terrenos en barbecho se localizan en laderas con pendiente los suelos van degradándose paulatinamente por acción del viento y de la lluvia generándose una disminución de su potencial productivo.

Del análisis de todos estos aspectos y dentro de una permanente búsqueda de alternativas viables para tratar de mejorar el déficit alimenticio del ganado mediante esta investigación que pretende potenciar el uso de los terrenos en

descanso a través de la repoblación con especies nativas y pastos mejorados al final del ciclo de cultivo, optimizando así el recurso suelo, mediante la producción de forraje adicional sin que se produzca competencia con los cultivos agrícolas, contribuyendo de esta forma además a atenuar los problemas de degradación del suelo por efecto de la erosión, y de esta forma lograr un empleo sostenible del terreno comunal.

VI. OBJETIVOS.

Potenciar el uso de los terrenos de barbecho largo en laderas empinadas mediante la recolonización vegetal con especies nativas y pastos mejorados al final del ciclo de cultivo.

Manejo adecuado de los suelos para disminuir el efecto de los procesos de erosión.

Obtener una mayor cantidad y calidad nutritiva de biomasa verde para los animales por unidad de superficie.

Mejorar cualitativamente los terrenos por la acción benéfica de las leguminosas incorporadas.

Disminuir el déficit alimenticio del ganado con la introducción de nuevas plantas forrajeras.

VII. MATERIALES.-

Material de Gabinete.-

- Material de Escritorio
- Computadora

Material de Campo.-

- Semillas de pastos
- Herborizador
- Cinta métrica
- Estacas
- Tijeras
- Bolsas plásticas
- Balanza
- Vehículo

VIII. METODOLOGIA.-

VIII.1 DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.-

La provincia Tiraque del departamento de Cochabamba, esta ubicada a 60 km. al sudeste de la capital del Departamento. Tiene una altura entre 3.000 y 4.000 metros sobre el nivel del mar.

Geográficamente está localizada en el entorno Punata-Arani del Valle Alto y se ubica entre los 17 grados 20 minutos y 17 grados 32 minutos de latitud sur y de 65 grados y 37 minutos a 65 grados y 45 minutos de longitud al oeste del meridiano de Greenwich.

El área que comprende la microregión abarca 68.800 HA y las condiciones climáticas principales son: temperatura media anual de 10 grados centígrados, humedad relativa promedio del 35% pero con períodos muy secos. Precipitación pluvial de 1.000 mm anuales en las zonas de cuencas y cordilleras, mientras que en las zonas de riego hasta 558 mm anuales, medidos en Toralapa, y hasta 506 mm noviembre y concluye en marzo, lapso en el que ocurren el 85% de las precipitaciones.

Los suelos son de origen aluvial, moderadamente profundos a profundos en las zonas plana y media, y superficiales hasta afloraciones rocosas en al alta, con un contenido de materia orgánica moderado a bajo. La topografía es bastante irregular: terrenos planos, ondulados y quebrados.

Solamente el 17% de la superficie total es tierra cultivable y el parcelamiento de la tierra es acentuado. Actualmente la tenencia de tierra cultivable es de 2,6 HA por familia.

VIII.2 1ra. FASE.- Trabajo de gabinete (pre-campo).

Esta fase estará destinada a la recolección de la mayor cantidad de información bibliográfica acerca del tema de investigación, para la elaboración del perfil de proyecto.

También se realizarán visitas a los lugares donde se llevará a cabo el estudio, para lograr los primeros acercamientos con las personas del lugar y captar todas las inquietudes que ellos tienen con respecto al tema.

VIII.3 2da. FASE.- Trabajo de Campo.

Juntamente con los agricultores, se recolectará y herborizará las especies más valiosas de pastos nativos en áreas no estorbadas para su posterior identificación y selección de las especies con mejores características forrajeras.

Se determinará la composición botánica de las áreas no estorbadas con el empleo de cuadrados a la zar y se estimará la frecuencia de existencia de las especies mayores con transectos de línea.

Dentro del terreno de barbecho se monitoreará las especies voluntarias en cuadrados permanentes, durante un ciclo vegetativo entero. Así se identificarán las especies pioneras y se evaluarán los números de plantas y el destino de plantas individuales. Se registrará la producción de semilla de las plantas existentes.

Se evaluarán los cuadrados con agricultores, para conseguir sus opiniones con respecto a la calidad como pastoreo de la vegetación pionera.

En pequeñas parcelas, en el barbecho, se sembrará semilla de pastos mejorados seleccionados por los productores a inicio de las lluvias. Se estimará visualmente los números de plantas y la contribución de las especies introducidas al forraje disponible durante la estación. Se medirá los rendimientos de los cuadrados cortados al final del ciclo. también los agricultores evaluarán estas parcelas.

VIII.4 3ra. FASE.- Trabajo de Gabinete (Post-campo)

Esta fase estará destinada a ordenar y sistematizar toda la información recolectada para realizar el posterior análisis estadístico y en base a los resultados obtenidos se procederá a la redacción del trabajo de tesis con la ayuda del primer bosquejo escrito.

Se presentará el primer borrador para someterlo a una revisión por parte de los asesores.

VIII.5 4ta. FASE.-

Presentación del trabajo final.

Defensa del trabajo de investigación

ACTIVIDADES	EJECUTORES	MESES									
Trabajo pre-campo											
- Rev. de literatura - Elaboración de perfil	Tesista Tesista y Asesores	*	*								
Trabajo de Campo											
- Terreno no estorbado - Recolección e identificación de especies nativas - Determinación de composición botánica	Agricultores Tesista y Asesores		*	*	*						
- Barbecho largo - Monitorio de especies - Implantación de pastizales mejorados. - Evaluación de Pastizales mejorados.	Agricultores Tesista y Asesores		*	*	*	*	*	*			
Trabajo gabinete											
- Ordenación, sistematización de la información recolectada - Análisis estadístico - Redacción	Tesista y Asesores								*		* * *