

RECIBO
MAR 29 1988
IDRC - CIDI
AHS - SAAI

**EXPERIENCIAS EN INVESTIGACION DE SISTEMAS DE
PRODUCCION ANIMAL EN LATINOAMERICA**

Héctor Hugo Li Pun y Rubén Darío Estrada

Trabajo presentado en el Simposio sobre Sistemas de Producción para pequeños productores. XI Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Abril 18-25, 1988. La Habana-Cuba.



CENTRO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO (CIID)

BOGOTA - COLOMBIA

ARCHIV

LIPUN no. 6

75804

RESUMEN

La producción animal es una actividad importante en Latino América. Sin embargo, los índices productivos son bajos, lo que resulta en bajos niveles nutricionales en muchos de los países de la región.

Durante las décadas de los 60 y 70 las condiciones macroeconómicas favorecieron el crecimiento de la ganadería. La investigación de tipo disciplinario respondió durante ese período a las necesidades percibidas por la sociedad. Sin embargo, las condiciones económicas han cambiado drásticamente por lo que durante los últimos años existe un interés creciente por promover sistemas de producción más eficientes, que utilicen los recursos existentes, así como por mejorar las condiciones de los sectores mayoritarios y menos favorecidos de la sociedad, incluyendo los pequeños agricultores. El enfoque de sistemas adquiere, relevancia, como estrategia de investigación, para identificar los problemas reales, que afectan al productor y planear y evaluar en conjunto agricultores e investigadores, las alternativas para su solución. Existe un gran número de investigadores Latinoamericanos que se encuentran trabajando en esta problemática. Como resultado se están encontrando alternativas muy promisorias. Las metodologías, aún requieren de perfeccionamiento, a fin de facilitar y difundir su uso. Las experiencias realizadas han permitido identificar limitantes para la planeación y ejecución en proyectos en sistemas de producción agropecuaria así como recomendar conceptos y lineamientos para mejorarla.

Se han identificado también algunas áreas de trabajo para ampliar la cobertura de la investigación y facilitar la posterior adopción de tecnología. Se pueden mencionar las siguientes: relaciones micro-macro, trabajo interdisciplinario, la protección de los recursos naturales, el rol de la familia y la definición de la función objetivo del productor.

Se concluye que a pesar de la complejidad del trabajo en sistemas agropecuarios con pequeños agricultores, el fin que se persigue justifica con creces la continuación y ampliación de los esfuerzos de investigación por parte de las instituciones nacionales e internacionales. Las perspectivas para mejorar las condiciones de las fincas pequeñas usando este enfoque parecen promisorias, si se dan las condiciones micro y macroeconómicas favorables.

SUMMARY

Animal Production is an important activity in Latin America. However, in most countries, production indices are low resulting in inadequate consumption of animal products by the human population.

In the 60's and 70's, macroeconomic conditions favored the growth of livestock production in the Region. During this period, research oriented by disciplines responded to the needs perceived by society. However, the economic conditions have changed drastically in the past years. As a result, there is an increasing interest for the promotion of more efficient production systems that utilize existing resources. Also, there is an interest to improve the conditions of the majority and the less affluent sectors of society, including small farmers.

In this context, the systems approach seems to be the most relevant research strategy to study small farms. It considers joint participation of farmers and researchers in the identification of the real problems at the farm and the search for solutions.

A large number of Latin American researchers is working in this area. As a result, very promising technological alternatives are being obtained. The methodologies still require fine tuning to facilitate their ample diffusion.

Experiences in systems research have allowed the identification of limitations for the planning and implementation of farming systems research, as well as the recommendation of guidelines for its improvement.

Research topics have been also identified to broaden the coverage of farming systems research and facilitate technology adoption. The following can be identified: micro-macro relations, interdisciplinary work, protection of natural resources, the role of family and the definition of farmers objectives.

It is concluded that despite the complexity of systems research for small farmers, the objectives justify the continuation of its support. In addition, the perspectives for improving small farmer conditions through this approach look promising.

EXPERIENCIAS EN INVESTIGACION EN SISTEMAS DE PRODUCCION
ANIMAL EN AMERICA LATINA

Héctor Hugo Li Pun1 y Ruben Darío Estrada2

A. INTRODUCCION.

La producción animal en América Latina es una actividad importante tanto por su contribución a los productos nacionales brutos agropecuarios como por la gran población animal que se explota (Cuadros No 1 y 2). Adicionalmente, el consumo de energía y proteína es deficitario en la mayoría de los países latinoamericanos (Cuadro No 3) y los productos pecuarios, carne y leche, presentan una buena alternativa para mejorar la calidad de la dieta en los estratos más bajos en el campo y las ciudades en donde se observa un consumo aun más bajo (Cuadro No. 4). Es por estos motivos que el desarrollo agropecuario ha sido una preocupación para el establecimiento de las políticas nacionales, al verse que en la evolución de este sector se puede lograr el progreso a largo plazo de muchos de los países de la región. Mas aún el sector agrícola tradicionalmente ha absorbido una proporción alta de mano de obra de baja productividad.

La evolución de los diferentes países y de sus sectores agropecuarios ha sido muy variable en los últimos 25 años. Entre 1960-1980 el Producto interno bruto creció a una tasa de 6% anual, el sector agropecuario al 3.6% anual, y el crecimiento per capita del mismo fue del 1% anual. Sin embargo, en el quinquenio 80-85, el sector agrícola sólo creció en un 2.5% anual y la ganadería mostró una tasa negativa de crecimiento del orden de -0.3% por año (Cuadro No. 5).

Los estudios realizados por organismos regionales respecto a la contribución del sector agrícola para resolver el problema de los productores más necesitados son contradictorios (BID, 1987). Las evidencias parecen desalentadoras si se tiene en cuenta que durante esta etapa se han logrado los crecimientos más estables y sobresalientes que se pueden lograr en una economía y en especial en sectores básicos como el agropecuario.

1 Representante del Programa de Producción Animal para América Latina y el Caribe y 2 Asesor de Proyectos.
CIID. Apartado Aéreo 53016. Bogotá. Colombia.
Trabajo presentado en el Simposio sobre sistemas de producción para pequeños productores. XI Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal. La Habana, Cuba. Abril 18-25 de 1988.

Para el caso específico de la producción de leche en Latinoamérica, se estima que del 19 al 75 % de la producción se realiza en fincas de doble propósito, generalmente en manos de pequeños y medianos productores (Rivas y Seré, 1987).

Esta cifra, puede ser mas extrema en algunos países como en el caso de Panamá, donde se estima que el 86% de la leche se produce en estas condiciones.

Siendo la investigación un mecanismo diseñado para resolver los problemas de la sociedad, durante los últimos 20 años, considerables recursos se han invertido en investigación agropecuaria en Latinoamérica. La mayor parte de las experiencias han sido de tipo disciplinario y se han dirigido a sistemas intensivos en explotaciones comerciales, generalmente practicados en fincas grandes. Las experiencias dirigidas a la solución de problemas de pequeños agricultores, que practican sistemas menos intensivos han sido relativamente escasas.

El énfasis de los programas de enseñanza y de extensión también ha estado dirigido en dicho sentido. Una posible consecuencia, es que la producción de productos agrícolas de exportación creciera a una tasa de 5.4% anual, mientras que la de productos de subsistencia, generalmente realizada en fincas pequeñas, solo creciera a una tasa del 1.4 % anual (Cuadro No. 5).

A comienzos de la década de los '70, investigadores de diversos países mostraron que se podía lograr un crecimiento sostenido del sector agrícola si las condiciones macroeconómicas eran favorables, pero que no se lograba un desarrollo integral del sector, si se dejaba en un segundo plano a los productores más pequeños. El enfoque de sistemas se propuso como una alternativa de investigación aplicada para el mejoramiento de las condiciones de vida del pequeño agricultor, al analizar los problemas reales que enfrenta y buscar soluciones viables a los mismos, con la participación activa del agricultor a través de todo el proceso.

Las experiencias se iniciaron con los trabajos realizados en el Plan Puebla en México, y el Proyecto Cáqueza en Colombia. Se encontró que el sistema de producción era complejo, que el sistema de investigación y extensión era inadecuado para resolver las limitantes encontradas en las pequeñas fincas, así como que se encontrarían restricciones para resolver los problemas a través del enfoque de investigación disciplinario. Estudios posteriores realizados por instituciones nacionales, regionales e internacionales han contribuido metodológicamente, así como con algunos resultados concretos.

Los trabajos en sistemas de producción animal dirigidos a pequeños agricultores han sido relativamente más recientes.

Pionero en este esfuerzo lo constituyó el CATIE en Centro América. Posteriormente el interés fue creciendo a través del continente. Actualmente, se tiene un número relativamente grande de proyectos, y de grupos de investigación que practican este enfoque. Varios de estos proyectos se encuentran ligados a través de una red de proyectos de investigación que patrocina el CIID.

Sin embargo, aun queda la impresión que los esfuerzos realizados son muy inferiores a las necesidades, especialmente con el interés mostrado por los gobiernos por el desarrollo rural. Esto último se evidencia con el hecho de que hacia 1980, los proyectos en desarrollo rural representaron el 40 % de todos los compromisos de capital externo concertados en condiciones concesionarias para la agricultura latinoamericana, la proporción mas elevada entre las regiones en desarrollo en el mundo (BID, 1987).

El propósito del presente documento es el de revisar la evolución de la investigación en producción animal en la región, en especial algunas de las experiencias en investigación en sistemas de producción animal, discutir algunos tópicos en relación con la investigación en fincas y finalmente identificar posibles áreas de investigación para el futuro. En la discusión de estos tópicos, los autores se han basado principalmente en las experiencias de trabajos apoyados por el CIID. Sin embargo, se espera que la discusión y las conclusiones derivadas tengan una aplicación mas generalizada.

B. EVOLUCION DE LA INVESTIGACION EN PRODUCCION ANIMAL EN LATINO AMERICA Y SU RELACION CON FACTORES MACROECONOMICOS Y EL APOYO DEL CIID.

Si se acepta que las publicaciones científicas son un reflejo de los principales campos de investigación en que se han ocupado los científicos en Producción Animal en los últimos años se puede concluir que ha existido una marcada tendencia hacia la investigación disciplinaria en pasturas, nutrición y mejoramiento (Vaccaro et al., 1988, Toledo et al., 1985; Cuadros 6 y 7, respectivamente) y un menor interés en los aspectos de economía, manejo y sistemas de producción.

Durante el tiempo que se realizaba esta investigación por disciplinas simultáneamente ocurrieron grandes crecimientos de la producción ganadera y del sector agrícola en general. El sector ganadero en términos monetarios creció a un ritmo de un 4.4 % anual de los cuales un 50% se debió a crecimiento de la producción y el 50% restante a aumento en los precios, mostrando que el aporte de la investigación-adopción tecnológica fue

relativamente muy modesto (30 % de lo posible con tecnologías razonables) y muy inferior al crecimiento de la demanda lo cual originó el crecimiento en los precios a un ritmo del 2.7 % anual. En el caso de los cultivos el crecimiento fue inferior (3.2 %) pero la producción física creció en forma superior a la demanda existiendo una disminución en los precios. Como se ve, el uso de resultados de la investigación ganadera por componentes aparentemente fué limitado aún en la época de mayor crecimiento del sector y no se encuentra explicación razonable para comprender por que este aporte no fue mas significativo en una época de bonanza con gran aporte de la inversión privada (Gráfico No. 1). Desde esa época se propuso la investigación en sistemas como un mecanismo mas estructurado que podría ofrecer mejores resultados, especialmente para favorecer el incremento productivo en las fincas pequeñas y medianas.

Para analizar en forma más objetiva esta discusión se deben contestar las siguientes interrogantes:

1. Ha sido la investigación por disciplinas eficiente y/o ha respondido a las necesidades planteadas por la sociedad?
2. Si esto es así Cuáles son las causas que hacen que un sistema de investigación que responda a las necesidades sea cuestionado hoy como inadecuado?
3. Cuáles son las áreas de investigación que está demandando la sociedad y como el enfoque de sistemas es el más adecuado para resolver los problemas planteados actualmente?.
4. Cuáles son las áreas que los actuales trabajos en sistemas priorizan y cuales dejan en segundo plano. Corresponde esta asignación a las necesidades planteadas por la sociedad o son un reflejo de la investigación por disciplinas realizada anteriormente?.
5. Cómo se debe complementar la actual investigación en sistemas para responder más eficientemente a los problemas planteados?.

1. Ha sido la investigación por disciplinas eficiente o ha respondido a las necesidades de la sociedad

Hay evidencias que parecen señalar la gran contribución que ha tenido el establecimiento de pasturas cultivadas en varios países de la América Latina tropical (Cuadro No. 6) indicando que la investigación en pasturas y nutrición respondía a una necesidad de la producción ganadera en los años 60-80. La poca importancia dada a los estudios de salud animal, economía, manejo y sistemas se podría explicar por la poca importancia que los productores adoptadores (Cuadro No. 9) daban a estos campos dadas las

condiciones económicas favorables, así como por la baja prioridad asignada por los gobiernos a la investigación para pequeños productores. Las condiciones favorables se pueden resumir en: una economía creciente (Cuadro No. 5), con suficiente inversión privada (Gráfico No. 1), sin problemas de consumo (cuadro No. 10), con subsidios para la inversión de largo plazo (cuadro No. 11) y precios crecientes (cuadro No. 12). Teniendo en cuenta las condiciones existentes, la investigación por disciplinas se podría aceptar como eficiente al responder a las necesidades que la sociedad se planteaba en las décadas de los 60 y 70, no tanto para generar un desarrollo equitativo en el campo, enfoque que comenzó a tener importancia al demostrarse que el crecimiento económico no estaba necesariamente ligado al desarrollo en el campo.

2. Si esto es así cuáles son las causas que hacen que se considere actualmente este sistema como inadecuado

Como se vió anteriormente el crecimiento del sector ganadero estuvo muy relacionado a las condiciones macroeconómicas que se dieron en las dos décadas anteriores y no están relacionadas con una eficiencia en la investigación en todas las áreas prioritarias que han quedado al descubierto cuando las condiciones generales han cambiado sustancialmente.

La inversión neta ha sido negativa en los últimos años afectando la ganadería que es una de las principales actividades que permitía acumular capital en los años anteriores. La inversión privada en la agricultura fue remplazada por la inversión pública más orientada a los pequeños productores, poco considerados en las décadas anteriores. Como consecuencia de la disminución del crecimiento de toda la economía, se han creado problemas de desempleo y disminución en los niveles reales de ingreso. En los diferentes países de Latinoamérica se ha venido dando prioridad a los cultivos utilizadores de mano de obra, dejando en un segundo plano a la ganadería que ha presentado una tasa negativa de crecimiento en los cinco primeros años de la década de los 80. Se han reducido los subsidios y sin crecimiento en los precios no se pueden lograr las rentabilidades que hacían atractiva la ganadería (5-7% real, Vera y Seré; 1985).

3. Cuáles son las áreas de investigación que esta demandando la sociedad y como el enfoque de sistemas es el más adecuado para resolver los problemas planteados?

Investigación con pequeños productores.

Después de la crisis de los años 80 varias instituciones gubernamentales han dejado en manos de los particulares la investigación de los cultivos más rentables y se han enfocado a investigar los problemas relacionados con los agricultores más

marginados esperando crear las bases suficientes para dar equidad al desarrollo en el campo.

Las primeras descripciones de los sistemas de producción de pequeños productores han mostrado que un enfoque por disciplinas no sería exitoso y se requiere del enfoque de sistemas para plantear soluciones integradas que permitan la evolución de estos propietarios.

La evolución que se ha tenido en la investigación en sistemas es relativamente lenta y los detractores de este enfoque consideran que aunque el concepto de un enfoque múltiple parece firme y atractivo su aplicación real ha sido decepcionante en muchos casos. La modestia de los logros obtenidos se debe a la complejidad del problema, al subdesarrollo rural encontrado, a la estructura e inexperiencia de las instituciones que realizan las investigaciones, al corto plazo del apoyo (aún cuando se trabaje con especies de ciclo largo) y al diseño inadecuado de los proyectos de investigación que han considerado metas irrealizables al tomar como modelo los proyectos de investigación en sistemas de cultivos (menos complejo, más corto plazo). La crítica parece dura pero son pocos los análisis ex-post que demuestren la eficiencia de este enfoque para resolver los problemas planteados y su bondad se mide más por el fracaso actual de otros enfoques que han presentado éxitos parciales ("revolucion verde") sin resolver completamente el problema en el campo. Sin embargo, en el transcurso de las investigaciones en sistemas, se han presentado suficientes evidencias para convencer a muchos observadores que la problemática a resolver no es sencilla. Una de las críticas más generalizadas es que la investigación típica en sistemas demanda tantos recursos técnicos y financieros que solo se podrían trabajar con pequeñas muestras con respecto a la población rural pobre y que por el mismo carácter de la investigación (producción, nutrición, mercado, beneficios etc.) no sería extrapolable a todo el sector rural y por ende no sería eficiente para resolver el problema de la pobreza rural con la inversión limitada que tienen los organismos gubernamentales.

Si se analizan las investigaciones en sistemas, se encuentra que muchas veces no están orientadas a resolver los problemas de los estratos más pobres ni a desarrollar el individuo sino especialmente para tener una idea más precisa del porqué muchas de las tecnologías para grandes productores no han funcionado como se espera. Es por eso que muchos de los trabajos realizados se orientan por disciplinas pero emplean la metodología de sistemas para analizar a fondo los problemas biológicos y parcialmente los económicos y sociales. Es por eso que los proyectos de desarrollo rural integrado han tenido poca información científica para orientar y realizar las acciones en las cuales la sociedad esta dispuesta a invertir más recursos.

A pesar de las críticas, no todas valederas, es ampliamente justificable el continuar con la investigación en sistemas debido a su enfoque integral y humanista.

La pobreza rural sigue siendo un problema social importante en muchos de los países latinoamericanos y se debe afrontar con el enfoque humano del desarrollo económico. Con la migración a las ciudades, la población en comunidades rurales está decreciendo significativamente. Además hay presiones para elevar la producción agropecuaria interna y la exportación con un mínimo de insumos importados o nuevos bienes de capital, estrategia muy diferente a la que se utilizó en las dos décadas anteriores. Consecuentemente se debe enfatizar el uso de los recursos actuales, incluyendo la mano de obra, para promover sistemas más productivos.

Si se acepta que la resolución de estos dos problemas es prioritaria, el enfoque de sistemas es el método de investigación que puede responder más razonablemente a los problemas planteados pero siendo conscientes que es preciso hacer cambios en la forma de trabajo para que sea adecuado a las necesidades de los productores, como ha sido reportado en varios estudios y proyectos de desarrollo rural integrado (Zandsdtra et al., 1979; BID, 1987).

4. De acuerdo a la experiencia de los proyectos apoyados por el CIID, cuales son las areas que los actuales trabajos en sistemas priorizan y cuales dejan en segundo plano. Corresponden estas asignaciones a las asignaciones planteadas por la sociedad o son un reflejo de la investigación por disciplinas realizada anteriormente.

El CIID inició sus actividades de apoyo a instituciones de investigación en Latinoamérica a principios de los '70 con el Proyecto Cáqueza en Colombia. A través de los años, el apoyo estuvo dirigido a responder a las necesidades percibidas por la comunidad científica y a la organización existente en las instituciones nacionales. La evolución de las experiencias ha permitido la definición de las políticas y prioridades de apoyo, así como el aprendizaje sobre las características de los proyectos y la conceptualización y diseño de los mismos.

Algunas de las experiencias del CIID se pueden resumir en:

- a. Política de la institución y sus prioridades de apoyo en Latino América y el Caribe.

En el gráfico No. 2 se muestra la inversión realizada en los proyectos de producción animal en la Región en los últimos 10 años. Hasta el año de 1983 existía una predominancia de proyectos apoyados por disciplinas pero la tendencia creciente de los proyectos con enfoque de sistemas mostraba

la firmeza de la decisión de trabajar para la solución de los problemas de los agricultores pobres y de la convicción sobre el uso del enfoque de sistemas como el mecanismo más adecuado para lograr dicho objetivo. También es un reflejo del interés creciente de las instituciones nacionales por el trabajo en favor de los pequeños productores. A partir del año 84 la inversión creciente es un reflejo del esfuerzo que realiza la División de Ciencias Agrícolas y Nutrición para integrar proyectos en los cuales participen varios de sus programas (Cultivos, Producción Animal, Forestales, etc) para resolver los problemas que se encuentran en las fincas pequeñas, dadas las interacciones entre las múltiples empresas que en ellas se practica.

b. Conformación de los equipos de trabajo en proyectos en sistemas.

En el cuadro No. 13 se presenta la conformación en términos de los profesionales de tiempo completo que integran los equipos de trabajo de los proyectos apoyados por el CIID. Como se puede apreciar existe un amplio predominio de las disciplinas biológicas dejando en un segundo plano los aspectos económicos y sociales. También se puede observar la gran cantidad de investigadores latinoamericanos involucrados en este tipo de investigación. La conformación del equipo de trabajo se considera de gran importancia especialmente cuando el diseño de la investigación deben ser un proceso interdisciplinario. El CIID ha dado un gran énfasis a esta composición pero se encuentran serias limitantes en la disponibilidad de ciertas profesiones, especialmente cuando los estudios se realizan en zonas de frontera agrícola, o en sectores rurales apartados, donde pudieran estar las mayores necesidades.

Al analizar el problema se perciben dos serias limitantes para resolverlo en el corto plazo:

i. La composición de las profesiones y disciplinas existentes en los organismos nacionales.

En el cuadro No. 14 se presenta un listado de las profesiones en las cuales se han realizado estudios de postgrado de la época del 60-80 en tres países de América Latina. Como se puede apreciar existe una alta concentración de estudios en las ciencias biológicas dejando en un segundo plano las profesiones orientadas a las ciencias sociales y económicas. Esta distribución es un reflejo de la investigación por disciplinas que por más de 20 años ha predominado en la investigación agropecuaria en los países latinoamericanos, así como también refleja las tendencias en la composición de los equipos técnicos de investigación. Teniendo en cuenta que en la formación en las escuelas de postgrado en las

universidades, generalmente se enfatiza la especialización, se puede apreciar una tendencia muy marcada hacia el enfoque disciplinario.

ii. La migración de los profesionales de las ciencias sociales.

En el cuadro No. 15 se presentan cifras sobre la migración de los profesionales con estudios de postgrado del sector de investigación agropecuaria oficial a otros sectores de la producción. En las disciplinas sociales existe una migración tres veces superior a las de las ciencias agropecuarias siendo los organismos internacionales y la empresa privada las instituciones donde mas se demandan estos servicios especialmente en los países mas pobres como Colombia y Perú. Esta migración puede crear una dicotomía entre el apoyo a una metodología mas integral y la disponibilidad de las profesiones adecuadas a nivel de las instituciones nacionales para realizarla. El problema es mas complejo si se considera que el enfoque de sistemas es relativamente nuevo y que en las disciplinas sociales no se tiene la experiencia que se ha logrado acumular en las ciencias biológicas. Si las personas más capacitadas y que deben proveer el liderazgo en el desarrollo de metodologías emigran a otros sectores, en la práctica el desbalance en los equipos de investigación en sistemas va a ser superior al que se refleja en las estadísticas.

c. Costo de los proyectos.

En el grafico No.3 se presenta la distribución de los gastos de los proyectos apoyados en componentes o disciplinas y los de sistemas. Los cambios principales se presentan en los siguientes rubros:

i. Personal

A pesar de la existencia de una política definida del CIID para estimular la máxima participación del personal de la institución nacional en este rubro y el de minimizar el apoyo a la contratación de personal para proyectos, se ha observado una proporción mas alta del presupuesto gastada en personal en los proyectos en sistemas. Esto se debe a la necesidad de conformar equipos interdisciplinarios con profesiones no existentes muchas veces en la institución nacional o regional. Las cifras aparecen altas, debido a la inclusión de un proyecto de investigación y desarrollo de una magnitud mucho mayor que el proyecto promedio en sistemas, y en donde la mayoría del personal técnico clave, tuvo que ser contratado, debido a que la institución nacional no contaba con el mismo. Sin embargo, en la mayoría de los proyectos,

son las propias instituciones de investigación las que aportan la gran mayoría del personal (Cuadro No 13), siendo el aporte del CIID limitado al financiamiento de uno o dos técnicos y asistentes.

ii. Costos directos de investigación.

Los costos directos de investigación (mano de obra ocasional, cercas, ganado, equipo pequeño, insumos, combustible) se reducen ligeramente en los proyectos en sistemas. Las reducciones mas importantes fueron en mano de obra, cercas y ganado, rubros aportados por los pequeños productores en la investigación en sistemas. Es importante reconocer que muchas de las actividades relacionadas con el mantenimiento de estaciones experimentales se financiaban con estos proyectos por disciplinas y el producto de los mismos era una aporte directo a la estación experimental. En algunos casos, los ingresos asi generados eran descontados del presupuesto aportado por el gobierno para las estaciones experimentales, reduciendose la contibución del mismo.

iii. Equipo y movilización.

Estos rubros se han incrementado en los proyectos en sistemas, especialmente por la adquisición de medios de transporte requeridos para realizar el trabajo en el campo. A pesar del aumento en este rubro los gastos en equipo solo representan el 10 % de los costos totales de los proyectos suma similar, a la que se gasta en la administración de los mismos.

iv. Educación.

Las proporciones gastadas en educación son aparentemente contradictorias con las necesidades percibidas en este rubro para los proyectos en sistemas. El elevado porcentaje que se presenta en el caso de los proyectos en componentes, se debe al hecho de haber incluido dentro de este grupo de proyectos, uno de una magnitud mucho mayor al resto y que contempla actividades de red entre proyectos (reuniones, talleres, conferencias, etc). Por otro lado, con la tendencia a integrar mas las acciones entre diferentes divisiones que apoya el CIID, varias de las actividades de entrenamiento (cursos cortos, entrenamientos a nivel de postgrado) para proyectos en sistemas, están siendo apoyados por la División de Becas del Centro, lo cual no se ha incluido en los cálculos en que se basa el Gráfico No. 3. A manera de ejemplo, para indicar la magnitud del apoyo en entrenamiento a proyectos en sistemas a través de esta otra fuente, se puede mencionar que se ha realizado el apoyo parcial a dos becarios candidatos a PhD, y el apoyo integral a tres

candidatos a PhD y cuatro a MSc.

5. Evolución de los institutos nacionales.

La situación de los institutos de investigación es muy delicada por la disminución de los recursos para la investigación y porque la mayor parte de sus presupuestos está destinado a pago de personal y mantenimiento de infraestructura dejando pocos recursos para capital de trabajo. Si los institutos nacionales realizaran más proyectos de investigación en sistemas los gobiernos tendrían que hacer esfuerzos adicionales para mantener la infraestructura de las estaciones experimentales, a no ser que se tome la decisión de movilizar los recursos y se cambie el énfasis hacia la investigación en fincas. Esto conllevaría una reducción en las actividades en las estaciones experimentales, adecuándolas a los trabajos de más relevancia para la investigación en sistemas. Considerando la realidad del déficit presupuestal en la mayoría de los países de la Región, y la relativa baja prioridad asignada a la investigación agropecuaria en estas condiciones, no es una perspectiva razonable el pensar que los gobiernos sustenten totalmente los trabajos en sistemas. Los recursos adicionales requeridos para realizar la investigación en sistemas deberán ser aportados, por el momento, por los organismos internacionales .

Es razonable que en un enfoque tan nuevo exista, en las instituciones de investigación y en los proyectos, una mezcla del enfoque por disciplinas y diseño y análisis de los proyectos con el enfoque de sistemas. En muchas instituciones aún no está tan clara la ventaja del enfoque de sistemas para resolver los problemas planteados y sólo los que se ocupan de trabajar con agricultores pequeños están dando una mayor prioridad a esta metodología.

C. LA INVESTIGACION EN SISTEMAS DE PRODUCCION ANIMAL.

1. Metodología. En la investigación en sistemas de producción animal se han seguido los pasos metodológicos que se recomendaron para el estudio de los sistemas de finca, y que originalmente fueron también utilizados en la investigación en sistemas de cultivos. Estos fueron señalados por Norman(1976). En el gráfico 4 , se aprecia que en el estudio de los sistemas de finca, se deben considerar los factores físicos, biológicos, endógenos y exógenos que los afectan. Igualmente, indica que los principales pasos o fases, incluyen: el diagnóstico, la experimentación, la validación y la transferencia de la tecnología. Este tipo de diagrama es muy útil para visualizar el proceso de investigación, su posible secuencia y los factores y actividades que se deben

considerar, y por lo tanto constituye un marco de referencia. Se han sugerido una serie de modificaciones y variaciones a este tipo de diagrama, de tal manera que represente mejor el proceso de investigación en sistemas específicos de producción animal, las características institucionales o las percepciones de diferentes grupos. Entre ellos se podría mencionar los de Borel et al., (1982), Riesco et al., (IVITA, 1982), Quiel et al., (IDIAP, 1986), Salinas et al., (1985), Pichard et al., (U. Católica, 1984), etc. De la misma manera, en la ejecución de las etapas diferentes proyectos han implementado variantes de acuerdo a su conocimiento de las áreas de trabajo y de los sistemas de producción, experiencias previas, facilidades de trabajo y sus percepciones. Sin embargo, en general la metodología de la investigación de los diferentes proyectos en sistemas contempla las siguientes etapas:

- a. Selección de áreas de trabajo. Considerando las restricciones presupuestarias y de personal para este tipo de actividades, se busca seleccionar áreas homogéneas de trabajo que sean representativas de áreas mayores en donde se puedan extrapolar los resultados. En consecuencia, se usan criterios tales como representatividad ecológica, presencia institucional, facilidades de trabajo (accesibilidad del área, presencia de otras instituciones de investigación, servicios), facilidades de comercialización, potencial de mejora, prioridades políticas, etc. Diferentes esquemas seguidos han sido discutidos por Borel et al., (1982).
- b. Diagnóstico de sistemas. Tiene como objetivo principal la caracterización de los sistemas de producción, la identificación de sus limitantes y de las posibilidades de intervención. Puede incluir las siguientes etapas:
 - Sondeo. Llamado también diagnóstico rápido. Tiene como objetivo el tener una visión general de las características del área, los principales sistemas de producción, los canales de comercialización, la identificación de productores líderes y de personajes claves, etc. Estos últimos sirven frecuentemente para complementar la información que se recaba a través de las visitas.
 - Diagnóstico estático. Tiene como objetivo caracterizar los sistemas de producción en términos de sus recursos (tierra, animales, cultivos, pasturas), manejo (tecnologías) y productos (leche, carne, animales, productos agrícolas). Igualmente permite obtener algunos índices productivos (carga animal, tasas de natalidad, mortalidad, producción de leche por vaca/día, etc). También se obtiene información sobre el productor y su núcleo familiar. A menudo la información que se pudiera obtener de tipo económico es limitada, a no ser que exista una relación especial con los productores o circunstancias que permitan vencer las desconfianzas naturales para proveer este tipo de información. El análisis

de esta información permite la estratificación de la muestra de productores, la definición de los dominios de adaptación o recomendación (basados en criterios ecológicos, biológicos, económicos y sociales) y la identificación de las restricciones o problemática de los sistemas. Para su realización frecuentemente se utilizan cuestionarios con preguntas específicas o abiertas. El tamaño de muestra es variable, pero frecuentemente se recomienda un 5-10 % de la población. Es importante limitar la toma de la información a las variables críticas.

-Diagnóstico dinámico. También conocido como estudio de seguimiento de fincas. Es una de las etapas más importantes en el proceso de caracterización de sistemas, pues permite estudiar el manejo de los recursos y la producción y productividad a través del tiempo. Debido al largo contacto con el productor es posible obtener información más precisa sobre sus expectativas, planes, limitantes así como la función objetivo de sus distintas actividades productivas. También la información de tipo económico es mucho más confiable. Provee información clave sobre parámetros productivos que serían muy difíciles de obtener de otra manera (ie longitud de la lactación, producción de leche por lactancia, ganancias de pesos, rendimientos de forrajes, cultivos, residuos de cosecha, etc). Esta información muchas veces es crítica para la evaluación del impacto de las mejoras tecnológicas. La información generalmente se obtiene a través de registros, observaciones, mediciones, y comunicación constante con el productor. El número de fincas que se estudia es variable, generalmente entre 10-20, dependiendo entre otros factores de los dominios de adaptación, la variabilidad entre fincas observadas en el diagnóstico estático, los recursos disponibles, los niveles tecnológicos que se deseen incluir en el estudio (ie fincas con nivel bajo, medio y alto). Esto último constituye una estrategia valiosa para identificar la bondad de posibles tecnologías ya establecidas por productores líderes, producto de su propia experimentación. La duración de este estudio es también variable. Generalmente se recomienda un mínimo de un año. Frecuentemente, es necesario realizarlo por un mínimo de 2 años, cuando se presentan grandes variabilidades en los índices de producción o productividad, debido a características biológicas o climáticas. Como ejemplo de la importancia de lo antes mencionado, se ha encontrado una gran variabilidad en las tasas de natalidad en ganado de doble propósito en fincas, debido a que las pariciones pudieran concentrarse en un determinado año, y la mayoría del ganado pare cada dos años. En consecuencia, las tasas de natalidad en un año podrían ser de un 80 % en un año y de un 40 % en el año siguiente (IDIAP, 1986; Vera y Seré, 1985). Como ejemplo del segundo caso se puede mencionar la gran variabilidad que se ha encontrado en el rendimiento de cultivos entre años, en el Altiplano de Perú. En un año

bueno, los rendimientos fueron de alrededor de 15 TM de papa por Ha. Al año siguiente, los rendimientos en las mismas parcelas y fincas, con la misma tecnología, los rendimientos promedio fueron de sólo 5 tm/ha (Promedio de mas de 200 Ha, PISA, 1987). Considerando estos factores y el largo tiempo requerido para el estudio, se recomienda iniciar algunas actividades en las fincas de los productores, que no vayan a afectar seriamente la productividad del sistema, pero que sin embargo le indiquen al productor los beneficios potenciales de la tecnología, a la vez que se recaba la información necesaria, para el diseño de posteriores intervenciones. Se pueden mencionar como ejemplos, el muestreo de animales para la determinación de las incidencias parasitarias, los ensayos de pastos en pequeñas parcelas, etc. Cuando no se realizan este tipo de acciones, frecuentemente se encuentra la situación de la pérdida de interés por parte de los productores al no percibir su posible utilidad (IDIAP, 1986; IVITA, 1987).

- c. Diseño de alternativas. Considerando las restricciones encontradas a través de los diferentes estudios, el potencial de mejora del sistema, el conocimiento previo sobre alternativas de mejora, las aspiraciones del productor y las limitaciones para la implemetación de tecnologías (ie capital, disponibilidad de insumos en la zona, mano de obra) se procede al diseño de los sistemas alternativos. La importancia de este paso es que se analiza la bondad de ciertas tecnologías considerando las interacciones con los otros componentes del sistema. Por ejemplo, al considerar tecnologías que redunden en mejoras de las tasas de natalidad y sobrevivencia de crias (ie sistemas de empadre y destete y tratamiento sanitario en alpacas, IVITA, 1987a), se debe considerar la necesidad de incrementar los recursos alimenticios de la finca para sostener el aumento poblacional resultante. En este proceso se considera el estudio de la factibilidad de las tecnologías desde el punto de vista biológico y económico (análisis ex-ante). El modelaje del sistema y la simulación de su comportamiento como consecuencia de los cambios introducidos juegan un rol importante en la selección de las tecnologías a ser introducidas. Las consideraciones de riesgo deben ser también analizadas. Antes de la implementación es conveniente confrontar las alternativas con productores y extensionistas para tener una idea acerca de su aceptabilidad. Esta confrontación puede ser grupal (Riesco et al., 1986; Quiel et al., 1986), individual o ambas (Quiel et al., 1986; IICA-ICTA-DIGESEPE-USAC, 1987). Es importante que en el diseño se considere la flexibilidad de las tecnologías para que se puedan adaptar a las diferentes condiciones de fincas.
- d. Prueba de alternativas. Incluye la implementación y la evaluación. En el caso de la primera, se recomienda tener un

plan detallado de implementación que contemple las actividades, los recursos necesarios, el presupuesto y el cronograma de implementación. Igualmente, se debe definir la participación del proyecto y del productor en las diferentes actividades y en las inversiones (IDIAP, 1986), a fin de evitar el "paternalismo", o situación de dependencia indeseable. El establecer las alternativas en finca o en estación depende mucho de las facilidades disponibles, del riesgo involucrado, de la certeza de las bondades de la tecnología y de la representatividad que pudiera tener la estación experimental de las condiciones de las fincas. Las ventajas de probar la tecnología directamente bajo el manejo del productor son muy marcadas, con respecto a la evaluación de la misma en fincas experimentales. El proceso de investigación es mucho más rápido y efectivo. Está muy bien documentado en el caso de los cultivos, que los rendimientos obtenidos en fincas de productores, generalmente son inferiores a los obtenidos a nivel de las fincas experimentales (Gómez, citado por Dillon y Hardaker, 1980). Se han realizado experiencias de evaluación de alternativas a nivel de estación (IVITA, 1986; IDIAP, 1981; CATIE, 1982) y en fincas (IDIAP, 1986; Solano y Avila, 1983). La evaluación involucra criterios biológicos, económicos y sociales. Generalmente, ha sido hecha en estudios de casos, comparando el rendimiento del sistema antes vs después. El uso de estadística paramétrica, requiere de la aleatoriedad a través de todo el proceso de investigación, incluyendo la selección de fincas para los estudios de diagnóstico y evaluación de alternativas, y de un gran número de fincas para la evaluación, aún cuando se haga una estratificación de las mismas para reducir las fuentes de variabilidad (Henao et al., 1986). Estas condiciones, son difíciles de conseguir en la mayoría de situaciones.

- e. Investigación en componentes. Como resultado de los estudios de diagnóstico, los conocimientos que se tengan sobre las limitantes del sistema, las limitaciones de la finca y las aspiraciones del productor, se procede a diseñar los trabajos en componentes. Estos trabajos pueden igualmente hacerse en fincas de productores o en estaciones experimentales, dependiendo de factores similares a los mencionados para el caso del diseño de alternativas. El diseño y ejecución de estos trabajos se debe empezar tan pronto como sea posible en un proyecto, a fin de ganar tiempo en el proceso de investigación. Se ha sugerido como identificar las necesidades, durante las diferentes etapas del trabajo en sistemas, así como se han dado ejemplos relacionados principalmente con proyectos participantes de la Red de Proyectos de Investigación en Sistemas de Producción Animal (Li Pun y Borel, 1986). En el diseño es necesario entender como se liga el componente en forma integral al problema de la finca y a las expectativas del productor, o de lo

contrario incluir tratamientos que ayuden a elucidarlo. También es necesaria la inclusión de controles del agricultor y de tratamientos "factibles".

- f. Transferencia de tecnología. Las experiencias en las actividades de transferencia de conocimientos en sistemas de producción animal son más limitadas, debido al tiempo que toma el proceso de investigación y desarrollo con especies de largo ciclo reproductivo. Sin embargo, existen algunas experiencias exitosas, cuando en el proceso de transferencia se han integrado investigadores, extensionistas y agentes de crédito en el diseño de los programas de transferencia, y de los dos últimos en el proceso de implementación a través de la asistencia técnica y crédito supervisado.

2. Descripción de experiencias.

Existe un gran número de proyectos en sistemas de producción animal o sistemas mixtos en Latinoamérica, que son apoyados por el CIID. Los proyectos se encuentran localizados en ambientes ecológicos muy variados, aunque la mayoría se concentra en el trópico.

Los sistemas objetivo incluyen: ganado de doble propósito en el trópico, caprinos en zonas semidesérticas, cerdos criollos en el trópico húmedo-seco, ganado de doble propósito en clima templado, camélidos sudamericanos en la zona Alto-Andina y sistemas mixtos en el trópico y zonas Andinas.

Estos proyectos pertenecen a instituciones nacionales, universidades e instituciones regionales. La descripción de los mismos se presenta en el Cuadro 16.

Los proyectos forman parte de la Red de Proyectos de Investigación en Sistemas de Producción Animal de Latinoamérica, (RISPAL), que se iniciara informalmente en 1981 y que coordina el IICA a partir de 1985.

El enfoque seguido por los distintos proyectos contempla el trabajo en finca del productor y por lo tanto las metodologías guardan similitudes, contemplando los pasos previamente descritos. Las principales razones para la variabilidad en pasos específicos, están asociadas con la naturaleza específica de los proyectos, la percepción de los investigadores, las experiencias previas en las instituciones y los recursos de las mismas.

A manera de ejemplo, se discutirán algunas de las experiencias exitosas de estos proyectos.

- a. Sistemas de Producción de Doble Propósito en Panamá (IDIAP-CIID).

En Panamá la leche es producida principalmente (86% del total) en sistemas ganaderos de doble propósito. El 99% de las fincas productoras de leche son explotaciones de doble propósito (Quiroz, 1987). La mayoría de estas fincas se encuentra en las provincias de Chiriquí y la Península de Azuero (Los Santos y Herrera). La producción se realiza en forma extensiva, basada en ganado cruzado (Holstein o Brown Swiss x Cebú o Criollo), pastoreando especies naturalizadas. Se utilizan escasos insumos de fuera de la finca. Estos sistemas, generalmente exhiben bajos índices productivos. Como resultado de la insuficiente producción, el país importa anualmente US\$ 15 millones en productos lácteos. El Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) ha venido realizando investigaciones principalmente en la introducción y evaluación de pasturas y en alimentación animal. Hasta 1977, las acciones se realizaban en su principal estación experimental en Gualaca, provincia de Chiriquí. El contacto con pequeños y medianos productores era limitado. En ese año, el IDIAP presentó al CIID una propuesta para realizar investigación para el mejoramiento de los sistemas de producción de doble propósito, practicados por pequeños y medianos productores. Esta investigación ha sido apoyada desde 1978. A través de los años, se han realizado las siguientes actividades y conseguido los siguientes logros:

- i) Selección de áreas. El proyecto inició sus actividades en tres áreas (Chiriquí, Soná y Los Santos/Herrera). Por facilidades de trabajo, potencial de mejora y experiencias desarrolladas, el proyecto posteriormente concentró sus actividades en Chiriquí y las Provincias Centrales (Los Santos y Herrera). Los criterios para la selección de áreas han sido previamente descritos (IDIAP, 1980), e incluyeron concentración de productores y de ganado de doble propósito, presencia institucional, servicios y potencial de mejora.
- ii) Diagnóstico estático. Se encuestaron 78 productores localizados en las tres regiones antes mencionadas. La encuesta se hizo en una sola visita por finca. Los resultados permitieron obtener las características generales del sistema en términos de recursos (tamaño de finca, áreas en pastos, tipos de pastos, número y tipo de animales, etc), su manejo y algunos índices productivos (tasa de natalidad, mortalidad, producción de leche/día, carga, etc). Además se identificaron limitantes a la producción :cantidad, calidad y manejo de la pastura (problema exacerbado en el Verano), insuficiente suplementación mineral, inadecuado manejo y alimentación de los terneros, inadecuado tratamiento sanitario. Estos problemas se mostraban a través de bajos índices productivos. Algunas de estas características se muestran en el Cuadro 17. (IDIAP, 1981).

iii) Diagnóstico dinámico. Se estudiaron un total de 38 fincas, en dos áreas: Chiriquí (26) y Provincias Centrales (12), por un período mínimo de dos años. El trabajo incluyó la conducción de registros de producción y actividades, y mediciones en la finca (áreas, pesos de animales, leche, pasturas, estado reproductivo, etc). Se determinaron los ingresos y egresos de la finca, así como la variación de la producción a través del tiempo. Los resultados fueron utilizados para caracterizar las fincas y proporcionar los datos de base para la evaluación de las alternativas tecnológicas (Cuadro 19).

iv) Diseño y Evaluación. En una primera fase, el diseño se basó en el entendimiento de los técnicos de la problemática mostrada en el diagnóstico estático (bajos índices productivos, posibles limitantes de las prácticas tradicionales) y el conocimiento, experiencias o percepciones, de los técnicos para superar esta problemática. Es de destacar, que la mayor parte del conocimiento técnico había sido generado en la Estación Experimental de Gualaca, parcialmente representativa de una sola de las áreas. Ni la problemática, ni los modelos diseñados fueron confrontados con una muestra adecuada de productores. Como resultado se diseñaron modelos testigos (representativos de la tecnología tradicional) y mejorados en cada una de las tres áreas. En el caso de Chiriquí, se implementaron en la finca experimental. En el caso de Soná, y los Santos, en las fincas de dos productores medianos, que prestaron sus fincas por un período de tres años. Los principales cambios tecnológicos del modelo mejorado sobre el testigo fueron: mayor división de los potreros de Faragua (Hyparrhenia rufa), establecimiento de potreros de Pangola (Digitaria decumbens) para los terneros, suplementación de todo el hato con sales minerales durante todo el año y establecimiento de un calendario sanitario (vacunaciones, baños y dosificaciones antiparasitarias). Para la alimentación de verano, se sembró King grass (Pennisetum purpureum x P. typhoides) para ser utilizado como ensilaje, complementado por una limitada suplementación con mel-urea. Durante el verano, las vacas en producción eran mantenidas en confinamiento, permitiendo un mayor descanso a la pastura, la cual era sobrecargada en el invierno. Como resultado, después de dos años de evaluación se encontró que era posible mejorar los niveles productivos de las fincas, más no los retornos al capital (Cuadro 18). Además la tecnología considerada, no era la más atractiva para los productores. Sin embargo, más importante aún, esta experiencia sirvió para destacar la necesidad de considerar las interacciones entre las disciplinas, las diferencias del trabajo en fincas y la estación experimental y la importancia de la participación del productor en la identificación de problemas, diseño de alternativas y su evaluación. Siendo esta la primera experiencia del equipo de trabajo del IDIAP

en sistemas, estas consideraciones fueron tomadas en cuenta en la continuación del proyecto, en la cual se enfatizó el estudio detallado de las características de las fincas a través del diagnóstico dinámico (mencionado anteriormente) y la evaluación en fincas, con la participación directa del productor. La experiencia ganada por los técnicos en este trabajo multidisciplinario fue uno de los mayores logros.

En consecuencia, en el diseño de alternativas a ser evaluadas en fincas, se tomaron en cuenta los resultados de los estudios antes mencionados, los resultados de investigación, experiencias encontradas en la zona, así como experiencias desarrolladas a través de RISPAL. Las alternativas tecnológicas, consideraron el uso estratégico de pasturas mejoradas (Digitaria swazilandensis, Brachiaria humidicola, Brachiaria decumbens, Andropogon gayanus, dependiendo de las características de las fincas) para vacas en ordeño, novillas de levante y terneros, la suplementación mineral de todo el hato y el control de endo y ectoparásitos y los registros básicos de producción. En algunos casos se consideró la eliminación de animales improductivos. Las alternativas fueron sometidas a análisis ex-ante y confrontadas con los productores. En su implementación y manejo, hubo participación directa de los productores. A la fecha se tienen resultados preliminares muy promisorios (Cuadro 19). El incremento en leche vendible por hectárea fué del orden de 71 y 66%, para las áreas de Chiriquí y Provincias Centrales, respectivamente. El incremento se puede explicar no tanto por mejoras en la carga, ni en la producción diaria sino básicamente por el incremento en la longitud de la lactancia durante la estación seca. Los cálculos económicos, indican preliminarmente mejoras sustanciales debido a la introducción de tecnología (incrementos del ingreso neto en efectivo de 65.5% y de 13% en el retorno al capital sin considerar el costo de la tierra). La evaluación de estas alternativas continúa y se considera que tomará unos cuatro años en total, a fin de poder estimar la persistencia de las tecnologías bajo el manejo del productor. El total de fincas que actualmente se encuentra en evaluación es de 16.

b. Sistemas Amazónicos de Producción (IVITA-CIID).

En Perú, la región Amazónica ocupa el 60% (720,000 Km²) de la superficie del país y representa un área de frontera agrícola aún escasamente poblada (Densidad poblacional 2 hab/Km²) en comparación con las otras dos regiones, Costa (59 hab/Km²) y Sierra (20 hab/Km²).

La región tiene características de bosque húmedo trópic. Los principales suelos son ultisoles. Los colonos practican la agricultura migratoria. Después de la tala y quema, se

siembran cultivos anuales (maíz, arroz y/o yuca y al disminuirse la fertilidad del suelo, se establecen pasturas. Debido al sobrepastoreo de las mismas, a la disminución de la fertilidad natural del suelo y la falta de prácticas de fertilización, las pasturas se degradan y son invadidas por malezas. Adicionalmente, el ganado (cruces de criollo serrano x cebú) del colono, sufre de alta incidencia parasitaria, al no ser tratado adecuadamente. Como consecuencia la ganadería exhibe bajos niveles de producción y productividad.

El Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA) del Perú, mantiene una estación experimental en el área, la cual fué fundada en 1967. A través de los años ha venido realizando investigaciones en producción bovina, porcina, piscícola y últimamente en ovinos de pelo. Gran parte de sus esfuerzos se realizaron con un enfoque, netamente disciplinario, lo cual permitió ganar información en el área de pasturas, nutrición y sanidad animal. Los resultados de la investigación se difundieron a través de días de campo y cursos cortos dirigidos a estudiantes y productores, sin embargo, la adopción de las nuevas tecnologías a nivel de productor fue mínima. Esto llevó a un cuestionamiento sobre la complejidad de las tecnologías propuestas y su escasa relación con la problemática del productor. Se decidió replantear la política de investigación para adecuarla a las necesidades del productor. En ese sentido, en 1978 se presentó una propuesta al CIID para efectuar investigaciones en producción animal con el enfoque de sistemas. Los trabajos se iniciaron en 1980. La metodología no estuvo bien definida en un principio y fué evolucionando como consecuencia de las experiencias que fueron ganando los técnicos, tanto en la ejecución del proyecto, como en la participación en las reuniones patrocinadas por el CIID y que culminaran en la formación de RISPAL. En el curso de los años, se han realizado las siguientes actividades y logros:

i. Selección de áreas.

Se definieron dos dominios de adaptación, basados en características geográficas, ecológicas, topográficas y socio-económicas. El sector A localizado entre los kms 31-82 de la carretera Pucallpa-Lima y el sector B entre los kms 83-126.

ii. Sondeo.

Consistió en un recorrido por el área y entrevistas con los extensionistas del Ministerio de Agricultura. Se utilizó para delimitar el área de muestreo (kms. 31-130) para el diagnóstico estático, basado en la densidad de productores no

ausentistas y las posibilidades de impacto de las investigaciones del IVITA.

iii. Diagnóstico estático.

Se definió el universo como aquellos productores que tuvieran dos vacas como mínimo y hasta un máximo de 150. Se entrevistaron 70 productores, seleccionados al azar. La encuesta se realizó en una sola visita por finca. Se consiguió información en relación a la descripción general de la finca, inventario de pasturas y cultivos, inventario animal, coeficientes técnicos, mano de obra y función objetivo del productor y asistencia técnica y mercado.

Los resultados (Riesco et al., 1984) se usaron para caracterizar los sistemas de producción, afinar los dominios de adaptación y definir aspectos prioritarios para la investigación (establecimiento de pasturas, uso del kudzu, diagnóstico dinámico, estudios de carga animal, definición de la función objetivo del productor, estudios de mercado).

iv. Diagnóstico dinámico.

El estudio incluyó el seguimiento durante un año de las actividades de seis fincas en el sector A y 10 en el sector B. El estudio incluyó el llenado de registros, mediciones, observaciones y conversaciones informales con los productores. Los resultados permitieron la caracterización de los sistemas de finca en términos del uso de la tierra, uso de la mano de obra, índices zootécnicos, carga parasitaria y la identificación de factores limitantes y posibles alternativas (IVITA, 1987). Los factores limitantes del sistema de finca incluyeron disponibilidad y costo de la mano de obra y disponibilidad del capital. En el caso de la producción bovina se identificó la poca disponibilidad de pasturas de calidad, la escasez de semilla botánica y/o vegetativa de pastos mejorados y el bajo índice de natalidad (45.3-49.7%), elevada mortalidad (7-29.6%) y alta incidencia endoparasitaria en los terneros (278-1.363 huevos tipo strongyloides/g heces).

Este estudio también permitió identificar la gran preferencia del productor de la zona B por el Brachiaria decumbens (introducido por el IVITA) y el kudzu. Sólo en el último año en las fincas con ordeño eventual y sin ordeño, el área en pastos mejorados fué incrementada en 58% aproximadamente (IVITA, 1987).

v. Diseño y Evaluación de Alternativas.

Para el diseño de alternativas se consideraron los resultados de los diagnósticos, y los conocimientos, experiencias y

percepciones de los técnicos. Se diseñaron y establecieron en la estación experimental dos módulos: "pionero" e "intensivo". El primero considera la escasa disponibilidad de recursos y experiencias de los nuevos colonizadores en el área. El segundo representa una tecnología más avanzada con uso más intensivo de recursos. Con base en un estudio de confrontación de los resultados de los diagnósticos y de los modelos alternativos con productores y extensionistas y las experiencias ganadas durante los primeros años de la evaluación se hicieron algunos reajustes al módulo intensivo.

El módulo pionero es un sistema de producción de doble propósito basado en vacas Holstein x Cebú. La alimentación se basa en pasto natural (Axonopus compressus, Homolepsis aturensis, Mimosa pudica) o naturalizado (Hyparrhenia rufa) y Stylosanthes guianensis, en pastoreo alterno con una carga de 1.8 vacas/Ha-año.

El módulo intensivo contemplaba la producción de leche con vacas 3/4 Holstein, 1/4 Cebú. Las vacas en producción pastoreaban rotacionalmente 4.2 Ha de Brachiaria decumbens fertilizada con relativamente altos niveles de NPK (280, 200, 100). Para las vacas secas y vaquillas se usaban 8.3 Ha de Andropogon gyanus y Stylosanthes guianensis en pastoreo alterno. Los terneros criados artificialmente eran destetados a los 3 meses, después de un consumo de 255 lts de leche, Kudzu al corte y concentrado comercial ad libitum.

Luego de 2 años de operación, se encontró que el rendimiento logrado, fué similar al esperado en el módulo pionero. Sin embargo, en el módulo intensivo los resultados fueron inferiores (Cuadro 20). Esta evaluación, unida a las opiniones de agricultores y técnicos sobre la relativa complejidad del sistema, motivó el rediseño del módulo intensivo, de manera de hacerlo más sencillo y menos dependiente de insumos externos (fertilizantes, concentrados para terneros). El costo de cría de los terneros representaba el 80% de los costos de cría de los machos hasta los 18 meses de edad. En consecuencia, el nuevo modelo incluye la práctica de un solo ordeño con ternero al pié. La pastura para las vacas en lactación contempla un 70% del área en Brachiaria decumbens y un 30% en Pueraria phaseoloides en áreas separadas. La fertilización de las leguminosas se hace con una mezcla de 40: 100 Kg/Ha de P y K. La carga se reduce a 2.3 vacas/Ha-año. Durante el primer año de evaluación, se han obtenido resultados satisfactorios con el modelo en segunda aproximación (Cuadro 21).

vi. Investigación en componentes.

Tradicionalmente, IVITA ha puesto un énfasis marcado en la investigación en componentes. Con el nuevo enfoque en

sistemas, el principal cambio ha sido el considerar en el diseño de esta investigación, las circunstancias del productor, sus recursos y limitantes y las posibilidades de mejora bio-económica. Con base en estas consideraciones se han realizado numerosos trabajos en las áreas de pasturas, salud animal, nutrición y reproducción.

A manera de ejemplo, se presentan los datos obtenidos en algunos trabajos en los Cuadros 22 y 23. En el primer caso, se evalúa la productividad animal en sistemas de pasturas basados en Brachiaria decumbens, sola ó con Kudzu en banco, pasturas de gran disponibilidad en la zona, y el Andropogon gyanus, de reciente introducción. En el diseño se consideró la adaptación de las especies, la disponibilidad de la semilla y la buena disposición del productor para utilizarla. Para el caso de Kudzu, se consideró la necesidad de complementar proteicamente la dieta para los animales en producción, la gran agresividad que le permite competir con las abundantes malezas de la zona, la factibilidad de establecerse como banco de proteína en las áreas de "purma" (terrenos en descanso), lo que acortaría su período de recuperación, y su gran adaptabilidad en la zona. En el caso del A. gyanus se consideró su alto potencial para la producción de biomasa (Riesco et al. 1983).

En el caso de terneros de lechería (Cuadro 23) se estudió la incidencia de endoparásitos en época lluviosa y seca, a fin de determinar un calendario sanitario. Los terneros tratados a los 15, 30 y 90 días de iniciado el pastoreo, mostraron mucha menor incidencia parasitaria y no se encontraron mortalidades, comparados con el tratamiento control.

Este tipo de trabajo puede servir para hacer recomendaciones de tratamientos basados en diagnósticos, y no en el uso indiscriminado de productos veterinarios, muchas veces no al alcance del productor. El encontrar el momento oportuno de tratamiento puede conducir a recomendaciones más aceptables por los productores.

vi) Transferencia de tecnología.

La Corporación de Desarrollo de Ucayali, una institución que promueve el desarrollo departamental financia al IVITA en un programa de desarrollo lechero. Algunas de las actividades de este programa guardan relación estrecha con el proyecto de sistemas. De hecho, el programa constituye un mecanismo para la implementación de los resultados de investigación que produce IVITA. A través de estos mecanismos, la institución ha establecido semilleros para la difusión de pasturas (10 Ha de Brachiaria decumbens, 2 Ha de A. gyanus, 5 Ha de Stylosanthes guianensis). Además se han establecido pequeñas parcelas a nivel de productores. También se realizan

esfuerzos de difusión de razas mejoradas lecheras a través de un servicio de inseminación artificial.

Un logro más importante aún, es el del fortalecimiento del equipo técnico del IVITA, para el trabajo práctico en busca de solucionar los problemas del pequeño productor, tanto a través de la capacitación formal de largo y corto plazo, como el de la capacitación en la acción. Esta evolución en el enfoque y metodologías ha conducido a la visualización de la problemática desde el punto de vista del productor como ente central. Además de estudiar su relación con el medio ambiente y su sistema de producción. Igualmente, se ha reconocido la necesidad de trabajar coordinadamente con otras instituciones interesadas en resolver la problemática de la Amazonia. En ese sentido el proyecto ha venido coordinando acciones con la Corporación de Desarrollo de Ucayali (CORDEU) y la institución encargada de la investigación agrícola y forestal (INIAA), incursionando en la investigación agroforestal.

3. Limitantes y lecciones aprendidas.

En el desarrollo de experiencias en sistemas de producción animal se han encontrado algunas limitaciones así como se han identificado algunas enseñanzas para futuros proyectos.

a) Limitantes.

- Entrenamiento. Como fuera mencionado anteriormente, la investigación en sistemas de producción animal es compleja. Por otro lado, los equipos de investigación a menudo son incompletos, al no cubrir el rango de disciplinas que el trabajo requiere. Adicionalmente, con frecuencia se encuentra que en las instituciones nacionales, son los profesionales más jóvenes y por lo tanto con menos experiencia, los más entusiastas y dedicados a la investigación en fincas. Esto motiva que los investigadores tengan que cubrir una serie de campos en los cuales muchas veces no se encuentran entrenados. Las instituciones que proveen entrenamiento formal en muchas de las disciplinas cubiertas en la investigación en sistemas son muy escasas. Esta situación se complica por las limitaciones existentes en las instituciones nacionales, las cuales carecen de recursos para prescindir de sus investigadores por períodos prolongados, en caso de darse las circunstancias para el entrenamiento. Todas estas consideraciones motivan la necesidad de organizar entrenamientos ad-hoc en las áreas que se perciben como necesarias en los distintos proyectos. Este tipo de entrenamiento generalmente es de corto plazo, y se enfatiza más la capacitación en servicio y de tipo práctico. En este sentido redes como RISPAL juegan un rol muy importante en la

identificación de las necesidades y en la organización de las actividades de capacitación.

- Estabilidad institucional vs investigación de largo plazo. La investigación en sistemas de producción animal con especies de ciclo reproductivo largo es de muy largo plazo y requiere de cierta estabilidad y continuidad. Esas mismas condiciones, a menudo no se presentan en las instituciones de los países en vías de desarrollo, producto de los problemas económicos y políticos que los afectan. Cambios de directivos, líderes y técnicos ocurren con cierta frecuencia en algunas instituciones. A veces afectan el desarrollo normal de actividades. Afortunadamente, la mayoría de los proyectos pueden mantener una cierta continuidad que les permite la consecución de los objetivos. Sin embargo, la inestabilidad de algunas instituciones no deja de ser un factor perturbador, que afecta más a las actividades de largo plazo, y que no pueden ser interrumpidas, tal como es el caso del trabajo con productores.

- Escasa experiencia en trabajo multidisciplinario. Debido a la formación profesional y a la estructura institucional el trabajo entre investigadores de diferentes disciplinas a menudo se dificulta. Este tipo de problemas se puede superar cuando existe un buen liderazgo dentro de los equipos de investigación, se comparten objetivos comunes y existe la disposición para el mutuo entendimiento y el respeto a las otras disciplinas. El desarrollar estas relaciones armónicas de trabajo, a menudo toma cierto tiempo, lo que afecta también la ejecución de los proyectos.

b) Lecciones aprendidas.

- Diagnóstico. Los primeros estudios de diagnóstico buscaban demasiada información. Esto motivaba que se presentaran problemas para su análisis así como para la utilización de los resultados. Alguna información así obtenida carecía de utilidad por su falta de actualidad o dudosa confiabilidad. Por ejemplo, la información de tipo económico. En consecuencia, actualmente se recomienda limitar la toma de información a la que sea estrictamente necesaria (por ejemplo, la información que se utiliza para el diseño de alternativas). La información de tipo económico se puede obtener a través de los diagnósticos dinámicos, obteniendo los datos básicos que permitan la estimación de los principales parámetros. En el caso de requerirse información específica (por ejemplo incidencia parasitaria, curvas de crecimiento de pastos) se pueden llevar a cabo estudios complementarios. El comentario, que se hiciera previamente acerca de realizar algunas actividades de investigación, durante el diagnóstico dinámico para evitar la pérdida de interés del productor es relevante. Las actividades de diagnóstico sirven además para promover las acciones interdisciplinarias. Los resultados de los diagnósticos deben ser confrontados con los agricultores.

- Diseño. El realizar el diseño en un estadio temprano en el proceso de investigación tiene muchas ventajas pues permite identificar posibles vacíos de información. El análisis ex-ante, con la inclusión de factores de riesgo es muy útil para el tamizado de las tecnologías a implementar. La confrontación de las mismas con productores también ayuda a afinar las alternativas a probar en finca.
- Evaluación. La participación activa del productor en la implementación de la alternativa y en el manejo de la misma es importante, pues se puede obtener sus percepciones con respecto a la aceptabilidad de la tecnología.
- Transferencia. Las limitadas experiencias en transferencia de tecnología en sistemas de producción indican las ventajas de la transferencia de componentes que encajen en los sistemas en vez de la transferencia de "paquetes tecnológicos".

D. PERSPECTIVAS DE LA INVESTIGACION EN SISTEMAS.

Sobre las perspectivas de la investigación en sistemas no deben realizarse demandas excesivas o ser demasiado optimista sobre la institucionalización de la mismas en muchos organismos oficiales. La investigación en sistemas no debe de ser considerada como una "panacea" para solucionar los problemas del pequeño agricultor. Solamente constituye una manera racional y sistemática para estudiar sus problemas y buscar soluciones a los mismos. En algunos casos, estas estarán fuera del alcance de los investigadores, al deberse a factores exógenos. En estos casos se deben documentar la naturaleza del problema y sus posibles soluciones para proveerlos a los canales correspondientes de decisión, para su posible uso en el establecimiento de políticas macroeconómicas. Una de las grandes ventajas del enfoque de sistemas es el caudal de información que se está generando para comprender porqué muchas de las políticas no están funcionando a nivel de campo y cuales deben ser los correctivos para que estas logren el impacto deseado.

La heterogeneidad económica es un fenómeno común en toda la investigación con pequeños agricultores pero la información generada en varios proyectos confirma de manera fehaciente problemas comunes que deben ser resueltos. Estos problemas son:

1. El uso de mano de obra para aumentar los ingresos en las fincas.

Considerando las restricciones de capital existentes en las fincas pequeñas y la necesidad de incrementar los ingresos, en los estudios de sistemas se debe dar prioridad al uso de la mano de obra disponible como fuente de ingresos. Surgen dos posibilidades: el generar tecnologías que utilicen mano de obra y generen mayores retornos/jornal en zonas donde el

costo de oportunidad de la mano de obra sea bajo. La otra alternativa, es que se generen los ingresos fuera de la finca. En todo caso, se deben definir las políticas de empleo con base en la información microeconómica, tomando en cuenta la situación en las áreas rurales.

2. El pequeño productor como consumidor de bienes y servicios en lugares generalmente remotos.

Dado los bajos ingresos y a su localización los pobres del sector rural tienen acceso limitado a los bienes de consumo y a los servicios que se proporcionan a través de las fuentes públicas y privadas. Siempre ha existido la teoría que suministrar los servicios de salud, educación, e integración al mercado es más fácil en las ciudades y por eso se deben realizar esfuerzos (como han realizado inconscientemente o conscientemente muchos de los países de la región) por concentrar la población rural en las ciudades.

Se arguye que a los pobres rurales se les ha dado un trato discriminatorio pero muchos de los países han realizado esfuerzos por incorporar estos servicios al campo. El problema fundamental es que se han realizado pocos estudios de cómo llegar eficientemente al campo y se ha documentado en forma muy parcial los beneficios sociales que se tienen con acciones como salud, educación y nutrición.

Parte de la investigación en sistemas debe estar orientada a determinar la veracidad de esta afirmación y de las condiciones que permitan equilibrar el desarrollo en el campo sin incluir los subsidios que está dando la sociedad a las ciudades y que en el fondo se obtiene del sector agrícola y en especial de los pequeños productores como se puede ver al analizar los términos de intercambio entre la ciudad y el campo y al analizar las importaciones de bienes y servicios con la tasa real de cambio.

En la mayoría de los estudios se comparan los términos de intercambio con base en los productos agrícolas y en los bienes y servicios producidos en la ciudad. Mucha de la experiencia muestra que la mayoría de la producción agrícola es de autoconsumo y que son los jornales y los productos pecuarios los bienes que intercambia el pequeño productor. Si esto es así, los términos de intercambio de productos no se han deteriorado tanto como se muestra en las estadísticas pero queda la duda respecto al intercambio total considerando los jornales. Se deben estudiar los términos de intercambio de la mano de obra con los productos que adquiere el pequeño agricultor. Por ejemplo, al considerar el costo de insumos a usar para tecnologías nuevas (fertilizantes, cercas, etc); se debe comparar no sólo en relación al producto que se obtiene (kg de carne) sino también al retorno de su mano de obra (No. de salarios necesarios para adquirir el bien).

3. Los pequeños agricultores como productores agropecuarios.

Un objetivo de muchos proyectos en sistemas a nivel mundial ha sido el de incrementar el nivel nutricional en las fincas pequeñas, a través de la promoción de productos agropecuarios para autoconsumo. La situación nutricional en el sector rural en Latinoamérica puede diferir del de otras áreas del mundo en desarrollo.

Estudios realizados entre los sectores pobres del campo y la ciudad, han demostrado que estos últimos están peor alimentados. Más aún el pequeño agricultor prefiere vender la mayor parte de los productos pecuarios, para generar ingresos (de un alto costo de oportunidad) antes que consumir una mayor proporción de los mismos para mejorar sus dietas. Dada la característica de que muchos de los grandes agricultores producen para la exportación (carne, algodón, café, cacao), y los pequeños agricultores producen generalmente productos alimenticios (carne, leche, arroz, maíz, frijol, etc), se debe considerar que un objetivo importante al promover los incrementos productivos de las fincas pequeñas, son los de incrementar la producción de alimentos para la población en general.

Por los bajos niveles de ingresos en los estratos pobres en las ciudades el precio de la carne y la leche podría ser fijado políticamente, perjudicando los términos de intercambio de los agricultores medianos y afectando poco a los pequeños productores que producen con base en subproductos, o con mínimos insumos.

4. Protección de los recursos naturales.

Varios estudios han mostrado el deterioro de los recursos de los pequeños productores y su falta de competitividad en relación a los productores grandes debido a que sus fincas se ven afectadas por factores limitantes de calidad de suelo, topografía y condiciones climáticas. Los pequeños productores han sido obligados a utilizar estas tierras marginales que se erosionan con facilidad. Es indudable que el costo social de la erosión es elevado porque no solo destruye el recurso suelo sino que causa desordenes naturales que afectan la disponibilidad de agua. En este sentido la sociedad debe invertir recursos en investigar la forma de evitar estos desastres, compatibilizándolos con alternativas de producción para el pequeño productor. La preservación de los recursos naturales es difícil de lograr porque muchas de las tecnologías han sido diseñadas para terrenos sin problemas graves de erosión y no se tiene suficiente información para evaluar técnica y económicamente las mejores alternativas en el largo plazo. Mucha de la investigación requerida (sistemas agroforestales, silvopastoriles) será necesariamente de largo

plazo y esto requiere un apoyo continuo y adecuado de los institutos de investigación y de los donantes.

5. Estudio de las relaciones micro y macro.

Muchos de los estudios en sistemas muestran alternativas biológicas y económicas muy atractivas a nivel de campo o regiones específicas pero con el tiempo son de poca repercusión en la producción total. Esto se debe a dos fenómenos :

- a. Se consideran muy poco en los estudios las condiciones generales de toda la economía.

Si se analizaran algunos aspectos macroeconómicos se podrían corregir fácilmente algunos supuestos que se aceptan como lógicos pero que en la práctica no lo son. Uno de los más comunes es asumir que aun aumentando los rendimientos, los precios de los productos pecuarios permanecerán estables, por lo que los cálculos de rentabilidad se hacen a precios reales constantes. Al analizar las condiciones macroeconómicas se podrían apreciar las existencias de ciclos de precios y el potencial de consumo de productos pecuarios. En muchos casos podría no existir posibilidad para un mayor consumo, porque los niveles altos de la sociedad están mas que adecuadamente alimentados y los estratos bajos (que son los que podrían absorber este aumento en rendimiento) ya dedican el 75% de su ingreso al consumo de productos alimenticios y la constante inflación reduce la equidad en la distribución del ingreso y sus posibilidades por mejorar la calidad de la dieta. En otros casos, el mercado para la absorción del incremento de la oferta local, podría ser limitado por la importación de productos a precios subsidiados (por ejemplo leche importada en polvo).

- b. Se analiza poco el impacto de la generalización de los resultados de la investigación.

El énfasis dado a la producción de pastos demostró que fácilmente se podrían lograr aumentos hasta de 20 veces en la carga animal pero sólo aumentos modestos del 20 al 30 % en los rendimientos por animal. Para la mayoría de los países latinoamericanos es mas limitante el inventario ganadero que la disponibilidad de tierra y es por eso que no se ha podido extrapolar los resultados alcanzados a nivel experimental a toda una región. En los llanos orientales de Colombia se puede pasar de una carga de 0.2 U.A./ha a 2 U.A./ha. Con un área de 20 millones de hectáreas se podrían tener 40 millones de cabezas, pero se requerirían más de 100 años para que con el inventario actual, 2 millones de cabezas, se logre el hato requerido para la adopción tecnológica propuesta. De otro lado no existe el interés de los productores, por adoptar

este tipo de tecnología, cuando la ganadería no es su actividad principal.

6. Adopción regional y aumentos de producción a nivel nacional y distribución de los beneficios debidos a la tecnología.

En cultivos se han dado muchos casos en los cuales se ha realizado la adopción de tecnología en un determinado cultivo o en una región sin elevar el nivel nutricional de toda la población. En ganadería esta situación es más difícil de que se presente pero regionalmente se han dado casos de adopción tecnológica (generalmente cerca a las grandes ciudades) sin que se presenten cambios sustanciales en la producción total. En estos casos no existe un beneficio para toda la sociedad a menos que se reduzcan los costos de producción que favorecen a los productores adoptadores en el corto plazo, por la reducción de costos y el aumento en el precio de la tierra. En estos casos el beneficio debe ser documentado en forma precisa y rápida porque en la ganadería esta situación se estabiliza rápidamente captando la tierra todo el beneficio posible, especialmente cuando se trabaja con metodología de mínimos insumos. Por ejemplo, cuando se establecen pastos mejorados en áreas de pasturas degradadas, el beneficio de la tecnología se mide muchas veces por los incrementos en producción de leche o carne más no se considera el incremento en el valor de la tierra, debido a las mejores pasturas. En los proyectos apoyados por el CIID este va a ser el caso más común. Al trabajar con pequeños productores, se busca el objetivo, de que sean ellos los que capturen el beneficio del cambio tecnológico y mejoren su nivel de vida.

Si se aceptara que las modificaciones tecnológicas en ganadería no van a afectar necesariamente la producción, a nivel nacional y que pueden existir condiciones macroeconómicas que limitan la adopción general, se debe ser muy cuidadosos en analizar quien se lleva los beneficios de la adopción tecnológica. La mayoría de los estudios llegan hasta calcular la rentabilidad a precios reales constantes pero es preciso documentar que pasaría a precios decrecientes, para ver si hay posibilidades de una adopción amplia con beneficios para los consumidores o con menores costos específicos para los pequeños productores, situación en la que los últimos nombrados tengan la ventaja comparativa. Por ejemplo, utilización de mano de obra familiar con bajo costo de oportunidad. Si esto no es posible lograr, el beneficio social de la investigación en ganadería sería negativo. Esto podría conducir a la pérdida de apoyo a este tipo de trabajos. El verdadero reto de la investigación en ganadería está en reducir los costos de producción y en hacer que este beneficio sea para los pequeños productores.

7. Como se debe complementar la actual investigación en sistemas para adecuarla a las necesidades encontradas.

a. Un enfoque mas interdisciplinario desde el comienzo de la investigación.

Muchos estudios muestran que las inquietudes principales que mostraron los agricultores en el sondeo o en los diagnósticos no se analizan en forma sistemática y se dejan en un segundo plano cuando se diseñan las actividades de investigación. Esto se debe a que los problemas planteados por los agricultores aparentan ser simples en su enunciado pero más difíciles de solucionar por cuanto se consideran las interacciones con los otros componentes del sistema y los factores exógenos. Revisando los sondeos generalmente se encuentran dos problemas básicos: falta de retribución a su mano de obra y precios bajos de sus productos. Generalmente los problemas de orden biológico son captados o interpretados más fácilmente por los técnicos prescindiéndose de la visión de conjunto que el enfoque recomienda. Como consecuencia, la percepción de la problemática es parcial y se puede llegar a recomendaciones erróneas o a la falta de adopción tecnológica al no haberse considerado los problemas prioritarios para el agricultor o sus circunstancias. Se debe tratar de integrar otras disciplinas que también están realizando estudios aislados con el enfoque de sistemas pero que no analizan en forma tan específica los aspectos de producción (ie. estudios sociológicos, económicos).

b. El rol de la familia en el proceso de investigación y desarrollo en fincas pequeñas.

La baja retribución a la mano de obra generalmente no se refiere a la del jefe del hogar que en términos generales tiene ingresos razonables sino especialmente a la subutilización de la mano de obra familiar y al aporte que esta representaría en toda la operación agrícola. Pocos estudios analizan en forma sistemática el rol de la familia (mujeres y niños) y el potencial que existe para utilizarla en forma mas eficiente especialmente cuando se adoptan nuevas tecnologías y cuando se requiere capacitar al personal en las labores del campo. Estas acciones requieren ser dirigidas a los verdaderos usuarios de la tecnología, que muchas veces no son los jefes de las familias, sino los otros miembros de la misma. En fincas muy pequeñas, muchas veces son las mujeres y niños los encargados de la producción animal (PISA, 1987). Sería erróneo no dirigir las acciones de investigación, capacitación y desarrollo a los verdaderos "actores" del proceso.

c. Función objetivo de los productores.

Aunque se han realizado algunos esfuerzos por determinarlo,

los estudios en este campo deben intensificarse mas especialmente cuando se trabaja con animales en interrelación con cultivos. La presencia de los animales cubre un rol importante en los sistemas con productores pequeños (tracción, fertilizante, ahorro, uso de subproductos) y aunque intuitivamente se lo reconoce, pocas veces se documenta en forma precisa y cuando se hace se puede entender lo razonable de las decisiones del productor aunque se mantengan niveles bajos de productividad. A nivel micro, si el productor está interesado en mantener animales como ahorro, mayor será su interés por la sobrevivencia de los mismos que, por la maximización de la productividad (que es a menudo la orientación de los técnicos). En el caso de Perú, se puede demostrar la racionalidad del productor de ahorrar, en animales, en lugar de entrar al sistema de ahorro bancario, aún si tuviera acceso. El gráfico No. 5, muestra los cambios en los valores reales del ahorro bancario y de los precios de la carne de cordero y de vacuno, en moneda constante del año 1979. Se demuestra que al mantener el ahorro en animales, el productor se protege mejor contra la inflación que si mantuviera el dinero en el banco, lo cual hacia 1985 podría ocasionar pérdidas del valor real del dinero de más del 90%.

- d. Metodologías para realizar y analizar los diagnósticos dinámicos.

En este campo debe existir un potencial grande para reducir el tiempo de los estudios y los parámetros a medir. Gran parte de los esfuerzos de perfeccionamiento de la metodología de investigación en sistemas pueden estar asociados a la simplificación de esta etapa que es la mas costosa y la que mas esfuerzos humanos está demandando.

- e. Los estudios de sistemas mixtos.

A pesar de que el estudio de sistemas mixtos fue identificado como una necesidad hace casi una década, escasas son las experiencias en donde realmente se han identificado las relaciones existentes entre sus componentes, y menos aun los casos donde se han diseñado y evaluado alternativas en donde se ha realizado un análisis exhaustivo de las interacciones. La explicación para esta situación, puede encontrarse en la formación profesional especializada hacia la producción de cultivos, animales, o árboles comun en los países en vías de desarrollo, o a la organización de las instituciones de investigación, en donde es frecuente encontrar divisiones o departamentos separados para la investigación agronómica, animal o forestal. En casos mas extremos, se encuentran inclusive, institutos especializados para cada tipo de investigación, con el agravante de la poca relación entre los mismos, para coordinar y aunar esfuerzos cuando se investiga

la situación de pequeños agricultores. Mientras mas pequeñas sean las fincas, mas importante será el considerar las interacciones entre los distintos componentes. En consecuencia, mas importante será el considerar una visión mas integral de la problemática y de las soluciones.

A manera de comentario final, se podría mencionar, que en un principio existía una alta proporción de proyectos por disciplinas que se fueron integrando en la parte biológica para después hacerlo en la parte económica. Aunque muchos investigadores practican el enfoque de sistemas, un punto difícil de superar es la integración de varias disciplinas para plantear proyectos coherentes y recibir el nivel de apoyo y recursos dependiendo de los problemas encontrados a nivel de campo. Es mas fácil utilizar la metodología de sistemas pero trabajar por disciplinas, por lo que muchos grupos de investigación prefieren seguir esa alternativa. Con la actual crisis económica, que afecta la balanza de pagos en los distintos países, el apoyo a la investigación agropecuaria continua declinando. Puede existir la tendencia a enfatizar la producción agropecuaria de exportación lo cual podría afectar el apoyo a la investigación en sistemas dirigidos a pequeños productores. Sin embargo, como se ha mostrado a través del documento, la producción de alimentos para consumo interno deberá ser prioritaria. Los pequeños agricultores juegan un rol muy importante en la misma y por lo tanto, el apoyo a la investigación en sistemas adquiere relevancia y deberá continuarse. La disminución actual de financiación para la investigación agropecuaria en general y en especial para financiar proyectos de desarrollo rural integrado podría limitar la integración multidisciplinaria para resolver un problema concreto al preferirse actuar como en el pasado al pensarse que los recursos escasos se deben invertir en proyectos de alta rentabilidad marginal, lo cual implicaría financiar una actividad especifica sin pensar en el sistema como un todo. Esta concepción, aunque aparentemente lógica, podría tener consecuencias muy negativas para la sociedad, si no se da prioridad a los sectores mas necesitados y mayoritarios, que en el caso de los sectores rurales, son los pequeños agricultores.

E. CONCLUSIONES.

1. La investigación en producción animal con enfoque disciplinario respondió a las necesidades planteadas por la sociedad en las décadas de los 60 y 70, épocas de condiciones macroeconómicas favorables. Sin embargo, descuidó disciplinas importantes como economía, sanidad y sistemas, de gran relevancia para la solución de problemas planteados en la actualidad y en los próximos años.
2. El interés por investigar para pequeños agricultores utilizando un enfoque de sistemas ha ido creciendo durante la

última década. Esto ha respondido a las necesidades de la sociedad de beneficiar a las mayorías, de resolver los problemas reales que ellas enfrentan y de buscar alternativas que promuevan el uso de los recursos disponibles para promover sistemas más productivos.

3. La metodología de investigación en sistemas de producción ha ido evolucionando, producto de las experiencias desarrolladas por los proyectos de investigación de las instituciones nacionales, regionales e internacionales. Como resultado de estas experiencias se han identificado alternativas de producción muy promisorias.
4. En el presente documento, se han identificado áreas que merecen un mayor estudio para complementar los esfuerzos actuales de investigación en sistemas. Entre ellas, se puede destacar: la integración del esfuerzo interdisciplinario, las relaciones micro y macroeconómicas, la distribución de los beneficios resultantes de la investigación, la conservación de los recursos naturales, y el rol de la familia en los esfuerzos de investigación y desarrollo.
5. En la ejecución de proyectos en sistemas se ha identificado la necesidad de fortalecer las instituciones a través de la capacitación de los recursos técnicos en las disciplinas claves para el trabajo en sistemas así como en el trabajo interdisciplinario. Esta debe ser realizada en la acción, así como a través de actividades ad-hoc de corto plazo. En ese sentido las Redes y los Centros Regionales e Internacionales juegan un rol muy importante en la organización e implementación de los entrenamientos.
6. A pesar de limitaciones encontradas durante el desarrollo de proyectos en sistemas, relacionados con la formación de los recursos humanos y técnicos y los problemas que enfrentan las instituciones en las actuales condiciones económicas, las perspectivas para obtener un impacto en la mejora de los sistemas de pequeños productores son favorables. Para la continuidad de estos esfuerzos y la solución de interrogantes que se han identificado en el presente documento, se requiere el decidido y prolongado apoyo de las instituciones internacionales y nacionales. El aparente largo plazo y los considerables esfuerzos necesarios son altamente justificables por el beneficio social que se persigue.

F. REFERENCIAS.

- Ardila J., Trigo E. y Piñeiro M. 1980. Sistemas Nacionales de investigación agropecuaria en América Latina: Análisis comparativo de los recursos humanos en países seleccionados. Los casos de Colombia, Argentina y Perú. OEA, Junio 1980. 61 p.
- BID. 1987. Progreso económico y social en América Latina. Informe 1986. Tema especial desarrollo agropecuario, Banco Interamericano de Desarrollo, Washington D.C., 1987. 466 p.
- Borel, R., M.E. Ruiz, D. Pezo y A. Ruiz. 1982. Un enfoque metodológico para el desarrollo y evaluación de alternativas de producción pecuaria para el pequeño productor. En Informe del II Taller de Trabajo sobre Producción Animal Tropical. H. Li Pun y H. Zandstra. Eds. IDRC-MR 62s op cit.
- CARETAS, 1988. Medidas postergadas; se está produciendo una redistribución negativa. Revista Caretas, Enero 25, 1988. Lima, Perú. 22-23 p.
- CATIE, 1982. Sistemas de producción Bovina de doble propósito para pequeños productores del Istmo Centroamericano. Informe de Progreso 1982. 103 p.
- CIAT. 1985. Trends in CIAT Commodities. Internal document economics 1.10, Cali-Colombia. 131 p.
- CIAT. 1986. Trends in CIAT commodities. Internal document economics 1.11, Cali-Colombia. 169 p.
- CIAT. 1987. Trends in CIAT commodities. Internal document economics 1.12, Cali-Colombia. 197 p.
- Dillon J. I. and Hardaker J.D. 1980. Farm management research for Small Farmer Development. FAO Agricultural Services Bulletin 41. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 145 p.
- Estrada, R.D. 1987. Potencial de adopción tecnológica en las comunidades de Puno; Análisis macroeconómico. Mimeo, Agosto, 1987.
- FAO, 1985. Anuario FAO de producción, Vol. 39, 330 p.
- Henao, J. 1986. Evaluación de alternativas tecnológicas de Productores Pecuarios, evaluación biológica. En: Informe de

la IV Reunión de Trabajo sobre sistemas de producción animal. B. Quijandria, H.H. Li Pun y R. Borel Editores. IDRC-MR115s op cit., p. 9-41.

Henao, J., M. Ruiz, R. Borel, B. Quijandria y S. Sepúlveda. 1986. Pautas metodológicas que posibilitan la evaluación estadística y económica de las alternativas de producción. En: Informe de la IV Reunión de trabajo sobre sistemas de producción animal. B. Quijandria, H.H. Li Pun y R. Borel Editores. IDRC-MR115s op cit., p. 72-86.

IDIAP. 1980. Diagnóstico estático de las explotaciones lecheras de doble propósito en tres regiones de Panamá (Chiriquí, Veraguas y Azuero). Publicación Miscelánea No. 2. 1980.

IDIAP. 1981. Informe final del proyecto de investigación sobre el mejoramiento de explotaciones ganaderas de doble propósito. Mimeografiado. David, Panamá.

IDIAP. 1986. Mejoramiento de sistemas de producción de doble propósito (carne y leche) en pequeñas y medianas fincas de Panamá. Informe final 1981-1985. David, Panamá.

IDIAP, 1987. Aspectos técnicos de la producción de forraje y leche en Panamá. Dirección Nacional de Ciencias Pecuarias, Agosto 1987.

IICA-ICTA-DIGESEPE-USAC, 1987. Segundo informe técnico de progreso: Mejoramiento de sistemas de producción Bovina en Guatemala. 70 p.

IVITA, 1982. Sistemas Amazónicos de Producción. Segundo Informe Técnico. Julio, 1982. Pucallpa, Perú.

IVITA. 1984. Sistemas de Producción Amazónicos. Informe de las actividades técnicas del proyecto. Período 1980-83. Convenio IVITA-CIID. Pucallpa, Perú. 318 p.

IVITA. 1985. Informe de las actividades técnicas del proyecto Sistemas de Producción Amazónicos. Enero-Diciembre 1985. Pucallpa, Perú. 77 p.

IVITA. 1986. Sistemas Amazónicos de Producción. Informe anual. IVITA-CIID.

IVITA, 1987. Sistemas de Producción Amazónicos. Informe final. 1984-1986. Proyecto IVITA-CIID. Pucallpa, Perú, 109 p.

IVITA, 1987a. Proyecto Camélidos Sudamericanos IVITA-CIID. Informe Técnico de Fase II. Mayo 1986-Mayo 1987. 88 p. + Anexos.

- Leonard, J. 1986. Recursos naturales y desarrollo económico en América Central. Un perfil de ambiente regional.
- Li Pun H. y H. Zandstra (Eds). 1982. Informe del II Taller de Trabajo sobre sistemas de producción animal tropical. IDRC-MR62e. Bogotá, Colombia. 112 p.
- Li Pun, H. H. y V.M. Mares (Eds). 1986. Informe de la V Reunión de Trabajo sobre Sistemas de Producción Animal. IDRC-MR131s. Bogotá-Colombia. 217 p.
- Li Pun, H.H. y N. Gutiérrez-Alemán. 1986. Informe de la VI Reunión de Trabajo sobre Sistemas de Producción Animal. IDRC-MR139s. Bogotá-Colombia. 290 p.
- Li Pun H. H., y Borel R. 1985. La investigación en componentes en el proceso de investigación en sistemas de producción animal. En Informe de la VI Reunión de trabajo sobre sistemas de producción animal. H.H. Li Pun y N. Gutiérrez-Alemán Editores. IDRC-MR139s op cit. Pag. 1-44.
- Pichard, G. y Ortega J. 1986. Proyecto de investigación de producción de leche para pequeños productores en la zona de la Unión. En: Informe de la IV Reunión de trabajo sobre sistemas de producción animal. B. Quijandria, H.H. Li Pun y R. Borel Editores. IDRC MR115s op cit. p. 170-187.
- PISA, 1987. Resultados del plan de trabajo anual 1986-1987. Agosto 1987. Puno, Perú. 135 p.
- Quiel, J., A. Iglesias y R. Schellenberg. 1986. Metodología desarrollada para la caracterización de los sistemas de producción bovina y los avances logrados en su aplicación. Proyecto Doble Propósito IDIAP-CIID, Panamá. En: Informe de la V Reunión de trabajo sobre sistemas de producción animal. H.H. Li Pun y V. M. Mares Editores. IDRC-MR131s op cit. p. 28-74.
- Quiel J., X. Ceville, L. Hertentains, J. Espinoza, F. Morales y S. Guerra. 1986. Proyecto IDIAP-CIID. Confrontación de alternativas tecnológicas con productores extensionistas y agentes de crédito. EN Informe de la IV Reunión de Trabajo sobre Sistemas de Producción Animal. B. Quijandria, H.H. Li Pun y R. Borel Editores. IDRC-MR115s op cit. p. 113-120.
- Quiroz, R.A. 1987. Caracterización y mejoramiento de la producción de leche en fincas de doble propósito en Panamá. En: Aspectos técnicos de la producción de forraje y leche en Panamá. Agosto, 1987. IDIAP, Panamá. 58 p.
- Riesco, A., G. Meini, y S. Gonzalez. 1982. Sistemas Amazónicos de Producción. Segundo Informe Técnico IVITA-CIID.

Pucallpa, Julio 1982. 18 p.

- Riesco A., Farias J., Ruiz M.E., Zandstra, H., Cordero T. y Ruiz A. 1983. Informe del Grupo de Trabajo II: Diseño de Sistemas Alternativos de Producción Bovina de Doble Propósito para el Area de Pucallpa, Departamento de Ucayali, Perú. In IDRC-MR90S op cit.
- Riesco A., Meini G., Huamán H., de la Torre M., Reyes C., Garcia M. 1984. Análisis exploratorio de los sistemas de fundo de pequeños productores en la Amazonia. Región de Pucallpa.
- Riesco A., Meini G., de la Torre M. Proyecto IVITA-CIID. Primeras experiencias en la confrontación de tecnologías con productores y extensionistas. In IDRC-MR115s. op cit p. 87-100.
- Ruiz, M.E. y H.H. Li Pun (Eds). 1983. Informe de la III Reunión de Trabajo sobre Sistemas de Producción Animal Tropical. IDRC-MR90s. Bogotá-Colombia. 133 p.
- Salinas, H., Vargas G., Saenz, P. Reporte del proyecto de producción caprino en la comarca lagunera, Mexico 1986-87. INIFAP-CIID. 76 p.
- Seré, C., Rivas R. 1987. The advantages and disadvantages of promoting expanded dairy production in dual purpose herds: evidence from Latin American. In: Trends in CIAT commodities. Internal Document Economics 1.12. May, 1987.
- Solano, R., Avila M. 1983. Un estudio del caso: Aplicación del enfoque de sistemas por el convenio ICTA/CATIE en Nueva Concepción, Guatemala. En: Informe de la III Reunión de trabajo sobre sistemas de producción animal tropical. IDRC MR90s op cit. p 7-13.
- Toledo, J.M., H.H. Li Pun y E. Pizarro. 1984. Network approach in Pasture Research: Tropical American experience. In Pasture Improvement Research in Eastern and Southern Africa. Harare, Zimbabwe, Sept. 17-21. P. 475-498.
- Vaccaro L. de, B. Quijandria y H.H. Li Pun. 1988. Role of Animal Breeding Studies in Farming Systems Research. IDRC-MR: in press. Bogotá-Colombia. 130 p.
- Vera, R, Seré, C. R. 1985. Sistemas de producción pecuaria extensiva, Brasil, Colombia y Venezuela. Proyecto ETES, CIAT. Cali-Colombia. 530 p.
- Winrock International. 1981. Livestock Program Strategy and Priorities for USAID. Working paper, 62 p. + Appendices.

Zandstra et al, 1979. Caquezá: Experiencias en desarrollo rural.
IDRC 107 S. Bogotá, Colombia. 386 p.

CUADRO NO. 1CONTRIBUCION DE LA PRODUCCION ANIMAL
EN EL PRODUCTO INTERNO BRUTO AGROPECUARIO

REGION	% PRODUCCION TOTAL AGROPECUARIA	% PRODUCCION ALIMENTOS
AMERICA LATINA	30	35
CENTRO AMERICA	25	30
PAISES ANDINOS		
BRASIL Y GUYANA	29	34
CONO SUR	40	45

Adaptado de: Winrock (1981)

CUADRO NO. 2 POBLACION ANIMAL EN PAISES DESARROLLADOS Y EN
DESARROLLO EN MILLONES

	PORCINOS		OVINOS		CAPRINOS		BOVINOS	
	NO.	%	NO.	%	NO.	%	NO.	%
TOTAL MUNDIAL	882	100	1145	100	492	100	1268	100
PAISES DESARROLLADOS	335	45	544	47	28	6	423	33
PAISES EN DESARROLLO	486	55	611	53	463	24	845	67
AMERICA LATINA	81	9	117	10	31	6	317	25

Adaptado de: FAO (1986)

CUADRO No. 3 CONSUMO PER CAPITA DE ENERGIA Y PROTEINA EN PAISES SELECCIONADOS DE AMERICA LATINA.

PAIS	E N E R G I A			P R O T E I N A		
	TOTAL	VEGETAL CAL/DIA	ANIMAL	TOTAL	VEGETAL GR/DIA	ANIMAL
ARGENTINA	3195	2216	979	103	38	65
URUGUAY	2706	1684	1021	84	29	54
PARAGUAY	2817	2287	530	79	48	31
MEJICO	2966	2559	407	76	52	24
CUBA	2874	2230	643	76	39	37
CHILE	2662	2221	440	73	45	28
VENEZUELA	2664	2102	562	73	36	37
BRASIL	2564	2175	389	61	38	22
PANAMA	2305	1865	440	61	29	31
COSTA RICA	2548	2125	423	60	34	27
PERU	2150	1866	795	58	37	21
GUATEMALA	2189	1993	196	58	45	13
COLOMBIA	2543	2175	368	56	33	24
BOLIVIA	2061	1715	345	54	37	17
HONDURAS	2143	1882	261	52	38	14
R. DOMINICANA	2330	2031	298	50	31	19
ECUADOR	2052	1682	370	47	24	23
HAITI	1901	1801	100	45	38	7

FAO (1985)

CUADRO No. 4 CONSUMO PROTEICO Y CALORICO POR ESTRATO DE INGRESO PARA LAS REGIONES URBANAS Y RURALES EN COLOMBIA^a 1981.

REGION	ESTRATO POR INGRESO	RURAL		URBANO	
		PROTEINAS ^b	CALORIAS ^c	PROTEINAS ^b	CALORIAS ^c
PACIFICA	BAJO	39.1	2065	40.5	1951
	BAJO-MEDIO	60.3	2869	58.3	2576
	MEDIO	77.5	3554	74.1	3021
	ALTO-MEDIO	84.1	3942	84.4	3371
	ALTO	78.1	3483	94.3	3591
CENTRAL	BAJO	41.0	2071	37.3	1680
	BAJO-MEDIO	64.6	3006	56.8	2330
	MEDIO	76.1	3385	69.9	2692
	ALTO-MEDIO	82.0	3647	83.4	3176
	ALTO	82.6	3480	71.1	2633
ORIENTAL	BAJO	46.7	2154	40.5	1723
	BAJO-MEDIO	68.3	2907	56.9	2232
	MEDIO	82.3	3395	76.1	2796
	ALTO-MEDIO	87.8	3415	84.8	3047
	ALTO	79.8	3298	88.1	3102
ATLANTICA	BAJO	40.7	1927	41.6	1836
	BAJO-MEDIO	66.1	2777	59.4	2288
	MEDIO	80.9	3224	75.6	2841
	ALTO-MEDIO	86.8	3503	84.0	3157
	ALTO	90.7	3394	91.3	3302

a CALCULADO DE LA ENCUESTA NACIONAL DE NUTRICION DRI-PAN 1981. NO SE INCLUYEN LOS NUTRIENTES DEL ALCOHOL Y DEL CONSUMO FUERA DE LA CASA

b GMS/EQUIVALENTE HOMBRE/DIA

c CAL/EQUIVALENTE HOMBRE/DIA

CIAT (1985)

CUADRO NO. 5

AMERICA LATINA: INDICADORES SELECCIONADOS DEL
DESENVOLVIMIENTO DEL SECTOR AGROPECUARIO,
1960-1987

VALOR AGREGADO (TASAS DE CRECIMIENTO)	1960-70	1970-80	1980-85 (PORCENTAJES)	1960-85
PIB TOTAL LATINOAMERICANO	5.5	6.0	0.8	4.7
AGRICULTURA	3.5	3.7	2.4	3.3
AGRICULTURA PER CAPITA (a)	0.9	1.2	0.0	0.8
PRODUCCION (TASAS DE CRECIMIENTO)	1964-70	1970-80	1980-84	1964-84
CULTIVOS	3.0	3.5	2.5	3.1
GANADERIA	4.4	4.3	-0.3	3.3
ALIMENTOS	4.0	3.8	1.7	3.4
ALIMENTOS PER CAPITAa	1.4	1.3	-0.7	0.9
CULTIVOS DE SUBSISTENCIA	3.8	1.4	0.8	2.0
CULTIVOS DE EXPORTACION	2.4	5.5	3.1	4.1
COMERCIO AGROPECUARIO (MILLONES DE DOLARES)	1970	1980	1984	TASAS DE CRECIMIENTO 1970-84 (%)
BALANCE	4.912	14.326	16.900	9.2
EXPORTACIONES	6.743	26.864	26.820	10.4
IMPORTACIONES	1.831	12.538	9.920	12.8

(a) EL CRECIMIENTO DE LA POBLACION FUE DEL 2.6% EN 1960-70; DEL 2.5% EN 1970-80, Y DEL 2.4% EN 1980-85.

BID (1987)

CUADRO No. 6. DISTRIBUCION DE LOS ARTICULOS PUBLICADOS EN REVISTAS CIENTIFICAS LATINOAMERICANAS EN EL PERIODO 1972-841

DISCIPLINA	N	<u>PORCENTAJE DEL TOTAL</u>			
		DOBLE PROPOSITO	LECHERIA ESPECIALIZADA	PROD.DE CARNE ESPECIALIZADA	GENERAL
MEJORAMIENTO	128	10	43	46	1
NUTRICION	115	5	41	27	27
PASTURAS	98	0	7	2	91
REPRODUCCION/ FISIOLOGIA	93	26	32	31	11
SALUD	15	33	20	0	47
ECONOMIA	10	30	10	0	60
MANEJO	7	29	43	14	14
SISTEMAS	7	29	14	43	14
TOTAL	473	12	31	26	31

1REVISTAS CIENTIFICAS REVISADAS : MEMORIAS, ASOCIACION LATINOAMERICANA DE PRODUCCION ANIMAL, PRODUCCION ANIMAL TROPICAL, AGRONOMIA TROPICAL. CONGRESOS VENEZOLANOS DE ZOOTECCIA I, II Y III.

Citado por: Quijandria, Li Pun y Vaccaro, (1988)

CUADRO No. 7 PUBLICACIONES EN DIFERENTES CAMPOS DE LA INVESTI-
GACION DE PASTOS TROPICALES

CAMPO	TOTAL		AMERICA TROPICAL	
	NO.	%	NO.	%
GERMOPLASMA Y GENETICA	242	7.6	95	9.2
FISIOLOGIA VEGETAL	130	4.1	31	3.0
PROTECCION VEGETAL	146	4.6	76	7.4
AGRONOMIA	324	10.2	138	13.3
FERTILIDAD DEL SUELO	509	16.1	222	21.5
MICROBIOLOGIA DEL SUELO	179	5.6	53	5.0
ESTABLECIMIENTO DE PASTOS	110	3.5	51	4.9
NUTRICION ANIMAL	458	14.4	99	9.6
CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD DE LOS PASTOS	416	13.1	39	3.8
MANEJO Y PRODUCTIVIDAD DE LOS PASTOS	327	10.3	105	10.2
PRODUCCION DE SEMILLAS	223	7.0	106	10.3
SISTEMAS AGROPECUARIOS Y ECONOMIA	106	3.3	19	1.8

Toledo, Li Pun y Pizarro (1985)

CUADRO No. 8 AMERICA LATINA: CAMBIOS EN INVENTARIOS DE GANADO, AREA EN PASTOS Y CARGA EFECTIVA EN PAISES PRODUCTORES SELECCIONADOS, 1950-1980

PAIS Y AÑO	GANADO (1000)	AREA EN PASTOS (1000 HA)	PASTOS CULTIVADOS (%)	CARGA (CABEZAS/ HA)	AREA EN PASTOS % DEL AREA TOTAL DE LA FINCA
BRASIL					
1950	47,089	107,633	13.9	0.44	46.4
1960	57,102	122,335	16.4	0.47	49.0
1970	78,562	154,139	19.3	0.51	52.4
1975	101,674	165,652	24.0	0.61	51.1
1980	118,086	174,500	34.7	0.68	47.8
VENEZUELA					
1950	5,769	13,501	12.1	0.43	61.0
1961	6,519	16,608	16.6	0.39	63.9
1971	8,678	16,080	31.8	0.52	60.7
1980	10,791	17,471	32.4	0.62	N.A
PANAMA					
1950	570	552	77.4	1.03	47.6
1961	763	818	83.5	0.93	45.3
1971	1,260	1,141	84.6	1.10	46.0
1980	1,345	1,296	78.4	1.04	57.4
COSTA RICA					
1950	608	617	40.0	0.98	34.5
1963	1,051	937	42.7	1.12	35.1
1974	1,694	1,558	47.0	1.09	49.9
COLOMBIA					
1960	14,781	14,606	N.A	0.66	53.6
1971	19,808	17,930	N.A	0.70	57.1

CENSOS AGRICOLAS EN VARIOS PAISES; DATOS DE COLOMBIA: HERTFORD Y NORES (1982)

CIAT (1987)

CUADRO NO. 9 BRASIL: DISTRIBUCION DEL AREA EN PASTOS E INVENTARIOS
DE GANADO POR TAMAÑO DE FINCA

TAMAÑO DE LA FINCA	AREA EN PASTOS	% PASTOS CULTIVADOS	% AUMENTO AREA PASTOS 1970-1980	INVENTARIO DE GANADO	% VACAS DE ORDENO	CARGA
(HA)	(1000 HA)	(%)	(%)	(1000 A.)	(%)	(UA./HA)
MENOS DE 5	404	35.4	9.0	2,065	17.0	5.11
5-10	1,012	34.8	0.9	2,353	19.9	2.32
10-20	2,801	33.8	0.6	4,796	21.3	1.71
20-50	8,889	33.8	0.0	10,509	18.8	1.18
50-100	11,292	34.1	3.6	10,484	17.3	0.93
100-200	15,884	35.1	8.1	13,003	15.3	0.82
200-500	27,555	36.0	9.1	20,347	11.8	0.74
500-1000	22,654	38.2	12.5	15,316	7.7	0.68
1000-2000	21,715	37.3	17.5	13,633	4.9	0.63
2000-5000	24,404	37.9	16.2	12,954	2.9	0.53
5000-10000	12,756	33.6	16.9	5,265	1.8	0.41
MAS DE 10000	25,134	25.9	27.8	7,277	0.8	0.29
TOTAL	174,500	34.7	12.3	118,086	10.5	0.68

CIAT (1987)

CUADRO No. 10 CARNE: TASAS DE CRECIMIENTO ANUAL DE LA DEMANDA
DOMESTICA POTENCIAL Y LA PRODUCCION POR PAIS
PROMEDIO 1970/81

TASA DE CRECIMIENTO ANUAL		
REGION Y PAIS	DEMANDA %	PRODUCCION %
LATINOAMERICA TROPICAL	6.3	2.2
BRASIL	6.1	1.5
MEXICO	4.3	3.3
BOLIVIA	4.9	4.9
COLOMBIA	4.9	3.5
ECUADOR	8.9	5.3
PARAGUAY	4.4	-1.1
PERU	3.0	-1.3
VENEZUELA	4.2	5.4
CUBA	4.5	-2.6
REPUBLICA DOMINICANA	6.0	3.4
CENTRO AMERICA Y PANAMA	4.0	3.3
COSTA RICA	4.8	6.3
EL SALVADOR	3.9	3.4
GUATEMALA	5.2	3.9
HONDURAS	3.6	5.2
NICARAGUA	1.6	-1.1
PANAMA	3.5	1.3
CARIBE	3.2	2.0
GUYANA	1.5	-1.1
HAITI	4.5	2.7
JAMAICA	-0.6	2.0
TRINIDAD TOBAGO	5.1	2.3

CIAT, (1987)

CUADRO NO. 11 SUBSIDIO DE LARGO PLAZO EN PAISES SELECCIONADOS DE AMERICA LATINA

PAIS	INFLACION (%)				TASA INTERES (%)		
	-- ANOS --				-- ANOS --		
	50-60	60-70	70-75	75-80	70	75	80
ARGENTINA	27	21	64	191			88
BOLIVIA	61	5	21	17	12	13	20
BRASIL	21	44	22	47	20	18	35
COLOMBIA	7	11	19	23	14	16	30
COSTA RICA	2	2	13	8	5	7	23
ECUADOR					8	8	8
GUATEMALA		1	11	11	4	5	8
HONDURAS	2	2	6	10			16
MEXICO		2	12	21		15	23
PANAMA		1	7	6	5	6	13
PARAGUAY	31	3	12	14			
PERU	8	9	12	50	9.5	9.5	29
URUGUAY	16	44	69	56			
VENEZUELA	2	1	6	11	5	7	13

FMI, (1985).

CUADRO No. 12 AMERICA LATINA. PRECIO DE MINORISTAS PARA CARNE
TASA DE CRECIMIENTO 1965-84

PAIS	CARNE DE RES (%)
COLOMBIA (1960-84)	-0.4
BRASIL (1960-82)	2.4
ECUADOR (1970-84)	2.7
PERU (1966-83)	2.3
VENEZUELA (1965-84)	2.2
PANAMA (1960-84)	1.7
REPUBLICA DOMINICANA (1974-84)	-1.1

CIAT, (1987)

CUADRO NO. 14 ICA (COLOMBIA), INTA (ARGENTINA), UNA (PERU):
PARTICIPACION POR AREAS EN LA COMPOSICION DEL
PERSONAL POSTGRADUADOS, INDICES DE MIGRACION
BRUTA (1).

AREAS	ICA		INTA		UNA	
	% TOTAL	% MIGRACION	% TOTAL	% MIGRACION	% TOTAL	% MIGRACION
1. <u>AGRARIAS</u>	43.7	54.6	45.6	26.2	43.7	41.4
FITOTECNIA	26.2	53.3	14.6	58.3	15.2	33.3
SANIDAD VEGETAL	8.7	43.0	8.9	23.3	6.1	33.3
SUELOS	5.7	37.5	10.8	17.2	10.2	28.6
AGRONOMIA	-	-	8.5	9.4	5.7	36.4
ING. AGRICOLA	3.1	100.0	2.5	33.3	4.2	100.0
ING. FORESTAL	-	-	0.3	0.0	2.3	200.0
2. <u>PECUARIAS</u>	23.3	37.8	20.4	14.2	11.7	55.5
CIENCIAS AGRICOLAS	11.7	49.0	18.5	13.4	10.2	50.0
CIENCIAS VETERIN.	11.6	26.4	1.9	20.0	1.5	100.0
3. <u>EXTENSION Y DESARROLLO</u>	14.6	35.5	12.1	52.0	-	-
4. <u>OTRAS</u>	12.1	75.0	21.9	163.3	44.6	120.7
CIENCIAS DEL AGRO	-	-	2.7	300.0	9.3	200.0
ECONOMIA/SOCIALES	9.0	100.0	15.7	226.0	20.5	100.0
ESTADISTICA	-	-	3.5	120.0	2.3	200.0
INGENIERIA	-	-	-	-	9.1	60.0
ADMINISTRACION	3.1	28.6	-	-	3.4	800.0
SUBTOTAL	93.7	48.8	100.9	44.7	100.0	70.3
TOTAL	100.0	50.7	100.0	44.7	100.0	70.3

(1) MIGRACION BRUTA = $\frac{\text{RETIROS}}{\text{ACTUALES}}$

Ardila et al. (1980)

CUADRO No. 15 ICA (COLOMBIA), INTA (ARGENTINA) Y UNA (PERU):
TIPO DE ESTABLECIMIENTO AL CUAL SE VINCULAN LOS
TECNICOS CAPACITADOS A NIVEL DE POSTGRADO QUE
SE RETIRAN DE LA ENTIDAD

TIPO DE ENTIDAD	PORCENTAJE DE TECNICOS		
	ICA	INTA	UNA
ORGANISMOS INTERNALES.	21.6	8.3	62.2
ENTIDAD OFICIAL NAL.	8.0	6.0	15.6
ENTIDAD PRIVADA NAL.	29.7	30.5	-
ENTIDAD PRIVADA INTERNAL.	13.5	2.8	10.0
DOCENCIA	13.5	25.4	12.2
NEGOCIOS PARTICULARES	10.8	17.1	-
OTROS	2.9	9.7	-

Ardila et al. (1980)

CUADRO No. 16.

CARACTERISTICAS GENERALES DE PROYECTOS EN SISTEMAS DE PRODUCCION ANIMAL O SISTEMAS MIXTOS APOYADOS POR EL CIID. 1988.

PROYECTO	INSTITUCION	PAIS	ECOSISTEMA	ESPECIES	AÑOS EN EJECUCION
Sistemas de Producción de Doble Propósito	IICA-ICTA-DIGESEPE-USAC	Guatemala	Tropico húmedo-seco	Bovinos de Doble Propósito	3
Sistemas de Producción de Doble Propósito	IDIAP	Panamá	Tropico húmedo	" "	10
Sistemas Agrícolas	ICA	Colombia	Tropico húmedo-seco Andes	Bovinos de Leche,cerdos, Bovinos de Doble Propósito. Cultivos: caña, maíz, frijol, papa, trigo.	2
Sistemas de Producción de Cuyes	INIAA	Perú	Andes Valles Costeros.	Cuyes	2
Sistemas Agropecuarios Andinos	INIAA	Perú	Andes	Ovinos, alpacas, bovinos. Cultivos: papa, quinua, trigo, olluco, cebada.	3
Camélidos Sudamericanos	IVITA	Perú	Andes	Alpacas	6

Continuación Cuadro No. 16

PROYECTOS	INSTITUCION	PAIS	ECOSISTEMA	ESPECIES	ANOS EN EJECUCION
Cerdos Criollos	MAG-INCAP-McGILL	El Salvador	Trópico húmedo-seco	Cerdos	6
Sistemas Silvopastoriles	CATIE	Costa Rica	Trópico húmedo	Bovinos de Doble Pro-posito. Leguminosas, arbustivas y arbóreas	2
Sistemas de Producción Caprina	INIFAP	México	Zonas semi-desérticas	Caprinos	3
Sistemas de Producción Caprina	INIAA	Perú	Zonas semi-desérticas	Caprinos	5
Sistemas Amazónicos de Producción	IVITA	Perú	Trópico húmedo	Bovinos de Doble Pro-posito	8
Sistemas de Producción de Leche	CARDI	Guyana	Trópico húmedo	Bovinos de Leche y de Doble Pro-posito	6
Sistemas de Producción de Leche	U.CATOLICA	Chile	Zona Templada	Bovinos de leche	3

CUADRO No. 17 ALGUNAS CARACTERISTICAS DE FINCAS DE DOBLE
PROPOSITO EN TRES AREAS DE PANAMA

	Chiriquí	Soná	Los Santos
Natalidad, %	63	45	59
Mortalidad, %	11	10	8
Carga animal, U.A./Ha/Año	1.3	1.1	0.9
Producción de leche vendible, lt/vaca/día	3.9	3.5	3.8
Producción de leche vendible lt/Ha/año	531	318	380

Adaptado de IDIAP (1981).

CUADRO No. 18 COMPARACION DE INDICES BIOLOGICOS Y ECONOMICOS ENTRE FINCAS
TESTIGO Y MEJORADAS BAJO EL MANEJO DE TECNICOS EN TRES
AREAS DE PANAMA

INDICES	AREAS					
	CHIRIQUI			LOS SANTOS		
	T1	M2	T	M	T	M
Natalidad, %	62	79	69.9	71.4	70.8	76.2
Mortalidad, %	13.2	8.2	11.7	10.7	3	2.7
Carga Animal, U.A./ha/año	1.3	1.7	1.3	1.7	0.9	1.5
Producción de leche, lts/ha	491.1	764	538.4	735	436.5	725
Producción de carne, kg/ha	106.3	136.3	49.3	123.1	104.5	186.5
Retorno al capital total, %	13	13	15	14	20	20

Adaptado de IDIAP (1981) y Quiroz y Quiel (1987)

1Finca testigo
2Finca mejorada

CUADRO No. 19 COMPARACION DE ALGUNOS RENDIMIENTOS BIOLÓGICOS EN
FINCAS TRADICIONALES ANTES Y DESPUES DE LA INTRO-
DUCCION DE TECNOLOGIAS, BAJO EL MANEJO DEL
PRODUCTOR. RESULTADOS PRELIMINARES (IDIAP-CIID)

Indices	Areas			
	Chiriquí		Provincias Centrales	
	Antes	Después	Antes	Después
No. de vacas en ordeño	14	14	17	17
Carga animal VA/Ha	1.2	1.4	1.2	1.4
Producción diaria	3.7	4.1	3.4	3.4
Producción de leche/Ha	459	787	330	549

Adaptado de Quiroz (1987).

CUADRO No. 20 COMPARACION DE RESULTADOS ESPERADOS Y OBSERVADOS EN DIFERENTES MODULOS DE PRODUCCION EN PUCALLPA, PERU. IVITA-CIID

Indices	Modulos				Fincas
	Pionero		Intensivo		Tipicas ³
	E1	O2	E1	O2	O2
Producción de leche, lt/vaca/día	1.8-2.3	3.1-3.4	8.5	5.7-2.4	2.36
Carga (Vacas/ha)	1.8	1.8	2.9	2.65	.91
Crecimiento Terneros g/día	450-550	506	5194	526.3 _± 121	250
Rentabilidad %	14.2-22	25-30	32-354	14-15	5-7

1Esperado - Ex-ante

2Observado- Ex-post

3Estimado de los diagnósticos estático y dinámicos

4De 0-3 meses

Adaptado de IVITA, (1984, 1985, 1987)

CUADRO No. 21 COMPARACION DE RENDIMIENTOS BIOLÓGICOS ENTRE
MODELOS INTENSIVOS EN PRIMERA Y SEGUNDA APRO-
XIMACION BAJO EL MANEJO DE INVESTIGADORES EN
PUCALLPA, PERU. IVITA-CIID

Indíces	Modelo A1	Modelo B2
No. de lactancias	26	12
Producción de leche/ lactancia, Kg	1245.9+338.4	972.3+25.3
Producción de leche/ Ha-año	5382.4	3766.1
Total leche vendible/ lactancia, Kg	990.9	972.3
Ganancia de peso de terneros, 0-8 meses, g/día	464	377
Peso a los 12 meses, kg	160+23	156.5+15.3

Adaptado de IVITA (1987)

1Modelo en primera aproximación

2Modelo modificado en segunda aproximación

CUADRO No. 22 GANANCIAS DE PESO DE TORETES PASTOREANDO DIFERENTES PASTURAS MEJORADAS. RESULTADOS PRELIMINARES, 42 SEMANAS. PUCALLPA, PERU. IVITA-CIID

Espece Carga	B. decumbens	B. decumbens+kudzu (banco)	A. gayanus
(Toretas/Ha)	-----g/an/dia-----		
1.8	.588	.569	.547
2.1	.530	.469	.445
2.4	.540	.452	.313
2.7	.428	.491	.435

Adaptado de IVITA (1977)

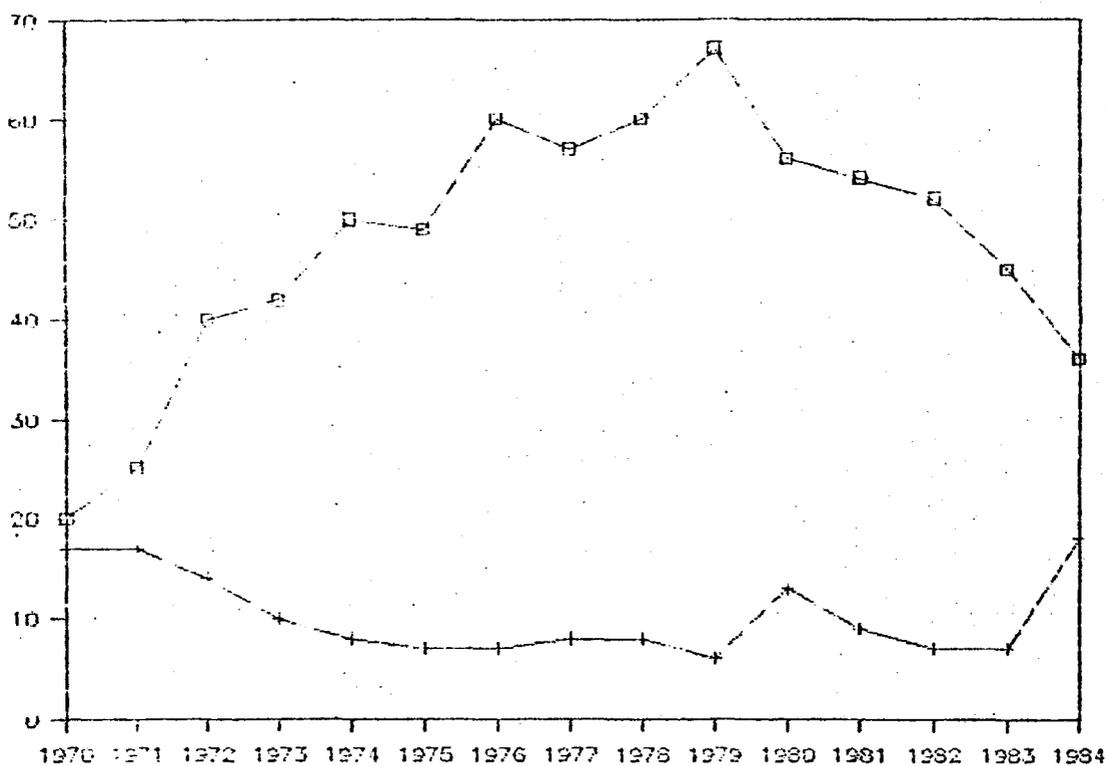
CUADRO No. 23 INCIDENCIA PARASITARIA EN TERNEROS DE LECHERIA
Y SU TRATAMIENTO ESTRATEGICO. PUCALLPA, PERU.
IVITA-CIID

INDICE	CONTROL	TRATAMIENTO ¹
Carga Parasitaria a 30 días, HTS ² /g	3938	1353
Hematocrito, %	26.1	29.2
Mortalidad de terneros, %	14.28	0

Adaptado de IVITA (1985)

¹Levamisol, 3.7 mg/kg peso vivo.
²Huevos tipo stronglyloides

GRAFICO No. 1. AMERICA LATINA: COMPOSICION DEL FLUJO NETO DE RECURSOS FINANCIEROS EXTERNOS DE LARGO PLAZO 1970-1984.

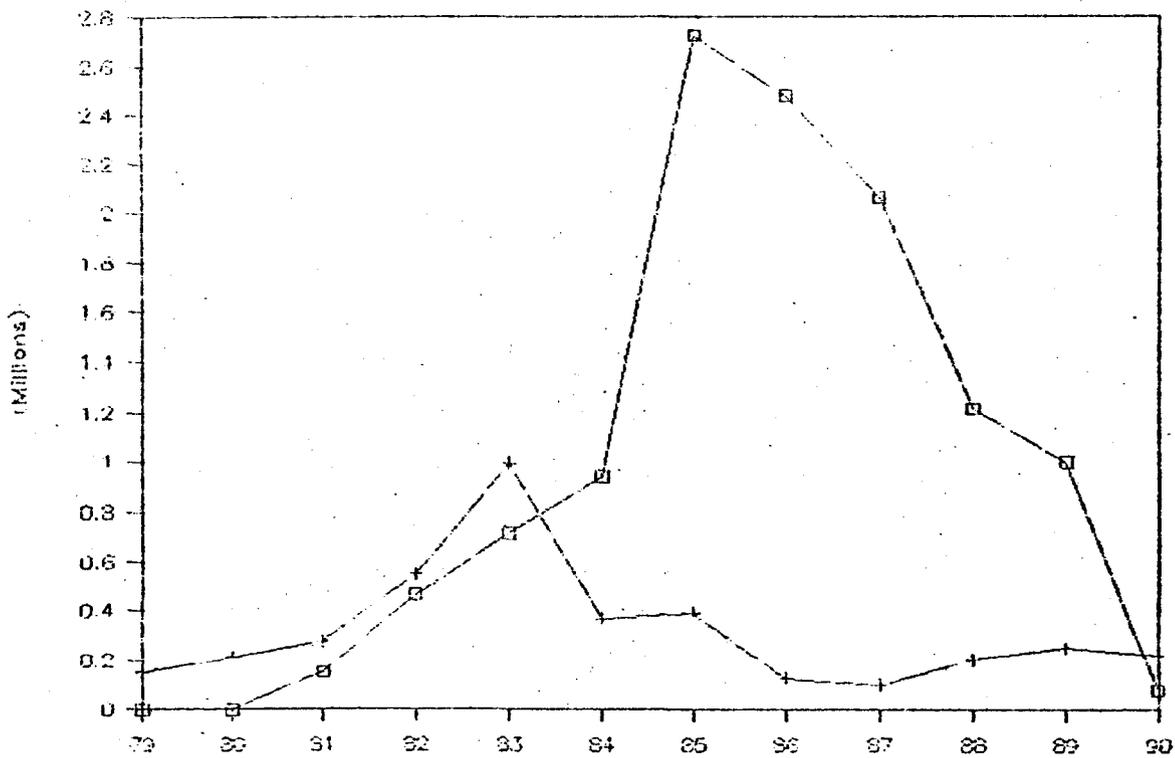


□ Banca Privada

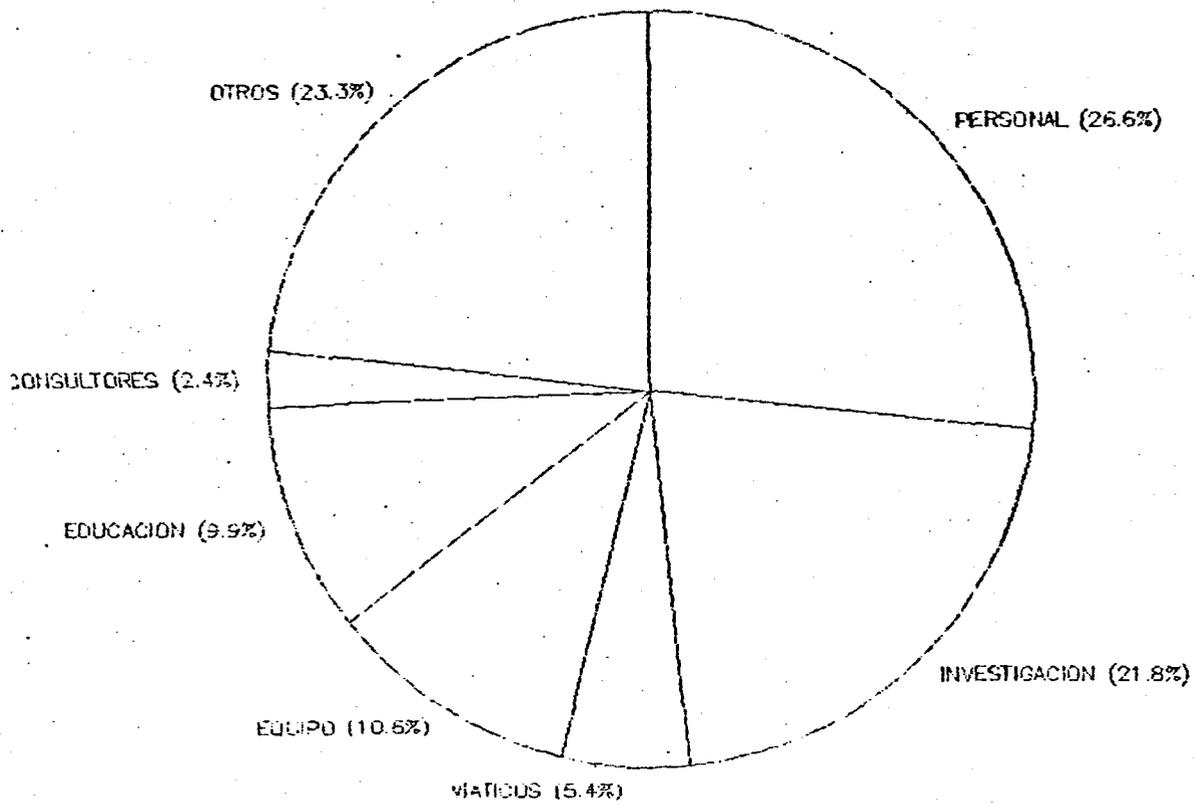
+ Banca multilateral de desarrollo

(BID, 1987)

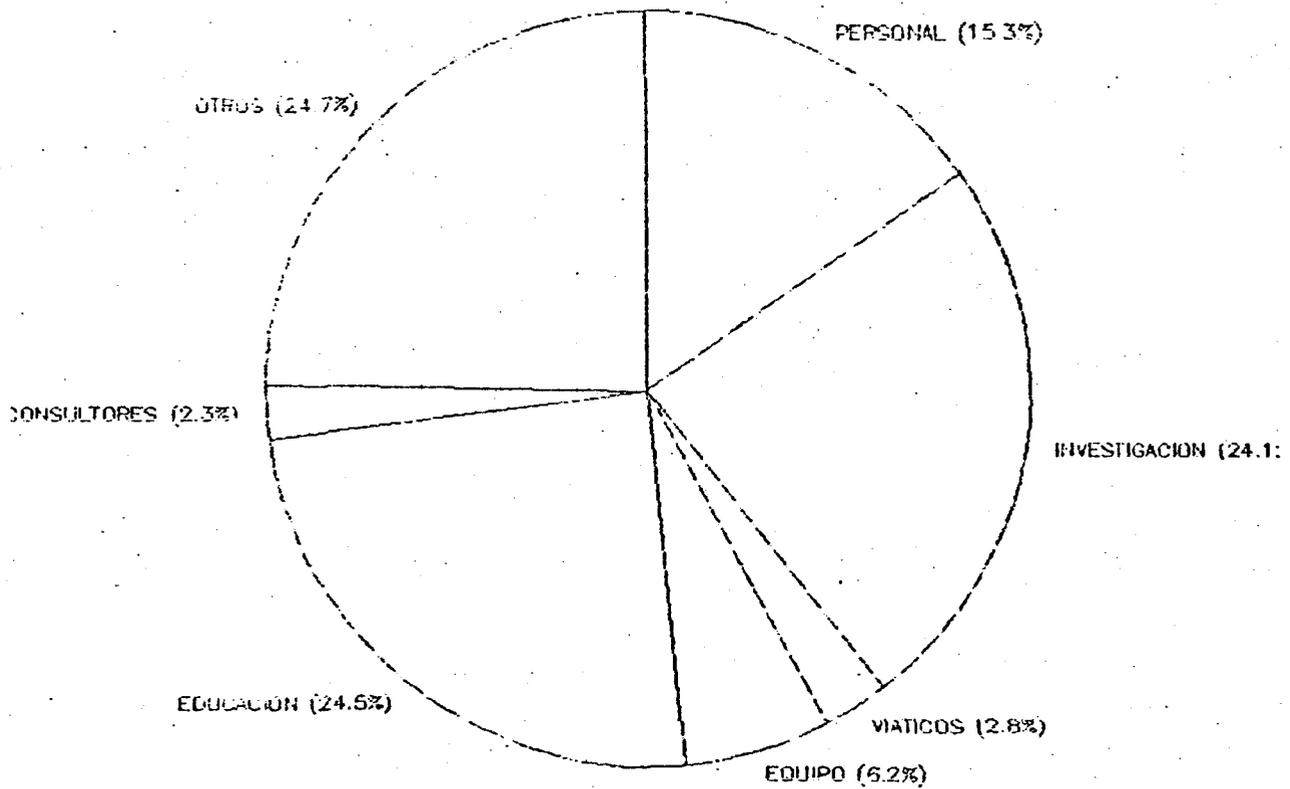
GRAFICO NO. 2. APOYO DEL CIID A LOS PROYECTOS DE INVESTIGACION EN PRODUCCION ANIMAL EN LATINOAMERICA EN DOLARES CANADIENSES COMPROMETIDOS EN PROYECTOS APROBADOS HASTA FINES DE 1987.



□ SISTEMAS
+ DISCIPLINAS



PROYECTOS EN SISTEMAS



PROYECTOS EN COMPONENTES

GRAFICO 3. DISTRIBUCION DE LOS COSTOS EN PROYECTOS APOYADOS POR EL CIID EN SISTEMAS Y EN COMPONENTES.

FASES

ELEMENTOS

FACTORES

DIAGNOSTICO

EXPERIMENTACION

VALIDACION

TRANSFERENCIA

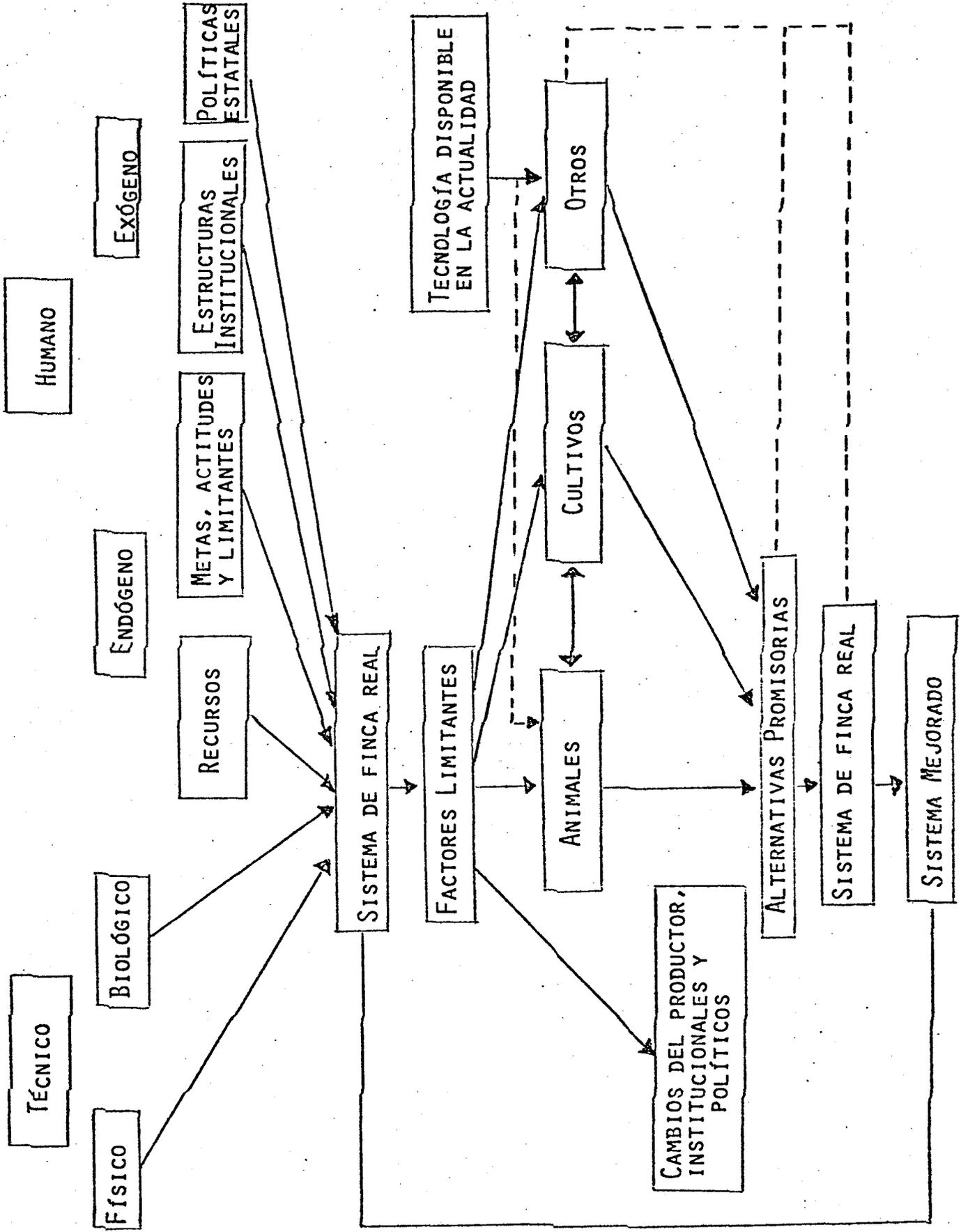
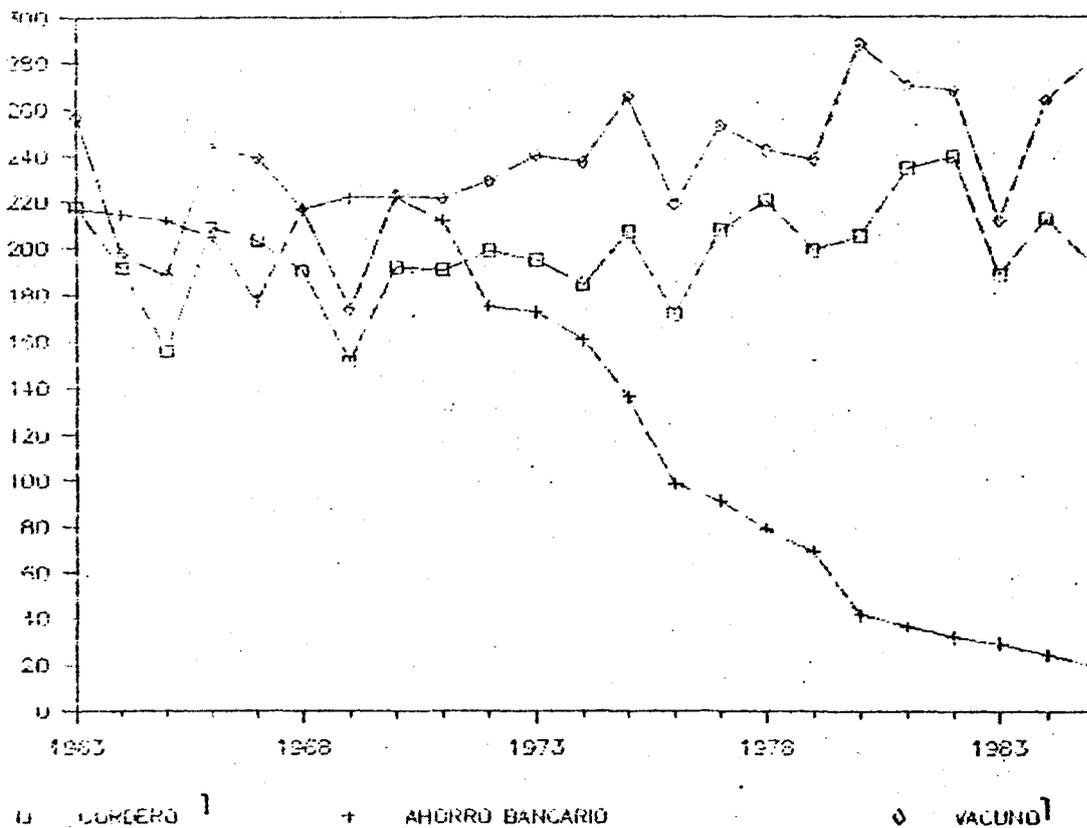


GRAFICO No. 4. MARCO CONCEPTUAL PARA GENERAR Y DIFUNDIR TECNOLOGÍAS APROPIADAS (BASADO EN EL MODELO DE NORMAN, 1976)

GRAFICO NO. 5. PERU : EVOLUCION DEL VALOR REAL DE LOS ANIMALES Y DEL AHORRO BANCARIO (PRECIOS CONSTANTES DE 1979)



1 Precios a nivel de finca
Soles/kilo

(Estrada, 1987), (Caretas, 1988)