

SB
209
.T3
0.2



Documento de Trabajo No.56
Septiembre, 1989

Taller de trabajo para mejorar la capacidad de diagnóstico de sistemas de producción de raíces y tubérculos

Raúl A. Moreno, Editor

CIAT
DOCUMENTACIÓN Y
18798

CIAT

CIP

IITA

INDICE

	Página
INTRODUCCION.	5
ANTECEDENTES.	7
SESION INTRODUCTORIA	11
- El Ambiente Socioeconómico de la Producción de Raíces y Tubérculos; Implicaciones para el Diagnóstico. Willem Janssen.	13 ✓
- Características Agronómicas de la Producción de Raíces y Tubérculos; Implicaciones para el Diagnóstico. Raul A. Moreno.	31 ✓
- Proyectos Integrados - Estado Actual e Implicaciones para el Diagnóstico. Alonso Cardona A.	55 ✓
- Comentarios a la Sesión Introductoria.	63
SESION DE CASOS ESPECIFICOS	67
- Metodología de Ajuste Tecnológico. Manuel Villota M.	69
- Experiencias y Necesidades de Información para el Diseño e Implementación de un Programa de Semilla de Papa. Oscar Cuyubamba Paredes.	89
- Contribución de un Método de Diagnóstico al Mejor Conocimiento de la Batata. Hugo Goyas y Hugo Fano.	97
- El Proyecto de Yuca en Ecuador y Necesidad de Información para el Desarrollo de una Nueva Forma de Utilizar la Yuca: El Caso de Camarones. Napoleón Chávez E.	105 ✓
- El Proceso de Diagnóstico en el Proyecto Mandioca del Paraguay. Pedro Amado de Llamas Granada.	113 ✓
- Diagnóstico de una Comunidad Rural de Pequeños Agricultores. Maria de Gracias C. de Sena.	135 ✓
- Comentarios a la Sesión de Casos Específicos.	141
SESION DE HERRAMIENTAS DE DIAGNOSTICO	143
- Metodología para la Caracterización Climática y Edáfica con Fines de Investigación Agropecuaria en Fincas (Primera aproximación). Edgar Amézquita C., Rodrigo Muñoz A., Hugo Castro, Clara León.	145
- Comentarios a la Sesión de Herramientas de Diagnóstico.	159
DIA DE CAMPO	163
INFORMES DE LOS GRUPOS	167
- Grupo de Producción.	167
- Grupo de Utilización.	171
- Grupo de Comercialización.	174
- Discusión y Observaciones de los Grupos después de Realizado el Día de Campo.	181
SESION DE DISCUSION GENERAL	185
- Conclusiones.	187
- Recomendaciones.	190

	Página
COMENTARIOS FINALES.	193
LISTA DE PARTICIPANTES.	197

INTRODUCCION

En este documento se presenta la mayoría de los artículos, los resúmenes de las discusiones y las recomendaciones que los participantes hicieron durante el Taller de Trabajo para Mejorar la Capacidad de Diagnóstico de Sistemas de Producción de Raíces y Tubérculos.

Este taller se llevó a cabo en la ciudad de Cartagena, desde el 12 al 16 de Septiembre de 1988 y en él participaron representantes de instituciones nacionales de investigación de varios países de América Latina. Al final de esta publicación se encuentra una lista de los participantes.

El aporte financiero para la realización de esta actividad, provino de un fondo (GLO/001/87) del Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas, asignado especialmente para actividades en Raíces y Tubérculos.

Los artículos se presentan casi en la misma forma en que fueron expuestos por los autores durante la reunión. Los resúmenes de discusiones y las recomendaciones fueron redactados por el Editor, aunque discutidos en su contenido con todos los participantes. Además, la mayoría de los asistentes aportó ideas para la redacción final del texto, aunque la responsabilidad de esta versión es completamente del Editor. Este escrito se publica en forma de documento de trabajo también por acuerdo con los participantes.

Para la organización de un Taller de esta naturaleza, se necesita el concurso de muchas personas. En este caso particular, la sección Conferencias del CIAT en Palmira se preocupó de los aspectos logísticos generales. El Ing. Jesús Reyes tomó a su cargo todos los detalles administrativos y técnicos de la reunión en la ciudad de Cartagena y la Secretaria Margarita Pulgarin el manejo de la información. Julio Cesar Paz se encargó del transporte y de diversos aspectos logísticos de la reunión. A ellos gracias.

ANTECEDENTES

Desde hace algunos años, los países de América Latina están dando importancia especial a los pequeños agricultores en sus planes de desarrollo agrícola. Esto se debe a varias razones, pero una de las más importantes es que este sector de productores es el que en la mayoría de los casos, provee una parte importante de los alimentos que consume la población.

La aplicación de mejor tecnología de producción, es un elemento clave para lograr el progreso de este sector de productores. Sin embargo, el desarrollo de esta mejor tecnología, así como su posterior diseminación, se ha enfrentado a una serie de dificultades técnicas e institucionales. El resultado de esta situación es que gran parte del sector de pequeños agricultores ha permanecido al margen de los beneficios que pudieran lograrse de la aplicación de mejor tecnología.

En diversos foros internacionales se ha identificado a la complejidad de los sistemas de producción de los pequeños agricultores, como una de las causas que ha impedido el desarrollo de tecnología adecuada para mejorarlos. Esta complejidad es producto de la estrecha dependencia que existe entre los factores socio-económicos y físico-biológicos que condicionan la producción agrícola en el medio tropical.

Frente a una situación de complejidad como la citada, la correcta identificación de los problemas y priorización de ellos por medio de un diagnóstico adecuado, es de vital importancia para asegurar un comienzo lógico al proceso de desarrollo de mejor tecnología.

Dentro de los sistemas de producción de los pequeños agricultores, los sistemas de producción de raíces y tubérculos tienen características tales, que ameritan otorgarles una consideración especial en el proceso de diagnóstico.

Entre estas características se cuenta la estrecha dependencia que existe entre la producción agronómica, la comercialización y la transformación

de raíces y tubérculos en productos derivados a nivel de comunidad agrícola y/o de centros urbanos. Esta dependencia agrega un factor más de complejidad a estos sistemas de producción y realza la importancia del proceso de diagnóstico para estas situaciones.

Para enfrentar situaciones de complejidad como la citada anteriormente, las instituciones de investigación han tratado de descentralizar sus actividades de desarrollo de tecnología hacia los agricultores, al mismo tiempo que impulsan la aplicación de enfoques más amplios de investigación. La investigación en sistemas de producción, a nivel de fincas y con el agricultor como partícipe activo del proceso de investigación, ha sido una actividad que ha recibido cada vez más apoyo por parte de las instituciones de investigación y desarrollo tecnológico.

Con el propósito de mejorar la capacidad de los equipos nacionales para llevar a cabo la identificación, priorización y análisis de los problemas que enfrentan los pequeños agricultores, los Centros Internacionales con programas de Raíces y Tubérculos (CIAT, CIP e IITA) han programado una serie de actividades a nivel mundial. Estas actividades son diferentes según las necesidades de las regiones involucradas (América Latina, Asia y Africa), pero todas conducen al mejoramiento de la capacidad de las instituciones nacionales para diagnosticar mejor los problemas de la producción.

Para el caso particular de América Latina, se organizó este Taller de Trabajo de Cartagena (Colombia), en el cual se ha reunido un conjunto selecto de técnicos de Programas Nacionales con el propósito de:

- Conocer el estado actual de las actividades que se realizan en cada país, para diagnosticar correctamente los problemas de la producción, utilización y comercialización de las raíces y tubérculos.
- Intercambiar experiencias y resultados obtenidos en este tipo de actividades.

- Estimular el interés por este tema a través de la discusión de situaciones comunes y explorar la posibilidad de establecer las bases de una posible metodología general.
- Identificar áreas del conocimiento que necesitan mayor estudio y elaborar una estrategia para satisfacer esta necesidad a nivel de la región.

El taller se organizó de tal modo que en una Sesión Introductoria se cubriesen, a través de presentaciones, algunos aspectos importantes y generales de la producción, utilización y comercialización de las raíces y tubérculos. Luego, a través de presentaciones de algunos participantes en una Sesión de Temas Específicos, se señalaron algunos ejemplos de diagnóstico realizado por equipos nacionales. En una Sesión Práctica posterior, los participantes tuvieron oportunidad de visitar una de las principales áreas productoras de yuca y ñame de la Costa Atlántica de Colombia. Esta zona es además el centro de una floreciente actividad de transformación de la yuca en rodajas secas para la alimentación animal. Durante esta Sesión Práctica, los participantes realizaron un ejercicio de diagnóstico por grupos. Por último se realizó una Sesión General de Discusión, acerca de las experiencias de cada participante y las necesidades regionales de capacitación para mejorar la habilidad de llevar a cabo diagnósticos.

Raúl A. Moreno

SESION INTRODUCTORIA

El propósito de esta Sesión fue lograr un cierto grado de acuerdo entre los participantes acerca de una serie de características comunes de los sistemas de producción de raíces y tubérculos. Se pretendía además discutir cómo estas características podían afectar al proceso de diagnóstico. Para lograr este objetivo, se presentaron primeramente aspectos socio-económicos y luego físico biológicos de los sistemas basados en raíces. Además, se presentó el concepto de integración entre producción, utilización y comercialización, a través de un ejemplo práctico de la Costa Atlántica de Colombia.

Los tres temas anteriores se cubrieron por medio de presentaciones formales cuyos documentos se incluyen en estos resúmenes.

Además de las tres presentaciones mencionadas, se incluyó como tema para discusión, el concepto de "investigación participativa" con agricultores. Este enfoque de participación del agricultor en la investigación, básicamente pretende aumentar la capacidad de creación del agricultor, particularmente dentro del contexto de la tecnología agrícola. La participación del agricultor en el proceso de mejoramiento tecnológico se inicia, según este enfoque, desde la identificación misma de los principales problemas que le impiden alcanzar metas. Por ello se consideró interesante incluir este tema dentro de los aspectos iniciales de este Taller acerca de diagnóstico.

EL AMBIENTE SOCIO-ECONOMICO DE LA PRODUCCION DE RAICES Y TUBERCULOS:
IMPLICACIONES PARA EL DIAGNOSTICO

Willem Janssen ^{1/}

Introducción.

El diagnóstico es una palabra con diferentes sentidos en inglés y español. Según el idioma español el diagnóstico es un concepto médico. Es la calificación que un médico da a una enfermedad. A la vez esta calificación indica el tratamiento de la enfermedad. Cuando un médico hace un diagnóstico, determina el carácter de una enfermedad por parte de los síntomas (Pequeño Larousse Ilustrado, 1964).

Dentro de la literatura sobre investigación en sistemas de producción, la palabra diagnóstico se refiere a un proceso, no tanto al resultado de un proceso. Este cambio en sentido ocurre porque en investigación en sistemas de producción, la palabra diagnóstico proviene del idioma inglés.

Según Shaner, Philip and Schmehl (1982), el diagnóstico es el proceso de "identificar sistemas de producción y tratar de entenderlos". Dentro del sistema de producción se trata de "identificar problemas y oportunidades para mejorar el sistema de producción". De tal forma uno puede "hacer prioridades para investigación e implementación".

Ambas definiciones contribuyen al concepto del diagnóstico como se lo conoce en investigación en sistemas de finca. Dentro de la definición española, las palabras carácter y tratamiento son esenciales. Dentro de la definición inglesa las palabras entender, problemas y oportunidades e investigación e implementación son esenciales. Los diagnósticos se realizan para entender el carácter de los problemas de producción. En base a este entendimiento se planifican las investigaciones. Si las investigaciones son exitosas, se obtienen oportunidades para mejorar el

^{1/} Economista, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT),
Apartado Aéreo 6713, Cali, Colombia.

sistema de producción. La implementación correcta de los resultados de investigación, forma el tratamiento con que se mejora el sistema de producción.

Cabe la observación que los diagnósticos siempre se refieren a sistemas. Como lo dice Churchman (1968), los sistemas están orientados a ciertos objetivos. Para realizar estos objetivos el sistema dispone de acciones alternativas. El sistema no puede aplicar esas acciones ilimitadamente, pero se encuentra restringido por los recursos disponibles.

Métodos diagnósticos se pueden aplicar para entender la producción agrícola, su procesamiento y mercadeo, la disponibilidad de insumos y muchas otras actividades económicas. Por razones de brevedad y claridad esta presentación considera procesos diagnósticos dirigidos al mejoramiento de sistemas de producción. En caso de investigación en sistemas de producción, la finca es la unidad de análisis. La finca está manejada por un agricultor que cultivando diferentes productos y manejando su posible ganado, trata de obtener ingresos, alimentos y estabilidad para él y su familia. Sin embargo, sus recursos son limitados. En caso del productor de raíces y tubérculos, a menudo tiene escaso capital y mano de obra. La extensión de la finca por lo general es reducida y el nivel educativo del productor es bajo.

El diagnóstico forma la primera escala en un proceso de investigación, divulgación y desarrollo. Es posible hacer diagnósticos con el único propósito de mejorar su conocimiento, pero por lo general el diagnóstico sirve para definir la dirección de proyectos de investigación y desarrollo. Estos proyectos de investigación y desarrollo solamente son efectivos si sus resultados permiten al sistema de finca cumplir en mejor forma con sus objetivos. Por eso el diagnóstico se dirige a la identificación de oportunidades que se pueden explotar y problemas que se pueden resolver. Tanto las oportunidades como los problemas se pueden referir a las alternativas y las restricciones con las cuales cuenta el sistema de producción, siempre y cuando esté de acuerdo con los objetivos del productor y su familia.

El Diagnóstico a Diferentes Niveles Jerárquicos dentro de un PAIS.

Es muy difícil entender los objetivos y características de sistemas de producción y la factibilidad de mejorarlos, sin considerar el ambiente local, regional y nacional en los cuales funcionan.

A nivel local es importante reconocer la interacción del sistema de producción con el sector de distribución de insumos, el sector de mercadeo, las posibles formas de procesamiento y las características de consumo. En ciertos casos el objetivo final de mejorar las condiciones de vida del (pequeño) agricultor se cumplen más fácil introduciendo cambios en la disponibilidad de insumos, la forma de procesamiento y mercadeo o las características del consumo. Por ejemplo, trabajos sobre la eficiencia de mercadeo y procesamiento son muy útiles en el caso de las raíces y tubérculos, porque a menudo más del 50% del precio final al consumidor consiste en el margen de mercadeo y procesamiento. En consecuencia, diagnósticos sobre un cultivo no deben concluir automáticamente que se debe trabajar en la producción del cultivo, sino comparar la efectividad de cambios en producción, insumos, procesamiento y mercadeo.

A nivel regional un aspecto importante es la selección de la zona de trabajo. A menudo, los investigadores que quieren elaborar un proyecto de investigación y desarrollo en cierta zona tienen intereses prefijados.

Este es el caso de los centros internacionales que buscan cumplir con su mandato específico, o los sistemas nacionales de investigación que están organizados por cultivo o grupos de cultivos. La selección apropiada de las zonas donde trabajan es una garantía muy grande para la efectividad de sus esfuerzos.

También es importante considerar las tendencias de desarrollo y las políticas del gobierno a nivel macro-económico y a nivel del sector. Cualquier proyecto de investigación en sistemas de producción tendrá mayor posibilidad de éxito si está de acuerdo con las metas políticas a

nivel nacional. Ir contra la corriente es una actividad dura y por lo tanto es más eficiente buscar proyectos y políticas que se soporten. Respecto a las tendencias de desarrollo, es importante considerar como estos influyen en la posición del sistema de producción. Los cambios que uno considere introducir después de diagnóstico e investigación, deben mejorar la integración del sistema de producción en la sociedad.

El Ambiente Macro Económico y el Diagnóstico de Sistemas de Producción.

En la mayoría de los países en desarrollo, los objetivos del gobierno tienen características similares. Dado el hecho que diagnósticos y la investigación siguiente son practicados frecuentemente por institutos del gobierno o institutos que trabajan en concordancia con el gobierno, es importante conocer aquellos objetivos.

Cinco objetivos que se encuentran en numerosos países son: 1) un ingreso creciente per capita; 2) una balanza de pagos favorable; 3) un nivel controlado de inflación; 4) una distribución equitativa de ingreso y 5) empleo para toda la población activa.

A nivel del sector agrícola el ingreso creciente per capita se transforma en los objetivos de un desarrollo dinámico del sector e ingresos crecientes para los agricultores. El nivel controlado de inflación se traduce en precios estables y bajos para los consumidores. Además se menciona frecuentemente (especialmente en América Latina), que la agricultura debe contribuir a la reducción del proceso de urbanización.

Los gobiernos de los países en desarrollo disponen de varias medidas para lograr estos objetivos, uno de los cuales es la investigación agrícola. Otras medidas son las políticas de precios y créditos, los trabajos de infraestructura y políticas de educación y salud. Para la investigación agrícola la interacción con las políticas de precios y crédito y (a veces) con los trabajos de infraestructura es fuerte.

Sin embargo, los recursos disponibles para elaborar esas medidas son reducidas. El presupuesto del gobierno a menudo es limitado y la investigación agrícola tiene la ventaja que tiene buenos retornos sobre las inversiones, en consecuencia es una actividad preferida por muchos gobiernos. Otra restricción a nivel nacional es la disponibilidad de divisas. Especialmente para programas de infraestructura, son muy importantes las divisas. También, la capacidad institucional es reducida por problemas de educación y estabilidad institucional. Igualmente es posible que la voluntad política para soportar ciertos proyectos está ausente. Es importante entender en el diagnóstico, si la capacidad institucional y el presupuesto disponible son suficientes para el proyecto pensado, si el proyecto cuesta, ahorra o produce divisas y si encuentra soporte político. Igualmente hay que considerar si el proyecto se alinea con las políticas de gobierno en otros aspectos como crédito y precios.

Tendencias a Nivel Macro Económico.

Algunas tendencias que influyen la factibilidad de investigación en sistemas de producción y en consecuencia deben ser entendidas, son las siguientes:

1) El crecimiento del ingreso per capita.

El ingreso per capita tiene una influencia fuerte sobre la demanda de productos agrícolas. Algunos productos como "farinha de mandioca" ven reducida su demanda cuando el ingreso crece, otros productos como carnes, leche y hortalizas encuentran mayor demanda. En general es más efectivo investigar cultivos con una demanda creciente, que cultivos con una demanda decreciente. Las razones de distribución del ingreso pueden cambiar la factibilidad de ciertos cultivos, por ejemplo si se quiere trabajar en cultivos de alto consumo entre los estratos bajos.

El ingreso también influye en las exigencias de calidad, sabor y conveniencia. Personas con mayores ingresos tienden a ser más

críticos y selectivos en estos aspectos y se dejan guiar menos por el precio.

Otro efecto de los ingresos crecientes es sobre el costo de la mano de obra. Hay que tener en cuenta que en muchos países los salarios reales están incrementándose en un 3% por día. Cabe la observación que en los países latinos la década de los ochenta no respondió a este análisis. Por problemas de deuda externa era muy común encontrar ingresos decrecientes.

2) La urbanización.

Los productos que se pueden almacenar bien y transportar barato están aventajados en el proceso de urbanización. Igualmente los productos de fácil digestión están aventajados, ya que el consumidor urbano tiene necesidades calóricas más reducidas que el consumidor rural. La urbanización también hace que la población rural no crezca o que disminuya. La consecuencia es que la productividad de la mano de obra agrícola, debe aumentarse rápidamente para seguir suministrando suficientes productos agrícolas.

3) Mejor infraestructura y transporte.

La oferta de productos agrícolas se amplía cuando la infraestructura se mejora. Productos que antes no podían ser suministrados a un costo competitivo, ahora entran a competir con los cultivos tradicionales. Este es el caso de la papa andina en la Costa Atlántica de Colombia.

Una mejor infraestructura y transporte también cambia la oferta de mano de obra. La mano de obra empieza a migrar por el país según las necesidades de las diferentes regiones. En Colombia se encuentran muchos obreros que recogen café en el interior en ciertos meses y algodón en la Costa en otros meses.

4) La industrialización.

Entre las primeras industrias que se desarrollan casi siempre se encuentra la agroindustria (textiles, alimentos, papel). Esto abre mercados para productos agrícolas no tradicionales, como el caso del sorgo y la soya en nuestros países latinos.

La agroindustria a pequeña escala se puede establecer en áreas rurales. De tal forma genera empleo y desarrollo rural y detiene la migración. Si toda la industria se concentra en algunas áreas urbanas, puede ser una amenaza para un desarrollo geográfico equilibrado.

5) La disponibilidad de capital doméstico e internacional.

En muchos países el proceso de crecimiento económico ha sido basado en capital extranjero. El consecuente servicio de la deuda ha causado fuerte presión para generar divisas o ahorrar divisas y ha creado mucha atención para proyectos agrícolas de gran escala, dirigida a la exportación o sustitución de importaciones.

Otro aspecto es la disponibilidad de capital en forma de crédito para el sector agrícola. A menudo el sector agrícola se encuentra en una posición mala en comparación con el sector industrial. Dentro del sector agrícola, los pequeños agricultores que incluye casi siempre los productores de raíces y tubérculos, son los más desprivilegiados. Hay que ser conscientes de la baja disponibilidad de crédito y las consecuencias para la tecnificación del cultivo.

Conocimiento Regional y su Importancia para el Diagnóstico.

A nivel regional se encuentran objetivos de desarrollo más reducidos que a nivel nacional. Son importantes los ingresos dentro de la región, una distribución equitativa de los mismos y especialmente la creación de empleo; la preocupación con la inflación y la balanza de pagos lo son menos. Aunque el desarrollo del sector agrícola puede traer ahorros de

divisas y precios reducidos, a nivel regional uno necesita otros méritos para encontrar soporte a cierto proyecto.

A nivel regional el pensamiento gubernamental no es tanto en políticas sino en proyectos. Proyectos de infraestructura, educación, salud y extensión agrícola forman frecuentemente el orgullo de la gobernación regional. Para los diagnósticos dirigidos a proyectos agrícolas es importante buscar integración con otros proyectos en la región, por ejemplo los del desarrollo rural.

A nivel regional uno encuentra otra vez fuertes límites de presupuesto y capacidad institucional. Es importante que no se sobrecargue la capacidad institucional en una región. De tal forma se obtienen muchos proyectos, pero todos deficientes e ineficaces.

Selección de Regiones.

La determinación de la factibilidad regional para un proyecto de investigación y extensión agrícola es crítica en el proceso diagnóstico. A menudo existe la posibilidad de concentrar en uno de varios departamentos o en uno de varios municipios. En este caso, cómo se decide sobre la colocación de un proyecto?

Para la selección de regiones debe tomarse en cuenta dos criterios. El primer criterio es la factibilidad técnica y económica del proyecto anticipado. El segundo criterio es el impacto distributivo que se espera obtener. Las normas para concluir sobre factibilidad e impacto distributivo no se pueden fijar de antemano, pero deben ser elaboradas según el proyecto que se tiene en mente. Sin embargo, ciertas normas tienen una aplicabilidad amplia. En el caso de la factibilidad, será de mucha utilidad hacer estimaciones sobre las márgenes de ganancias potenciales como resultado del proyecto. Ya que estos márgenes son basados en factores técnicos es oportuno tener un conocimiento adecuado de estos. Otro criterio para la factibilidad es la escala de difusión y adopción que se proyecta para los resultados del proyecto investigativo.

Referente al impacto potencial del proyecto en la región es importante considerar las alternativas de desarrollo. Si existen muchas alternativas de desarrollo en cierta región, tiene cierta lógica enfocar en una región que tenga menos alternativas. Si en cierta región se encuentran pocos proyectos de investigación y desarrollo, se puede considerar este hecho también como un soporte a la necesidad del proyecto. En proyectos de investigación de un cultivo específico, se puede considerar la importancia de este dentro de la agricultura regional.

Dos proyectos para mejorar el mercadeo de yuca sirven como ejemplo de los criterios (Cuadro 1). El primer proyecto trata de desarrollar la industria de yuca seca, como un insumo en la industria de alimentos balanceados. Para que este proyecto sea factible es importante tener en cuenta la disponibilidad de tierra para aumentar las siembras del cultivo, la posibilidad de mecanizar la preparación de la tierra y la productividad potencial por hectárea. La disponibilidad de yuca debe concordar con las épocas de procesamiento.

El segundo proyecto trata del mejoramiento del mercadeo fresco por medio de un método de almacenamiento. En este caso, las normas que rigen para los proyectos de yuca seca no caben, a excepción de la disponibilidad en el año.

Este punto es más importante ya que la yuca fresca es consumida durante todo el año. Otra norma de importancia es la calidad culinaria de la yuca en la región, que define la aceptación por parte del consumidor.

Al respecto del impacto equitativo en la región la importancia del cultivo vale para ambos proyectos. La dominancia de fincas pequeñas es una norma que puede regir para el proyecto de yuca fresca, ya que este proyecto no depende del área sembrada. El establecimiento de una industria de yuca seca depende de la disponibilidad de tierra y no se puede considerar el tamaño de la finca.

El Ambiente Socio Económico a Nivel Local.

A nivel local otra vez es importante conocer los objetivos de los colaboradores e integrantes de un proyecto. En este caso serán los agricultores. Hay mucha discusión en la literatura sobre los objetivos que tienen, pero los siguientes puntos surgen a menudo: 1) un ingreso razonable; 2) una disminución de los riesgos que afectan producción e ingreso; 3) una optimización del tiempo que usan en su finca; 4) un flujo de caja continuo; 5) una buena nutrición para el agricultor y su familia.

Para obtener estos objetivos el agricultor dispone de varias alternativas: dedicarse a la producción de cultivos anuales y perennes; dedicarse a la ganadería; alquilar su tierra a otros agricultores; buscar empleo en otras fincas o en otras actividades.

Sin embargo el agricultor no dispone de más de 365 días en el año. Su tiempo disponible, más que todo en ciertos meses, es una restricción principal sobre lo que puede hacer. Igualmente la disponibilidad de capital (crédito) limita sus acciones. Un buen limitante es la cantidad y la calidad de la tierra que tiene. Otras dos restricciones son el nivel de conocimientos que tiene el agricultor y la localización de la finca respecto a los mercados.

El agricultor maneja sus alternativas de producción para que de acuerdo a las restricciones que tiene, optimice sus objetivos. El diagnóstico necesariamente debe entender este proceso y concluir qué significa para posibles proyectos de investigación y desarrollo.

El Sistema de Producción y su Relevancia para el Diagnóstico.

La Figura 1 muestra una columna de precios para la producción hipotética de yuca seca con tecnología tradicional y tecnología nueva. Esta columna de precios muestra que se puede mejorar la eficiencia de un proceso productivo en muchas formas. Los costos de insumos, materia prima, mercadeo y procesamiento pueden cambiarse. Así mismo la demanda

para el producto final puede ampliarse. Para un diagnóstico correcto es importante entender los puntos claves en estos componentes interactivos.

Al respecto de la demanda, la relación entre la oferta y el precio es un punto principal. Baja el precio si se produce más, o queda constante? Otra cuestión es la localización de la demanda y las consecuencias para los costos de transporte. La demanda debe caracterizarse por sus exigencias de calidad (calorías, proteínas, calidad culinaria, facilidad de preparación, requerimientos de almacenamiento) y por los volúmenes promedios que se requieren. Un aspecto importante en la producción campesina es la relación entre venta y autoconsumo.

Al respecto del mercadeo se debe conocer los márgenes de comercialización y su estabilidad, la capacidad y voluntad del sistema de mercadeo de absorber cantidades crecientes y la influencia que el mercadeo tiene sobre calidad y momento de producción. Los intermediarios pueden tener funciones importantes para financiación del cultivo y pueden estar limitados a un mercado, o dirigidos a un número grande de mercados. El gobierno interviene a menudo en el mercado agrícola, fijando precios de soporte o limitando el número de negociantes.

Para un procesamiento exitoso, la calidad, disponibilidad y momento de la producción agrícola son esenciales. Se necesita una buena integración entre procesamiento y producción para garantizar una utilización eficiente del producto. Este se refiere tanto a la localización de las plantas de procesamiento como a la compatibilidad de escala de producción y procesamiento. El procesamiento requiere inversiones en maquinaria y capital de trabajo, requiere personal adiestrado y una forma organizativa factible. Por eso la tecnología del procesamiento no debe considerarse como predeterminado, pero debe ser tema de estudio. Frecuentemente el uso completo de la capacidad de procesamiento no se puede garantizar. En este caso es importante que la mayor parte de los costos de procesamiento sean variables en lugar de fijos.

La producción agrícola depende de insumos como semillas, fertilizantes químicos para control fitosanitario y maquinaria. Cómo es la disponibilidad y calidad de estos insumos, cómo se comportan sus precios y cómo se pueden financiar los insumos? Hay que considerar también, si el manejo de los insumos es adecuado y si hay alternativas disponibles.

La investigación agrícola es más efectiva, donde una buena presencia institucional puede encargarse de la divulgación de sus resultados. Cuál es la capacidad para investigación adaptativa, cuanta investigación se ha realizado en años anteriores? Cómo es la calidad y la capacidad de los servicios de extensión y cómo colaboran con investigación? Existe crédito para productores y hay organizaciones de agricultores que se pueden involucrar en la divulgación? El punto que se ha guardado hasta el último momento es la propia producción agrícola. Los otros documentos dentro del marco del taller, sobre diagnóstico de sistema de producción de raíces y tubérculos, tratarán este tema en más detalle.

Para los propósitos de este documento lo más importante es enfatizar la interacción entre problemas socio-económicos y problemas agronómicos. Los problemas socio-económicos pueden referirse a la disponibilidad de mano de obra (continua o periódicamente), la disponibilidad de capital para producción (insumos, mano de obra) o mercadeo, la disponibilidad de la tierra (su productividad y potencial de ingresos). Estos problemas se pueden disminuir mediante un manejo más oportuno del sistema o una mejor integración en los mercados. La integración en el mercado se puede obtener mejorando la calidad del producto, estabilizando el suministro, o reduciendo el impacto de la fluctuación de precios. Un manejo más oportuno de la producción se puede obtener por parte de adiestramiento general de los productores o por trabajos específicos en ciertos componentes del sistema.

Los problemas socio-económicos se expresan en problemas agronómicos y al revés. Es importante reconocer si cierto problema agronómico tiene una causa socio-económica. En el caso de que la causa de un problema sea más que todo socio-económico la investigación agronómica puede tener una efectividad baja. Esto a menudo es el caso con un manejo inadecuado de

la fertilidad de la tierra o la sanidad del cultivo (falta de dinero para comprar insumos). Otros problemas se dejan trabajar más efectivamente, como la disponibilidad de germoplasma de bajo potencial, el manejo inadecuado de malezas o problemas de almacenamiento pos-cosecha. En general es más efectiva la investigación agronómica, si se usan conocimientos o tecnologías que anteriormente no pudieron ser conocidas en la zona de trabajo. Un diagnóstico correcto trata de establecer las interacciones entre problemas socio-económicos y agronómicos como se muestra en la Figura 2.

De esta forma se espera quebrar el círculo cerrado de pobreza y baja productividad que domina tantos sistemas de producción de raíces y tubérculos. Los otros documentos dentro de este taller se ocuparán de la definición más exacta de estos problemas, con métodos más precisos para estudiarlos y con ejemplos concretos que pondrán los conceptos de este documento en un contexto más realista.

BIBLIOGRAFIA

- García-Pelayo y Gross, R. Pequeño Larousse Ilustrado. Ediciones Larousse. Buenos Aires, Argentina, 1964.
- Shaner, W. W., P. F. Philipp and W. R. Schmehl. Farming Systems Research and Development Guidelines for Developing Countries. Westview Press. Boulder, Colorado, U.S.A. 1982.
- Churchman, C. W. The Systems Approach. Dell Publishing Co. Inc. New York. 1968.

Factibilidad regional

		Desarrollo de una industria de yuca seca	Desarrollo de mercadeo de yuca fresca empacada
Potencial de éxito	Disponibilidad de tierra	+	—
	Posibilidad de mecanización	+	—
	Productividad potencial	+	—
	Calidad culinaria de la yuca	—	+
	Disponibilidad de yuca durante el año	±	+
Impacto potencial en la región	Importancia de yuca dentro de la región	+	+
	Tamaño reducido de fincas	—	+

Cuadro 1. Criterios para seleccionar regiones que son adecuadas para mejorar el mercado de yuca.

COLUMNA DE PRECIO:

YUCA SECA, TECNOLOGIA
DE PRODUCCION TRADICIONAL

YUCA SECA, TECNOLOGIA
DE PRODUCCION NUEVA

PRECIOS AL CONSUMIDOR
(INDUSTRIA DE CONCENTRADOS)

YUCA SECA, TECNOLOGIA DE PRODUCCION TRADICIONAL	YUCA SECA, TECNOLOGIA DE PRODUCCION NUEVA
Ganancias	Ganancias
Costos de mercadeo	Costos de mercadeo
Costo de procesamiento	Costos de procesamiento
Materia prima	Materia prima
Insumos	Insumos

Figura 1. Columna de precios para yuca seca producida en tecnología tradicional y con tecnología nueva.

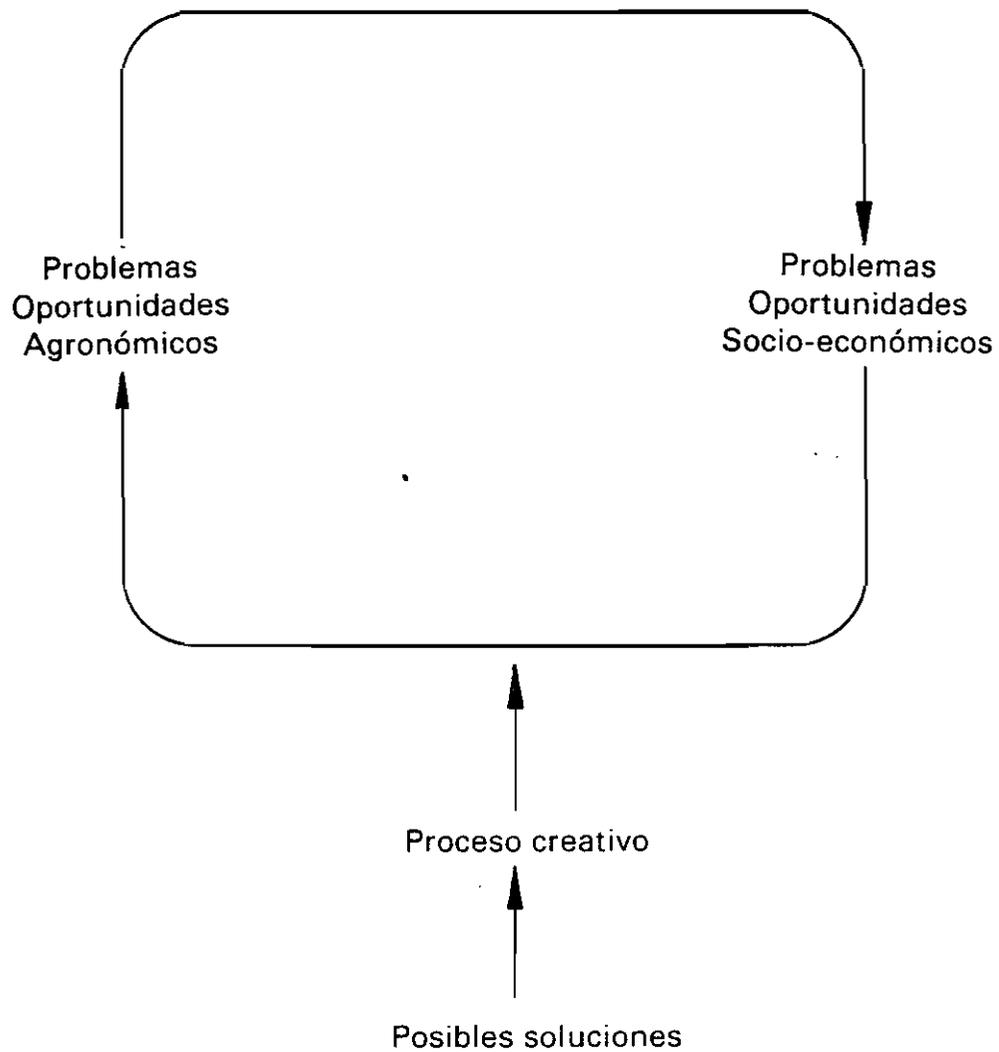


Figura 2. La interacción entre problemas agronómicos y socio-económicos.

CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LA PRODUCCION DE RAICES Y
TUBERCULOS: IMPLICACIONES PARA EL DIAGNOSTICO

Raúl A. Moreno ^{1/}

Introducción.

En esta presentación se intenta señalar algunos caracteres agronómicos importantes de los sistemas de producción de raíces y tubérculos, que son más comunes en el trópico. Se hace con el propósito de llamar la atención sobre algunos aspectos claves de estos sistemas, que deberían tenerse en consideración al intentar una descripción agronómica, con fines de diagnóstico.

Por razones prácticas se incluyen de preferencia características comunes de sistemas basados en yuca (Manihot esculenta), ñame (Dioscorea alata y D. rotundata), camote (Ipomoea batatas), y aroideas comestibles (Colocasia spp y Xanthosoma spp).

Existen varias razones para estudiar un sistema de producción. Estas van desde el puro interés académico, hasta el deseo de mejorar la producción y/o productividad de ese sistema con miras al desarrollo rural. En esta presentación, se supone que el interés se centra en el deseo de mejorar los sistemas existentes, para lo cual es necesario desarrollar mejor tecnología que la imperante y que para lograr esto, el punto de partida lógico, es un buen conocimiento de los problemas y potenciales de cada sistema de producción.

La simple enumeración de características agronómicas comunes e importantes no es exactamente el propósito que se persigue con esta presentación. Se trata además de incluir comentarios breves acerca de cada aspecto tratado, con el propósito que ayuden en la correcta interpretación de la información que se obtiene durante el proceso de caracterización.

^{1/} Agrónomo, Sistemas de Producción. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Apartado Aéreo 6713, Cali, Colombia.

Las raíces y tubérculos en el trópico son producidas principalmente por pequeños agricultores. Es sabido que en este tipo de agricultura, los caracteres físico-biológicos de la producción, se confunden con los de naturaleza socio-económica y por ello es difícil cualquier intento por separar la agronomía de otras consideraciones. Sin embargo, a través de este artículo se intenta, con tal vez dudoso éxito, hacer esta separación.

Marco Conceptual.

La producción agrícola puede verse como un ordenamiento jerárquico de sistemas que operan en el tiempo y en el espacio, transformando recursos del ambiente, en productos deseados por el hombre.

Los sistemas de producción de raíces y tubérculos son entonces una parte dentro de un sistema jerárquicamente superior, que es la unidad de producción o finca. Las fincas a su vez y en conjunto aportan una característica productiva especial a una región agrícola dada, que a su vez y como un todo, constituye un sistema de producción jerárquicamente superior a las fincas mismas (Figura 1).

Mantener estas relaciones jerárquicas en mente, es el mecanismo más útil para ordenar la información y comprender mejor las relaciones entre el sistema de interés (raíces y tubérculos) y su ambiente.

En el caso particular de las raíces y a diferencia de otras especies cultivadas, los procesos de transformación en productos derivados a nivel de finca y a nivel regional, son muy importantes y frecuentemente condicionan algunas prácticas agronómicas. Así entonces, las interacciones entre el sistema de producción de raíces y tubérculos y la unidad de producción que lo contiene y entre esta unidad de producción y la comunidad que adquiere y transforma productos, pueden ser más importantes que para el caso de otras especies cultivadas.

Principales Características de los Sistemas de Producción de Raíces y Tubérculos.

Para analizar un sistema de producción, cuyos límites están ya más o menos definidos, es conveniente establecer primeramente su estructura y luego su función. Por estructura puede entenderse en este caso el o los arreglos entre las especies que lo integran.

El concepto de arreglo se refiere al patrón temporal o cronológico (fechas de siembra y cosecha relativas) de las especies y el arreglo espacial se refiere a la disposición de cada una de las especies con relación a las otras sobre la superficie del suelo (Figura 2). Este mismo enfoque se aplica tanto para sistemas de cultivo que implican una especie cultivada en el año agrícola, como para varias especies en sistemas policulturales.

El funcionamiento de un sistema de producción de raíces y tubérculos puede verse desde varios puntos de vista. En primer lugar está la interacción que existe entre las especies que integran este arreglo y entre éstas y el ambiente físico. Sin embargo, al tratarse de un sistema operado por el hombre y frente a la necesidad de caracterizarlo, el funcionamiento que interesa en forma inmediata está representado por las interacciones entre el arreglo y el hombre. Estas interacciones se conocen comúnmente con el nombre de Manejo. Se puede afirmar que el funcionamiento de un sistema de producción de cultivos anuales es reflejo del manejo que da el agricultor. El manejo por parte del agricultor en su aspecto intelectual, revela su capacidad como empresario y resulta en decisiones que establecen el patrón general de producción de una finca; la oportunidad, intensidad y frecuencia con que se usa la mano de obra en el tiempo; el arreglo entre las especies que integran el sistema de producción de raíces y tubérculos y las decisiones de mercadeo y transformación de los productos. El manejo en cuanto a la habilidad para ejecutar funciones, revela al agricultor en su capacidad como operador y comprende al conjunto de prácticas culturales que le permiten físicamente desde establecer una o un

conjunto de especies en un espacio de terreno dado, hasta su cosecha o recolección.

El número de prácticas agronómicas varía en cada localidad, así como también varía la forma en que se ejecutan, pero por lo general, la mayor parte de estas prácticas, en una u otra forma, tratan de favorecer el uso por los cultivos, de los recursos de agua, nutrientes del suelo y radiación, a medida que se hacen disponibles en un ambiente dado.

Existe entonces una sucesión ordenada de prácticas agronómicas que son específicas de cada especie o conjunto de ellas y que es necesario estudiar en serie lógica, si se desea caracterizar un sistema de producción en un ambiente determinado.

Si se observa el resultado de un análisis económico de la producción de cualquiera de las especies señaladas en la introducción de este artículo, se observa que hay tres actividades de manejo que emplean la mayor parte de la energía gastada en producir. Estas prácticas son las de habilitación y preparación de terrenos; el control de malas hierbas y la cosecha y almacenamiento. Así entonces para un proceso de caracterización, es necesario analizar estas tres prácticas con especial acento y por ello se discuten primero en esta presentación, luego se discute una serie de otras prácticas culturales comunes.

1) Habilitación y preparación de terrenos.

La primera es una actividad particularmente importante en el caso de agricultura basada en el barbecho. En el caso específico de la producción de ñame en agricultura tradicional, el correcto manejo de esta práctica, frecuentemente determina la disponibilidad de soportes para su posterior desarrollo y existe relación entre el tipo de soporte y el rendimiento en raíces frescas. En el conjunto de prácticas necesarias para producir ñame, proveer de soportes es un aspecto crítico del manejo, que influye fuertemente tanto en el rendimiento como en los costos de producción.

La habilitación de terrenos para ñame se inicia en cualquier momento del año agrícola, pero el apilado y la quema, por lo general, se realizan en el periodo más seco. Esta labor de habilitación, puede prolongarse durante varias estaciones de cultivo, principalmente cuando la vegetación natural es de bosque secundario bien establecido. También para el caso de ñame (D. rotundata), no sólo parte de la habilitación de terrenos sino que la "ahoyada" anterior a la siembra, deben efectuarse en el periodo seco, lo que es otra característica que debe conocerse, principalmente en cuanto a la calidad y cantidad de mano de obra empleada y número de hoyos por unidad de superficie. En la mayor parte de los sistemas de producción de D. rotundata de América Latina, se tiende a preparar terreno y ahoyar en suelos de ladera, lo que modifica sustancialmente las labores culturales.

Para fines de diagnóstico, y en el caso específico de agricultura con base en el barbecho, la observación de otros terrenos en descanso en la región; la temperatura promedio; la precipitación y el estado de fertilidad de los suelos; pueden aportar una idea del volumen de la biomasa disponible para restaurar la fertilidad de los suelos y consecuentemente el largo del periodo de cultivo, en relación con el periodo de descanso. La presión sobre la tierra, consecuencia de la relación población/superficie disponible, indicará si el potencial físico-biológico llegará o no a expresarse.

Por el contrario, para el caso de agricultura de tipo estrictamente sedentaria, el manejo de los residuos durante la fase de habilitación de terrenos, debe caracterizarse más bien desde el punto de vista sanitario y de recirculación y pérdida de nutrimentos.

En cuanto a la labor de preparación misma de terrenos, aparte del conocimiento general acerca del tipo de preparación frecuente en la región (manual, mecanizada o mixta) es necesario llegar a un buen entendimiento de la relación que existe entre los caracteres del suelo; tipo de energía de tracción e implementos disponibles; oportunidad en relación con la precipitación y/o temperatura, y

finalmente intensidad de la operación en el sentido de la cantidad general de energía que se asigna a esta actividad de producción de raíces y tubérculos, en relación con las otras que se ejecutan en el año agrícola, para obtener una cosecha de raíces y tubérculos. Por lo general, la preparación del suelo en los sistemas de producción de raíces, es un aspecto crítico de todo el proceso productivo, debido a la naturaleza subterránea de crecimiento del producto deseado.

Es necesario relacionar este proceso de preparación y los implementos usados, con aspectos posteriores del manejo, tales como el ordenamiento espacial de la(s) especie en el campo; y con la densidad de siembra y con las prácticas de control de malas hierbas. Estos aspectos están siempre estrechamente relacionados.

La preparación de montículos en forma manual para sistemas de producción de ñame y/o yuca; la preparación de caballones en zonas de posibles inundaciones para yuca y principalmente ñame y la preparación del suelo del cultivo anterior para el caso de raíces que se siembran en sucesión con otras especies, son factores también importantes en este aspecto de caracterización.

En situaciones especiales de producción de Colocasia spp. en inundación, el fanqueo del suelo es probablemente una de las actividades más importantes de su producción, que necesita especial acento en una fase de caracterización.

2) Control de malas hierbas.

Con excepción probable del camote, la mayor parte de las especies tratadas, son altamente sensibles a la competencia por malas hierbas durante los estadios iniciales de su crecimiento. Por ello, las prácticas de control de malas hierbas están directamente relacionadas con el rendimiento y deberían caracterizarse cuidadosamente en la descripción de un sistema de producción de raíces. Además, si se analizan los costos de producción de las raíces, frecuentemente el control de las malas hierbas es uno de los más altos después de la

preparación del suelo y por esto es de especial significado para los agricultores.

Para situaciones de intercultivo y en el caso de agricultura más tecnificada, los agricultores recurren frecuentemente a herbicidas de preemergencia. En estos casos, el ñame presenta problemas especiales debido a la desuniformidad en su germinación. Además, la existencia de soportes inertes, dificulta bastante las labores de aplicación y cobertura del producto. Las aráceas a su vez, principalmente Xanthosoma y Colocasia de secano, dificultan también la aplicación uniforme de los preemergentes sin dañar el tejido del material de siembra, lo que afecta directamente la eficacia de éstos. También, las especies que se establecen después de otras en el campo (generalmente más de 30 días), no siempre se benefician totalmente del efecto de estos herbicidas de preemergencia. Más aún, el pisoteo necesario para la siembra de un cultivo en sucesión, afecta significativamente la eficacia de los preemergentes.

Un factor común que comparten las raíces con otras especies es la relación directa que existe entre la buena preparación del suelo (o buena habilitación en el caso de no-labranza) y la eficacia de los preemergentes.

Aparte de estas consideraciones anteriores, la caracterización del factor malas hierbas no está completa en un sistema de producción de raíces, si no se conoce claramente el concepto de ingrediente activo que tiene el agricultor; la forma de medir dosis y el equipo (frecuentemente boquilla) con que cuenta; la calidad del agua y principalmente los métodos usados para calibrar.

En condiciones del trópico bajo húmedo de algunas regiones de América Latina, la producción de raíces descansa fuertemente en el uso de glifosato en la habilitación del terreno y de paraquat con las especies ya establecidas.

El número e intensidad de las limpiezas a mano posteriores a la aplicación de los preemergentes, dependen básicamente de la calidad de la preparación inicial del suelo y de la correcta selección y aplicación de los herbicidas. El camote, por su cobertura, pocas veces presenta problemas serios de malas hierbas, después de su período de establecimiento.

Una de las prácticas comunes a varias raíces es el aporque, que guarda significancia para ñame, camote tecnificado y Xanthosoma y Colocasia de secano, principalmente cuando el cultivo es en caballones y se registra abundante precipitación. En su caracterización, es necesario relacionar esta práctica con el control de malas hierbas.

3) Cosecha y almacenamiento.

Para caracterizar esta actividad, es necesario establecer primero si la época en que se efectúa está condicionada principalmente por factores agronómicos - mayor rendimiento por ejemplo - o únicamente por factores económicos. Es necesario además incluir dentro de esta actividad al método de ensacado y acarreo dentro de la finca.

En la mayoría de los casos, y nuevamente con la excepción del camote en agricultura más tecnificada, la cosecha de raíces se realiza con base en la mano de obra. Existe entonces una relación directa lógica entre el rendimiento y la cantidad de mano de obra gastada en cosecha.

El tipo de suelo, principalmente sus caracteres físicos y las prácticas de manejo tales como montículos, caballones y aporques, deben tomarse en consideración al estudiar los factores que modifican la cosecha. Además, la posición en el terreno del material de siembra en algunos casos como el de la yuca, afectan a su vez el tipo de crecimiento de las raíces y consecuentemente la cosecha.

La cosecha parcial en casos de mercados poco estables es común para la mayor parte de las raíces y en el caso particular de D. rotundata, la doble cosecha de una parte (a los 5-6 meses) para el mercado de consumo y una segunda (a los 9-10 meses) más bien para semilla, complica todo tipo de estimaciones de rendimiento y complica además, la caracterización de estos sistemas, para las personas sin experiencia.

A diferencia de otros cultivos, la cosecha de las raíces puede diferirse en el tiempo hasta ciertos límites, que en el caso de la yuca están dados por la calidad de las raíces para el consumo fresco. Una situación similar se presenta en camote de consumo fresco, aunque la flexibilidad es menor que en el caso de la yuca. La posibilidad de espaciar la cosecha en el tiempo, dificulta frecuentemente las estimaciones de rendimiento, principalmente en el caso de yuca. Por el contrario, la posibilidad de adelantar la cosecha de D. rotundata afecta la calidad, frecuentemente por inmadurez del extremo distal. En estos últimos casos es interesante caracterizar los indicadores de madurez que usa el agricultor en una región dada, pues la literatura carece de información al respecto y solo informa de la correlación negativa entre la primera y la segunda cosecha de D. rotundata.

Aunque sea un aspecto puramente social, es necesario resaltar en esta oportunidad la dificultad frecuente que se encuentra al querer estimar el autoconsumo de raíces en sistemas de producción de pequeños agricultores. Mientras más pequeña la finca y menores los recursos del agricultor, este problema es cada vez mayor. La costumbre de comenzar a cosechar aráceas y yuca principalmente a partir del comienzo del engrosamiento de la parte subterránea, agrega un factor adicional a este asunto de por sí complejo.

En el caso de yuca, la actividad de cosecha está estrechamente relacionada con la disponibilidad de semilla para el año próximo. Si los precios son favorables, se tiende a vender toda la cosecha, incluso en pie, temprano en el año, lo que puede dejar al agricultor

con serios problemas de disponibilidad de semilla para la próxima estación.

En el caso particular de ñame existe correlación entre tamaño del tubérculo desde donde se obtiene la pieza de semilla y el rendimiento posterior en el campo. Además, en algunos países, existe correlación directa entre tamaño del tubérculo y su precio en el mercado. Esto hace que en años de buenos precios, tienda a venderse lo mejor (el ñame más grande y consecuentemente la mejor semilla) para almacenar entonces sólo lo que resta. En ñame, tal como se mencionó, el valor relativo de la semilla es probablemente el más alto de todas las raíces (casi el 20% del valor total de la producción), y por ello se invierte una gran cantidad de mano de obra en construcción de almacenamientos y control de la brotación después de pasado el período de dormancia.

El almacenamiento de material de siembra de yuca es por lo general menos sofisticado que el de ñame, tanto en regiones con estaciones secas como en regiones con estaciones de temperaturas bajas en el año.

El almacenamiento de material de siembra de araceas y particularmente de camote, es menos crítico que en ñame, pero más tecnificado que en el caso de la yuca.

Sólo en el caso de la yuca en la mayoría de los climas y del camote, en el trópico húmedo, se practica con cierta frecuencia, el dejar plantas sin cosechar en el terreno con fines de semilla. La preservación del material de siembra del camote en agricultura de clima templado es una actividad importante que implica a veces la pre-germinación de tubérculos, con el propósito de obtener los brotes o bejucos de siembra.

Otras prácticas agronómicas.

Después del análisis de los tres aspectos generalmente críticos de un sistema de producción de raíces y tubérculos, es conveniente completar la información del manejo con los siguientes aspectos:

- Preparación del material de siembra.

Para la mayor parte de las especies que se tratan en esta presentación, se ha establecido relación entre el rendimiento y la calidad del material de siembra.

En climas con estaciones secas prolongadas, la calidad del material de siembra de la yuca se afecta significativamente en el almacenamiento y es necesario caracterizar cuidadosamente todas las prácticas desarrolladas por los agricultores para obviar este problema y sus consecuencias.

La preparación del material de siembra en ñame es una labor cuidadosa y metódica, que implica conocimiento por parte del agricultor del fenómeno de la dominancia apical. La protección ya sea química o por simple cicatrización, de la pieza de semilla del ñame es más importante que en el caso de otras raíces, pues el corte implica exposición al medio de tejido succulento.

En el caso de yuca y en regiones con tradición de producción, existiendo buena disponibilidad de semilla, los agricultores realizan una selección adecuada de ella y excepto en casos extremos, no se practica la protección química. En el caso de semilla en pie de yuca, es conveniente incluir en la caracterización de la preparación de semilla, el trabajo de obtenerla, pues es frecuente que esté ubicada lejos del lugar de siembra.

- Fecha de siembra.

Tanto en una estación de crecimiento determinada por la temperatura como en una determinada por la precipitación, es necesario disponer de una noción de la importancia que tiene para el rendimiento, el hecho

de modificar la fecha de siembra con relación al momento en que la variable ambiental determinante deja de ser limitante.

Para la mayoría de las raíces, tal vez con la excepción del camote, el crecimiento inicial lento de la parte aérea, tiene repercusiones de erosión y consecuentemente implicaciones para el mantenimiento de la fertilidad de los suelos. Este es otro factor que merece atención en un esfuerzo de caracterización.

En sistemas de producción de pequeños agricultores, el intercultivo es más bien la regla antes que la excepción y por ello, un buen conocimiento de las épocas relativas de siembra entre cada especie integrante de la asociación, es vital para llegar a comprender el sistema. Es conveniente conocer si las épocas relativas de siembra se deben principalmente a consideraciones agronómicas tales como el maíz sirviendo de soporte al ñame, o de tipo socio-económicas, tal como sería el caso de la dispersión en el tiempo del uso de la mano de obra.

En una combinación de cultivos, además, cada uno de los integrantes cumple una función especial para el agricultor (proveedor de circulante, autoconsumo, protección al riego, etc.) que es necesario conocer para comprender mejor el arreglo temporal entre las especies.

Con excepción del camote, que por su período vegetativo puede cultivarse hasta dos veces en ciertos climas con temperatura constante y suficiente agua y/o capacidad de retención de humedad de los suelos, la mayoría de las especies que se consideran en estos comentarios ocupan la mayor parte de la estación de crecimiento. Por lo general entonces, el acento en el estudio de épocas relativas de siembra debe ejercerse solo en una parte del año.

- Intercultivo.

Es necesario mantener en mente que para el caso de intercultivo, cualquier práctica que se efectue en un cultivo va a afectar a las raíces en alguna medida. El doblado del maíz; el número de vástagos a

que se maneja el plátano; la aplicación de pesticidas al frijol; etc, son ejemplos de estas prácticas propias de otros cultivos, pero que afectan en alguna medida a las raíces y tubérculos con que se intercultivan.

- Aplicación de agroquímicos.

La aplicación de productos químicos protectores no es frecuente en la producción de raíces, pero cuando se aplican, lo más probable es que se trate de control de antracnosis en ñame, o intentos por controlar Cylas formicarius en camote.

Finalmente, tampoco es frecuente la aplicación de fertilizantes para la producción de raíces y tubérculos, al menos para las especies mencionadas anteriormente y en condiciones de pequeños agricultores. Cuando esta práctica se efectúa, generalmente se refiere a ñame que es tal vez el más exigente en cuanto a fertilidad del suelo y responde principalmente a N y K, según el tipo de suelo. El aspecto que debe caracterizarse con especial cuidado es el de la época relativa de aplicación del fertilizante, y el fraccionamiento (si se practica) de la aplicación, pues en la mayor parte de las raíces, se conoce que cierto grado de desarrollo del sistema radicular, permite un mejor aprovechamiento del fertilizante aplicado inmediatamente después de la siembra.

Características de la Unidad de Producción y del Sistema de Producción de Raíces y Tubérculos.

Como se mencionó antes, el sistema de producción de raíces y tubérculos, comúnmente hace parte de un todo mayor que es la finca o unidad de producción. Es de esperar entonces que el primer nivel de interacciones de este sistema con su ambiente se presente a nivel de finca.

Como en el comienzo de todo análisis de un sistema, para una caracterización adecuada de una finca, es conveniente conocer la estructura y el funcionamiento de esta unidad de producción. Entendemos por estructura en este caso a la división física de la unidad de

producción en lotes asignados a diferentes actividades productivas, que pueden ser cultivos alimenticios, cultivos perennes, producción agropecuaria etc, tal como se presenta en la figura 3.

Para caracterizar los cultivos alimenticios como componentes de la unidad de producción, nos interesa entonces conocer los criterios que fundamentan la asignación de lotes por parte del agricultor, tanto en su aspecto cualitativo como en el cuantitativo. Esta decisión aporta información preliminar acerca de la importancia relativa del sistema de producción de raíces dentro de la finca como un todo, cuando se le compara con el tipo y cantidad de terreno asignado para otros propósitos productivos.

Es necesario establecer además en forma clara, cuál es el factor determinante del tamaño de los lotes asignados a raíces y tubérculos. Este puede ser simplemente disponibilidad física de terreno; capacidad de trabajo de la mano de obra en cuanto a cobertura; cantidad de riesgo envuelto en la producción o una combinación de factores como los anteriores.

El patrón de rotación de estos lotes dentro de la unidad y los factores que lo condicionan, ya sea por necesidad de restitución de la fertilidad de los suelos o por razones de protección frente a malas hierbas, insectos o enfermedades, también debe conocerse. Como ejemplo puede citarse la frecuencia con que la yuca es el último cultivo en la sucesión de especies de un lote. Por el contrario, el caso en que el ñame es la primera especie en estas sucesiones en aquellas regiones en que es alimento preferido. Otro ejemplo es el del camote sembrado como segundo cultivo, siguiendo en el terreno a una especie hortícola de alto valor, con el propósito de aprovechar la fertilidad residual, y varios otros ejemplos de esta naturaleza.

La asignación de mano de obra que realiza el agricultor para los sistemas de producción de raíces en cuanto a cantidad, oportunidad y calidad de ella, en comparación con otros sistemas dentro de la unidad de producción, también es un indicador de la importancia relativa de las

raíces y tubérculos. Esta información además proporciona conocimientos acerca del grado de complementaridad o competencia por este recurso, que existe entre las actividades productivas de la finca. Atendiendo al hecho que en el trópico la mayor parte de producción de las raíces y tubérculos se realiza con uso intenso de la mano de obra, la caracterización apropiada de la competencia por este recurso dentro de la unidad de producción, resulta de suma importancia.

Por último, dos recursos que frecuentemente se relacionan y que también proporcionan información acerca de la importancia relativa de las raíces y tubérculos dentro de la finca, son el uso de capital y de la tecnología de insumos en este sistema de producción, en comparación con las otras actividades de la unidad de producción. En forma más precisa aún, puede existir un uso diferente de tecnología para los integrantes del sistema de producción de cultivos alimenticios y en este caso, es necesario separar con mayor detalle aún el uso de este recurso tecnológico, para conocer mejor la importancia relativa de un componente con relación a los otros.

Aparte de la estructura de la finca y las razones detrás de este ordenamiento espacial decidido por el agricultor, es conveniente en una caracterización, conocer las relaciones entre las actividades de producción. Es decir, las bases del funcionamiento productivo de la finca.

Por lo general, una de las interacciones más importantes y que es necesario caracterizar, es la que se establece entre el sistema de producción animal y el de cultivos. Ya sea una relación de fuerza de trabajo animal aplicada a la producción de cultivos o de consumo significativo por parte de los animales de productos o subproductos del sistema de producción de cultivos.

La relación más frecuente que se establece entre los cultivos anuales y los perennes cuando estos últimos son fuente importante de circulante, es el de competencia por la mano de obra en periodos críticos como recolección de café, zafra o cosecha de algodón. Esta relación entre

especies anuales y perennes no sólo se presenta dentro de los límites físicos de la finca, sino que es válida también en el caso de empleo de la mano de obra fuera de la unidad de producción en la cosecha u otras labores que realizan los agricultores en otras fincas.

Otra relación importante que se establece entre el sistema de plantas perennes y el de cultivos alimenticios, es de tipo tecnológico. Frecuentemente y debido a la rentabilidad mayor de las especies perennes, algunos productos químicos o prácticas culturales, comienzan por aplicarse a estas especies, para luego aplicarse al sistema de producción de cultivos alimenticios, según cambia el ambiente socio-económico. Así entonces, la racionalidad de algunas prácticas culturales que se empleen en la producción de raíces y tubérculos, hay que buscarlas a veces en las otras especies que integran la unidad de producción.

Finalmente, desde el punto de vista agronómico, siempre resulta interesante la caracterización de aquellos sistemas en los cuales las raíces son una parte de la sucesión de especies que se emplean para el establecimiento definitivo de las perennes. Es necesario en estos casos, conocer la(s) razones del uso de sucesiones, puede ser de protección de erosión; necesidad de sombreamiento; protección vegetal o simplemente mejor aprovechamiento del escaso recurso suelo, cuando es muy escaso.

Características Regionales Importantes que Condicionan Agronómicamente a los Sistemas de Producción de Raíces.

Así como a un nivel inmediato las interacciones entre el sistema de producción de raíces y tubérculos se producen a nivel de la finca, en un plano levemente más distante, las interacciones de este sistema con el ambiente se dan a nivel de región.

El conjunto de fincas de una región constituye frecuentemente una parte importante del sector primario de la economía regional. En los países económicamente subdesarrollados, la distribución de la tierra está

controlada por factores de tipo político y ello condiciona a su vez fuertemente el ordenamiento espacial de cualquier tipo de finca en una región. Aún así, a nivel regional, la consideración más importante para una caracterización de los sistemas de producción de raíces, es la distribución espacial de las unidades de producción que incluyen raíces a través de la región, en comparación con unidades dedicadas a otras actividades. Dentro de este aspecto, la calidad (frecuentemente fertilidad) del recurso suelo disponible para producir, condiciona fuertemente el tipo de especie cultivada, el arreglo entre especies, el manejo o conjunto de prácticas culturales, y principalmente la intensidad de las operaciones.

Otro aspecto importante dentro del factor calidad del recurso suelo, son las condiciones topográficas en que se encuentran las fincas productoras de raíces. La topografía determina en forma frecuente el manejo de los suelos, principalmente en el aspecto habilitación y preparación de terrenos.

En climas que se caracterizan por la incertidumbre en cantidad y distribución de la precipitación, la capacidad de retención de agua de los suelos pasa a ser el factor determinante de la producción, aunque frecuentemente se relaciona estrechamente con las características anteriores y es necesario tomarla en consideración al estudiar la distribución espacial de las fincas.

Dentro del sector secundario de la economía de una región, los procesos de transformación de raíces interesan a una caracterización agronómica, principalmente desde el punto de vista de la calidad requerida de la materia prima (raíces), oportunidad en que se necesita y estacionalidad. Estos son por lo general los factores más estrechamente relacionados a la producción misma, especialmente en sistemas tradicionales de transformación.

Un ejemplo claro de influencia de procesos de transformación a nivel regional, que modifican a los sistemas de producción, lo constituyen las plantas de secado de yuca en rodajas para uso en alimentación animal.

Dentro del sector terciario de la economía de una región, los servicios importantes que es necesario caracterizar con más atención para llegar a un diagnóstico útil son: disponibilidad, cobertura, calidad y oportunidad de la asistencia técnica a los agricultores y el tipo de mercado que existe para insumos (principalmente químicos y semillas de especies que se cultivan con las raíces) y equipos.

Mecanismos de Captación de Información Agronómica.

Aunque no calza exactamente dentro de los lineamientos de un trabajo de esta naturaleza, es conveniente, antes de finalizar, una breve mención acerca de los mecanismos que se pueden usar para captar la información agronómica. El método usado, puede hacer variar la información que se obtiene y consecuentemente la correcta interpretación de ella.

En resumen, algunos pasos prácticos de captación de información serían los siguientes:

- Revisión de información climática y de suelos existente acerca de la región de interés. Datos estadísticos de rubros agrícolas producidos.
- Recorrido por la región y entrevistas con técnicos y agricultores para conocer inicialmente la distribución regional de las unidades de producción.
- Separación, si es necesario, de diferentes tipos de fincas (o de agricultores) en dos o tres grandes grupos. Puede hacerse por grado de tecnología usado, tamaño de explotación, arreglo de cultivo usado, especie cultivada o cualquier otra característica, según la región.
- Entrevistas con algunos agricultores representativos de cada tipo de finca o sólo de aquellas fincas de interés, para solicitarles una descripción de su sistema de producción de raíces. Es conveniente formular las preguntas siguiendo la sucesión cronológica de labores típicas del área, tal como se ha intentado hacer en esta presentación. Es decir, comenzar por los criterios de selección de los lotes, seguir

por habilitación de terrenos, preparación de ellos, siembra, etc. hasta llegar a cosecha almacenamiento y venta. Los problemas detectados por el agricultor en cada fase, deben describirse con especial atención.

Después es conveniente tratar de reconstruir, en forma teórica, el desarrollo fenológico de las especies del arreglo, según la marcha habitual del clima de la región y sobreponer esta información con el conjunto de prácticas agronómicas del agricultor.

Con base en la información anterior se formula un conjunto de preguntas en sucesión lógica que se pueden efectuar formalmente en una encuesta posterior, a fin de disponer de datos cuantificables.

- No siempre es necesario realizar una encuesta, pero si se decide hacerlo, tan importante como el tipo de pregunta es el entrenamiento correcto del encuestador en el conjunto de situaciones a las que se va a enfrentar. El correcto entrenamiento del encuestador solo se puede hacer con un buen conocimiento inicial de los sistemas de producción, que a su vez se consigue por interacción directa previa con agricultores representativos. La encuesta por más perfecta que sea, sólo aporta un marco de referencia cuantificable que es necesario interpretar correctamente y más importante aún profundizar posteriormente en aspectos específicos por medio de estudios de casos o con las visitas frecuentes.

El concepto que debe quedar claro es que el diagnóstico de una situación de producción es de tipo dinámico, tal como lo es la producción agrícola misma. Los resultados de un estudio de caracterización con fines de diagnóstico, solo se van a sostener inalterados en su descripción de la estructura y funcionamiento de un sistema de producción, por un lapso de tiempo dado, según la situación.

La identificación de los factores ambientales que condicionan la posible variación de un sistema de producción en el tiempo, es clave

para lograr suficiente capacidad de predicción y consecuentemente posibilidades de planeación agrícola inteligente, pero este es tema suficiente como para otro artículo.

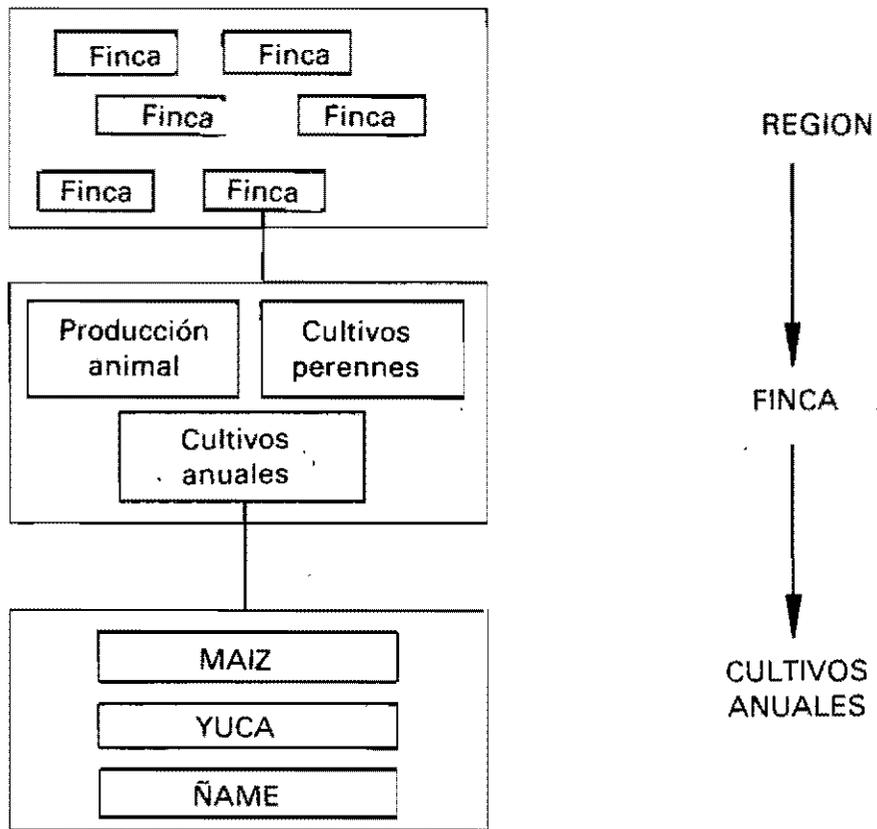
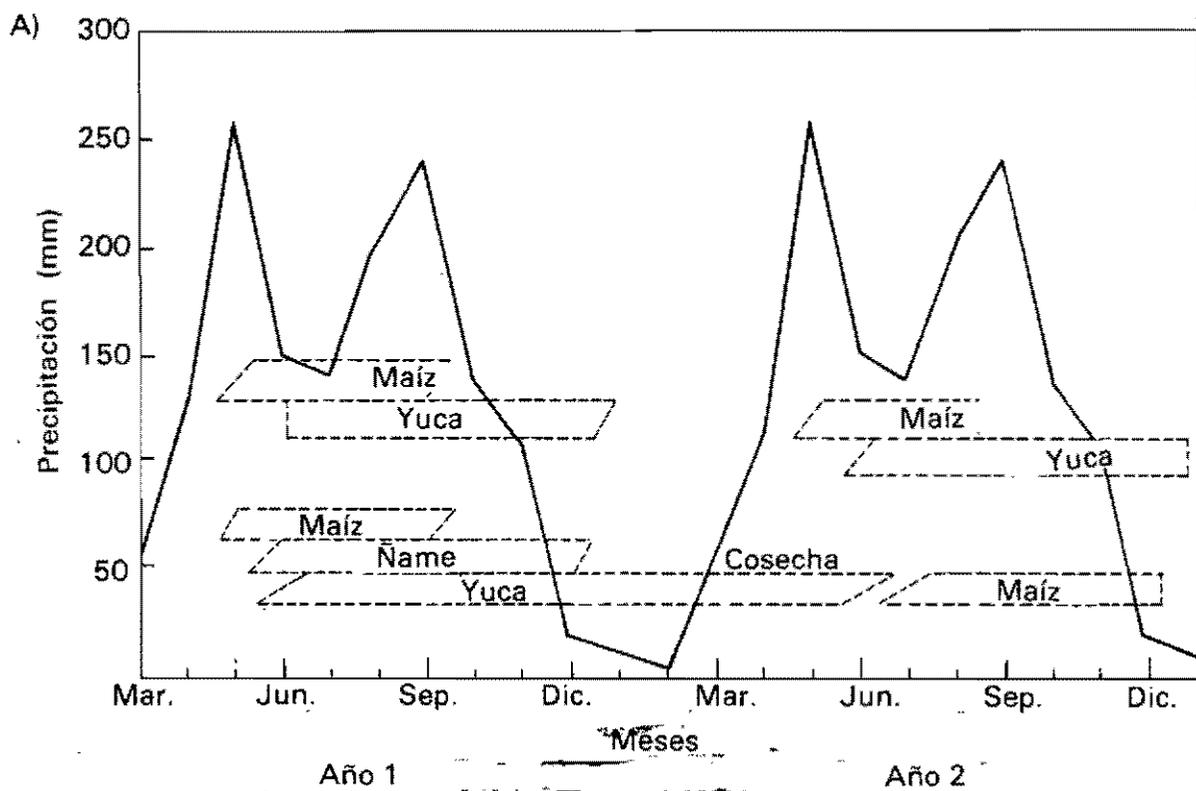
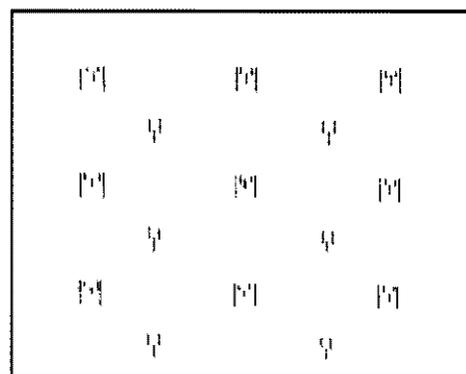
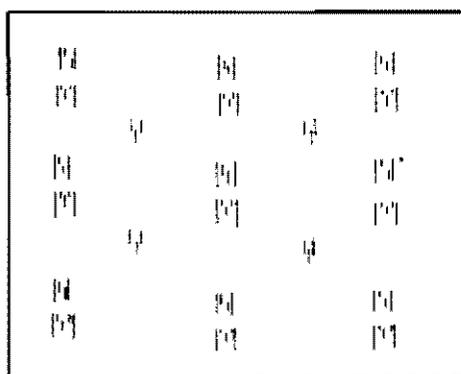


Figura 1. Relación jerárquica entre sistemas a nivel de región; finca o unidad de producción y cultivos anuales.



B)



□ = Name □ = Maíz □ = Yuca

Figura 2. Arreglo entre cultivos: a) Cronológico o temporal; b) espacial sobre la superficie del suelo.

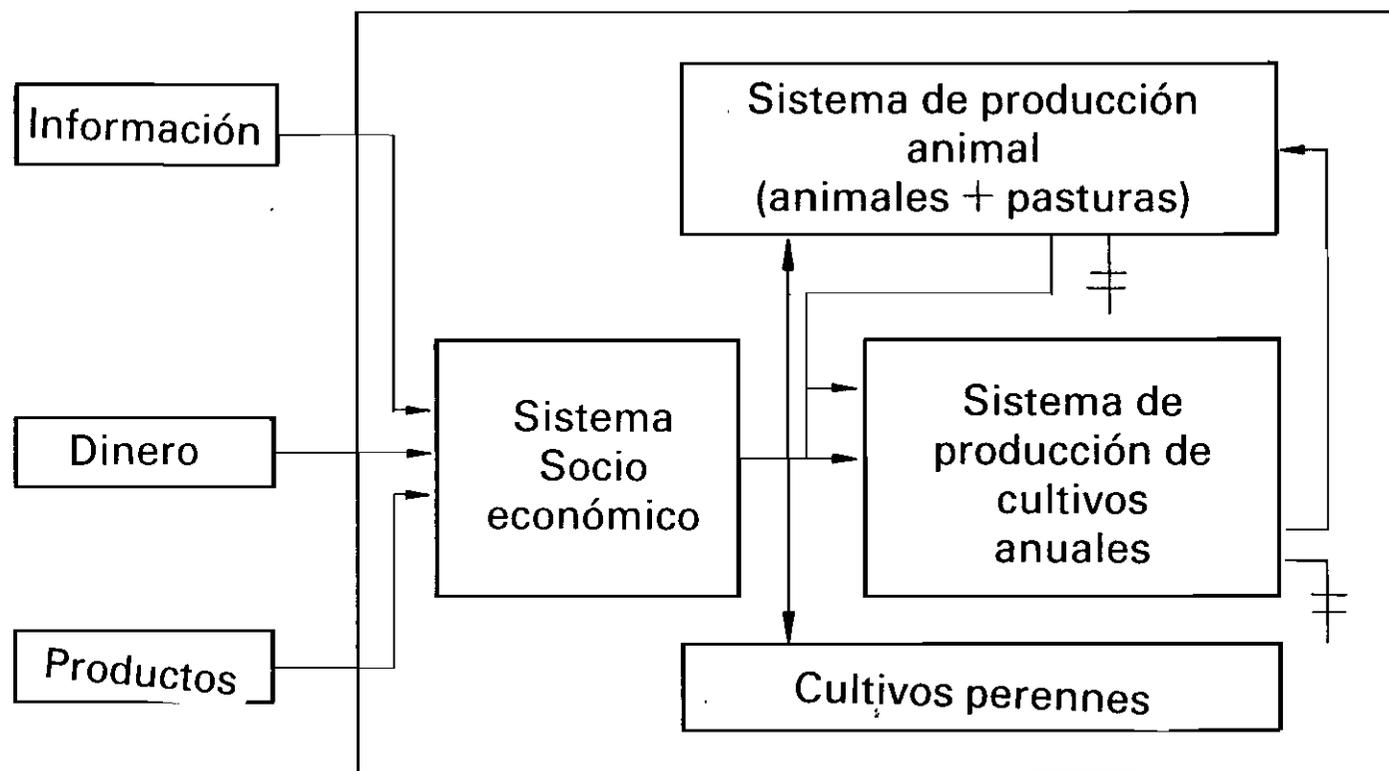


Figura 3. Esquema de una finca o Unidad de Producción y los componentes o subsistemas que la integran con algunas interacciones señaladas.

PROYECTOS INTEGRADOS

ESTADO ACTUAL E IMPLICACIONES PARA EL DIAGNOSTICO

Alonso Cardona A. 1/

Proyectos Integrados.

Constituyen una herramienta de planificación de la actividad de las instituciones que intervienen en el desarrollo agropecuario y consisten en intervenir simultáneamente sobre las diferentes áreas de la cadena de producción, distribución y utilización de un renglón, concentrando la acción en los cuellos de botella o eslabones débiles mientras se mantiene el control de todas las áreas.

Muchos programas de desarrollo rural han limitado su impacto debido a la falta de integralidad de los componentes. Es el caso del Programa de Desarrollo Rural Integrado en Colombia. El componente de producción se ha dirigido fundamentalmente a mejorar el acceso de los usuarios al crédito y a la tecnología de producción con el efecto de incrementar la producción y los rendimientos, pero sin que se tradujera en aumento de los ingresos de los productores por no intervenir con la misma intensidad en el componente de la comercialización.

Este desfase se corrige cuando se formulan proyectos integrados para los productos partiendo del mercado, es decir, del espacio económico donde se realiza el producto.

El diagnóstico requerido para la formulación de Proyectos Integrados y la formulación del mismo, exige contemplar las características económicas, sociales y culturales en las cuales se realiza el proceso de producción (incluye acceso a los factores), distribución y utilización. En cultivos propios de la economía campesina, como la yuca, las soluciones incluidas en un proyecto de agroindustrialización no tendrán las mismas características que las de un proyecto para sorgo, propio de agricultores comerciales (de grandes empresarios).

1/ Fondo DRI, Carrera 10 No. 27-27, Edificio Bachué, Piso 11,
Bogotá, Colombia.

Estado Actual de un Proyecto Integrado: El Caso de Colombia.

El Programa DRI, coordinado en Colombia por el Fondo DRI, es un Programa de gobierno puesto en marcha en 1976, que funciona como un arreglo de entidades públicas (algunas privadas), trabajando de manera coordinada en todos los componentes del desarrollo de las economías campesinas: dotación de infraestructura productiva; transferencia de tecnología; crédito individual y capacitación técnica a productores; asistencia técnica en mercadeo a asociaciones de productores; investigación e información de precios y mercados, otorgamiento de créditos asociativos de comercialización, capacitación empresarial y construcción de vías. Finalmente, el componente social consiste en dotación de infraestructura para educación, salud, saneamiento ambiental y de vivienda; fomento de la participación y organización de las comunidades rurales; y mejoramiento de la calidad de la vida como producto del aumento de los ingresos.

El CIAT se vinculó a este arreglo interinstitucional que coordina el Fondo DRI con el Proyecto de Secado Natural de Yuca para Alimentación Animal, desarrollado en una zona productora de yuca en la Costa Atlántica Colombiana, en 1981.

El Programa DRI, como se mencionó, fomentó el cultivo de yuca otorgando crédito barato y en razonable cantidad y prestando el servicio de asistencia técnica, lo cual propició un gran incremento de la producción. No se intervino en la comercialización con el resultado de que los productores obtuvieron pérdidas, no pudieron pagar sus créditos y quedaron inhabilitados ante el Banco de Crédito Agrícola. El Programa DRI, como programa de producción, tendía al fracaso en dos departamentos productores de yuca (Córdoba y Sucre).

Las investigaciones realizadas por el programa de yuca del CIAT durante muchos años, permitieron iniciar un trabajo sistemático destinado a resolver integralmente los problemas de la yuca: alta perecibilidad, poca diversificación del producto; poco desarrollo de sus

potencialidades; grandes oscilaciones de precios; y precios no remunerativos para el productor.

En 1981 se estableció una planta piloto de secado de yuca en el municipio de Betulia, departamento de Sucre, en la Costa Atlántica. La planta piloto fue exitosa y el proyecto se expandió a otros departamentos costeros (Cuadro 1).

Cuadro 1. Proyecto DRI-CIAT Producción de Yuca seca. 1981-1988.

Período	No. Plantas secado	Piso de secado m ²	Producción yuca seca ton	Relación Yuca fresca/ Yuca seca	Rendimiento kg yuca seca/ m ² piso
1981-82	1	300	38	2.61	126.7
1982-83	7	4000	98	2.59	24.5
1983-84	7	7180	946	2.53	131.8
1984-85	20	18238	3006	2.38	164.8
1985-86	34	28290	2980	2.43	103.5
1986-87	34	29490	3851	2.57	133.1
1987-88	38	S.I.*	6000**	S.I.	S.I.

* Sin información al 31 de Mayo de 1988.

** Corte a Mayo 31, 1988

Las plantas de secado natural de yuca han sido establecidas y son gestionadas por asociaciones de pequeños productores campesinos, que a su vez están organizados en la Asociación Nacional de Productores y Procesadores de Yuca. La yuca seca se vende a las fábricas de alimentos concentrados para animales, las cuales en la actualidad estiman el mercado potencial de yuca seca en 366 mil t/año, con un precio del 85% del sorgo.

El negocio para las plantas de secado es rentable, lo mismo que para los productores porque las plantas establecieron de hecho un precio piso para la yuca fresca y atenuaron las grandes oscilaciones de los mismos.

La rentabilidad promedio total de las plantas en 1987 fue del 20.88% y el monto total de utilidades entre Diciembre/87 - Mayo/88 fue de \$40 millones (Col\$ 312= US\$1).

Principales Características del Proyecto de Secado Natural de Yuca.

- 1) El secado natural se lleva a cabo en plantas de secado, constituidas por un patio de cemento de 500 a 3.000 m² de superficie, donde se esparcen trocitos de yuca picados previamente por una picadora de disco y se mantienen expuestos al sol hasta que tengan una humedad del 14%. Adicionalmente las plantas poseen la picadora de disco, el motor que la mueve, un instrumento para voltear los trocitos y una bodega para almacenar transitoriamente la materia prima (yuca fresca) y el producto terminado (trocitos de yuca seca).
- 2) Son microempresas asociativas de procesamiento primario.
- 3) Los miembros de las empresas son pequeños productores agrícolas de yuca para quienes las plantas de secado son el principal mercado para su producto.
- 4) La producción de los socios no es la principal fuente de materia prima para la planta, es decir, las plantas tienen su radio de acción más allá de sus propios socios.
- 5) Hay un fuerte apoyo institucional organizado por el estado para los productores y las plantas, consistente en suministrar los ya mencionados servicios DRI. Para la marcha general del proyecto funcionan equipos técnicos departamentales, en los cuales participan las instituciones más directamente involucradas en el proyecto y un Comité Nacional de Yuca. El adecuado funcionamiento de estos equipos técnicos es un problema clave para la marcha del proyecto.
- 6) El proyecto ha tendido a desarrollarse con mayor dinámica en zonas alejadas de los grandes centros urbanos consumidores de yuca en fresco, porque en esas zonas alejadas la yuca en fresco no obtiene

altos precios y tiende al mercado de las plantas con mayor facilidad. En esas zonas, la producción de yuca con destino a la planta misma, más estructura de la planta, se consolidan como una nueva actividad económica consistente en producir materias primas para la fabricación de alimentos concentrados para animales.

En las zonas aledañas a los grandes centros urbanos la producción de yuca seca es marginal y ha sido poco dinámica debido a la competencia del mercado en fresco, pero cumple la doble función de darle un uso rentable al producto de baja calidad y establecer un precio de sustentación para la yuca fresca.

7) No están plenamente identificados los cambios que está introduciendo el proyecto de secado natural en la producción de yuca. Parecen estarse desarrollando las siguientes tendencias:

- Un incremento del área cultivada con yuca en las zonas de influencia de las plantas de secado, en aquellas regiones donde se ha convertido en actividad económica nueva.
- Un incremento en la adopción de la tecnología ofrecida, con un correspondiente incremento significativo en los rendimientos en las mismas zonas.
- Cambios en los arreglos de cultivos (asociaciones o intercalaciones): disminución del arreglo maíz-ñame-yuca e incremento del sistema maíz-yuca o ñame-yuca o yuca sola. Un elemento clave en el diagnóstico consiste en detectar hasta donde la disminución del riesgo en la producción y comercialización de la yuca promoverán cambios en los sistemas de producción transformando la demanda tecnológica.
- La necesidad de garantizar la materia prima para las plantas (aparición de una actividad económica nueva), también ha estimulado la tendencia a la integración producción-procesamiento bajo la forma de establecimiento de cultivos propios (de mayor escala de

las asociaciones de productores, con gestión colectiva de la plantación. Es otro problema importante para el diagnóstico y la investigación: métodos asociativos de producción y procesamiento.

8) El proyecto funciona diagnosticando y emprendiendo la solución de los problemas que surgen en el proceso del procesamiento:

- Mejoramiento de la maquinaria y el equipo.
- Mejoramiento del proceso técnico de secado.
- Mejoramiento del sistema organizativo de los productores para el secado.
- Mejoramiento de la calidad del producto.
- Mejoramiento del producto.

9) Lo anterior es posible porque los equipos técnicos de yuca hacen un seguimiento de la marcha del proyecto, el cual se perfeccionó a partir del diseño de un sistema de monitoreo computarizado que se diseñó y puso en práctica desde 1987, a cargo del CIAT.

10) Un aspecto fundamental del proyecto consiste en la existencia de la Asociación de Productores y Procesadores de Yuca - ANPPY. A pesar de ser una organización nueva está asumiendo las funciones de negociación comercial de la yuca seca con las fábricas de concentrados para alimentación animal. Se espera mejorar el apoyo a la ANPPY para que asuma las funciones, o parte de ellas, que ahora tiene el PDRI en el Proyecto.

Para resolver problemas del proyecto tales como la producción de yuca seca durante todo el año y su expansión a otras zonas del país, no óptimas para secado natural, o los altos costos de transporte de la yuca en trocitos secos entre la Costa Atlántica y las ciudades del interior del país donde se concentra el mercado (distancias de 500 a 1000 km), se están preparando para poner en marcha dos nuevos proyectos pilotos:

- Producción de harina de yuca a partir de trozos secos.

- Producción de raciones balanceadas para alimentación animal con base en yuca seca como fuente principal de carbohidratos, incorporando otros productos regionales como fuentes proteínicas.

El objetivo de estos proyectos piloto es estudiar su factibilidad técnica y económica en condiciones de mercado.

Proyecto de producción de harina de yuca de alta calidad para consumo humano (pan, pastas alimenticias, coladas, etc.), por asociaciones de pequeños productores y/o procesadores de yuca.

Culminó la fase experimental de este proyecto y se está preparando el paso al establecimiento de una planta piloto, segunda fase. El objetivo general del proyecto consiste en evaluar la sustitución de un porcentaje (15%) de la harina de trigo que se emplea en la fabricación de pan, pastas alimenticias, coladas, etc., por harina de yuca. Y el objetivo específico de la segunda fase es comprobar bajo condiciones reales de producción las tecnologías generadas en la fase experimental, identificar mercados y formas de organización campesina, empresarial e institucional que permitan replicar la experiencia en otras áreas.

Proyecto de conservación y comercialización de yuca fresca en bolsa.

La conservación de la yuca fresca se realiza con un sencillo procedimiento que consiste en colocar las raíces inmediatamente después de la cosecha en bolsas de polietileno y someterla a un tratamiento antimicrobiano con Mertect (ingrediente activo: tiabendazol), mediante aspersión, con una concentración del 0.4%.

Desde el mes de Marzo de 1987 se comenzó a ejecutar un proyecto piloto en Barranquilla para estudiar la factibilidad de aplicar la técnica de conservación por una asociación de pequeños productores y comercializarla en el mercado de la ciudad. Como el resultado fue positivo se pasó en Agosto de 1987, a una fase semicomercial que actualmente ha llegado a distribuir 8.5 toneladas semanales de yuca conservada.

La meta próxima del proyecto es intervenir el 25% de la yuca fresca que se comercializa en la ciudad (aproximadamente 35,000 t/año).

Los problemas críticos del proyecto son:

- Cuando el precio de la yuca fresca está en su nivel más bajo, los costos de conservación y comercialización son excesivamente altos y la yuca conservada tiende a salir del mercado.
- Es necesario desarrollar tecnologías adecuadas a la obtención de yuca fresca de calidad adaptada a un nuevo mercado: tamaño de las raíces menor; mayor homogeneidad del tamaño; técnicas de cosecha que no hieran las raíces; etc.

En síntesis, con el Proyecto Integral de Yuca en Colombia se ha diversificado el mercado para el productor, asegurando posibilidades mayores de comercializar el producto con resultados económicos positivos en cuanto a elevar los ingresos. En el futuro tenderá a beneficiarse el consumidor de bajos ingresos que usa la yuca fresca, porque se afectará estructuralmente una de las causas que tiende a incrementar el costo del producto y su precio final.

Estos resultados han inducido al Gobierno Nacional a declarar como prioritario para la economía, el producto yuca por su potencialidad para reducir la dependencia de las importaciones de trigo y sorgo y por la posibilidad de reducir en el mediano plazo, el incremento de los precios de estos productos.

COMENTARIOS A LA SESION INTRODUCTORIA

A continuación se resumen los comentarios de los participantes acerca de los temas tratados.

- Es interesante diferenciar bien el sentido del término "diagnóstico" en idioma castellano y en inglés. Parece que nuevamente estamos frente a un término tomado del idioma inglés y transferido al castellano sin consideración alguna por la pureza de este último. La intervención del Dr. Janssen fue acertada al aclarar este aspecto.
- Para cualquier análisis de una situación de producción dada con fines de diagnóstico, es conveniente mantener cierto orden de ideas, siguiendo la estructura jerárquica de los sistemas agrícolas. Es decir, clasificar la información en niveles tales como Región, Sub-Región o Conjunto Productivo; Finca o Unidad de Producción; Sistema de Producción (Cultivos Anuales; Perennes; Pastos-Rumiantes; etc.); Sub-Sistema, etc.
- El análisis de una situación de producción dada, requiere del concurso de generalistas y especialistas, exactamente al nivel jerárquico indicado. Es decir, que los generalistas deberían intervenir con más propiedad en el análisis a nivel de Región. A medida que el nivel jerárquico se torna más especializado, la labor de los especialistas es a su vez, cada vez más importante.
- El diagnóstico es parte mismo del proceso de investigación y es su comienzo lógico. Solo o por sí mismo, no tiene utilidad, necesariamente debe complementarse con otras actividades. Tampoco es una actividad pasiva de tipo vitrina, los experimentos exploratorios son parte importante del diagnóstico e implican manipulación de variables físicas, no simple captación y análisis de datos.
- Las realidades son cambiantes y por ello la validez de un diagnóstico es solo temporal. Los estudios de seguimiento son la validación y reajuste constante de la interpretación de una realidad. Un proceso

de diagnóstico debe disponer de varias herramientas simultáneamente para ajustarse a una realidad cambiante.

- Es necesario tener claramente en consideración el propósito de un diagnóstico. El "para qué" de un diagnóstico influye fuertemente el "cómo" se hace. No siempre el diagnóstico se hace con fines de mejorar la tecnología existente. Frecuentemente se hace para mejorar la capacidad de predicción y por lo tanto de planificación sectorial.
- Debe existir un nivel de compromiso entre la rapidez que a veces se desea de un diagnóstico para orientar en el corto plazo y la suficiente calma para analizar más profundamente los datos obtenidos. Al respecto, parece que lo que se conoce como "sondeo", ha reemplazado a estudios más profundos por ventajas de tiempo y recursos económicos. Si en América Latina existen fondos limitados para investigación en ciertos cultivos importantes, más difícil aún es conseguir fondos con fines de diagnóstico.
- Un aspecto que no se ha discutido es el muestreo, que desde el punto de vista técnico es de lo más importante.
- La presentación acerca de los proyectos pilotos debería haber mencionado que además de un buen mecanismo para probar tecnología, es un excelente mecanismo de diagnóstico. No hay mejor forma de conocer una realidad que vivir en ella.

Los comentarios que siguen se hicieron después de la presentación acerca de investigación participativa con agricultores.

- La investigación participativa y sus técnicas de reuniones periódicas y frecuente participación de agricultores en dinámica de grupos, no siempre resulta aplicable en regiones en donde los agricultores están ubicados muy lejos unos de los otros. Por ejemplo, en el Nordeste del Brasil.

- Si es verdad que en ciertas circunstancias los agricultores se desplazan poco de sus zonas de origen, los diagnósticos hechos por ellos mismos serían muy específicos de lugar y por lo tanto imposibles de generalizar sin comprobación previa. Esto hace el proceso más costoso de lo que parece.

- La investigación participativa busca despertar la creatividad propia de los agricultores y con ello se asegura la continuidad de los esfuerzos de cualquier proyecto. En el largo plazo, es más económica, pues asegura continuidad una vez que la intervención externa ha finalizado.

- Las reuniones con agricultores son un mecanismo eficaz para contrastar las opiniones de los técnicos con las de los agricultores. Es una buena forma de disminuir el efecto del sesgo cultural o sesgo de la especialización. La participación de agricultores también asegura una disminución de la brecha de comunicación que existe entre dos culturas diferentes como son la de los técnicos y la de los agricultores.

- Debido a la no participación de los agricultores en el proceso de desarrollo tecnológico, estos están aceptando frecuentemente por imposición, la tecnología que no aceptan por convicción.

- La participación de agricultores debería partir desde la clasificación misma de los ambientes. En agricultura tradicional los ambientes son clasificados en forma muy correcta por los agricultores. Hay muchos ejemplos de esto, los más notables parecen encontrarse en los Andes Altos del Perú y Bolivia. En estos lugares existen mapas de suelos preparados por los indígenas, que coinciden exactamente con mapas posteriores preparados por los técnicos. Aparentemente esto no es posible en lugares con agricultura más orientada al mercado.

SESION DE CASOS ESPECIFICOS

El propósito de esta sesión fue conocer el tipo de trabajo de diagnóstico que se ha hecho en regiones que son importantes productoras de raíces. Manteniendo en mente que la representatividad de la muestra constituye de por sí una limitante para generalizar, se presentaron y discutieron diversos trabajos realizados por equipos nacionales.

En el caso del Instituto Colombiano Agropecuario, se presentó una metodología general que los técnicos han seguido para caracterizar los ambientes y los sistemas de producción a lo largo del país. Mucho más específicas resultaron las presentaciones de Perú, tanto para el caso de semilla de papa como para el caso de la producción de camote (batata). Las presentaciones anteriores se referían principalmente a producción agrícola.

Los casos siguientes de Ecuador y Paraguay se referían a identificación y caracterización de mercados y al estudio de una forma de comercialización muy propia del Paraguay.

Por último en el caso del Nordeste de Brasil, se presentó un estudio, aún en estado preliminar, que trata de caracterizar las condiciones de producción y vida en una comunidad productora de mandioca.

Se trató así de cubrir, a través de ejemplos prácticos, los diferentes tipos de diagnóstico en las áreas de producción, utilización y comercialización de raíces y tubérculos.

METODOLOGIA DE AJUSTE TECNOLOGICO

Manuel Villota M. ^{1/}

Diagnóstico Tecnológico Agropecuario.

Antes de iniciar la ejecución de planes de investigación agropecuaria, se deben tener identificadas las necesidades tecnológicas de los productores y sus posibles soluciones, lo cual sólo es posible mediante la realización de diagnósticos tecnológicos, que deben ser elaborados por personal técnico y productores de la región (7).

El diagnóstico tecnológico permite entre otros aspectos:

- Identificar los principales arreglos agrícolas y especies pecuarias existentes.
- Determinar el nivel tecnológico del productor respecto a los arreglos y especies identificadas.
- Determinar la problemática tecnológica existente y su incidencia en los rendimientos, al igual que problemas socioeconómicos.
- Priorizar los problemas más limitantes y programar sus soluciones.
- Determinar la oferta tecnológica existente para cultivos y especies de la zona.
- Determinar los factores modificables e inmodificables de la producción.
- Elaborar programas de investigación y transferencia de tecnología acordes con las necesidades del agricultor.
- Conocer las necesidades de recursos humanos, físicos y económicos para el desarrollo del Plan.

Para la realización de estos diagnósticos existen dos etapas bien definidas: diagnóstico de fuentes secundarias (mapas, estudios, trabajos, experiencias) y diagnóstico de fuentes primarias o de campo.

^{1/} Agrónomo, Jefe Sección Sistemas de Producción. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Apartado Aéreo 151123, Bogotá, Colombia.

- Fuentes Secundarias.

Recopilación y análisis de información que permita conocer en un tiempo relativamente corto y con el mayor detalle posible, el estado actual de la producción, ambiente físico y situación socioeconómica de los productores de la región. Es base para iniciar la segunda etapa (8).

- Fuentes Primarias o de Campo.

Permite identificar, priorizar y detectar la problemática tecnológica y la oferta disponible para plantear las soluciones correspondientes. Debe haber una alta participación de los productores, con el fin de precisar los problemas que están limitando su producción y entiendan los procesos de búsqueda de solución (12).

Para que el Diagnóstico Tecnológico cumpla los propósitos que se persiguen, se deben seguir los siguientes pasos:

- . Seleccionar el área geográfica: delimitación del área en cuanto a características geográficas.
- . Determinar el universo de la población objeto del Diagnóstico.
- . Número de productores.
- . Determinar el tamaño de la muestra de acuerdo a recursos existentes: se debe determinar una muestra lo más exacta posible que dé una información confiable sobre el total de la población (uso de métodos estadísticos).
- . Elaborar la encuesta: debe contener todos los elementos que permitan identificar la problemática tecnológica del productor.
- . Aplicación de la encuesta: de la habilidad del encuestador depende la confiabilidad de la información recolectada.
- . Tabular los datos: utilización de los instrumentos predefinidos para analizar la información.
- . Priorizar los problemas: analizada la información se prioriza la problemática.
- . Programar actividades: se debe hacer a corto y mediano plazo para dar solución a los problemas encontrados.

La realización de un buen diagnóstico permite a los técnicos de las diferentes entidades conocer la verdadera problemática de la región, para que junto con los productores se involucren en la realización de actividades de Investigación y/o Transferencia de Tecnología, que permitan solucionar en el menor tiempo posible la problemática detectada y lograr el mejoramiento socioeconómico de la región. Sólo en la medida que exista una participación activa del productor en todo el proceso, se podrá lograr aceptación y adopción de los resultados tecnológicos obtenidos (7).

Identificación de los Sistemas de Producción Agropecuaria.

La identificación de los Sistemas de Producción dentro de los conjuntos productivos permite tener idea de los cultivos, arreglos y/o especies pecuarias que intervienen en la unidad de producción familiar (finca), y conociendo el número de hectáreas, animales y número de productores de cada renglón se pueda planificar actividades para cada uno de los sistemas de producción dentro de los conjuntos productivos (2).

Conjunto Productivo.

Parte de la región geográfica donde se encuentran diferentes sistemas de producción enmarcados bajo cierta homogeneidad en cuanto a factores inmodificables de la producción y que por lo menos aparentemente, se diferencia de otro, por los mismos factores inmodificables. El rango seleccionado para diferenciarlos, debe reflejarse en cambios sistemáticos y medibles en la producción de los cultivos y especies animales.

Factores que Intervienen en un Sistema de Producción.

- Factores Inmodificables.

Son aquellos que ni técnica, ni económicamente se pueden modificar a corto plazo. No todos sirven para diferenciar conjuntos productivos, sólo se utilizan aquellos que presentan variación de un sitio a otro. Como ejemplo de factores inmodificables tenemos:

- . De tipo climático: altura sobre el nivel del mar, precipitación, temperatura, etc.
- . De tipo edafológico: profundidad del suelo, color, pendiente, drenaje, permeabilidad, porosidad y textura del suelo.

- Factores Modificables.

Aquellos que técnica y económicamente el productor está en capacidad de modificar a corto plazo. Entre estos factores tenemos:

- . De manejo: preparación del suelo, fecha de siembra, variedad, población, control de malezas, plagas y enfermedades.
- . De tipo edafológico: deficiencia de elementos mayores (N, P, K). Deficiencia de elementos menores (Ca, Mg, Cu, Zn). Aplicación de correctivos o enmiendo (cal, calfos).

Los anteriores factores (inmodificables y modificables) de producción, son los que se deben tenerse en cuenta para diseñar las recomendaciones y programas de investigación (13).

Utilización de Factores Inmodificables Conjuntos Productivos.

Ejm: Profundidad del suelo uniforme = 1

Textura del suelo: Arcillosa y Arenosa = 2 (1 arcilla, 1 arena)

Altura sobre el nivel del mar: 900 a 2000 metros = 000,1000 - 2000, 2000).

Precipitación: 400 a 1200 milímetros = 3 (400, 400-1000, 1000)

Número conjuntos productivos = $1 \times 2 \times 3 \times 3 = 18$

Priorización de los Sistemas de Producción.

Un Sistema de Producción se define como un cultivo o arreglo que se desarrolla dentro de un conjunto productivo específico. Un cultivo o arreglo puede estar presente en dos o más conjuntos productivos diferentes, luego existen tantos sistemas de producción diferentes, según los conjuntos productivos donde se encuentre el cultivo. Ejm:

Detectamos maíz en tres conjuntos productivos, luego tenemos tres sistemas de producción de maíz (8).

Debido a que en áreas de minifundio se presenta diversidad de sistemas de producción, se deben priorizar a fin de atenderlos en orden de importancia, según los criterios que normalmente son dados por las políticas del gobierno. Algunos criterios para priorizar pueden ser:

- Cobertura del sistema de producción (hectáreas o cabezas de animales).
- Número de productores.
- Problemática Tecnológica.
- Rentabilidad del sistema de producción.
- Interacción de los factores anteriores.

Tecnología Local de Producción (T.L.P.).

Conjunto de elementos técnicos que constituyen las decisiones o estrategias que utilizan los productores, con el objeto de combinar sus escasos recursos dentro de un medio caracterizado por serias limitaciones y que son el resultado de una serie de experiencias obtenidas a través del tiempo por el método de ensayo y error. La tecnología local es una acción complementaria a la Identificación de los Sistemas de Producción.

Para definir la T.L.P. el técnico en estrecha colaboración con el agricultor, debe definir todos los componentes que integran y/o condicionan la tecnología tales como: genotipos, arreglos de especies, formas de manejo, rotaciones, niveles de utilización de insumos, rendimientos, mercadeo, disponibilidad de mano de obra y capital, actitud frente al riesgo, etc. (7).

Elementos que Conforman la Tecnología Local de Producción.

- Preparación del suelo.

Identificar tipo de labores como quema, arada, rastrillada, surcada, etc., método de preparación manual o mecánico, número de jornales para cada una de las labores y costos.

- Siembra.

Épocas de siembra, especie utilizada, tipo de semilla (sexual, asexual), sistema de siembra (manual mecánico), distancia de siembra, número de plantas, etc.

- Fertilización y correctivos.

Nombre o grado de fertilizante para cada una de las especies utilizadas, dosis, costos, jornales, método de fertilización, época de aplicación.

- Control de malezas.

Manual o mecánica, número de controles, épocas, jornales, costo, productos químicos, dosis, etc.

- Control de plagas y enfermedades.

Tipo de control (químico-cultural, biológico), época de aplicación, porcentaje de daño, número de control, productos, dosis, jornales, costos.

- Cosecha, beneficio y mercadeo.

Época de cosecha, productos obtenidos, empaque, cosecha, acarreo, jornales, beneficio del producto, forma de empaque, sitio de venta, precio de producto, etc.

- Semilleros.

Trazado, preparado, desinfección, siembra, control de plagas y enfermedades, abonamiento, nombre y dosis de productos utilizados, épocas, forma de aplicación, número de jornales y costos para cada una de las labores, etc.

- Otras labores.

Tipo de labor ejecutada, riego, tutorado, deshibe, deshoje, podas, etc., época de realización, número de jornales y costos.

Identificación de los Problemas.

A través de la Tecnología Local de Producción podemos identificar los problemas tecnológicos para los cultivos y/o especies y las posibles soluciones. Esta tecnología nos permite conocer los elementos tecnológicos que son susceptibles de mejorar, otros que el productor maneja eficientemente y otros de aplicación inmediata que el productor no está utilizando (8).

Priorización de Problemas.

Con base en el análisis de la tecnología local de producción, podemos priorizar los problemas tecnológicos más limitantes para cada especie y con el fin de dar soluciones, se integran recomendaciones iniciales ajustadas a las condiciones locales que sirven de base para que los técnicos de la región elaboren planes de transferencia que respondan a las demandas tecnológicas parciales expuestas por los productores mientras el proceso de Ajuste Tecnológico va produciendo soluciones totales y parciales. Estas recomendaciones tecnológicas resultan del cruce de información entre la T.L.P. y la información científica disponible tanto del ICA como de otras entidades (8).

Ajuste Tecnológico.

Proceso que permite mejorar la tecnología local de producción y adecuar la tecnología generada en centros y estaciones experimentales a las condiciones agro y socioeconómicas del productor. Conjuga los problemas tecnológicos encontrados para que sean resueltos por investigación básica en Centros y Estaciones, o a nivel de fincas de los agricultores (ajuste tecnológico).

Necesidades del Ajuste Tecnológico.

La Tecnología Local de Producción permite identificar unos elementos que son susceptibles de mejorar, para los cuales se deben estructurar Programas de Ajuste Tecnológico que suministran soluciones tecnológicas a corto y mediano plazo y que después de ser comprobados constituyen las recomendaciones tecnológicas sucesivas que van a integrar los planes de Transferencia de Tecnología para que sean conocidos y adoptados por los productores (8).

Justificaciones del Ajuste Tecnológico.

Los problemas tecnológicos de la producción agropecuaria de los pequeños productores están ligados a los factores modificables e inmodificables de la producción, en interacción con limitantes socioeconómicos que se traducen en bajas de producción y productividad.

Además, la investigación generada en los Centros no es directamente aplicable a los productores, sino que debe ser ajustada a sus condiciones, y la problemática tecnológica encontrada no toda tenía oferta tecnológica o la existente no satisfacía las necesidades del pequeño productor, circunstancia que crea la necesidad de estructurar un proceso metodológico de Ajuste de Tecnología que resuelve el problema tecnológico en sus propias unidades de explotación (8).

Objetivos del Proceso de Ajuste Tecnológico.

- General.

Adecuar la tecnología generada por centros y estaciones experimentales a las condiciones agroeconómicas y socioeconómicas de los productores, con miras a que los adopte y logre incrementos en su producción y productividad (8).

- Específico.

. Entender la decisión de los productores en la orientación de los sistemas de producción que está desarrollando en su finca.

- . Crear metodologías para que los resultados del Ajuste Tecnológico reflejen las soluciones tecnológicas que requiere el agricultor.
- . Identificar factores modificables e inmodificables de producción y sus interacciones, con el fin de determinar el potencial productivo de las especies.
- . Obtener resultados tecnológicos específicos para cada sistema de producción en su respectivo conjunto productivo.
- . Dar soluciones tecnológicas que sean fáciles de aplicar por el productor, sencillas y económicas para que tenga buena adopción.

Factores que se Deben Tener en Cuenta en el Proceso de Ajuste.

Los factores que se deben tener en cuenta para determinar las fases intermedias antes de transferir los resultados son:

- Potencial productivo de la Tecnología Local del productor.
- Presencia de Centros de Investigación en el área de influencia.
- Representatividad de dichos centros al área en aspectos de clima, suelo y manejo.
- Posibilidad de transpolar resultados a otras áreas.
- Tipo de cultivos para los cuales se requiere hacer ajuste.

Fases del Proceso de Ajuste Tecnológico.

El Ajuste Tecnológico está integrado por todas las fases intermedias que podrían darse entre el Centro Experimental y el productor y viceversa. El número exacto de fases que hay que cumplir antes de transferir tecnología no puede darse, lo que si es claro es que hay algunas fases que están más cerca de la investigación básica y otras que están más cerca del productor (8).

Como punto de referencia se presentan tres fases intermedias que son objeto del ajuste: Fase 0 (etapa de exploración), Fase I (cercana a investigación en centros), Fase II (cercana al productor).

- Fase 0.

El número de factores es grande y el número de niveles es bajo (2^x), ocurre en zonas nuevas y sistemas de producción desconocidos.

- Fase I.

- . Mayor número de tratamientos (10-15 para fertilizantes, 6-7 para variedades).
- . Mayor número de repeticiones por sitio (3 generalmente).
- . Menor área de parcela (20 m^2 por tratamiento).
- . Parcelas no apropiadas para transferencia de tecnología
- . Menor participación del productor.
- . Los diseños experimentales en el campo son generalmente bloques al azar o parcelas divididas.
- . Se utilizan diferentes tipos de tratamiento: factoriales incompletos, factoriales completos, multifactoriales generalmente con tres niveles.

- Fase II.

- . Menor número de tratamientos (4 a 6 generalmente).
- . Menor número de repeticiones por sitio, pero mayor número de sitios.
- . Diseño de tratamientos simples.
- . Mayor área de parcela.
- . Pueden ser utilizados con restricciones para transferir tecnología, ya que en algunos casos cada tratamiento puede considerarse como una opción de producción.
- . Mayor participación del agricultor en el manejo del ensayo.
- . Por lo general se utilizan diseños más o menos uno, 2×2 , 3×2 , 4×2 (unifactoriales, bifactoriales o multifactoriales con dos niveles generalmente).

Esquema General del Proyecto de Ajuste Tecnológico.

En la Figura 1 se representa este esquema.

Establecimiento y Manejo de Ensayos de Ajuste Tecnológico en Fincas de Agricultores.

La buena planeación de los ensayos y la correcta ejecución de los mismos determina el éxito del Ajuste Tecnológico.

- Ensayo o Experimento.

Conjunto de unidades experimentales a los cuales se han aplicado los tratamientos de acuerdo a un diseño experimental.

- Objetivos.

Cada ensayo de ajuste tecnológico debe tener más objetivos generales y específicos, que deben estar íntimamente relacionados con la problemática a resolver y orientados a dar soluciones parciales o totales. Deben ser concretos y en lo posible cuantificables.

Criterios para Establecer Ensayos de Ajuste Tecnológico.

- Selección de Areas.

Se debe hacer sobre: superficie cultivada, número de agricultores que cultivan cada especie, problemática tecnológica existente y rentabilidad de los sistemas de producción.

- Selección de Agricultores.

Se debe hacer en coordinación con la comunidad. Debe existir una amplia y decidida participación en todo el proceso de los agricultores seleccionados, tales como cuidado de los ensayos, toma de datos cuando sea factible, información sobre eventualidades que ocurran en el ensayo. Debe existir liderazgo de estos en la zona, con el objeto de que sirva de efecto multiplicador de las recomendaciones. En lo posible seleccionar con tendencias a probar nuevas opciones en sus fincas.

- Selección de Fincas.

Se debe tener en cuenta:

- . tamaño de la finca (debe ser representativo del área);

- factores edáficos (textura del suelo, estructura, contenido de nutrientes, presencia de sales, color del suelo, profundidad, características que en un momento dado pueden ser factor de diagnóstico);
- factores agroclimáticos (topografía, temperatura, precipitación, altura sobre el nivel del mar);
- factores agrobiológicos (presencia de hongos, virus, bacterias, etc.);
- ubicación geográfica: distancias, facilidades de acceso, vías, concentración de población, sitios estratégicos (paso obligado de productores de la zona);
- factores de homogeneidad de las fincas (conjuntos productivos y sistemas de producción).

Tipos de Ensayos.

- Exploratorio.

Indica y prioriza factores modificables (de manejo) que se están investigando.

- Determinativo.

Mide espacios de exploración y potenciales productivos.

- Verificativo o comprobación.

Ya se tienen dos o más tratamientos significativos que ofrecen soluciones a los problemas estudiados.

Toma de Información.

La toma de información en los ensayos de ajuste tecnológico, es básica para la interpretación de resultados y debe tomarse para los factores que afectan el rendimiento del cultivo, como son los factores controlables e incontrolables de la producción.

- Información de tipo general.

La diversidad de cultivos, regiones, intereses de investigación, objetivos del estudio, etc., impiden dar una guía exacta sobre el tipo de información general a tomar y en los cuales debe asegurarse mayor exactitud. Cualquier información que se vaya a tomar se debe planear con anterioridad a fin de evitar errores en la toma de observaciones, inconsistencias en los datos, desuniformidad de calificación o cuantificación, o vacíos en la información, e inoportunidad en la fecha en que se realiza la observación.

Inicialmente debe existir un calendario de labores y toma de observaciones para todos los ensayos sembrados en un ciclo productivo o año agrícola (Figura 2A, Figura 2B).

El registro adecuado y organizado, facilitará la toma de información por varias personas, así como el permitir encontrar esta información rápidamente, además debe concentrarse lo mejor posible agrupándolo por ensayo, o usar hojas resúmenes.

Un libro de campo con cuadros guías, diseñados según informaciones necesarias a tomar, son la mejor guía, la mejor ayuda, la mejor seguridad de toma directa de datos de campo y la mejor forma de conservar la información.

En los ensayos de fertilidad se debe incluir una muestra de suelos, compuesta de varios sitios del lote experimental para su análisis químico y poder establecer en el futuro posibles correlaciones con rendimientos o servirán para caracterizar la zona en términos de fertilidad del suelo.

Deben existir hojas de registros de visita al ensayo, en los cuales debe hacerse una narración en forma resumida (Figura 3).

Indicadores Visuales.

Todo ensayo debe tener una situación visible, una valla de identificación, la cual permite indicar lugares donde se efectúan trabajos de ajuste tecnológico, las estacas permiten delimitar los diferentes bloques sembrados y el número de tratamientos utilizados por bloque, donde se inicia un ensayo y donde termina (estacas numeradas). Se debe elaborar un plano de siembra, indicando el ensayo en la finca y la orientación norte-sur que permita a cualquier persona ubicar el ensayo e interpretarlo.

Análisis de la Información.

Una de las etapas finales de los ajustes tecnológicos es el manejo e interpretación de la información recolectada a nivel de campo, la cual permite básicamente obtener recomendaciones para transferencia de tecnología, así como la reorientación de proyectos futuros. Del manejo adecuado de la información y de la interpretación integrada de los datos, dependerá indudablemente la validez de las recomendaciones que de ellos se obtengan.

En forma general, el manejo de datos se hace a nivel de oficina o frente de trabajo en base a promedios, gráficas y porcentajes, luego en base a resultados obtenidos del análisis estadístico y posteriormente en base al análisis económico.

Normalmente el análisis estadístico mínimo que se requiere para analizar un ensayo está compuesto por: análisis de varianza, diferencia mínima significativa (D.M.S.), prueba de Duncan (cuando se comparan variedades), análisis de regresión y correlación y análisis combinado.

BIBLIOGRAFIA

1. Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo 1974. El Plan Puebla: Siete años de Experiencia: 1967-1973. El Batán, México.
2. Colegio de Postgraduados, Chapingo, Mexico. PRONDAAT. Un enfoque para el desarrollo agrícola en áreas de temporal. Chapingo, México.
3. Fassbender, H.W. Bases edafológicas de los Sistemas de Producción Agroforestales. Turrialba, CATIE. 1984.
4. García, J., Ortiz, C.; Cuanalo, H.; Turrent, A. Metodología para Selección de Modelos que Generan la Tención de Agua en el Suelo. Rama de Suelos. Chapingo, México, 1979.
5. Gómez, J. Jaime. Generación y Transferencia de Tecnología en Sistemas de Producción. Antecedentes históricos en Colombia Subsector Pecuario, Tibaitatá, ICA. (Borrador para discusión).
6. Hart, Robert, D. Agroecosistemas-conceptos básicos. Turrialba, CATIE. 1980.
7. Laird, Reggie J. Investigación Agronómica para el Desarrollo de la Agricultura Tradicional. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México, 1977.
8. Pantoja, C., Villota, M.; Santacoloma, D. Manual Metodológico del Proceso de Ajuste de Tecnología Agrícola (investigación adaptativa en fincas de agricultores). Tibaitatá, ICA. 1988.
9. Santacoloma, O. Dario. Elementos Básicos para la Capacitación Campesina en Ajuste Tecnológico. Tibaitatá, ICA. 1986.
10. Santacoloma, O., Dario, Gonzalez, P. M.; Patiño, J.G. Actividades más Sobresalientes en el Proceso de Ajuste de Tecnología en la Década de 1976-1986. Tibaitatá, ICA. 1987.
11. Tarazona, C.A.; Tobon, J. H.; Orjuela, R. A. Guía para la Preparación y Tramitación de Proyectos de Ajuste Tecnológico. Bogotá, ICA. 1981 (Manual Administrativo No. 17).
12. Turrent, F. Evidencia sobre la Necesidad de Desarrollar una Investigación Tecnológica Multifactorial-Integrada, para la Agricultura de Temporal. Escritos sobre la metodología de la investigación en productividad de agrosistemas. Rama de

Suelos. Chapingo, México. 1980.

13. Volke, H. Victor. Generación y Adaptación de Tecnología Nueva en la Agricultura Tradicional de Subsistencia. Centro de Edafología. Chapingo, México. 1983.
14. Zandra, H.; Swanberg, K.; Zulberti, C.; Nestel, B. Cáqueza: Experiencias en desarrollo rural. Bogotá, CIID, 1979.

Figura 1.

DIAGRAMA DEL PLAN REGIONAL DE INVESTIGACION Y DESARROLLO AGROPECUARIO

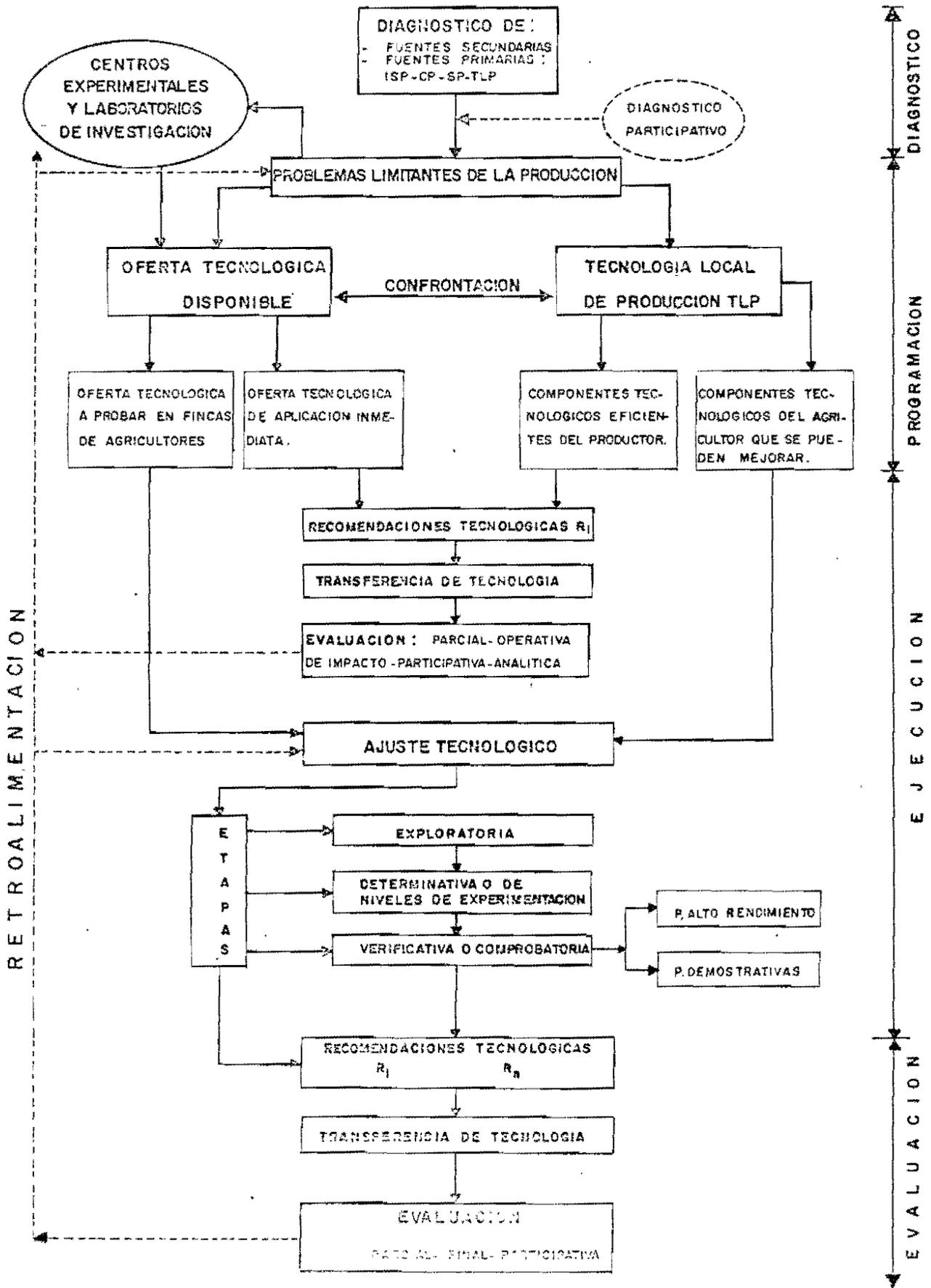


FIGURA 2A. FECHA DE LABORES.

No. de Experimento	Agricultor	Vereda	Municipio	Cultivo	Siembra	F E C H A D E					Observaciones
						Primera Desyerba	Raleo	Reabono	Recolección	Otros	

FIGURA 2B. CALENDARIO PARA TOMA DE OBSERVACIONES.

No. de Experimento	Agricultor	Fecha	Datos a tomar	Indicadores generales y requisitos para toma de datos

EXPERIENCIAS Y NECESIDADES DE INFORMACION PARA EL DISEÑO
E IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA DE SEMILLA DE PAPA

Oscar Cuyubamba Paredes ^{1/}

Introducción.

La Sierra Central del Perú, específicamente el Departamento de Junín, constituye la principal zona de producción de semilla de papa a nivel nacional. Abastece tanto al mercado interno (autoabastecimiento) como al mercado extra-regional, siendo este último de mayor importancia económica, de manera que en ciertos años alcanzó un flujo de 20.000 ton de semilla por campaña agrícola.

En el Departamento de Junín se siembra anualmente un promedio de 27,000 ha, que representan el 40% del área agrícola de su zona andina y aporta el 60% del valor de producción agrícola. De estas 27,000 ha, 4,000 constituyen los semilleros oficiales inscritos ante el Ministerio de Agricultura. El 90% de las áreas de los semilleros oficiales usan como "semilla" la denominada "autorizada" o "común", que es la última categoría de semilla de papa.

Hace seis años a través de un convenio suscrito entre el INIPA (Instituto de Investigación y Promoción Agropecuaria), CIP (Centro Internacional de la Papa) y COTESU (Cooperación Técnica Suiza), se logró desarrollar acciones a nivel de país para la limpieza de virus de las semillas de los cultivares más importantes, tanto mejoradas como nativas, para luego multiplicarlas aceleradamente con tecnologías adecuadas, disponiéndose a la fecha de material de alta calidad y en cantidades suficientes para implementar programas de semilla.

En lo que se refiere a nuestro Departamento, estamos tratando de renovar a corto plazo, la semilla "común" que usan nuestros productores, por la semilla de alta calidad que se está produciendo a través de nuestro Programa, implementándose dos estrategias de trabajo:

^{1/} Ing. Agr. Estación Experimental "Santa Ana", Huancayo, INIAA, Perú.

una para productores medianos y grandes, y otra para pequeños productores.

Experiencias de Producción de Semilla Básica para Medianos y Grandes Productores.

Los medianos y grandes son los productores semilleristas oficialmente inscritos ante el Ministerio de Agricultura y con una superficie superior a las cinco hectáreas con papa por agricultor.

A través del INIPA (hoy INIAA) se ha desarrollado el PICPA (Plan Integral del Cultivo de Papa) para el Departamento de Junín, en el cual se integra en forma coherente las acciones de investigación, extensión y fomento.

Los mayores esfuerzos se orientaron a la concertación y asesoramiento de los semilleros básicos a nivel de agricultores, conformándose de ese modo un grupo de semilleristas debidamente seleccionados. Para este efecto se formó el Comité de Coordinación del PICPA, constituido por los representantes públicos del Sector Agrario vinculado a la producción de semilla básica, y los representantes del Comité Departamental de Papa y de la Asociación de Productores de Semilla Básica.

La Estación Experimental Agropecuaria Santa Ana, Huancayo, es la responsable de la capacitación de los semilleristas seleccionados, organizando días de campo, proporcionando el asesoramiento técnico, efectuando el control de calidad de la semilla, tanto en campo (follaje) como en almacén, envasado (tubérculos). Además coordina los posibles volúmenes de cosecha y concerta la distribución de la semilla.

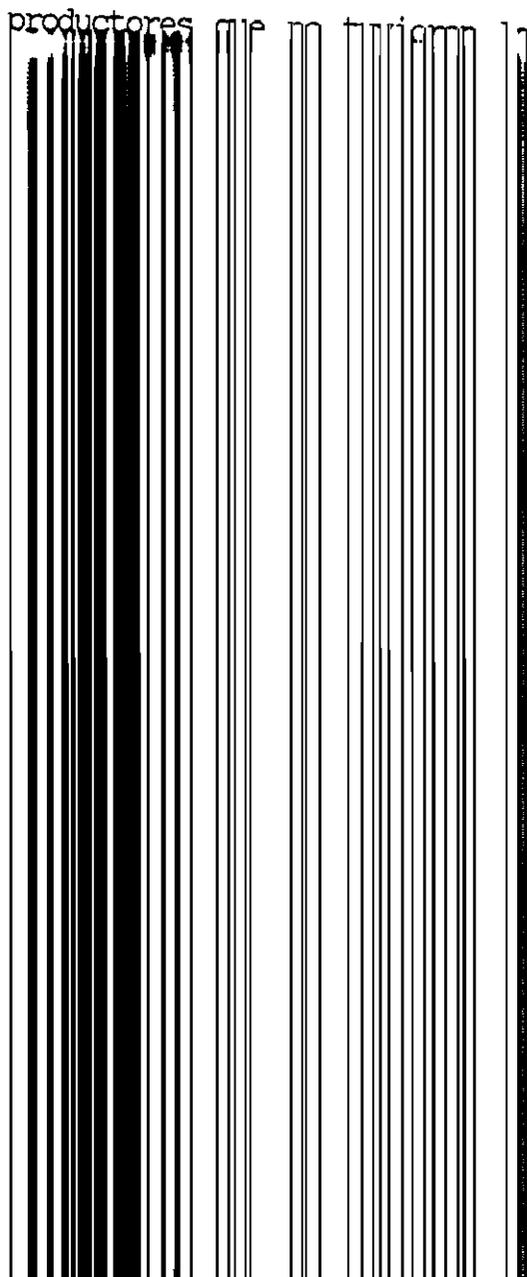
Por su parte el productor PICPA se compromete a asistir a las capacitaciones, días de campo, cumplir con las recomendaciones técnicas y dar atención prioritaria al campo semillero.

Una característica importante en este nivel es que se suscribe un contrato entre la Estación Experimental y el Productor PICPA, resaltando

Tipo de productor	Rango en has.	% del total de Productores
Pequeños	0 a 1	60
	1.1 a 3	30
	3.1 a 5	10
Medianos y grandes	5.1 a 10.5	60
	10.6 a 20.5	25
	> 20.5	15

4) Determinar los pisos ecológicos en los que están ubicados los

que a la cosecha el productor sólo tendrá derecho al 30% de la semilla "comercial" y el 70% estará a disposición del PICPA, para efectuar la distribución de semilla básica a otros productores



que a la cosecha el productor sólo tendrá derecho al 30% de la semilla "comercial" y el 70% estará a disposición del PICPA, para efectuar la distribución de semilla básica a otros productores que no tuvieron la oportunidad de recibirlo anteriormente.

Experiencias de Producción de Semilla Básica para Pequeños Productores.

Los pequeños productores son agricultores con superficies menores a las cinco hectáreas con papa, cuya producción, fundamentalmente, va dirigida hacia los mercados de consumo y para la autosubsistencia. El área global llega a las 23,000 ha. Este sector es el más complejo, por su atomización y sus peculiares características socio-económicas.

Se trabaja bajo dos modalidades:

- Semilleros comunales, a quienes se les otorga semilla del programa, con la condición de que la semilla producida les sirva como plantel de renovación para sus campos comunales, y que el excedente se distribuya entre los miembros de la comunidad, a fin de que renueven individualmente su semilla.
- Semilleros individuales. De los estudios socio-económicos se sabe que el pequeño productor inicia la renovación de su semilla con pequeñas cantidades, las que van incrementándose campaña tras campaña. Por eso se ha establecido que un porcentaje de la semilla producida tanto por la Estación Experimental como por los productores selectos-PICPA, debe estar dispuesta para los pequeños productores, en envases de 20 kgs y a precio del mediano productor. No es necesario efectuar el control de calidad por no tener fines comerciales. Requiere de la coordinación con el servicio de extensión de la zona.

Problemas.

A nivel de medianos y grandes productores, el principal problema que se presentó fue el de la comercialización oportuna de la semilla producida.

Normalmente la cosecha se produce entre Mayo y Junio, y la siembra entre Octubre y Noviembre. Una vez concluida la cosecha el productor requiere de la venta de su semilla en el más breve plazo, a fin de cubrir diferentes obligaciones económicas pendientes.

A la fecha el Banco Agrario no tiene una línea de crédito para la comercialización de semilla básica, a pesar de la preocupación expuesta por el Programa y por los semilleros. Así mismo, no existe institución que afronte directamente este problema.

A nivel de pequeños productores, los aspectos más difíciles lo constituyen la identificación de los canales más apropiados para la distribución de la semilla y una vez identificados estos canales, el problema es quién o quienes asumirán las acciones propias de la distribución. El proyecto SEINPA (CIP-COTESU-INIAA) dentro de una de sus acciones para estos próximos tres años está contemplando este rubro.

Necesidades de Información para el Diseño e Implementación de un Programa de Semilla.

De las dos experiencias que se vienen desarrollando, podemos sugerir la siguiente información que se tiene que tener en consideración para el diseño e implementación de un programa de semilla, ilustrándose con algunos de nuestros resultados de estudios y diagnósticos.

- 1) Determinar el área donde se debe implementar el programa de semilla (superficie, producción, épocas de cosecha).
- 2) A que nivel de productor estará dirigido el programa de semilla.
- 3) Determinar el tamaño del productor.

Tipo de productor	Rango en has.	% del total de Productores
Pequeños	0 a 1	60
	1.1 a 3	30
	3.1 a 5	10
Medianos y grandes	5.1 a 10.5	60
	10.6 a 20.5	25
	> 20.5	15

4) Determinar los pisos ecológicos en los que están ubicados los productores y áreas de cultivo.

Piso ecológico (msnm)	% del total de productores
2,500 - 3,500	60
> 3,500	40

5) Nivel tecnológico.

- Preparación de terreno: manual, tracción animal, mecanizado.

- Semilla.

Origen: procedencia de la semilla, de su propia región, o de otras regiones, sistemas de abastecimiento.

- Superficie que cubre la semilla.

<u>Tipo de semilla</u>	<u>% superficie</u>
Mejorada	60
Nativa	40

- Tasa de renovación.

Para pequeños productores de un estudio de seis sub-regiones-

sierra, se determinó una tasa de renovación para variedades mejoradas de 7.08 y para variedades nativas la tasa de renovación es mucho mayor.

- Incidencia de virus en el material del productor.

En censo y a través de exámenes serológicos se determinó que en el Valle del Mantaro la semilla producida por el Programa tenía hasta 2% de infección virósica y la que usaban los productores hasta 71% de infección virósica.

- Degeneración.

De estudios efectuados con siembra de semilla básica, con 1.7% de infección virósica, se obtuvo el siguiente resultado:

Altitud msnm	% de infección virósica luego de la cosecha
3,800	2.2
3,300	4.5

Lo que muestra que la degeneración en campos de mayor altitud es muy lenta.

- Ventajas de rendimiento.

En cuánto se incrementó el rendimiento con una semilla básica frente al material del agricultor. Se efectuaron estudios a nivel de finca 1985-86 con tres variedades mejoradas y 52 ensayos, se determinó que la semilla de los productores rindió 21.2 ton/ha y la del Programa 25.4 ton/ha, con un incremento del 20%.

- Variedades utilizadas.

Determinar para cada nivel de productor, cuáles son las variedades de su preferencia, distinguiendo entre nativas y mejoradas.

- Variedades nuevas deseadas.

Realizar estudios a nivel de finca a fin de que los productores vayan observando el comportamiento de futuras variedades y se seleccionen conjuntamente con el productor las más adecuadas.

- Efectuar el estudio de mercado de semilla.

Tanto a nivel interno como externo, identificar claramente los sistemas de comercialización.

- Fertilización.

Determinar los niveles de fertilización por cada estrato de productos.

- Plagas y enfermedades.

Determinar las principales plagas y enfermedades y su control.

- Almacenamiento.

<u>Sistema de almacenamiento</u>	<u>% de Productores</u>
Tradicional	95
Mejorado - Luz difusa	5

6) Aspectos socio-económicos.

- Política del Estado.

Es necesario conocer cuál es la política agraria frente a un programa de semilla y el nivel de los productores a los cuales va dirigido el programa.

- Política crediticia.

Tradicionalmente los créditos están orientados hasta la fase de producción y es necesario determinar cuál es la política crediticia para la comercialización-distribución de semilla, características de las tasas de interés.

- Organización.

- . Si los productores medianos-grandes están debidamente organizados, en que aspectos está débil su organización.

- . Si los pequeños productores están organizados a través de su comunidad, en que aspectos está débil su organización. Si no existe organización comunal, la necesidad de organizarlos en un comité de productores.

- . Si los productores organizados cuentan con terrenos aparentes para la producción de semilla.

- . Determinar la capacidad económica de los productores organizados para la producción de semilla.

7) Institucional.

Determinar las instituciones públicas y privadas, que están inmersas en la producción de semilla y establecer hasta que punto pueden asumir determinada acción.

CONTRIBUCION DE UN METODO DE DIAGNOSTICO
AL MEJOR CONOCIMIENTO DE LA BATATA

Hugo Goyas y Hugo Fano ^{1/}

Introducción.

El presente documento tiene como objetivo mostrar la importancia que tiene el método del diagnóstico multidisciplinario, para mejorar el conocimiento de la batata en sus fases de producción, comercialización y utilización.

Esta información será de mucha utilidad a los Programas Nacionales para establecer sus prioridades de investigación y extensión. Además contribuirá metodológicamente en las futuras acciones de estos programas que requieren de diagnósticos rápidos, de bajo costo y que puedan ser implementados por el personal local.

Identificación de los Problemas de Producción.

Para la definición de los problemas se necesita del conocimiento integral de los sistemas, porque éstos son el resultado de un conjunto de factores vinculados a la producción, la distribución y la utilización. Aunque para lograr una correcta identificación de los problemas, es importante que los productores, comerciantes y consumidores intervengan en el diagnóstico con sus opiniones, y que éstas sean contrastadas con las observaciones y evaluaciones hechas por los especialistas.

El método empleado que describiremos más adelante, fue un buen apoyo para la identificación de los problemas. Esto lo podemos comprobar comparando los resultados de una consulta hecha a especialistas, previo al trabajo de campo, con los resultados del diagnóstico.

^{1/} Ing. Agrónomo y Economista del INIAA y el CIP respectivamente.

Departamento de Ciencias Sociales. Centro Internacional de la Papa.
Apartado 5969, Lima, Perú.

Para los especialistas los problemas técnicos del cultivo como nemátodos, insectos y virus son de gran importancia. Otros problemas como comercialización y demanda son ubicados en el segundo y cuarto lugar, aunque más considerados como una falta de conocimiento y organización que como un problema en sí.

Los agricultores consultados durante el diagnóstico identificaron los problemas socioeconómicos como los más importantes. Es así que los precios, la falta de asistencia técnica y la escasez de créditos oportunos, constituyen para ellos los factores que limitan el cultivo de la batata. Los aspectos técnicos como control de plagas y fertilización fueron más bien expuestos como falta de conocimiento y orientación y no como limitantes.

De este modo pudimos comprobar que muchas veces el problema de producción es un problema del investigador y no un problema del agricultor. También pudimos comprobar que las prioridades son problemas prioritarios de investigación y no problemas prioritarios que el agricultor enfrenta. Finalmente comprobamos que los problemas de producción son los problemas del sistema en su conjunto que condicionan la producción.

Por lo tanto, una correcta identificación de los problemas de producción debe diagnosticar:

- Los problemas del agricultor.
- Las prioridades que en forma cotidiana enfrenta el productor.
- Los factores del sistema que condicionan la producción.

Importancia de la Información de los Productores, Comerciantes y Usuarios.

Desde un comienzo el diagnóstico se diseñó para recoger información de los productores (agricultores y ganaderos), de los comerciantes, de los consumidores, de los industriales, de los funcionarios, de los técnicos y de los especialistas.

Es así que el método y las técnicas empleadas para el diagnóstico incluyó:

- La fase de integración del conocimiento multidisciplinario basado en la revisión bibliográfica y en la convocatoria a un taller con especialistas, funcionarios y productores líderes, con la meta de elaborar los objetivos y las hipótesis del diagnóstico.
- La fase de sondeo orientada a la realización de entrevistas informales a productores, ganaderos, comerciantes, consumidores y técnicos del Valle. Se combinaron entrevistas con registros y tabulación de información en forma diaria para elaborar resúmenes analíticos semanales.
- La fase de síntesis y conclusiones trabajada en forma interdisciplinaria, comprobando las hipótesis con los datos registrados en los cuadernos de campo, en las tabulaciones y en los resúmenes semanales.

La combinación de métodos y técnicas de diagnóstico fue de gran utilidad para alcanzar nuestro objetivo de recoger información de la mayor cantidad de grupos humanos vinculados con la batata. Pero sobre todo, fue de gran utilidad al involucrar, desde un inicio, a los productores no sólo como clientes, sino también como personas con decisión en el enfoque del diagnóstico.

La información obtenida de los especialistas, técnicos y funcionarios fue producto de la realización del Taller y de la flexibilidad del sondeo para indagar sobre los mismos temas que eran motivo de las entrevistas.

La flexibilidad que tiene la entrevista informal que no sólo se adecua rápidamente al tipo de informante, sino que además permite captar la opinión de los distintos agentes sobre un mismo problema, facilitaron la obtención de información, en forma paralela, de agricultores, comerciantes, consumidores y ganaderos.

La importancia de esta información, para los diagnósticos, radica en la utilidad que tiene para el equipo multidisciplinario que puede:

- Aproximarse en poco tiempo a entender los factores más importantes del sistema.
- Medir el impacto de la investigación y la extensión en el desarrollo del cultivo.
- Modificar el enfoque de algunos temas mientras se ejecuta el diagnóstico.
- Comparar los diferentes puntos de vista de los distintos agentes, facilitando así el entendimiento de la complejidad de un tema.

En nuestro caso, al estudiar la batata en el Valle de Cañete, logramos varios beneficios de la información que nos proporcionaban, a la vez, los productores, los comerciantes y los consumidores. Por ejemplo:

- algunas de las respuestas dadas por los agricultores generaban dudas que reorientaron el enfoque del diagnóstico;
- algunos problemas mencionados por los agricultores y minimizados por los técnicos, reflejaban falta de conocimiento por la escasa labor de extensión.
- gracias a la información de los ganaderos pudimos valorar la importancia de la hoja como alimento de ganado y, por lo tanto, comprender algunas razones sobre el uso de variedades por parte de los agricultores.
- gracias a la información de los consumidores comprendimos el potencial de la batata, que entre las poblaciones de escasos recursos reemplaza inclusive al pan de trigo.
- el contraste de la información de los diferentes agentes sobre un

mismo problema, nos permitió conocer más sobre el funcionamiento del sistema.

- pudimos comprobar la importancia de la utilización de la batata que condiciona la producción y la comercialización.

Beneficios del Método para los Programas Nacionales.

Los Programas Nacionales, que casi siempre cuentan con pocos recursos económicos, pueden aprovechar este método de diagnóstico por las siguientes ventajas:

- Es de fácil implementación.
- Es de bajo costo.
- Es de resultados rápidos.
- Permite la participación de los agrónomos y otros profesionales que no sean del área de las ciencias sociales.

La implementación de este método para el diagnóstico no requiere de personal especializado y numeroso, ni tampoco de la elaboración de formularios complicados. Fundamentalmente se basa en el intercambio de criterios entre los especialistas locales para elaborar una lista de temas que luego son empleados en las entrevistas informales.

Por otro lado el método ahorra en material y equipo, reduce las horas de trabajo de los especialistas en el sondeo y la capacitación del personal local se hace conforme progresa el trabajo. Por lo tanto es un método de bajo costo.

La información obtenida puede ser tabulada y ordenada sin necesidad de procesamientos electrónicos que a veces producen demoras en la obtención de resultados. El que los especialistas que participan en el diagnóstico tabulen y ordenen los resultados en forma diaria, les ayuda en el análisis que, en el mejor de los casos, debe hacerse antes de retirarse de la zona de estudio.

Como puede observarse, el diagnóstico ya no es potestad de los científicos sociales, sino que ésta puede ser asumida por los profesionales de las ciencias biológicas, que al estar en contacto con el cultivo, tienen la ventaja de disponer de más criterios para interpretar los datos. Con el personal local involucrado, estos beneficios son mayores.

Conclusiones.

Con el diagnóstico hemos cambiado nuestra apreciación sobre el cultivo de la batata en el Valle de Cañete. Nuestros principales supuestos de que la batata era un cultivo secundario en los sistemas de producción y que su uso estaba limitado a la raíz con demanda reducida, en cierta forma han cambiado.

Con el diagnóstico la batata ha sido vista dentro de un sistema integral y no sólo desde el punto de vista de la producción, como tradicionalmente se venía haciendo. En esa medida, la batata es ahora enfocada como un cultivo de doble propósito y con perspectivas de industrialización, en la medida que su utilización es cada vez mayor y más diversificada.

La investigación en batata ha preferenciado los aspectos de la producción para el desarrollo de sus acciones. Pero al agregarse los aspectos de comercialización y utilización, las acciones de investigación se enriquecen al contar con criterios más adecuados de las causas que limitan la expansión del cultivo, o de los requerimientos de variedades para continuar con el mejoramiento genético, o que muchas de las limitantes de producción, no eran realmente limitantes, sino que eran factores que condicionaban el cultivo.

Las conclusiones a que hemos llegado luego del diagnóstico, pueden parecerse al comportamiento de otras raíces y tubérculos en Latinoamérica. Sin embargo, ellas son importantes para quienes trabajamos en el Proyecto.

Muchos de nosotros veníamos trabajando por años con el cultivo (entre otros), pero en el mes que duró el sondeo aprendimos más que lo aprendido en los años anteriores. Para otros fue motivo de sorpresa el potencial del cultivo. Pero para todos fue una lección que nos ayudó a mejorar nuestro conocimiento sobre la batata en el Valle de Cañete.

La batata es consumida en Lima, capital del Perú, en forma ocasional, sin cumplir un rol definido en los patrones de consumo. Sin embargo, en los últimos años se evidenció una tendencia creciente del consumo humano y un incremento de las áreas sembradas en los valles agrícolas cercanos a Lima.

Conforme avanzó el diagnóstico, encontramos que la batata es algo más que una raíz comestible para el hombre. Entonces ¿qué sabemos ahora de la batata en el valle de Cañete?

- La gran importancia de la raíz, en los patrones de consumo tanto urbano como rural.
- El uso difundido de la hoja como forraje verde para la ganadería lechera y animales de crianza doméstica.
- El constante movimiento comercial de la raíz y la hoja dirigido hacia los mercados urbanos y al mercado interno.
- El incremento de la superficie con camote como respuesta al incremento del consumo de la raíz y la hoja.
- El bajo costo del cultivo cuya siembra no depende de maquinaria, cuyos insumos claves como semilla no tienen costo y no se emplean pesticidas químicos altamente inflacionarios.
- La capacidad productiva del camote que aprovechó las ventajas de las zonas agroecológicas donde se siembra, sin haberse investigado ni transferido nuevas técnicas agronómicas.

- La disponibilidad de un gran número de variedades que no sólo contribuyeron en la adaptación del cultivo, sino que además satisficieron la expansión de la superficie sin una inversión adicional en la búsqueda de variedades.

EL PROYECTO DE YUCA EN ECUADOR Y NECESIDAD DE INFORMACION
PARA EL DESARROLLO DE UNA NUEVA FORMA DE UTILIZAR LA YUCA:
EL CASO DE CAMARONES

Napoleón Chávez E. ^{1/}

Introducción.

Ecuador es un país bastante similar al resto de países latinoamericanos, por sus costumbres, recursos naturales y desarrollo económico. La economía básicamente se apoya en el sector agropecuario con los productos de exportación como el café, cacao, banano, plátano y otros; y para el consumo interno con la producción de maíz, arroz, papas, leguminosas, hortalizas, yuca, entre los principales.

La yuca en Ecuador históricamente se ha ubicado entre los productos de autoconsumo, cultivada por pequeños agricultores en forma tradicional en zonas marginales bajas de la Costa, Sierra y Oriente, con una superficie nacional de alrededor de 22.000 ha y rendimientos bajos de 9-10 ton/ha, problemas de comercialización y falta de alternativas de uso.

En los últimos años el cultivo de la yuca en Ecuador ha despertado un gran interés debido principalmente a las excelentes perspectivas de nuevos mercados locales y del exterior, tanto de yuca fresca tratada químicamente para consumo humano, como la harina integral que utilizan las fábricas de balanceados para el sector camaronero y avícola, así como también el almidón para consumo humano y uso industrial.

Con este propósito el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) de Colombia, ofrece en 1985 un modelo de agroindustria de la yuca basada en la experiencia colombiana, para ser adaptada a las condiciones de Ecuador mediante la formación de empresas conformadas por pequeños agricultores.

^{1/} Economista, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Estación Experimental "Portoviejo". Casilla 100, Portoviejo, Ecuador.

Apoyo Integral.

Un proyecto de esta naturaleza para su desarrollo implica realizar muchas acciones, por lo tanto, en el caso de la yuca necesariamente requiere de un enfoque más integral que para otros productos. En este tipo de enfoque, la correcta identificación de los problemas a los diferentes niveles en que se lleva a cabo la producción, utilización y la comercialización es fundamental para asegurar el éxito de un programa de desarrollo.

De esta manera se requiere del apoyo estatal e institucional. En este sentido el Proyecto Yuca localizado en la provincia de Manabí (Costa), por ser una región yuquera que participa con un 34% de la superficie nacional, está funcionando con el asesoramiento técnico del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y Fundación para el Desarrollo Agropecuario (FUNDAGRO); y apoyo de algunos organismos internacionales.

La Importancia de Información y del Diagnóstico.

El proyecto Yuca en Ecuador a más de aprender algo de la experiencia colombiana, sin embargo fue necesario realizar algunos estudios desde el comienzo, porque las condiciones son muy diferentes y se diseñó el diagnóstico para recoger información de los productores, comerciantes, consumidores, industrias, funcionarios, técnicos y especialistas.

Los métodos y técnicas empleadas para el diagnóstico han sido los siguientes:

- 1) Recolección y análisis de información secundaria (estadísticas de instituciones públicas y privadas, estudios, etc), el objetivo fue identificar y decidir la región apropiada para iniciar el proyecto yuca.
- 2) Sondeo rápido de la región, mediante entrevistas informales a productores conocedores del cultivo y a veces a técnicos, con el

propósito de determinar las condiciones para el establecimiento de plantas de secado natural de yuca en la provincia de Manabí. Los pasos que se siguieron fueron:

- Determinación del área de interés (de producción voluminosa de yuca).
 - Desplazamiento a lugares dispersos de las áreas de interés.
 - Determinación de tipos de finca en cada lugar.
 - Entrevistas sobre el cultivo de la yuca, por lo usual a agricultores que manejan ese tipo de finca.
 - Análisis y zonificación del área. Se encontró que los tipos de finca se distinguieron más fácilmente según el terreno (plano, ondulado y loma) y su tamaño (pequeño, mediano y grande).
- 3) Caracterización agro-socioeconómica de los sistemas de producción de yuca y cultivos asociados a nivel de finca, provincia de Manabí. Este estudio cubrirá información desde la época de cosecha, en la Fase I para la campaña 1988.

Se planifican cuatro visitas con intervalos de tres meses. En cada visita se harán encuestas personales tipo taller, directamente a los agricultores sobre temas específicos en la siguiente forma:

VISITA No. 1

- Características de la finca.
- Cosecha y comercialización de yuca del año anterior.
- Distribución actual de los cultivos.
- Restricciones de tierra, crédito, mano de obra y precios.

VISITA No. 2

- Siembra y actividades de producción.
- Control de malezas, aporques, riegos y drenaje.
- Almacenamiento de semilla.
- Selección de semilla.
- Tratamiento de semilla.
- Cultivos múltiples.

- Datos del agricultor.
- Mano de obra.

VISITA No. 3

- Malezas y actividades de producción.
- Cosecha cultivos semestrales.
- Maquinaria agrícola.
- Variedades, raíces, tallos y semillas.

VISITA No. 4

- Cosecha y comercialización de la yuca del lote principal.
- Cosecha cultivos semestrales y animales.
- Uso de insumos de producción.
- Herbicidas.
- Producción de almidón y trozos de yuca seca.
- Consumo doméstico.

Se han realizado las tres visitas y al finalizar este estudio se espera obtener información que permitirá visualizar mejor la situación del agricultor; identificar los sistemas de producción y arreglos de otros cultivos presentes en las unidades de producción; costos y destino de la yuca; para facilitar primero la investigación y luego el desarrollo de mejor tecnología para este sector de productores.

4) Estudio de mercadeo de la yuca.

El Proyecto Yuca Manabí requiere de datos más precisos sobre producción y demanda real de yuca fresca para consumo humano y de materias primas para el sector camaronero, avícola e industrial. Con esta finalidad se ha planteado la necesidad de realizar en 1988 un estudio de mercadeo, el mismo que comprenderá una serie de informes, cuyos temas se han determinado por las necesidades del Proyecto en su totalidad.

Este estudio abarcará:

- Consumidores de yuca fresca, almidón y harinas elaboradas con otros productos (estratos bajos, medios y altos).
- Detallistas (ferias libres, tiendas, comisariatos, supermercados y ambulantes) yuca fresca y almidón y otras harinas.
- Mayoristas yuca fresca.
- Industrias (balanceados, textiles, cartoneras, etc), harina consumo humano, harina integral de yuca y almidón.
- Canales de comercialización.
- Productores y marcas de otras harinas.

El estudio de la yuca fresca, almidón y otras harinas, se inició realizando cerca de 450 encuestas en el principal mercado de Guayaquil (2.000.000 habitantes), en el mes de agosto del presente año, recogiendo información de los consumidores (estratos bajos, medios y altos), detallistas y mayoristas. La información se está procesando en el CIAT.

Logros Alcanzados y Proyecciones.

El Proyecto Yuca-Manabí ha demostrado la factibilidad y la rentabilidad del procesamiento de la yuca durante tres años a partir de 1985.

La Unión de Asociaciones de Productores y Procesadores de Yuca es una organización de segundo grado que funciona en el proyecto y que une a 10 asociaciones en la provincia de Manabí. Las organizaciones asociadas están conformadas de 15 a 25 agricultores de bajos recursos quienes cultivan y procesan la yuca. Estos productores durante el período de 1987-88 llegaron a producir cerca de 500 ton de harina integral de yuca, 30 ton de yuca fresca tratada químicamente para consumo humano y 15 ton de almidón.

La comercialización de estos productos generó beneficios brutos del orden de los 25 millones de sucres US\$50.000, que fueron distribuidos a 500 agricultores socios y no socios de esta nueva actividad agroindustrial.

El empleo generado para gente de los sectores de menos recursos se está volviendo interesante, en cuanto cada tonelada de yuca procesada requiere 8 jornales para la producción y 2 días para procesamiento, incluyendo administración, o sea un total de 68 puestos de trabajo (1.500 ton x 10 jornales por tonelada/200 días laborables por año), más otros 5 puestos para la construcción de las plantas. Este impacto se ha logrado en 2 años y medio (octubre 1985 a febrero 1988) con una inversión mínima. En 1987, la UAPPY ha diversificado sus actividades y ha fortalecido su administración central.

Las proyecciones para el presente año son duplicar la producción del periodo anterior y formar 6 nuevas asociaciones en diferentes zonas productoras de yuca en la provincia de Manabí y 4 en Esmeraldas.

Para conseguir estos objetivos el proyecto espera seguir contando con el apoyo técnico del Comité Interinstitucional, conformado por técnicos del Ministerio de Agricultura (MAG), Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) y Fundación para el Desarrollo Agropecuario (FUNDAGRO) y de algunos organismos internacionales como el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y el Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo (CIID), los mismos que buscan el fortalecimiento en la organización, producción, procesamiento y comercialización de los productos derivados de la yuca.

Perspectivas de la Yuca para la Alimentación de Camarones y Aves.

De acuerdo a informaciones proporcionadas por la Industria de Alimentos Balanceados del Ecuador (AFABA) se estima que existen 168 plantas desde 1 ton/hora hasta 20 ton/hora de capacidad, siendo censada 134 plantas que producirán en condiciones normales de abastecimiento de insumos y precios de venta, 426.000 ton/año o sea un 77% de las necesidades nacionales.

Se estima que para 1988 la industria avícola tendrá una población de 46.890.000 aves/año, y se requerirán de 423.000 ton/año de alimento avícola, de los cuales un 5% puede ser utilizado con harina integral de

yuca, lo que se necesitaría de una oferta de 21.150 ton (estimado mínimo).

En cuanto al sector camaronero se estima que se requiere 120.000 ton/año de alimento balanceado y un cálculo aproximado del 5% utilizado en estos alimentos con harina de yuca, se necesita de 6.000 ton de harina/año. El precio de venta en los actuales momentos es de 3.800 (con perspectivas a subir) sucres/quintal, aproximadamente US\$8. Los costos ascienden a 2.200 sucres/qq dejando un margen de utilidad de 1.600/qq (cálculo estimado).

La harina de yuca se emplea como aglutinante en la elaboración de los pellets para alimentación de los camarones y tiene cualidades muy superiores a los otros elementos (harina trigo, harina de arroz o sintéticos) que se utilizaban antes.

En el año 1987 se exportaron US\$387.550.000 y para 1988 se estima que el monto de divisas llegará a los US\$500.000.000 de dólares. El número de hectáreas en concesión es alrededor de 120.000 para una producción de camarón de 180.000.000 libras (cabeza más cola). Las perspectivas que ofrece este sector para la harina de yuca son excelentes. Se piensa para 1989 realizar un estudio por medio de entrevistas a fábricas de balanceados y conversar con camaroneros.

EL PROCESO DE DIAGNOSTICO EN EL PROYECTO MANDIOCA DEL PARAGUAY

Ing. Pedro Amado de Llamas Granada ^{1/}

Antecedentes.

La agricultura constituye uno de los pilares básicos del crecimiento y desarrollo económico del Paraguay. Las producciones provenientes del sector agrícola-ganadero son las generadoras de divisas, ingresos y empleo, destacándose entre ellas algunos rubros que cumplen una función social y económica de real importancia para el bienestar del productor rural.

El gobierno actual, consciente de la importancia del sector agropecuario y como un medio para lograr el desarrollo económico del país, ha fortalecido a las instituciones responsables de la política agropecuaria. Es el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) que a través de su dependencia técnica, el Servicio de Extensión Agrícola Ganadera (SEAG), tiene a su cargo la asistencia técnica-educativa a los productores rurales, mediante la ejecución de diferentes programas para el mejoramiento de las condiciones de vida de las familias rurales, capacitándolos en los aspectos de producción, comercialización agropecuaria y forestal, educación para el hogar (nutrición, salud, mejora de vivienda), organizaciones y otros. El SEAG se ha constituido en el principal ejecutor de los proyectos del Gobierno Superior, principalmente debido a la amplia cobertura geográfica de su acción, y a la importancia que tiene la asistencia técnica educativa.

El crecimiento continuo de la superficie cultivada con los rubros prioritarios de renta y subsistencia y la búsqueda constante de la utilización de mejores tecnologías; la canalización de los créditos y la comercialización; el aumento de la población pecuaria; e importantes emprendimientos en otros sectores, como la conservación de los recursos naturales; conforman algunos de los aspectos que con mayor énfasis se han considerado para impulsar el proceso de desarrollo en el país.

^{1/} Ing. Agr. Técnico del Proyecto Mandioca. SEAG, San Lorenzo, Paraguay.

La labor que el SEAG ejecuta para asistir a los productores en el sector de la producción de los rubros extensivos, está bien apoyada con programas nacionales. En cuanto a lo que a rubros de subsistencia se refiere, la mandioca ocupa un lugar muy importante entre los cultivos de mayor difusión en el país y es uno de los que alcanza mayor volumen comercializado en los mercados de Asunción.

Por ello se considera a la mandioca como uno de los componentes básicos de la dieta de las familias rurales y urbanas y además como un rubro que genera ingreso para algunos productores del país. Debido a la importancia que tiene el referido rubro, el SEAG viene ejecutando el Proyecto de Generación y Validación de Tecnología de Producción de Mandioca (Proyecto Mandioca), con apoyo financiero del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID) y la asistencia técnica del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Este proyecto está orientado a la ejecución de un conjunto de acciones tendientes a elevar la producción y productividad. Se espera que con mejor tecnología sea más fácil llegar a la meta de mejorar las condiciones de vida de los agricultores que se dedican al cultivo de la mandioca. Este proyecto se desarrolla en los Departamentos de Caaguazú y Paraguari.

Entre los objetivos específicos del Proyecto Mandioca figuran la obtención de mayor cantidad de información acerca de los sistemas de producción existentes en el país, así como también la realización de estudios de comercialización del referido cultivo.

Con el afán de cumplir con estas propuestas, se han formulado varios sistemas de búsqueda de la información. Desde el comienzo mismo del Proyecto se ha llevado a cabo un estudio de sondeo que permitió un conocimiento general de los principales sistemas de producción, y la estructuración de una encuesta formal de producción.

Con el estudio constante de la tecnología de producción a través de los ensayos de finca, se aprovechó para reconocer, con la ayuda de la información de la encuesta mencionada, algunos de los problemas básicos

de producción, que a su vez abrió el panorama de la necesidad de realizar una encuesta de tamaño menor en la producción de almidón.

Por otro lado se ha realizado un estudio de Mercadeo de Mandioca en Paraguay, el mismo sirvió de base para la formulación de una encuesta de mercadeo, dividida en tres niveles diferentes: Mayoristas, Minoristas y Consumidores.

De estas encuestas se ha generado información que será válida para la elaboración de un plan de acción, tal es el caso del Proyecto Mandioca (FASE II), que cubrirá además de los aspectos de producción, la utilización de la mandioca en la alimentación animal (conservación de mandioca por medio de ensilado y secado) y el mejoramiento del Sistema de Comercialización a través de la conservación de las raíces en bolsa plástica. Para ello se estructuró recientemente una encuesta sobre el uso de la mandioca en la alimentación animal. Todo esto para la detección de problemas generales y específicos de las encuestas mencionadas.

El Diagnóstico en el Proyecto Mandioca.

1) Sondeo.

El sondeo fue el punto de partida del Proyecto Mandioca en Paraguay. Mediante este estudio multidisciplinario, más la caracterización física de las zonas involucradas por parte del personal del proyecto, con la asistencia técnica del CIAT, se pudieron conocer los problemas generales de la producción de mandioca en el país, los cuales sirvieron como base para la implementación de las investigaciones en fincas.

Con este método de encuesta exploratoria modificada, de características propias, y como respuesta a las restricciones de presupuesto y tiempo que tenía el Proyecto, se han conocido las opiniones o puntos de vista del agricultor. Así, de alguna manera, se cuenta con una descripción de las características de los agricultores que operan sistemas agropecuarios en los que se desarrollaría el referido

proyecto.

El equipo multidisciplinario formado para la realización del SONDEO, estructuró una serie de preguntas que sirvieron para extraer las principales características o problemas del cultivo de la mandioca. Entre estas se pueden mencionar a continuación, algunas de las que de alguna manera se consideran más importantes.

En Paraguari, el agricultor destina los suelos más fértiles para la producción de mandioca, compitiendo en muchos casos con el algodón, cultivo de renta de mayor importancia en el país. Los productores de esta zona viven en minifundios, en suelos generalmente desgastado por su continuo uso a través de los años, sin contar con prácticas de manejo y conservación adecuada.

Las variedades utilizadas no están bien definidas para las áreas consideradas, a excepción de uno de los distritos en que se utilizan las variedades de acuerdo al tipo de suelo.

Sin embargo en Caaguazú, aunque fueran similares las características en la no definición de variedades, se observaba una diferenciación más que nada por el destino de la producción, lo que consecuentemente hace que los agricultores utilicen tecnología un tanto mejor que la de Paraguari.

Era evidente que siendo Caaguazú, el área de mayor venta de mandioca del país, debería de contar con épocas de cosecha, siembra y variedades bien definidas. Sin embargo, en el sondeo se detectó que esta hipótesis no era válida.

La caracterización física y algunos de los problemas detectados, ayudaron al personal del Proyecto Mandioca a formular las tareas de investigaciones adaptativas, como las asociaciones con especie de ciclo corto como el poroto (Vigna unguiculata); habilla (Phaseolus vulgaris) y maíz. Esto es para aprovechar el ciclo prolongado de la mandioca y servir como cobertor de los suelos degradados por efecto

de la erosión, o en tal caso, para realizar menos carpidas (limpias).

La caracterización de variedades fue otro tema emergido de este sondeo, esta se realizó con las variedades locales, para así disponer de variedades para el consumo y para la venta. De este modo, se tendrá un determinado material apto para cierto tipo de suelo, con ciclo de producción bien establecido.

Otro componente que se llevó a cabo en investigación en fincas, fue el cultivo de la mandioca en camellones (control erosión) y el uso de fertilizante orgánico y químico. Esto para solucionar en algo los problemas de suelo de Paraguari.

Por último, se debió realizar un ensayo de épocas de siembra y épocas de cosecha para establecer diferentes opciones de producción para el agricultor de Caaquazú, donde esta variable tenía su gran importancia por el mercado prácticamente permanente de que dispone.

2) Encuesta de Producción.

La información recogida en el Sondeo resultó más bien del tipo cualitativo. Se creía con ella conveniente establecer las bases para el desarrollo de una encuesta formal de producción. Es así que se ejecuta la misma con el objetivo de determinar la tecnología actualmente utilizada por los productores, las técnicas más relevantes aplicadas, averiguar la posición socio-económica de los agricultores que cultivan mandioca como fuente de ingreso y/o consumo, y así mismo, servir de base para enriquecer la caracterización del sondeo y para apoyar las investigaciones o validaciones futuras del proyecto.

La encuesta llamada de producción o de tecnología se realizó en las dos áreas del proyecto, en total se levantaron 200 encuestas, 100 en cada zona. Estas encuestas fueron llevadas a cabo en su mayoría por los agentes de extensión y en unos pocos casos, por el personal directamente involucrado en el Proyecto.

Ya desde el confeccionamiento mismo de los formularios, como con posterioridad en el manipuleo de los datos obtenidos, se han encontrado problemas de procesamiento en los equipos de computación del SEAG. Además de ser la primera encuesta del proyecto, el personal involucrado no estaba lo suficientemente capacitado para la formulación de las encuestas, codificación, procesamiento y análisis de las informaciones recogidas.

En este sentido prácticamente con la encuesta de producción se aprendió acerca de todos estos aspectos señalados anteriormente y fue uno de los motivos de la lentitud que se sufrió desde el levantamiento de los datos hasta tener una información analizada. Pero con esta experiencia, se ha capacitado el personal del proyecto lo suficientemente para la realización de un trabajo similar que se ejecutará más tarde. De esta encuesta de producción se han extraído algunas informaciones nuevas y otras que sirvieron para verificar la idea ya formada con el estudio del sondeo y la caracterización anterior realizada por técnicos del CIAT y por el personal del Proyecto.

Entre algunos de los resultados relevantes se pueden mencionar:

- La disponibilidad de tierra en Caaguazú es mayor que en Paraguari, lo mismo ocurre con la superficie de montes, en tanto que la cantidad de terreno en descanso y tierras destinadas a la ganadería es menor en Caaguazú. Esto es debido a la ya detectada disminución de la fertilidad natural, lo que influye para que los productores utilicen el método de descanso para recuperarlo, o en tal caso es destinada a potreros de animales.
- Otro aspecto que justifica pensar en el grado de relativo mayor deterioro de los suelos de Paraguari es el hecho de la utilización más frecuente de estiércol como fertilizante orgánico. La resiembra en caso de no germinación es menos frecuente en Caaguazú (semilla de mejor calidad) que en Paraguari. Puede deberse al criterio de utilizar en forma más racional la superficie de tierra

con este rubro, ya que en esta zona se encuentran los minifundios. La mandioca es un rubro de gran importancia para los productores encuestados, esto se evidencia porque nunca se siembra en tierras marginales y en el orden de importancia de los cultivos ocupa siempre los primeros lugares.

- La época de siembra de la mandioca tiene un rango bien establecido (Julio-Septiembre), así mismo la época de preparación de terreno se centra en el mes de Junio. De esto se puede deducir que por lo general la preparación del terreno para este cultivo se realiza con dos operaciones de arada y/o rastreada.
- En ningún caso se observa que los agricultores utilicen productos químicos para tratamiento de rama-semilla, antes de la siembra.
- El número de jornales utilizados para la limpieza es mayor en Paraguari, esto puede ser debido a que se ha llegado a cierta especialización de algunas malas hierbas, a tal punto que éstas compiten con la mandioca durante la mayor parte de su ciclo y es agravado por el hecho de que las tierras son más viejas en esta zona.
- El método y tiempo de almacenamiento, el tamaño de las estacas, criterio de selección de planta madre, posición de estacas en la siembra, distancia de plantación, variedades utilizadas, son algunas de las informaciones recogidas en esta encuesta.
- La utilización de productos químicos como protectores de semilla puede ser una alternativa válida para difundir, así como el uso de algún producto herbicida puede ser un tema interesante de investigar en las fincas, ya que suele ser problema las enfermedades y la limpieza del cultivo de la mandioca, por la competencia en mano de obra con el rubro tradicional de renta que es el algodón.
- Además de suministrar información acerca del paquete tecnológico

utilizado por los agricultores de las zonas del proyecto, esta encuesta sirvió como base para: a) reforzar las investigaciones o validaciones en el campo de la utilización de algunos métodos para recuperar o conservar los suelos de relativa baja fertilidad de Paraguari; b) decidir conocer mejor las variedades ya establecidas en la zona e introducir otras promisorias. En los ensayos de épocas de siembra actuales se usan solamente las variedades ya probadas por los productores durante varios años.

Para tener bases seguras de las informaciones obtenidas en la encuesta de producción, se realizó con posterioridad un seguimiento continuo de los registros de administración rural, lo que ayudó para estructurar un estudio de costos de producción y un análisis económico de los resultados.

3) Estudio de transformaciones y mercadeo de mandioca en Paraguay.

El SEAG comprende la complejidad que circunscribe a un rubro como la mandioca, que es tan tradicional para el agricultor paraguayo y entiende perfectamente que no se puede lograr una comprensión completa de la situación de la producción, a menos que se conozcan también las características de las transformaciones en otros productos derivados dentro y fuera de la unidad de producción y por último las características de su comercialización y distribución en los diferentes niveles de la población.

Por ello se ha diseñado un estudio de diagnóstico basado en una encuesta sobre producción de almidón, que fue levantado en dos zonas del país consideradas las de mayor producción.

Los formularios de esta encuesta fueron ideados para caracterizar las rallanderías de las áreas más productoras de almidón e identificar algunos problemas típicos del procesamiento. Se han llevado a cabo en total 20 encuestas, 10 en cada zona. Mediante esta encuesta se pudo conocer las tecnologías más relevantes utilizadas por los productores rallanderos en el cultivo de la mandioca.

La descripción detallada de los diferentes equipos utilizados en estas rallanderías, permitió a los técnicos del Proyecto para detectar los problemas principales con que se enfrenta el agricultor que se dedica a la producción de almidón.

Con los resultados de esta misma encuesta se pudieron definir tres niveles de producción: completamente artesanal, semi-mecanizado y mecanizado.

El primero de estos niveles es aquellas rallanderías con poca capacidad instalada, la obtención de almidón es completamente manual y los equipos utilizados son del tipo rústico.

El semi-mecanizado, que es el más corriente entre los encuestados, se caracteriza por poseer equipos que funcionan a fuerza motriz con potencia generalmente sub-utilizada. En estas industrias existen actividades como el colado o extracción y el secado que se realiza completamente manual.

La industria almidonera mecanizada es la de menor frecuencia entre el grupo estudiado, ésta dispone de equipos mejorados como los ralladores o sierras, lavadores mecánicos y es donde la potencia del motor se encuentra por lo común racionalmente utilizada.

Según la encuesta existen algunas variedades que los productores prefieren para almidón, ya sea por su precocidad, facilidad de cosecha y mayor contenido de almidón.

Los productores de almidón, además de utilizar la mandioca que producen en sus fincas, la mayoría de las veces compran a otros agricultores o camioneros, volúmenes variables. Esto hace pensar que los agricultores no producen totalmente lo que demandan sus rallanderías anualmente o que la superficie total disponible es sensiblemente menor de lo que necesita para producir la cantidad requerida de mandioca.

La mano de obra juega un papel fundamental en el momento de la recolección de raíces. Por lo general se necesitan alrededor de 13,5 jornales para cosechar una hectárea de mandioca. Para la fabricación de 200 kg de almidón (Rendimiento = 20%) se necesitan 7 jornales distribuidos en 2,5 días. Por ello el productor debe contratar 2-3 personas para el buen manejo de su almidón.

Todas estas características brevemente descritas facilitarían el estudio de caracterización de las rallanderías, para cuando se encaren programas de mejoramiento de la tecnificación de la producción de almidón en el país.

Los problemas encontrados son casi todos del tipo de utilización de equipos inadecuados y de agua. Estos problemas influyen negativamente para obtener un almidón que satisfaga las exigencias de los consumidores, tales como los de la fábrica de cecinas, manufacturas, papeleras y las fábricas de "chipas" (pan de mandioca).

En lo que respecta a la comercialización, se ha elaborado un estudio básico de diagnóstico de mercadeo en el que se estudiaron los participantes y funciones del proceso total, incluyendo canales de comercialización, margen bruto a través de los diferentes canales, característica del producto, áreas de producción, etc. Este estudio, más el esfuerzo constante del personal del Proyecto y del CIAT, han sido la base para la formulación y realización de la encuesta de mercadeo realizada posteriormente.

4) Encuesta de Mercadeo.

Tal como se mencionara antes, para el entendimiento completo de la situación de producción es indispensable el conocimiento de los aspectos que guardan relación con la comercialización del producto.

A pesar que antes de realizar la encuesta formal, ya se tenía disponible un estudio básico de comercialización, realizado mediante entrevistas directas a los diferentes participantes del proceso de mercadeo de la mandioca en Paraguay, no se contaba con los datos

cuantitativos necesarios para comprender lo que acontece con el comportamiento de los participantes. Por ello se decidió llevar a cabo una encuesta de mercadeo en los niveles más importantes de las vías de comercialización. Es decir, antes de realizar la encuesta propiamente tal, ya se disponía de una hipótesis de trabajo, aunque de tipo puramente cualitativo.

- Organización general de las encuestas de comercialización.

El antecedente más valiosos con que se contaba antes de iniciar el estudio era las encuestas similares realizadas en Bucaramanga y Barranquilla (Colombia), de las cuales se recogieron informaciones muy provechosas para la puesta en marcha de un proyecto de conservación de yuca en bolsa plástica en las ciudades mencionadas.

Con el estudio de comercialización ya realizado se han conocido mejor los diversos canales de comercialización de mandioca fresca en Paraguay, así mismo se definieron como extremos de la cadena típica de comercialización, por un lado el de los mercados de la ciudad de Asunción y por otro el Departamento de Caaguazú, que es uno de los mayores cultivadores (volumen y superficie) de mandioca.

Se sabía, a través del mencionado estudio previo, que el Mercado de Abasto (DAMA) de Asunción es el punto de mayor concentración del producto que se lleva a la venta en forma fresca. Por ello el punto de equilibrio del Sistema de Comercialización se produce en este lugar.

La concentración, empieza de decenas de miles de productores dispersos, desde donde es transportado el producto y la concentración o distribución tiene su punto de partida en el mismo Mercado de Abasto y termina con la satisfacción de la demanda de los consumidores.

Con estas informaciones disponibles y con la asistencia técnica y económica del CIAT, se inicia el planteamiento de la referida encuesta, para lo cual se dividió en los tres niveles más importantes del proceso: mayoristas, minoristas y consumidores.

La cantidad de mayoristas existentes en el Mercado de Abasto, como constaba en el estudio previo de comercialización, no eran sino menos de 50 vendedores.

El problema se generaba entonces en la llamada encuesta de minoristas y consumidores, para lo que se tenía que establecer un número determinado con los diferentes tipos dentro de cada categoría. Por medio del mismo estudio se definieron los tres tipos de minoristas que operaban en los mercados asunceños. Ellos fueron los minoristas del Mercado de Abasto, los municipales y los de mercados móviles, que aproximadamente tienen características similares; luego estaba el nivel de las despensas o almacenes de los barrios de Asunción y en el último extremo, los supermercados.

La distribución del número de encuestas por cada tipo de minorista, se realizó considerando su participación activa en la cadena de comercialización.

Para establecer los tipos de consumidores que serian objeto de la encuesta, se utilizaron los resultados de una encuesta realizada a los hogares de Asunción (1983/86) por otra organización, en la que se tomó como parámetro el nivel de ingreso de las familias: alto, medio y bajo.

Con un estudio previo se estableció el tamaño de la muestra, la que fue como sigue: mayoristas 35 encuestas, minoristas 60 (12 en mercados municipales, 5 supermercados y 47 en despensas de los barrios) y 200 consumidores distribuidos en 12 barrios (7 clase media, 3 baja y 2 de clase alta). Para cada caso se consideró si el consumidor tenía buen o mal acceso (distancia), a los principales mercados capitalinos.

Para seleccionar estos barrios, se procedió a una inspección de casi todos los de Asunción. De estos fueron elegidos, de acuerdo con criterio del grupo, algunos correspondientes a barrios de clase alta, media y baja.

Posterior a esta actividad, se adiestraron los encuestadores en las normas de llenado de los formularios y la codificación correspondiente, clasificación de los barrios y estratos sociales, para el levantamiento de la encuesta de minoristas y consumidores.

Seguido a esta actividad se procedió a la prueba de los tres tipos de encuesta, esto para realizar las correcciones o adaptaciones con la realidad del medio.

- Quienes realizaron la encuesta.

Las encuestas de mercadeo fueron realizadas por un grupo de técnicos del Servicio de Extensión Agrícola Ganadera (SEAG), con el apoyo técnico y financiero del CIAT. Estos técnicos se eligieron con base en su experiencia en trabajos similares. El grupo estaba integrado por 6 Ingenieros Agrónomos y una Socióloga. Cada uno de estos colaboradores se adiestraron en la forma de llenado de la encuesta y codificación.

- Preguntas más importantes de la encuesta para:

Mayorista:

1. De quién compra, a quién vende y a que precio.
2. Volumen comprado y vendido por día.
3. Hora de compra y venta.
4. Comportamiento de la venta en el año (baja/sube-meses)
5. De que sitio compra y en que vende.
6. Tipo de transporte.
7. Deterioro en ese nivel y que hace con mandioca dañada.
8. Recibe o entrega a crédito el producto.
9. Preferencia de variedades.

10. Característica deseable para realizar la compra.

Minorista:

1. Tipo de perecederos que vende.
2. De donde o a quién(es) compra o vende.
3. Volumen comprado y vendido en los días.
4. Forma de transacción, precio de compra y venta.
5. Características deseables para realizar la compra y preferencia de variedades.
6. Cantidad de clientes y volumen por cliente.
7. Compra de mandioca deteriorada o se le dañó en ese nivel.
8. Destino de la mandioca dañada y precios.
9. Recibe o entrega a crédito sus productos.
10. Información del precio producto.
11. Que porcentaje de venta y ganancia tiene la mandioca.

Consumidores:

1. Día más importante para hacer compra.
2. Hora que compra y quién la realiza.
3. De donde compra y porqué.
4. Veces por semana que hace compra, cantidad comprada por vez, precio y días por semanas que consume.
5. Consumo de mandioca en los tipos de comidas.
6. Variación del consumo en los meses (baja/sube) y porqué.
7. Adquiere mandioca para varios días.
8. Tiempo y forma de almacenamiento.
9. Deterioro mandioca de los consumidores, que proporción y que hace con las raíces dañadas.
10. Preferencia de algunos tipos o variedades de mandioca.
11. Características deseables para realizar compra.
12. Número de miembros, edades, cuántos trabajan, cuál es la frecuencia de ingreso, presupuesto.
13. Explicación conservación mandioca en bolsa plástica, para ver si muestra o no interés.

E. Resultados Resaltantes.

De la encuesta de mercadeo se han extraído numerosas informaciones, entre las cuales se pueden mencionar las más importantes, como son canales de comercialización y porcentaje de distribución entre los participantes (Fig. 1); volumen y precio pagado y/o recibido por los participantes más importantes (Fig. 2), precios pagados, recibidos y márgenes de los intermediarios de las vías de comercialización (Cuadros 1); características investigadas y deseadas por los minoristas y consumidores de la mandioca, Asunción, 1987 (Cuadro 2); lugares de compras de mandioca, según estratos económicos, Asunción, 1987 (Cuadro 3); resumen de volúmenes deteriorados (Cuadro 4); y pérdidas económicas por efecto de deterioro (Cuadro 5).

Cuadro 1. Precios pagados, recibidos y márgenes de los intermediarios de las vías de comercialización.

Intermediarios	Precio		Margen bruto Gs
	Compra Gs	Venta Gs	
Camionero comprador	12	22	10
Mayorista y Minorista (DAMA)	22	30	8
Minorista Mer. Municipal	30	43.9*	14
Minorista de los barrios	35.4*	62	27
Margen Total (Productor-Consumidor)			59

* Precios promedios ponderados (Volumen-Precio)

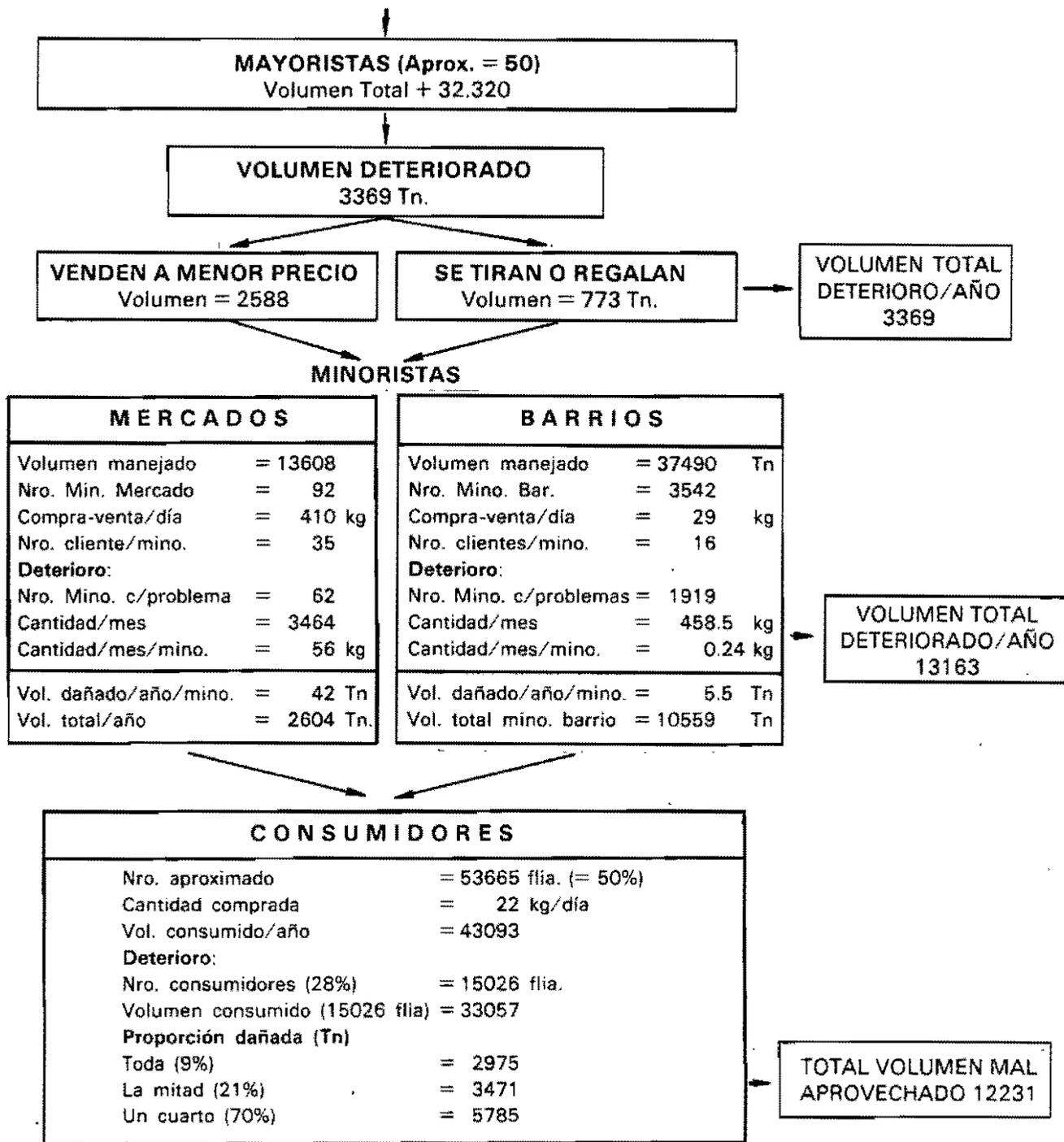
Cuadro 2. Características investigadas y deseadas por los minoristas y consumidores de la mandioca, Asunción, 1987.

Características Investigadas	Características Deseadas	% Encuestado	
		Minoristas	Consumidores
Longitud	intermedia	72	63
Grosor	corta y gruesa	58	56
Cáscara	marrón	80	80
Pulpa	blanca	100	97
dureza	firme	59	65
Frescura	fresca	95	99
Daño mecánico	sin daños	86	87
Edad de raíces	menos 1 año	89	84

Cuadro 3. Lugares de compras de mandioca, según estratos económicos, Asunción, 1987.

Estratos	Mercados				Vendedores Ambulantes
	Abasto	Municipio	Despensas	Supermercados	
Alto	6	6	55.4	29.4	2.9
Medio	1	18	61	15	6
Bajo	6.2	0	83.1	1.5	9.2
% total	4.3	8.7	67	13	7

Cuadro 4. Resumen de volúmenes deteriorados.



RESUMEN

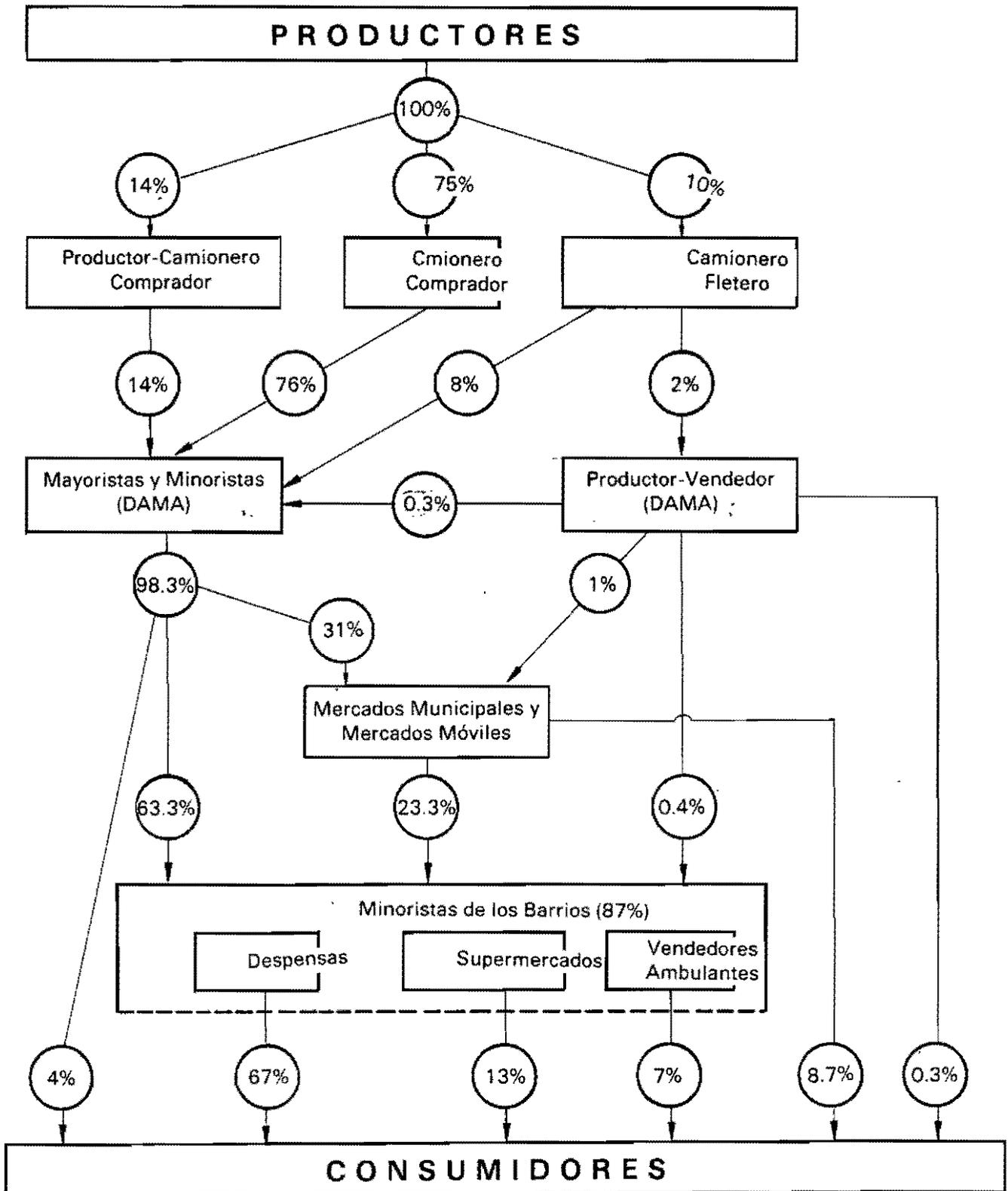
INTERMEDIARIOS	VOLUMEN DETERIORADO Tn/año
Mayoristas	3361
Minoristas:	
Mercados Municipales	2604
Barrios	10559
Consumidores	12231
TOTAL	28755

67% del Volumen Total tiene problemas

Cuadro 5. Pérdidas económicas por efecto del deterioro.

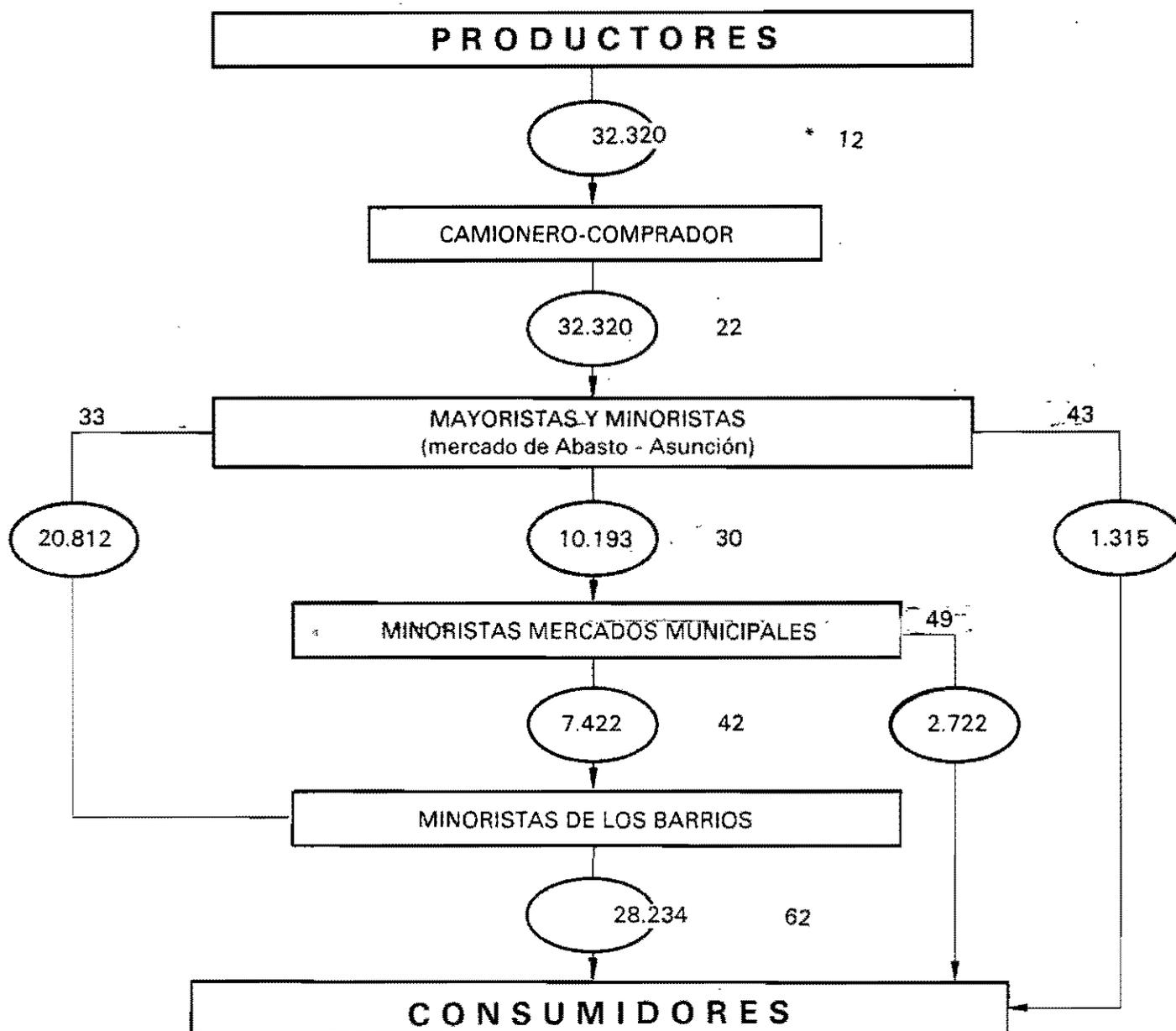
	Mayoristas	Minoristas		Consumidores	Total
		Mercado	Barrios		
Volumen dañado vendido a bajo precio (t)	2.588	2.604	10.559	-	15.709
<u>Precio (g/kg)</u>					
Dañado	22	22	39	-	
Normal	30	43,9	62	-	
Diferencia	8	21,9	23	-	
Pérdidas anuales (g)	20.704.000	57.027.600	242.857.000	-	320.588.600
Volúmenes perdidos completamente	773	-	-	12.231	13.004
Precio (g/kg)	30	-	-	62	-
Pérdidas (g/año)	23.190.000	-	-	758.322.000	781.512.000
Pérdidas totales (g/año)	43.894.000	57.027.600	242.857.000	758.322.000	1.102.100.600

Figura 1. Canales de comercialización y % de distribución entre los participantes:



Fuente: Encuesta de Mercadeo, Proyecto Mandioca SEAG, Paraguay y CIAT-Colombia, Asunción 1987.

Figura 2. Volumen y Precio pagado y/o recibido por los Participantes más importantes:



* Volumen en toneladas y Precio en Gs./kg.

Fuente: Encuesta de mercadeo de mandioca, SEAG.-CIAT., Agosto 1987.

DIAGNOSTICO DE UNA COMUNIDAD RURAL DE PEQUEÑOS AGRICULTORES

Maria de Gracas C. de Sena ^{1/}

Introducción.

Los pequeños agricultores producen la mayoría de los alimentos, en especial la mandioca y otras raíces, sin embargo, se encuentran al margen del desarrollo tecnológico, debido principalmente a razones de estructura social. Frente a esta situación, se intenta comprender la realidad concreta de estos agricultores para identificar sus principales problemas de producción y a su vez la tecnología disponible en el CNPMF ^{2/} para solucionarlos. Además, se pretende identificar temas relevantes de investigación para el CNPMF.

Se entiende en este caso por realidad concreta al concepto definido por Pablo Freire como de una relación dialéctica entre objetividad y subjetividad. La primera es el conjunto de datos y hechos cuya existencia o no existencia es importante constatar. La segunda, está constituida básicamente por la percepción que de estos hechos o datos tiene la población objeto del estudio.

Para lograr los objetivos planteados, se usó una metodología basada en el principio de investigación-acción, en la cual se parte de una visión integral y multidimensional de la realidad social, marcada por la participación colectiva.

El proyecto se estableció en el distrito de Guapira, Municipio de Maragojipe (Bahía), por tratarse de un área con alto índice de pequeñas propiedades y por su gran concentración del cultivo de la mandioca.

1/ Técnico de Nivel Superior. Sección de Estudios e Investigación CNPMF/EMBRAPA. Cruz das Almas. Bahía, Brasil.

2/ Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca y Fruticultura de la Empresa Brasileña de Pesquisa Agropecuaria (EMBRAPA).

Objetivos.

Generales: Identificación de tecnologías adecuadas para pequeños productores, a partir del conocimiento de su realidad concreta.

Específicos: Identificación de los principales problemas de la comunidad estudiada.

Identificación de los factores de la producción disponibles.

Selección de las tecnologías adecuadas a la realidad del grupo estudiado.

Identificación de problemas para la investigación.

Hipótesis.

La hipótesis elaborada para este proyecto suponía que la generación de tecnología agropecuaria, a partir de la identificación del problema en un contexto amplio, llega a resultados con bajo índice de adopción, pero al generar tecnologías a partir de necesidades detectadas en el ámbito de la realidad concreta del productor, se incrementan los índices de adopción.

Metodología.

- Verificación de estudios del área.
- Delimitación del área objeto del estudio.
- Aproximación a la comunidad.
- Comprensión de los sistemas agrarios y agrícolas.
- Selección y seguimiento de unidades de producción representativas.
- Evaluación crítica y selección de los principales problemas técnicos con posibilidades de solución.
- Introducción de tecnologías nuevas.
- Seguimiento de las unidades con consultoría técnica a los investigadores.
- Evaluación y retroalimentación.

En el proceso de verificación de los estudios existentes, se constató que con excepción de los censos, no se había hecho ningún estudio previo en el área.

Para la delimitación del área se usaron los mapas elaborados por el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE) y por la Superintendencia de Desarrollo del Nordeste de Brasil (SUDENE) a escalas de 1:100.000 y 1:50.000. Luego, se llevó a cabo la caracterización agroecológica y se hizo un mapa en el cual se indicaba la distribución de los caracteres geomorfológicos, geológicos, morfopedología, clima, factores limitantes y aptitud. Este mapa permitió identificar recomendaciones de uso y manejo de suelos.

Los primeros contactos con la comunidad se hicieron a través de informantes claves (líderes locales; profesores; miembros de asociaciones de agricultores; funcionarios del registro público; y otros). Luego se entrevistó informalmente a diversos tipos de personas relacionadas con el sector agrícola.

Los sistemas de producción agrarios y agrícolas se identificaron a partir de la ejecución de un levantamiento agro-socio-económico, para lo cual se usaron formularios específicos. Para la ejecución de la entrevista se reclutaron personas de la propia comunidad, a las que se entrenó debidamente para este tipo de actividad.

Los datos colectados en este levantamiento y procesados por computadora, aportaron los parámetros técnicos para la selección de unidades de producción representativas de los sistemas que usa la comunidad.

Para dar seguimiento a una propiedad se consideraron los siguientes criterios de selección:

- Cultivo de la mandioca (99% de las unidades muestreadas lo cultivan, tal como se aprecia en la Fig. 1a.).
- Poseer un área inferior a las 20 ha (94% de las propiedades están en esta categoría, tal como se aprecia en la Fig. 1b).

Las propiedades que se seleccionaron así, se sometieron a la opinión de la comunidad, la que a su vez adoptó criterios propios para ordenar la primera selección. Estos criterios fueron:

- Condiciones de acceso a la propiedad.
- Capacidad de comunicación del agricultor.
- Disposición y consentimiento del agricultor.

En cuanto a la identificación de los problemas con posibilidades de solución técnica, la evaluación y selección serán hechas por un equipo interdisciplinario formado por investigadores, productores y extensionistas, los que también evaluarán y seleccionarán las nuevas tecnologías que se incorporan a los sistemas de producción.

Desde el punto de vista técnico, las tecnologías adecuadas a las condiciones de la población objeto, deberán tener en cuenta los siguientes criterios:

- Eficiencia económica.
- Impacto a las escalas identificadas.
- Grado de simplicidad.
- Uso de capital y trabajo.
- Nivel de agresividad ambiental.
- Demanda por recursos agotables.
- Grado de adaptación al medio y estabilidad.

Los productores a su vez también establecerán sus propios criterios, que deberán ser considerados antes de identificar una tecnología como adecuada a esta realidad.

Resultados Preliminares.

En lo que se refiere a la propiedad de la tierra, la comunidad estudiada (Distrito de Guapira) se caracteriza porque el 68% de los agricultores poseen legalmente la tierra, el 4% son arrendatarios y el 26% se

encuentra en proceso de trámite para legalización de su propiedad (Fig. 1c).

El principal cultivo de la región es la mandioca, seguido por el ñame (Dioscorea spp.). De la producción total de mandioca, el 58% se transforma en "farinha" de mesa y el 42% se consume en fresco. La producción de almidón es muy baja, apenas alcanza al 0.5% de la producción total de raíces.

La comercialización del producto se hace tanto en la feria libre como a través de intermediarios. La primera comercializa un poco más que la segunda. Las ventas al por mayor son muy pocas, esta forma de comercialización sólo la emplean los productores de frutas como maracuya y cítricos (Fig. 1d).

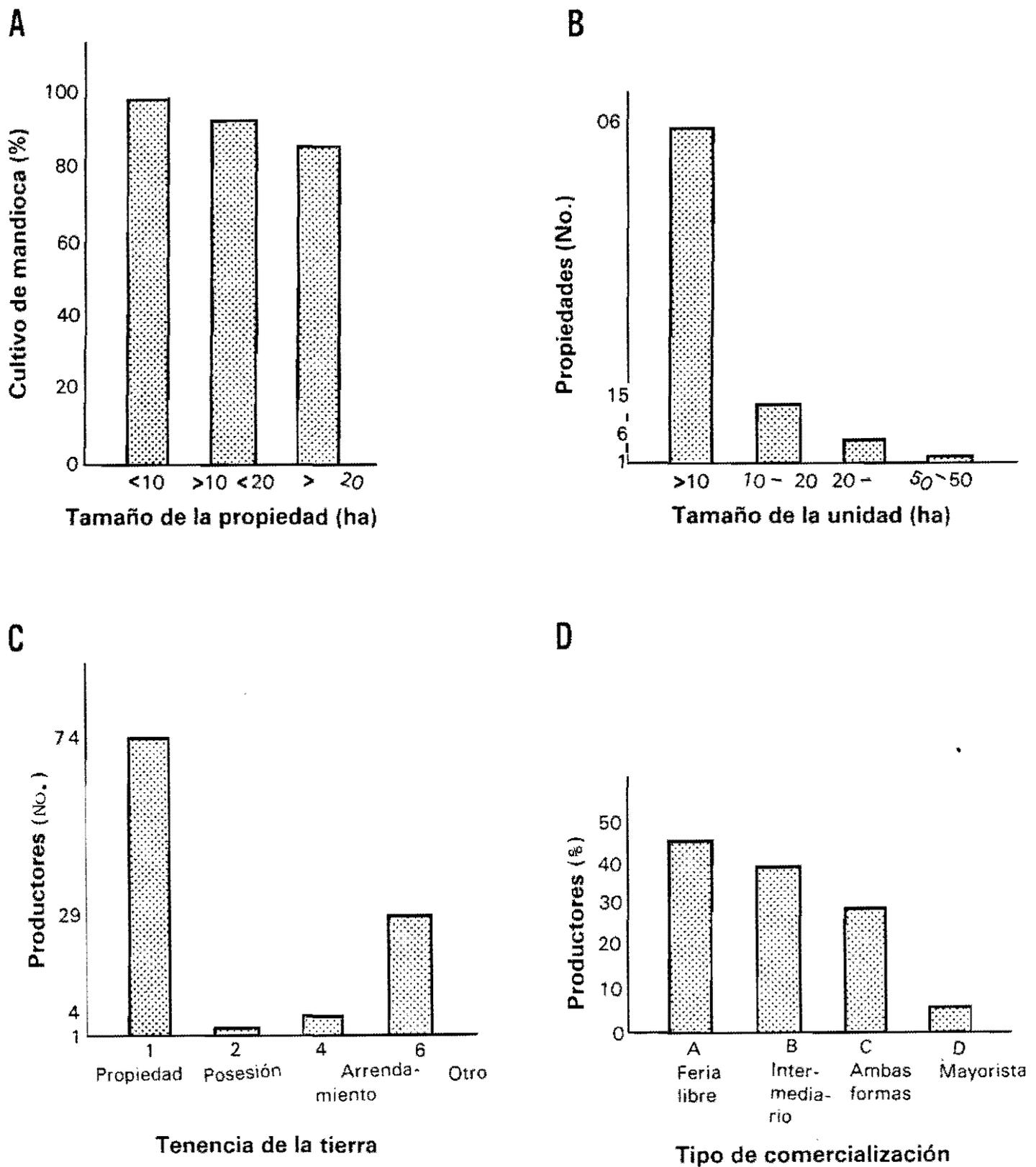


Figura 1. Características de la propiedad de la tierra y la producción de yuca. a) tamaño de la propiedad y porcentaje de agricultores que cultivan yuca; b) número de propiedades y su tamaño; c) tipo de tenencia y número de productores y d) porcentaje de productores y tipo de comercialización.

COMENTARIOS A LA SESION DE CASOS ESPECIFICOS

Los casos de la producción de semilla de papa y de la comercialización de la mandioca en Paraguay, plantean la incógnita de hasta donde debe llegar el análisis de los datos recopilados en un estudio de diagnóstico.

En el caso de semilla de papa, es conocido que ella es más sana y consecuentemente de mejor calidad, mientras a mayor altitud se produzca. Sin embargo, el constante desplazamiento de la producción de semilla a áreas cada vez más altas, de tipo páramo, está produciendo un daño ecológico a las fuentes naturales de agua de la población. Este problema es más grave de lo que parece, pues para la producción de un bien de alto valor como la semilla, frecuentemente se invierte bastante en agroquímicos que empeoran más aún el problema ambiental. La gran pregunta es entonces hasta donde el análisis nos lleva a anticipar estos problemas.

Algo similar se da en el caso del estudio de comercialización de la yuca en Paraguay. En este caso, la pregunta es más bien si disponemos de suficiente información para saber que pasaría con el proceso de comercialización si se aplicara mejor tecnología y se disminuyeran las pérdidas por pudrición. Es probable que se produzca todo un proceso de reajuste del sistema, en el cual el factor determinante sería un mejoramiento en la calidad del producto y una significativa reducción en los riesgos, tanto para el intermediario como para el consumidor.

El caso de la comercialización de la yuca en el Paraguay demuestra la importancia de disponer de una hipótesis adecuada antes de comenzar el estudio en sí. Ya se conocía bastante del proceso de comercialización a través de entrevistas informales en el Mercado de Abasto y de observaciones en el terreno hechas por los mismos técnicos del proyecto de yuca. Para todo tipo de diagnóstico es necesario disponer de una hipótesis adecuada. Estas hipótesis se hacen con base en observaciones o simplemente por experiencias de situaciones similares. Un agrónomo con experiencia es capaz de anticipar el tipo de problema característico

de una especie, en un ambiente dado y con ello la formulación de preguntas al productor es mucho más apropiada.

La revisión de la información existente es el mejor mecanismo para llegar a formular una hipótesis correcta. Además evita el exceso de preguntas en caso que deba hacerse alguna encuesta. En ciertas áreas objeto de planes de desarrollo agrícola, los agricultores están frecuentemente "sobre-encuestados" por diversas agencias.

También para el caso de Paraguay es aplicable lo que se ha discutido frecuentemente en otros foros. Los estudios para conocer de un problema (comercialización de la mandioca), ayudan a conocer a fondo otros problemas con los que están fuertemente relacionados. Así se llegó a conocer bastante bien la comercialización de la batata (camote), debido a la estrecha interacción entre mandioca y batata en ciertas épocas del año.

SESION DE HERRAMIENTAS DE DIAGNOSTICO

Esta sesión tuvo como propósito establecer ciertas bases comunes entre los participantes acerca de las herramientas disponibles para llevar a cabo un estudio de diagnóstico. Se trató de revisar las herramientas más comunes para la captación de información, a través de una presentación informal a cargo de personal del CIAT.

Se discutieron herramientas de diagnóstico tales como el empleo de informantes claves, que pueden ser comerciantes intermediarios, profesores rurales, extensionistas, agricultores con varios años en el lugar, etc.

Se acordó que una encuesta informal era aquella realizada sólo con una guía, pero no registrando la información en un formulario preparado a propósito para la ocasión. También se presentó a una encuesta formal o encuesta final específica como una entrevista con un formulario preparado especialmente para la ocasión y que se ejecuta, en la mayoría de los casos, sólo una vez a cada persona. Una sucesión de encuestas formales realizadas a una misma persona resulta ser más bien un estudio de seguimiento en el tiempo.

La observación agronómica o de una situación social es la herramienta básica del diagnóstico. Esta herramienta tiene otro matiz que es la observación participante. En ésta, el técnico es partícipe de un proceso acerca del cual desea aprender. Por ejemplo, preparación de terreno.

Otra herramienta es el estudio del caso, que no es sino datos de un ejemplo representativo. Llevado a nivel de un agricultor, la información puede ser muy profunda.

Lo que se conoce como sondeo es una actividad de diagnóstico llevada a cabo por un equipo multidisciplinario, (2-3 personas), en un plazo de tiempo relativamente corto, (5-10 días), con base en encuestas informales y observaciones de campo. Se intercambian opiniones entre

los técnicos, se rota el personal entre subgrupos de trabajo cada día y se llega a un informe final grupal.

Otra herramienta de diagnóstico es el autoanálisis por grupos, en el cual el grupo de productores (y posiblemente otras personas de la comunidad) identifica sus problemas, los prioriza e idealiza acerca de posibles soluciones.

Después de la presentación de Herramientas de Diagnóstico, los técnicos del ICA (Instituto Colombiano Agropecuario) presentaron la metodología usada frecuentemente por ellos para caracterizar ambientes físicos de producción. De esta última presentación se incluye un resumen preparado por ellos.

METODOLOGIA PARA LA CARACTERIZACION CLIMATICA Y EDAFICA
CON FINES DE INVESTIGACION AGROPECUARIA EN FINCAS
(PRIMERA APROXIMACION)

Edgar Amézquita C, Ph.D. (1)
Rodrigo Muñoz A, M.Sc. (1)
Hugo Castro, M.Sc. (1)
Clara León, Agrólogo (2)

Introducción.

El inventario de suelos y su conocimiento es fundamental para utilizar técnica e intensivamente las tierras con vocación agropecuaria, conservando la vegetación natural y aprovechando racionalmente los recursos que en ellas se encuentran.

La caracterización precisa de los suelos es la base fundamental de la zonificación de una región en particular, que tiene condiciones ecológicas iguales en el clima, paisajes, suelos, etc.

El conocimiento de las propiedades físicas, químicas y mineralógicas en forma completa, es fundamental para determinar la aptitud de uso de acuerdo a su potencialidad, no solamente con el fin de realizar una selección de los cultivos a plantar y de las prácticas apropiadas de manejo, sino de contribuir a una mejor planificación en la producción de alimentos.

Metodología de Investigación.

Revisión de estudios básicos regionales:

- 1) Clima.
- 2) Fisiografía (Relieve-Pendiente).
- 3) Suelos.
- 4) Uso de la Tierra.

-
- (1) Programa Nacional de Suelos, ICA, Apartado Aéreo 151123, El Dorado, Bogotá.
 - (2) Programa de Cultivos Asociados, ICA, Apartado Aéreo 151123, El Dorado, Bogotá.

1) Análisis de Parámetros Climáticos.

- Precipitación: Diaria.
Establecimiento de pluviómetros por finca representativa.
- Intensidad de lluvia: Pluviógrafos.
Estaciones climáticas cercanas.
- Evaporación: Tanque Tipo A.
Establecimiento de tanques por finca representativa.
- Temp. Ambiental: Máximas-Mínimas diarias.
Establecimiento de termómetros a nivel de finca representativa.
- Brillo solar: Datos estaciones climáticas cercanas.
- Velocidad y Dirección del viento: Datos estaciones climáticas.
- Humedad relativa: Datos estaciones climáticas.
- Encuesta climática en la zona.

Objetivo: Elaboración de balances hídricos y prácticas de conservación.

2) Análisis de Parámetros Fisiográficos.

Definición del relieve de acuerdo a requerimientos de labranza y uso actual de los suelos en la Zona Andina.

- Tracción mecánica, animal y/o mínima labranza Suelos con pendientes del (0-12%).
Se incluyen áreas planas (0-3%), inclinadas (3-7%) y onduladas (7-12%).

- Tracción animal y/o mínima labranza. Suelos con pendientes del (12-50%). Se incluyen áreas con pendientes complejas (relieves fuertemente ondulados, inclinados y quebrados).

- Areas de preparación manual con mínima labranza. Incluye suelos de relieve quebrado y/o escarpado con pendientes superiores al 50%.

- Labranza tradicional (quema y pique, quema y ahoyadura, siembra en surcos a través o en sentido de la pendiente). Incluye áreas con variedad de relieve y pendiente.

Objetivo: Definir las variaciones presentes en el relieve, en relación a la mecanización y al uso actual del suelo.

3) Caracterización de Suelos.

- Tipo de material parental:
Apoyado en estudios previos de suelos.

- Características del suelo:

a) En calicata de 1mt x 1mt.

- Determine la profundidad efectiva de acuerdo a la siguiente calificación:

. Profundos	Sin impedimento físico hasta 0.90 mt
. Moderadamente profundos	0.50 - 0.90 mt
. Superficiales	0.25 - 0.50 mt
. Muy superficiales	* 0.25 mt

que limitan la profundidad efectiva así:

as, compactadas y/o impermeables.
peso (carbonatos, sales, aluminio).

esor del horizonte A de acuerdo a los
tios:

	* de 0.40 mt
profundo	0.20 - 0.40 mt
	0.10 - 0.20 mt
	0.00 - 0.10 mt

capa la presencia de raíces de acuerdo a
categorías:

a de la distribución de horizontes en el
o su espesor, color (Tabla Munsell) y la
raíces.

las capas del perfil aparecen manchas
tación grisácea, verde oliva, pardo rojiza,
arenaje. Indique sin son pocas, regulares o
que si hay posibilidades de encharcamiento.

c) Erosión.

Califique el grado de erosión de acuerdo al siguiente esquema:

Tipo/grado	Leve	Moderado	Severo
Laminar			
Surquillos			
Surcos			
Cárcavas			
Masal			
Terracetas			
Derrumbes			
Otros			

d) Metodología de Muestreo por Capas y Horizontes.

Como procedimiento para extracción de muestras, cada muestra debe cubrir la totalidad del horizonte, iniciando en la parte superior hasta completar un (1) kilogramo de suelo seco al aire.

Las muestras tomadas se someterán a análisis de:

- Análisis físico-químico de suelos.

pH	M.O.
Al e H	P
K	Ca
Mg	Na
CIC real	CE

S (soluble)

Elementos menores incluyendo Mo

Textura por Bouyoucos

- Análisis especiales (Determinaciones físicas).

- . Pruebas de infiltración.
- . Curvas de retención de humedad y espacio aéreo.
- . Densidad real y aparente.
- . Tipo, tamaño y grado de desarrollo de estructura.

- . Estabilidad de agregados y erodabilidad.
- . Resistencia del suelo a la penetración.
- . Consistencia en seco, húmedo y en mojado.

Estas determinaciones debe realizarlas un técnico especializado del Programa de Suelos.

- Análisis especiales (Determinaciones químicas, biológicas y mineralógicas).
 - . Fijación de fosfatos.
 - . Poder de restitución de K_+ , Ca_+ y Mg_+ .
 - . Fraccionamiento de nitrógeno.
 - . Mineralización de M. O.
 - . Fraccionamiento de fósforo.
 - . Mineralogía de arcillas y arenas.

Estos estudios de preferencia deben efectuarse mediante trabajos de tesis.

- 4) Metodología para Comprobar la Homogeneidad de Suelos dentro del Area de Estudio.

Para la elección de los sitios representativos se tendrá en cuenta mapas de suelos y de zonas agroecológicas homogéneas existentes.

Posteriormente se procederá a realizar cateos de suelos por transectos, con el objeto de comprobar la homogeneidad del área en estudio y determinar prácticas de fertilización, conservación, recuperación, riego, etc. Si no existe esta información, el proyecto de investigación en fincas deberá generarla como una primera aproximación, utilizando la metodología propuesta en este documento.

- Formularios de Registros de Datos.

Es importante llevar un control de cada uno de los datos que se

tomen en el campo y de acuerdo con los parámetros que se mencionan en este documento, se han elaborado los siguientes cuadros para el registro de los mismos.

Los formularios son:

- . Hoja de campo No. 1, para registro de parámetros climáticos diarios, bien sean tomados de la estación climatológica más cercana o de la misma finca cuando se hayan establecido los aparatos respectivos.
- . Hoja de campo No. 2, para registro de características de los perfiles de suelos (calicatas) que usted elabore dentro de la finca del productor.
- . Análisis de parámetros fisiográficos, para registro de datos de uso del suelo, preparación del mismo, relieve, pendiente y grado y tipo de erosión actual.
- . Esquema del perfil de suelo, para que se califique y se dibuje en el mismo, los datos que se especifiquen en este punto de la cartilla.
- . Análisis químico de suelos, para que se registren en él los datos de cada uno de los horizontes de las muestras de suelo que haya tomado en las fincas.

HOJA DE CAMPO No. 2

Finca _____	Municipio _____	Vereda _____
Productor _____	Caricata No. _____	Fecha _____
Uso Actual: Veg. Natural _____	Material Parental _____	
Uso Actual _____	_____	

CARACTERIZACION DE SUELO

Profundidad Efectiva (cm)	Factores que limitan la Prof. Efectiva	Espesor del Hzte A (cm)	Presencia raíces	Drenaje
Profundo > 90	Nivel freático	Profundo > 40	Inexistentes	Manchas (moteados), coloración gris, verdegrisa-Pocas, Regulares Abundantes y Encharcamiento
Mod. Profundo 50 - 90	Pedregosidad	Mod. Profundo 20 - 40	Pocas	
Superficial 25 - 50	Capas endurecidas, compactadas y/o impermeables	Superficial 10 - 20	Regulares	
Muy Superficial < 25	Elementos en exceso	Muy superficial 00 - 10	Abundantes	

Horizonte	Espesor cm	Profundidad Efectiva	Límites Prof. Efectiva	Textura	Color	Manchas	Raíces	Actividad Biológica	pH	Reacción	
										HCl	NaF
					S						
					H						
					S						
					H						
					S						
					H						
					S						
					H						

ESQUEMA DEL PERFIL DE SUELO

Localización _____
Fecha _____ Por _____
Observaciones _____

Califique en el perfil de suelo: horizonte, espesor del horizonte, color, moteados y presencia de raíces.

Marque el horizonte del cual tomó muestras para análisis de suelos y regístrelo en las observaciones.

ANALISIS QUIMICO DE SUELOS.

REGISTRO DE DATOS.

Datos \ Espesor	
pH	
M.O.	
N	
P	
K	
Ca	
Mg	
Na	
Al	
S	
CIC real	
CE	
Zn	
Fe	
Cu	
Mn	
Bo	
Mo	
Textura	

COMENTARIOS A LA SESION DE HERRAMIENTAS DE DIAGNOSTICO

En cualquier tipo de diagnóstico rápido que se hace se incurre en varias posibilidades de error que se podrían ordenar de la siguiente forma:

- Sesgo espacial.

Entrevistar por ejemplo solo a agricultores cercanos a la carretera.

- Sesgo temporal.

Visitas en determinadas épocas del año y no disponer así de una buena idea del conjunto de labores anuales.

- Sesgo institucional.

Entrevistar solo agricultores sujetos a crédito.

- Sesgo socio-cultural.

Entrevistas a un sexo en particular o un estrato social de agricultores con cierta preferencia.

En realidad los sesgos anteriores se presentan en cualquier caso, no solo en diagnósticos rápidos, aunque estos últimos caen más a menudo en sesgos.

Mientras mayor cantidad de preguntas cerradas tiene una encuesta, es más fácil su análisis. Sin embargo las preguntas cerradas solo pueden hacerse después de conocer más o menos bien una situación. De nuevo entonces resalta la importancia de una buena hipótesis y de revisar bien la información existente, si está disponible, antes de proceder a una encuesta.

El método del sondeo es más bien de tipo cualitativo, no deberían intentarse cuantificaciones con muestras no necesariamente representativas. Los análisis rápidos y más fáciles conducen rápida y fácilmente al error.

A juzgar por la literatura, la investigación en fincas de agricultores ha profundizado más en aspectos socio-económicos que en aquellos físico-biológicos. O es que los técnicos en socio-economía escriben más que los técnicos en agronomía. De todas formas existen más descripciones sociales de la producción que descripciones del proceso técnico.

Lo anterior no sólo es verdad en América Latina, sino que a nivel mundial por igual. Los métodos de caracterización de ambientes no se encuentran en general bien estructurados o no se han aplicado correctamente. Aún parece que queda mucho por recorrer en la clasificación de ambientes, para lo cual se necesita establecer más o menos claramente áreas ecológicamente homogéneas.

El problema de los agricultores pequeños y del desarrollo de tecnología es más importante en los países tropicales del tercer mundo, en donde la existencia de datos es menor y por lo tanto la información disponible es la principal limitante para avanzar en clasificación de ambientes. Por esto es que existe tanta generalización y tanta teoría.

En realidad se necesita cierto entrenamiento especial para analizar correctamente la información ambiental, pero no es nada que una persona con el entrenamiento adecuado no pueda hacer si dispone de conocimientos básicos. Además, varios instrumentos de fabricación artesanal pueden ayudar a captar la información faltante.

El problema mayor que se enfrenta a diario es la enorme variabilidad entre microambientes localizados unos muy cerca de los otros. En estos casos de microambientes el principal auxiliar para clasificarlos, es el agricultor mismo que conoce normalmente muy bien la variabilidad en distancias relativamente cortas.

Es frecuente que se use mucho la información mensual de precipitación para describir sistemas de producción. Esta información ha demostrado no explicar bien el comportamiento de varios sistemas de producción de

pequeños agricultores. Es preferible desagregar la información a niveles menores, si es posible.

DIA DE CAMPO

El propósito del día de campo fue exponer a los participantes a una realidad de producción, utilización y comercialización de raíces. Se esperaba que frente a la realidad y realizando en la práctica un ejercicio de diagnóstico, los participantes se enfrentaran a problemas del diagnóstico que posiblemente se habían omitido en las presentaciones teóricas, pero que merecían considerarse y discutirse en una reunión de esta naturaleza. Con este propósito se visitaron actividades de producción, utilización y comercialización de la yuca en la Costa Atlántica de Colombia.

Las actividades visitadas corresponden aproximadamente a las siguientes situaciones:

- Producción.

La producción de yuca en la Costa Atlántica de Colombia es uno de los principales rubros a que se dedican los pequeños agricultores. Generalmente se trata de fincas de tipo familiar, de no más de 5 ha en promedio. La producción es de tipo tradicional, con poco empleo de lo que se conoce como tecnología moderna. Aunque esta situación tiende a cambiar.

Se practica el intercultivo de la yuca con maíz o con maíz y ñame (Diocorea alata) simultáneamente. Otras especies en intercultivo con yuca son menos frecuentes. Se usa preferentemente una sola variedad de yuca (Venezolana), una sola de ñame (criollo "pelado" o "peludo"). En cuanto a maíz, se nota un cambio a variedades mejoradas.

Con excepción de la preparación de suelo, la mayor parte de las actividades se hacen a mano, siendo disponibilidad de mano de obra el factor limitante para un posible incremento en la superficie sembrada. El factor limitante que sigue es tamaño de la propiedad. La producción de cultivos se basa en el barbecho y como en tantos casos similares en América Latina, la presión de población impulsa a un uso

cada vez más intenso del recurso suelo con la consiguiente disminución en la fertilidad. La producción se destina al mercado fresco básicamente, aunque diversos programas de desarrollo rural apuntan a la transformación de la yuca fresca en rodajas secas, para incorporarla en dietas animales. El maíz es fuente de circulante y el ñame, en las áreas con suficiente fertilidad para producirlo, también es una fuente importante de circulante. Los rendimientos de la yuca están alrededor de 10-12 ton/ha. Los de ñame cerca de 5-6 ton/ha y el maíz cerca de 2.0 ton/ha, si se usan variedades mejoradas.

- Transformación.

Debido a la perecibilidad de las raíces frescas de yuca y el consiguiente problema de comercialización derivado, el gobierno de Colombia, a través de diversas agencias de desarrollo rural, ha impulsado el establecimiento de plantas de secado al ambiente de yuca en rodajas. Estas plantas básicamente consisten en superficies de cemento de tamaños variables y una máquina trozadora de yuca. La instalación es operada por grupos organizados de campesinos, quienes disponen de poder de compra para adquirir yuca, contactos de comercialización y capacidad de venta del producto seco. El gobierno, con la colaboración técnica del CIAT, ha asistido a los agricultores en aspectos técnicos y de organización. De momento, hay varias organizaciones que operan completamente independientes y prestan además asistencia a otras.

Se calcula que hay en operación como 40 plantas de este tipo, distribuidas a lo largo de la región. La experiencia colombiana, se ha replicado hasta en otros países. En realidad los aspectos técnicos de operación de una planta con este nivel de tecnología, están suficientemente conocidos; el problema de replicación y de continuidad de esta experiencia, es más bien de tipo socio-económico. Los mismos productores de yuca son los operadores de estas plantas y así entonces es bastante difícil separar producción de transformación de la yuca.

- Comercialización.

La perecibilidad de la yuca ha impulsado la investigación hacia la búsqueda de mecanismos que permitan aumentar la cantidad de tiempo que ésta permanece en buenas condiciones de consumo en fresco. Una de las formas exitosas que se ha probado en CIAT, ha sido el empaque en bolsas de plástico de raíces tratadas con el producto comercial conocido como "Mertec". Este producto se ha demostrado inocuo al organismo humano.

Después de muchas pruebas experimentales y varios ensayos a escala semi-comercial que demostraron las ventajas de este método, se ha comenzado en los últimos años el desarrollo de esta técnica a nivel completamente comercial. Se han organizado diversas cooperativas de productores cercanos a los centros de consumo y ellos, con asistencia técnica del gobierno y de CIAT, han demostrado una vez más la bondad de esta tecnología.

Este tipo de proyecto es de naturaleza compleja, pues involucra por igual a productores, comerciantes y consumidores, existiendo problemas técnicos y de organización humana a todo nivel. Sin embargo, la experiencia ha resultado exitosa y se está replicando no sólo en el país sino también en otros países.

- Organización de los equipos.

Técnicos del gobierno de Colombia y del CIAT, que trabajan en los tres proyectos por visitar, estuvieron presentes en el Taller desde un día antes de la visita al campo. Los asistentes al Taller tuvieron oportunidad de recibir información previa a la visita. El grupo de participantes se dividió en tres y cada uno preparó el conjunto de temas acerca de los cuales recopilar información. Con esta preparación previa, se entrevistaron en el terreno mismo, con las personas que trabajan en cada actividad por diagnosticar. Una vez en el campo, se vió la estrecha relación entre producción y secamiento de la yuca y dos grupos. Decidieron trabajar en conjunto.

INFORMES DE LOS GRUPOS

Grupo de Producción.

1) Características agroecológicas.

La zona de trabajo corresponde a los Municipios de Corozal y Betulia, pertenecientes al Departamento de Sucre, menos de media hora de Sincelejo (capital departamental). Es una zona de Costa ubicada entre los 0 y 600 msnm, con precipitaciones promedio de 1.200 mm anuales, concentrados entre el 15 de Abril y el 15 de Noviembre. La temperatura promedio anual es de 28C, con un mínimo de 26C en el invierno y con un máximo de 32C en el verano. La humedad relativa varía de 78% en invierno hasta 65% en verano.

La topografía es ondulada, se caracteriza por suelos franco arcillosos, con alto contenido de materia orgánica (+3), con carencias en fósforo (-20 ppm), con alto contenido de potasio y elevada presencia de magnesio (+2). Un pH adecuado que varía entre 6.5 y 7.5. Son suelos con alto grado de erosión, con áreas onduladas bien drenadas y muchas zonas planas con inundaciones periódicas. La no existencia de fuentes permanentes de agua, asociada a la compactación del suelo, determinan el número de especies a explotar agricolamente. Estas características agroecológicas orientan las actividades de explotación de la ganadería extensiva y a una agricultura de temporal intensiva que aprovecha al máximo las escasas tierras agrícolas con asociaciones de yuca/maíz/ñame, prolongando la rotación con algodón y caupí.

2) Características socio-económicas.

La tierra está en manos privadas, con presencia de fincas grandes y pequeños agricultores asociados. La conducción es hecha por éstos y un gran número de arrendatarios que contribuyen a expandir el área con yuca. Estos arrendatarios alcanzan hasta el 62% de agricultores inclusive.

Los pequeños agricultores se han organizado en asociaciones agrícolas y cooperativas de acopio y de procesamiento. En las asociaciones teóricamente se parcela la tierra en unidades familiares de 10 a 12 ha, aunque en la práctica hay zonas donde se distribuyen no más de 3 ha por asociado. Observamos agricultores adultos, ningún joven, que en un buen número son analfabetos.

3) Producción de cultivos.

La finca tiene una superficie total de 100 ha, explotada por 30 familias en las que realizan actividades pecuarias y agrícolas.

La principal actividad pecuaria es la ganadería de doble propósito (leche y carne), la cual se desarrolla en un 50% de la superficie total de la finca. La existencia de ganado total es de 60 reses, lo cual arroja una capacidad de carga de 1.2 reses por ha. La baja disponibilidad de alimentos forrajeros o pastos durante la época seca, obliga a que los animales sean desplazados hacia las denominadas "ciénagas".

Dentro de las actividades agrícolas, es común el cultivo de especies como la yuca, maíz, ñame, frijol, caupí y guandú. Estas especies se cultivan bajo sistemas de cultivos múltiples o asociados, siendo el sistema de asocio yuca-maíz el más generalizado en la zona, aunque en algunos se incluye en forma parcial el ñame.

La accesibilidad a las diversas áreas de la finca, se ve limitada debido a la inexistencia de vías adecuadas para los diversos propósitos de la producción, suministros de insumos, seguimiento y ejecución de las labores culturales, etc.

Las 30 familias que explotan esta finca, están constituidas en una asociación, que además cuenta con un tractor agrícola, con el que realizan servicios de preparación de terrenos tanto a los miembros como a particulares, con tarifas definidas.

4) Descripción del Sistema de Asociación Yuca-Maíz-Ñame.

Las principales labores realizadas por los agricultores de la asociación de esta finca localizada en la vereda Bélgica, en Betulia son las siguientes:

- **Habilitación del terreno.**

Consiste en la recolección, apilamiento y quema de residuos vegetales de la cosecha anterior. Esta práctica se hace para reducir la incidencia de algunas plagas como el "chichilin" (miriápodo), el cual suele mantenerse debajo de los residuos vegetales y que posteriormente ocasiona daños a las semillas plantadas de yuca. Normalmente esta labor de habilitación se realiza durante el mes de marzo.

- **Preparación del terreno.**

Esta operación se realiza durante el mes de marzo y consiste en la aradura y rastreo del terreno.

- **Selección y preparación del material de siembra.**

Tanto la semilla de yuca como del maíz y el ñame se produce dentro de la propia finca. Para la yuca no hay un proceso de selección adecuada de semilla, lo cual ocasiona posteriormente daños fitosanitarios como la Bacteriosis y Superalargamiento, observado en las plantaciones visitadas. Existe una marcada mezcla de variedades, aunque predomina la denominada Venezolana, la cual fue introducida a la localidad, procedente de San Onofre, por los mismos agricultores.

Por otro lado, la semilla empleada ha sido almacenada previamente por espacio de tres meses en forma vertical, enterrada y tapada con residuos vegetales. Durante el almacenamiento es aspersada con agua para evitar o reducir su deshidratación.

La semilla de maíz se selecciona a partir de mazorcas cosechadas y almacenadas, y corresponde a variedades criollas. Al igual que en el maíz, la semilla de ñame se obtiene a partir de ñames pequeños.

- Siembra.

Normalmente se siembra al inicio de las lluvias durante los meses de abril y mayo. La secuencia de siembra es la de sembrar en abril la yuca y luego en mayo el maíz simultáneamente con el ñame.

- Distancia de siembra.

Yuca: 1.4 m x 1.4 m (densidad = 5,100 plantas/ha)

Maíz: 1.4 x 2.8 m (Densidad = 5,100 plantas/ha)

Ñame: 1.4 x 1.4 m (Densidad = 5,100 plantas/ha)

Este sistema de asociación provee fuentes de alimentación básica y además permite la captación de ingresos adicionales. Es probable que existan otros patrones de arreglos que los captados en la información suministrada por los agricultores.

- Prácticas culturales.

En estos sistemas de cultivos asociados es común el escaso o ningún uso de insumos agrícolas. El control de malezas se realizó en forma manual y totaliza tres durante el ciclo total de las especies en asocio. Este es el mayor renglón que absorbe mano de obra en el sistema de asociación. No se aplican fertilizantes ni otros tipos de pesticidas.

- Cosecha.

Para el maíz se realiza durante el mes de julio para consumo fresco o maíz tierno (choclo) y en forma parcial. La mayor cosecha se realiza en agosto-septiembre, en forma seca y con rendimientos de aproximadamente 500 k/ha.

El ñame se cosecha durante diciembre con rendimientos de 10 ton/ha (cifra considerada muy alta). La yuca es el último cultivo cosechado en el sistema de asociación y se realiza en diciembre,

cuando se destina para los mercados de consumo fresco y en febrero cuando es destinada a las plantas de secado natural. El rendimiento obtenido es de 8 ton/ha.

Grupo de Utilización.

1) Antecedentes.

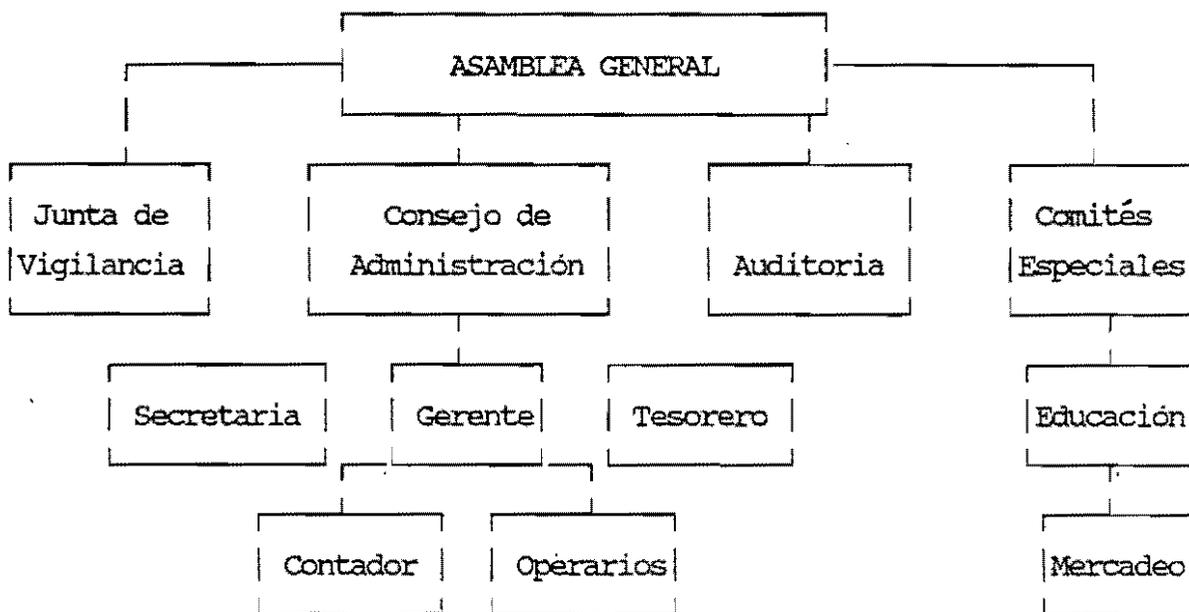
Con la Reforma Agraria que ocurrió en la década de los 70, un grupo de 21 agricultores se organizó en un comité de mercadeo, con el objetivo de comercialización de la producción agrícola. Posteriormente, en 1981 cambió de razón social con la finalidad de realizar mejor trámite legal, pasando a denominarse FAS. En esa época, surgen problemas de comercialización de la yuca a raíz de la promoción y difusión del cultivo por el programa DRI, generando una oferta no absorbida por el mercado del producto fresco e industrial. Además en este mismo año, con la asesoría del CIAT, se inicia el secado de yuca con la construcción de una planta piloto para validar conjuntamente con los agricultores este proceso.

Comprobada la factibilidad de este proyecto, a partir del punto de vista técnico y económico, se amplió esta planta piloto. Más tarde la asociación, otra vez por requerimientos legales, se transforma en la Cooperativa Agroindustrial de Productores de San Juan de Betulia (COOAPROBE), ampliando su área de secado a aproximadamente 2.000 m² de patio. Bajo esta figura asociativa, se adquiere un tractor agrícola y equipos para la preparación de suelos de las fincas de los socios y no socios.

Con base en esta experiencia positiva de la comercialización de yuca, el DRI incentiva la formación de otras seis cooperativas con estos mismos objetivos. Actualmente, COOAPROBE cuenta con 18 integrantes del total de 480 agricultores miembros de la comunidad en que se encuentra localizada. Actualmente a la infraestructura mencionada, se está construyendo un centro de acopio para la comercialización de otros productos agrícolas (maíz, ajonjolí, sorgo, etc).

Del total de las ganancias, un 60% se distribuye entre los socios y el resto (40%) se destina un 20% para el fondo de la cooperativa, un 10% para el fondo de solidaridad y un 10% para el fondo de educación.

ORGANIGRAMA



2) Planta de Secado.

Cuenta con una superficie de cemento de aproximadamente 2.000 m², una máquina picadora tipo Tailandia, motor eléctrico y una bodega con capacidad aproximada de 20 tons.

Inicia su recepción en el mes de diciembre finalizando en abril; programando las entradas de materia prima, asignando turno a los productores hasta un máximo de 200 bultos/día, lo que representa aproximadamente 12 ton de picado diario, que es la mitad de la capacidad total del patio. En la planta, el producto tarda 1.5 días para ser secado. Los socios aportan aproximadamente el 30% del total de la yuca procesada, la cual en el último periodo consistió de 400 ton de yuca seca. De acuerdo con información de los productores, la conversión que se tiene es de 2.5:1 (yuca fresca: yuca seca en rodajas).

En el último ciclo de operación, la materia prima se pagó al productor a \$12.00/kg ^{1/} puesto en planta, el pago es inmediato. Para la compra de materia prima, COOAPROBE dispone de recursos proporcionados por una institución crediticia en base a una previsión de captación con un interés del 18% anual. Por lo tanto, está en posibilidades de adelantar el pago en casos de productores en los que se justifique por necesidad.

Como factor de competitividad, COOAPROBE trata de pagar la materia prima a mejores precios que las compañías productoras de almidón. El producto transformado, se vende principalmente a las compañías de alimentos balanceados de la Costa Atlántica y en el caso de este último ciclo, COOAPROBE entregó también en Medellín a un precio de \$53.00/kg. La negociación es realizada a través de la Asociación Nacional de Productores y Procesadores de Yuca (ANPPY).

3) Problemas y perspectivas.

- La eficiencia de trabajo no se puede estandarizar ya que el proceso de secado es altamente dependiente del clima, afectando en algunos momentos la calidad del producto.
- Hace falta una metodología para determinar adecuadamente la humedad del producto procesado.
- La cantidad de yuca procesada es inferior a la capacidad real del patio, ya que el flujo de materia prima es poco estable en la primera parte del período de secado por la competencia con el mercado fresco.
- Fluctuaciones en el precio por competencia estacional con productos como el sorgo, dado lo estrecho del mercado.
- El manejo del material seco almacenado no debe rebasar 45 días, ya

^{1/} 1 US\$ dólar = 270 pesos colombianos.

que se presentan infestaciones de plagas.

4) Problemas de producción.

- Semillas:

No existen adecuados sistemas de selección y almacenamiento de semillas de yuca.

- Aspectos fitosanitarios:

el uso intensivo de los suelos y la falta de prácticas adecuadas de abonamiento para la restauración de la fertilidad del suelo, ha ocasionado descensos en los rendimientos a través del tiempo. Se observaron problemas de pérdidas de suelos no percibidos por el agricultor. La tierra disponible no es suficiente y de ahí su uso intensivo.

- Enfermedades:

Estas se acentúan debido a uso de variedades susceptibles y a falta de conocimientos y técnicas adecuadas para el manejo de estos factores limitantes.

- Asistencia técnica.

- Existen muchos usuarios y pocos técnicos.

- Falta mayor extensión y capacitación de los agricultores.

- Inadecuadas infraestructuras de penetración vial.

- Edad y nivel educativo del individuo generalmente bajas.

Grupo de Comercialización.

1) Descripción del proceso de comercialización de la yuca en bolsas de plástico.

Se visitó una cooperativa de productores de yucá que envasa el producto en bolsas de plástico, tratadas con Mertec. Esta cooperativa abastece el mercado de Barranquilla, debido a su cercanía a este centro poblado.

- Los productores poseen una cooperativa que les permite asegurar su venta.
- Anteriormente los precios eran muy variables.
- Ahora los mismos son más estables.
- Existe un incremento del interés de los productores por ingresar a la cooperativa.
- La cooperativa también compra a productores que no son socios.
- El envasado y tratamiento de Tiabendozol (Mertec) se realiza en el propio campo del productor, con personal y material aportado por la cooperativa.
- Esto ha permitido realizar el proceso completo en menos de 2 horas, lo cual es clave y fundamental para conseguir las ventajas de conservación en esta técnica.
- Se empaca en bolsa de polietileno de 100, con capacidad para 3 y 6 kg, aproximadamente.
- La cooperativa no compra toda la yuca, sino sólo la seleccionada.
- Se están comprando actualmente 8500 kg/semana, cifra que ha ido incrementando hasta el presente.
- El descarte, producto de la selección es de aproximadamente el 12.5%, destinándose el mismo a autoconsumo, alimentación animal y para planta de secado.

- La demanda rige la cosecha, recolectándose en función de pedidos hechos por las actuales vías de distribución.
- Los costos por bolsa y por kg son los siguientes:

	<u>Bolsa: 3 kg</u>		<u>Bolsa: 6 kg</u>
Mano de obra	12 \$/bolsa $\frac{1}{2}$	Mano de obra	24 \$/bolsa
Fungicida	3	Fungicida	6
Bolsa	15	Bolsa	23
Materia prima	75	Materia prima	150
Transporte, carga y desc.	9	Transporte, carga y desc.	18
	114 \$/bolsa		221 \$/bolsa
	38 \$/kg		37 \$/kg

- El costo medio ponderado por kg.

Vol. total 8.500 kg	7.500 (bolsas de 6 kg)	
	1.000 (bolsas de 3 kg)	
38 x 1.000 =	38.000	
37 x 7.500 =	<u>277.500</u>	
	315.500	<u>315.500 \$</u> = X 37,10 \$/kg
		8.500 kg

- Se calculó el margen para la cooperativa.
El resultado es de 20% de beneficio por peso invertido.
- El sistema de distribución de la yuca.

Yuca: a granel
 en bolsa

- En Barranquilla se consumen aproximadamente 35.000 ton/año, distribuyéndose del siguiente modo:

- Posibilidad de bolsas grandes para el tendero y que él haga la venta fraccionada:

Precio de venta	\$/kg granel	\$/kg Bolsa
Carulla (Supermercado)	65	65
Olimpica (Supermercado)	54	60
Tendero	60	(48) 60

- Los supermercados han aprovechado esta situación para elevar el precio de la yuca a granel.
- Hasta que el sistema de bolsa se haga masivo, el costo del proyecto yuca en bolsa lo está pagando el consumidor.
- Existe estratificación social de la demanda por yuca fresca a granel y también en bolsas.
- Existen diferentes estrategias de ventas, según los estratos sociales. Por ejemplo: bolsas grandes - tendero; bolsas pequeñas - consumidor.
- La yuca en bolsa debe estar cerca a la de granel en el supermercado. El tamaño de la bolsa en el supermercado es importante.
- La calidad de la yuca en la bolsa debe ser igual o superior a la que se vende a granel.
- A veces la falta de calidad de yuca en bolsa frena la expansión de este sistema.
- Existencia de un monopolio.

- Se visualizó la necesidad de presionar sobre la calidad de la yuca en bolsa.
- A nivel de productor puede exigirsele que no embolse yuca cortada para mejorar la calidad.
- Existe preferencia del consumidor por ciertos aspectos:
 - . Tamaño de la yuca 16-20 cm (variedad)
 - . Tamaño del empaque más pequeño
 - . Madurez maduro
- Es necesaria una mayor campaña de publicidad.
El consumidor tiende a romper la bolsa en la tienda y en el hogar.
Es conveniente darle educación sobre los beneficios de la yuca en bolsa.
- No hay existencia de quejas de las personas que han comprado.
- Gran parte de los compradores habituales de estos supermercados no conocen la yuca en bolsa.
- Si se promociona mucho la demanda, no existe en este momento capacidad de respuesta de la oferta y se perdería la oportunidad de impacto de este sistema.
- Antes de lanzar la campaña publicitaria de promoción hay que tener preparada la oferta.

DISCUSION Y OBSERVACIONES DE LOS GRUPOS DESPUES DE REALIZADO EL DIA DE CAMPO.

Grupo de Producción.

- Uno de los principales problemas encontrados fue el no preparar anticipadamente un cuestionario adecuado a la situación que se iba a enfrentar. Es decir que se necesita un cierto grado de conocimiento previo de la situación de producción, antes de proceder siquiera a un cuestionario preeliminar.
- También y como consecuencia del punto anterior, la conducción misma de la entrevista frente del agricultor fue desordenada, lo que impidió captar mejor información. Esto también resultó en grandes problemas al momento de redactar el informe, debido a la necesidad de ordenar datos dispersos entre los entrevistadores.
- La entrevista se centró fuertemente en un cultivo (yuca), perdiéndose visión de conjunto de la unidad de producción. Se olvidaron las relaciones entre los componentes de la finca, es decir, componente animal y otras especies.
- Lo observado a veces no correspondió a lo informado y no se incluyeron preguntas de comprobación.
- Debido a problemas de tiempo no se recorrieron los terrenos completamente y el estar en el lugar mismo de la producción no ayudó significativamente.
- El informante clave aportó un alto grado de sesgo. El agricultor se vió obligado a no respetar al informante clave. Esto denota la necesidad de atender con gran cuidado a la selección de informantes claves.

Grupo de utilización.

- Se olvidaron aspectos importantes tales como preguntar características técnicas del proceso de secado.
- Tal vez debido a falta de preparación previa de la entrevista, el agricultor llegó incluso a dirigir la dirección de la encuesta.
- No se incluyeron aspectos socio-culturales. Especialmente antes y después de las plantas de secado.
- Se aprecian claramente problemas en la captación de la información, a veces se dan cifras que evidentemente no corresponden a la realidad. No se hicieron preguntas de comprobación.
- Existió entre los entrevistadores la tendencia a dar consejos en lugar de concentrarse en sólo preguntar.

Grupo de comercialización.

- Se enfrentó un problema de orden en la secuencia de preguntas. El informante clave sesgó significativamente la información.
- Se señaló el problema de la preparación previa, antes de hacer preguntas más formalmente.
- Se señala la necesidad de conocer mejor el componente de producción de la yuca antes de estudiar la comercialización.
- Se hizo evidente la necesidad de organización dentro del grupo entrevistador. Principalmente mejor distribución de responsabilidades.
- Se señaló el sesgo no sólo de los informantes claves, sino dentro del grupo entrevistador.

- Se señaló la conveniencia de disponer de más tiempo para las entrevistas.
- Se comentó el hecho que la coordinación dentro de los grupos no es fácil, debido a las diferencias individuales entre personas de diversos países.

Aspectos generales.

- La obtención de la información no es una técnica, sino todo un proceso. Diagnosticar es investigar también y no sólo una actividad temporal que justifica el comienzo de una investigación.
- Es probable que el análisis, la interpretación y la sistematización de la información sean tan o más importantes que la captación misma de ella.
- Es indispensable tener los objetivos de la información, bastante claros. Es decir, conocer qué se persigue exactamente al obtener información. Esto puede cambiar radicalmente la forma de obtenerla.
- Mientras menos preparación previa se tenga, más dominan los sesgos. Sin embargo, una preparación excesiva antes de la entrevista, puede crear otro conjunto de sesgos y eso pondría al entrevistador más bien como un orientador.

SESION DE DISCUSION GENERAL

El propósito de esta sesión fue proveer una oportunidad, para que los participantes pudiesen agregar comentarios a los ya formulados durante las otras sesiones del Taller. Después del día de campo y los variados intercambios de opiniones fuera de las sesiones regulares, se usó este tiempo para revisar en primer lugar las notas de las discusiones anteriores y formular algunos comentarios más generales de amplia aplicabilidad.

La segunda parte de esta Sesión se empleó en hacer recomendaciones a los Centros Internacionales acerca de futuras líneas de acción, con relación al diagnóstico tanto en colaboración técnica, como en capacitación de técnicos nacionales. Así entonces que esta sesión se resume en las dos secciones siguientes:



CONCLUSIONES

- El diagnóstico es probablemente la parte más importante del proceso de investigación. No es una actividad separada que se realiza antes de la investigación, sino que es parte misma de ella. Por lo tanto, debe especificarse cuidadosamente el marco conceptual que lo fundamenta, la metodología empleada con particular atención al procedimiento que condujo a la formulación de la hipótesis y las conclusiones a las que llegó, incluyendo las limitaciones.

Para situaciones complejas de producción agrícola, debe en lo posible enfocarse desde el punto de vista multidisciplinario. Debe además abarcar a todos los protagonistas de un proceso de producción, desde los productores mismos hasta los consumidores.

- Con relación al punto anterior, la caracterización de ambientes físicos y su posterior clasificación, parecen ser elementos claves que están faltando en la mayoría de los programas de investigación y/o desarrollo rural. Esto limita seriamente la replicabilidad de las experiencias y es un aspecto que necesita mayor atención en el futuro.

En agricultura en pequeña escala, los caracteres socio-económicos de la producción y los de tipo físico-biológicos, están tan estrechamente relacionados, que un mayor acento en el diagnóstico de cualquiera de ellos en desmedro del otro, provoca necesariamente serias fallas de interpretación.

- La participación del agricultor como integrante del equipo multidisciplinario de investigación/desarrollo de tecnología, mejora significativamente las posibilidades de llegar a un diagnóstico correcto acerca de los principales problemas que limitan la producción. Lo anterior es cierto, sólo si se emplean las técnicas correctas de comunicación con los agricultores.

- Los resultados obtenidos en el proceso de diagnóstico deben compartirse con el grupo humano que opera los sistemas de producción, utilización o comercialización. Así como los operadores deben participar en el proceso de diagnóstico, deben ser también participes de los resultados.

- Deben discutirse más a fondo, y tal vez en foros especiales, los mecanismos y herramientas disponibles para dar seguimiento en el tiempo a un proceso de diagnóstico. El propósito del seguimiento es mantener la información al día y agregar el componente dinámico al diagnóstico de los sistemas de producción. El diagnóstico no debe basarse nunca en una visión estática, de tipo fotografía.

- La información generada por algunas instituciones acerca de una región en general, no es siempre bien revisada por los técnicos encargados del diagnóstico de sistemas de producción. Así, se incurre frecuentemente en duplicaciones de esfuerzos; en "sobreenuestación"; inadecuada formulación de hipótesis; mal entrenamiento previo de los encuestadores y mala selección de informantes claves.

RECOMENDACIONES

La información acerca de diagnóstico en general está dispersa y es de naturaleza diversa. Hay también un alto grado de especificidad en ella. Las experiencias documentadas en la literatura se refieren a diferentes metodologías empleadas para diferentes ocasiones, pero no existe un análisis integral que permita generalizar al respecto de métodos.

Es conveniente entonces, recopilar la información relevante que existe acerca del diagnóstico, principalmente aquella de América Latina; analizarla cuidadosamente; identificar métodos comunes usados por diversos equipos de investigación y tratar por último de establecer una relación lógica entre los métodos usados; los resultados obtenidos y la situación que se pretendía diagnosticar.

Mediante la actividad anterior se puede lograr más fácilmente un cierto grado de uniformidad de criterios, acerca del proceso mismo de diagnóstico y de la aplicabilidad de ciertos métodos para una situación de producción dada.

Para lograr lo anterior es posible la formación de un banco de datos acerca de aspectos generales y específicos relacionados con el diagnóstico.

Los Centros Internacionales, especialmente aquellos con mandato por raíces y tubérculos, deberían colaborar con las instituciones nacionales en los siguientes aspectos:

- Ser sede de un posible banco de datos con información acerca de métodos, herramientas, resultados obtenidos, personal entrenado en diversas fases del diagnóstico, etc. Este banco serviría de referencia a los equipos de los países que necesiten llevar a cabo un estudio de diagnóstico.
- Fortalecer las redes internacionales de colaboración en raíces y tubérculos, a fin de que sirvan mejor de vehículo de comunicación

entre equipos de los países que necesitan mejorar sus procedimientos de diagnóstico.

- Organizar actividades específicas de entrenamiento en diagnóstico tales como: Curso de Capacitación en Diagnóstico con acento especial en el diagnóstico de producción, utilización y comercialización de raíces y tubérculos.

Este curso debería incluir factores socio-económicos y físico-biológicos, que condicionan los sistemas de producción de raíces y tubérculos. Los métodos conocidos de diagnóstico con sus ventajas y desventajas. La investigación participativa con agricultores. El procesamiento y análisis de los datos obtenidos incluyendo métodos de computación posibles.

Proveer la oportunidad para que un grupo selecto de científicos de los países, revisen la información disponible en las bibliotecas y centros de documentación de los Centros Internacionales, a fin de que puedan profundizar en ciertos aspectos del diagnóstico y actuar como instructores en futuras actividades de capacitación.

COMENTARIOS FINALES

Es difícil medir en el corto plazo, el efecto que pueda tener un Taller de esta naturaleza para contribuir a mejorar la capacidad de diagnóstico de las instituciones nacionales de investigación agrícola de América Latina. Sin embargo, si los objetivos que perseguía el Taller se lograron, las posibilidades de un efecto positivo son mayores.

- El primer objetivo específico era conocer el estado actual de las actividades que se realizan en cada país, para diagnosticar correctamente los problemas de la producción, utilización y comercialización de las raíces y tubérculos.

De antemano se conoce que sólo con una muestra representativa, puede lograrse este objetivo plenamente. Sin embargo, con la muestra existente se evidenció, a través de las discusiones, que la mayoría de los participantes posee un nivel bastante alto de conocimientos de las técnicas más empleadas para el diagnóstico y la interpretación de los datos.

De lo anterior se desprende que existe un buen grado de entendimiento, acerca de la importancia del tema como guía de la investigación/desarrollo de tecnología con agricultores. Por lo tanto, desde este punto de vista al menos, la investigación con agricultores en América Latina, descansa sobre una base más firme que en otras regiones del mundo. Si no se posee un cierto conocimiento en las instituciones mismas del sector agrícola, éste está frecuentemente disponible en otras instituciones.

El problema radica más bien en la gran diversidad de enfoques y técnicas usadas en los diferentes países, para diferentes situaciones, lo que termina por convertir este tema en desconcertante. El problema se agrava más aún, al considerar que la mayoría de los técnicos de campo que trabajan cerca de los agricultores son ingenieros agrónomos. Estos, por lo general, están preparados académicamente e inclinados psicológicamente para

LISTA DE PARTICIPANTES

Maria Das Gracias Carneiro de Sena
EMBRAPA - Empresa Bras. Pesq. Agropecuaria
Rua Embrapa, S/N
Caixa Postal 007
Cruz das Almas, Bahía
Brasil
Tel: 075-721-2120
Télex: 071-2201

Murito Ternes
EMPASC
C. P. 277 - 88300
Itajai, SC
Brasil
Tel: (0473) 44-3677
Télex: (473) 443

Genario Marcolino de Queiroz
EPACE
Av. Rui Barbosa, 1246
Aldeota, CEP 60.000
Fortaleza, Ceará
Brasil
Tel: 085-227-4190
085-348-0226 (Pacajus)

Luis Fernando Napoleón Chávez Espinoza
Instituto Nal. de Investigación Agropecuarias (INIAP)
Estación Experimental "Portoviejo"
Casilla 100
Portoviejo, Ecuador
Tel: 652-317

David Jimenez Ahumada
Secretaría de Desarrollo-Gobierno del Estado de Tabasco
Jacinto Lopez No. 32
Huimanguillo, Tabasco
Mexico
Tel: (931) 50588-50622

José Antonio Aguilar Lopez
Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá
Apartado 6-4391
Estafeta, El Dorado Panamá 6A
Panamá
Tel: 637711
971168 - 971265 - 971279 (Divisa)

