

Serie de Estudios sobre el Desarrollo Rural de la Universidad del Estado de Michigan

El Método de Investigación de Sistemas Agropecuarios: Su Pertinencia para el Pequeño Productor

David W. Norman

**Estudio de MSU sobre
el Desarrollo Rural
Reporte No. 5
1980**

**Department of Agricultural Economics
Michigan State University
East Lansing, Michigan 48824**

SERIE DE ESTUDIOS SOBRE EL DESARROLLO RURAL DE LA
UNIVERSIDAD DEL ESTADO DE MICHIGAN

Carl K. Eicher y Carl Liedholm, editores

El propósito de la serie Estudios de Desarrollo Rural de MSU es estimular y divulgar el análisis comparativo del desarrollo rural en Africa, América Latina, Asia y el Cercano Oriente. En estos estudios se presentan los resultados de investigaciones sobre el desarrollo de la comunidad y el desarrollo rural en perspectiva histórica, así como sobre programas contemporáneos de desarrollo rural. En la serie figuran estudios sobre diversos temas, tales como estrategias alternativas para el desarrollo rural, el empleo no agrícola y la pequeña industria; problemas de comercialización del pequeño productor; los servicios de extensión agrícola; las relaciones entre la tecnología, el empleo y la distribución de ingresos; y la evaluación de proyectos de desarrollo rural. La mayoría de estos trabajos presentan los resultados de investigaciones realizadas por miembros del cuerpo docente de la MSU y por profesores visitantes; pero algunos de los estudios serán elaborados por investigadores y planificadores que colaboran con profesores de la MSU en programas de investigación e implementación en el campo.

La meta de estos estudios es servir a profesores, investigadores, planificadores, agencias patrocinadoras y otras personas que trabajan en el área del desarrollo rural. Ciertos estudios serán traducidos al francés, al español y al árabe. Bibliotecas, individuos e instituciones pueden obtener ejemplares individuales gratuitos de los estudios de MSU. También pueden solicitar que se les mande periódicamente avisos de los próximos estudios, escribiendo a:

MSU Rural Development Papers
Department of Agricultural Economics
206 International Center
Michigan State University
East Lansing, Michigan 48824
U. S. A.

EL METODO DE INVESTIGACION DE SISTEMAS AGROPECUARIOS:
SU PERTINENCIA PARA EL PEQUEÑO PRODUCTOR*

David W. Norman
Catedrático de Economía Agrícola
Universidad del Estado de Kansas

1980

- * Este estudio se publica como parte del programa de investigación de sistemas agropecuarios que lleva a cabo actualmente la Universidad del Estado de Michigan bajo el patrocinio del contrato AID/ta-CA-3, "Estrategias Alternativas para el Desarrollo Rural", Agencia Internacional de Desarrollo (AID), División de Financiamiento, Oficina de Desarrollo Rural y Administración de Desarrollo. Este trabajo es una versión revisada de un estudio presentado originalmente en las actas del "CENTO Seminar on Increasing the Productive Capacity of Small Farmers" (Seminario Sobre Maneras de Aumentar la Capacidad de Producción del Pequeño Productor), Lahore, Pakistán, 17-21 diciembre 1978.

Prólogo

En los últimos años la Investigación de Sistemas Agropecuarios (ISA) ha sido acogida de forma cada vez más positiva por muchos donantes e instituciones internacionales de investigación. El propósito de la ISA es realizar investigaciones agrícolas al nivel de la finca individual mediante la colaboración activa del productor e investigador en la investigación de problemas y en la prueba de tecnologías mejoradas a dicho nivel. Los promotores de la ISA insisten en que es necesaria la colaboración activa del productor e investigador ya que muchas investigaciones con iniciativa "desde arriba" ("top down") realizadas en estaciones experimentales no han puesto suficiente atención en la pertinencia de una tecnología que esté de acuerdo con las metas y los recursos del pequeño productor.

La ISA adopta como punto de partida la idea de que existen barreras en forma de instituciones, información, actitudes y políticas, que impiden que el pequeño productor exprese su opinión sobre cuales deben ser las prioridades en los programas de investigación por producto y por disciplina en el Tercer Mundo. Se intenta que la Investigación de Sistemas Agropecuarios sea una forma más inmediata y sistemática de dar al pequeño productor asistencia técnica y la oportunidad de expresar sus necesidades. Teóricamente, la ISA "da voz" al pequeño productor, pero no significa que como consecuencia éste obtendrá el poder político necesario para efectuar la reforma de instituciones y políticas de desarrollo que le limitan la disponibilidad de servicios de extensión, crédito y mercados seguros.

Existe mucha confusión acerca de si la ISA es una filosofía de investigación (colaboración activa de agricultor e investigador) o si es algo único y diferente a la investigación por producto y por disciplina. Si es algo único y diferente, entonces será apropiado establecer grupos de ISA dentro de instituciones de investigación, preparar proyectos de ISA para donantes, y establecer programas de adiestramiento para investigadores de ISA.

Hay quienes se preguntan si la ISA no es más que la investigación de manejo de granjas con otro nombre. Además, queda el problema de por qué ha sido tan difícil transferir la ISA desde los centros internacionales de investigación agrícola a programas de investigación.

Para facilitar la comprensión de estos temas claves, hay que examinar la ISA desde un punto de vista histórico. Primero, con referencia a si la ISA es lo mismo que la investigación de manejo de granjas, hay que notar que ésta apareció en los Estados Unidos en las décadas de 1920 y 1930 y el énfasis fue puesto en una metodología integral para el estudio de actividades agrícolas alternativas. En aquella época las fincas tenían una orientación principalmente de subsistencia, y el grupo familiar participaba en variadas actividades de producción y consumo. Los archivos indican que los investigadores de la Tennessee Valley Authority (TVA) ya realizaban investigaciones al nivel de la finca individual en el decenio de 1930. Los investigadores de la TVA llevaron a cabo numerosas pruebas con diferentes fertilizantes en campos particulares de productores del sur de los Estados Unidos. Otro ejemplo de investigación al nivel de la finca es el programa de "balance agrícola" en Missouri en los años 40. Si se define a la ISA como la colaboración activa de productor e investigador, entonces la ISA no es una metodología nueva. Pero la mayoría de la ISA actual en el Tercer Mundo se enfoca solamente en una actividad: los cultivos. Queda mucho por hacer en la integración de los sistemas de investigación de cultivos y producción pecuaria en el Tercer Mundo, antes de que la ISA pueda considerarse una metodología tan general como la investigación de manejo de granjas.

Segundo, en cuanto el tema de singularidad del enfoque de la ISA, existe un paralelo significativo entre las opiniones contradictorias sobre el desarrollo de la comunidad y el desarrollo agrícola del Tercer Mundo de los años 50 y el tema de si la ISA es una filosofía de investigación que puede efectuarse mediante programas de investigación por producto o si es un sistema que necesita unidades separadas e investigadores entrenados

especialmente en el metodo de ISA. En la década de los 50 muchos expertos insistían en que el desarrollo de la comunidad era una "filosofía" que ayudaba a los productores y a la gente de campo a expresar sus "necesidades sentidas" para participar en el proceso de desarrollo, etc., y que era posible incorporar esta filosofía en los programas agrícolas ya existentes. Otros expertos argumentaban que el desarrollo de la comunidad era distinto al desarrollo agrícola y que se debía establecer un Ministerio de Desarrollo de la Comunidad y elaborar proyectos a fin de poder recibir fondos de donantes. Otro tema clave era si había necesidad de asistentes sociales, además de los extensionistas agrícolas. En muchos países, los ministerios de agricultura y de desarrollo de la comunidad debatían estos temas en los años 50. Sin embargo, como han señalado Akhter Hameed Khan¹ y Lane Holdcroft² en estudios previos de esta serie, después de algunos años invariablemente triunfaron los ministerios de agricultura. Actualmente, muchas personas insisten en que la ISA reciba una identidad distinta, tal como ocurrió con el desarrollo de la comunidad en los años 50. Otros mantienen que la ISA es una filosofía de investigación que puede realizarse dentro de programas de investigación ya establecidos. Por ejemplo, aunque CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo) no tiene un programa de ISA, se están llevando a cabo allí importantes obras de investigación de sistemas agropecuarios (al nivel de la finca) como parte integral de los tres programas principales de investigación de CIMMYT -- trigo, maíz, y programas económicos. La discusión sobre si la ISA es una filosofía de investigación o si es un nuevo enfoque que requiere arreglos organizacionales separados va a continuar durante el decenio de 1980.

La perspectiva histórica sugiere no sólo la necesidad de discutir y considerar la ISA, sino también la necesidad de publicar estudios sobre las obras de ISA en varias regiones del mundo.

¹Akhter Hameed Khan, "Ten Decades of Rural Development: Lessons from India," MSU Rural Development Paper No. 1, 1978.

²Lane E. Holdcroft, "The Rise and Fall of Community Development in Developing Countries, 1950-1965: A Critical Analysis and an Annotated Bibliography," MSU Rural Development Paper No. 2, 1978.

Tenemos el placer de anunciar que se están preparando cuatro estudios sobre ISA para nuestra serie MSU Desarrollo Rural. Estos estudios se van a publicar bajo la rúbrica de un contrato de la AID con la Universidad del Estado de Michigan, "Estrategias Alternativas para el Desarrollo Rural"; algunos de los estudios serán traducidos al francés y al español. El propósito de los estudios es de expresar conclusiones y opiniones sobre trabajos de ISA que sean de utilidad para investigadores, planificadores, agencias donantes y otras personas que trabajen en el área del desarrollo rural, y que les ayuden a diseñar programas de investigación e implementación con pertinencia para el pequeño productor.

El autor de este estudio, el Dr. David Norman, ha tenido una experiencia personal de 11 años (1965-1976) en Nigeria, donde ayudó a organizar programas de investigación multidisciplinarios sobre problemas del pequeño productor. El análisis del Dr. Norman es una evaluación franca de las ventajas y las limitaciones de la ISA. El acierta al indicar que la ISA ni es una panacea ni debe substituir a programas de investigación por producto y por disciplina, sino que es un elemento complementario de éstos.

El segundo estudio de nuestra serie ISA, de Elon Gilbert, David Norman y Fred Winch, divulga el "estado del arte". Este estudio, que aparecerá en mayo de 1980, presentará una evaluación mundial de la ISA, con ejemplos de sistemas de investigación nacionales e internacionales del Tercer Mundo. El tercer estudio es una bibliografía comentada sobre ISA de Doyle Baker de MSU. Ya que existe mucha variación regional en el enfoque de la ISA publicaremos varios estudios sobre la ISA en varias regiones del Tercer Mundo. El cuarto estudio, de Mike Collinson, contendrá una evaluación del programa multidisciplinario de investigación de sistemas agropecuarios de CIMMYT en el Africa Oriental. Se publicarán estudios regionales para América Central y Asia sudeste.

Carl K. Eicher, Director
Proyecto de Estrategias
Alternativas para el Desarrollo
Rural

INDICE GENERAL

| | <u>Página</u> |
|---|---------------|
| Prólogo | i |
| El Método de Investigación de Sistemas Agropecuarios: Su Pertinencia para el Pequeño Productor | 1 |
| Evolución del Pensamiento sobre el Desarrollo Agrícola y Tecnológico | 1 |
| Definición de un Sistema Agropecuario | 3 |
| Elementos Comunes en el Método de Investigación de Sistemas Agropecuarios (ISA) | 6 |
| La ISA le "Da Voz" al Pequeño Agricultor | 11 |
| Resultados Empíricos de la Investigación de Sistemas Agropecuarios | 12 |
| Monocultivos contra Cultivos Asociados | 12 |
| Comparación de Algodón Tradicional contra Algodón Mejorado | 15 |
| Aumento de la Intensidad de Cultivo | 20 |
| Aumento de los Ingresos del Pequeño Agricultor en Guatemala | 21 |
| Implementación de la Investigación de Sistemas Agro- pecuarios al Nivel de la Finca | 23 |
| Creación de un Ambiente Favorable de Trabajo | 23 |
| Problemas de Implementación | 25 |
| Conclusiones | 27 |
| Bibliografía | 28 |

INDICE DE CUADROS

| | <u>Página</u> |
|---|---------------|
| <u>Cuadro</u> | |
| 1 Comparación de Monocultivos y Cultivos Asociados Sembrados por Agricultores en Tierras de Temporal en Tres Areas del Norte de Nigeria | 14 |
| 2 Comparación de Resultados de Tecnología Tradicional y Mejorada para Monocultivo de Algodón, Comunidad de Daudawa, Norte de Nigeria, 1971-74 | 17 |
| 3 Porcentaje de Tierras de Temporal en Diferentes Tipos de Rotaciones de Cultivos, Sitio Experimental Iloilo, Filipinas, 1974-79 | 22 |

INDICE DE ESQUEMAS

| <u>Esquema</u> | | <u>Página</u> |
|----------------|---|---------------|
| 1 | Representación Esquemática de Algunos Factores que Determinan el Sistema Agropecuario | 4 |
| 2 | Representación Esquemática del Ambito de Acción de la Investigación de Sistemas Agropecuarios al Nivel de la Finca (Investigación de Sistemas Agropecuarios con Iniciativa Desde Abajo "Downstream Farming Systems Research") | 8 |
| 3 | Distribución Mensual del Requerimiento Anual de la Mano de Obra para Algodón, Comunidad de Daudawa, Norte de Nigeria, 1971-74 | 18 |

EL METODO DE INVESTIGACION DE SISTEMAS AGROPECUARIOS: SU PERTINENCIA PARA EL PEQUEÑO PRODUCTOR

Dos premisas que aparecen con frecuencia en el área del desarrollo mundial en la década de los 80 son "necesidades humanas básicas" y "desarrollo equitativo". Las dos describen estrategias de asistencia para grupos específicos -- sobre todo los pequeños productores en países menos desarrollados (PMD). Estas estrategias implican que en vez de tener un enfoque hacia compensaciones económicas para los pobres, hay que ayudarles a aumentar las posibilidades de ganarse la vida; y un aspecto de suma importancia para la creación de oportunidades es la necesidad de dar a los pequeños productores una tecnología mejorada y pertinente que se adapte a sus necesidades. El enfoque del método de investigación de sistemas agropecuarios (ISA) ha sido el resultado de la búsqueda de una tecnología pertinente.

El presente estudio tiene como propósitos:

- (a) Repasar rápidamente la evolución del pensamiento en cuanto al desarrollo agrícola y tecnológico en los PDM;
- (b) Definir un sistema agropecuario y las características generales del enfoque de la ISA;
- (c) Discutir el papel del enfoque de la ISA al diseñar e implementar proyectos para ayudar al pequeño productor.
- (d) Discutir algunas dificultades de implementación para programas de ISA.

EVOLUCION DEL PENSAMIENTO SOBRE EL DESARROLLO AGRICOLA Y TECNOLOGICO

Las personas originarias de, o educadas en, países de alto ingreso han mostrado fuerte predisposición, a veces sin tener conciencia de ésta, sobre la manera de lograr desarrollo en los PMD. Durante las tres últimas décadas, la manera de pensar ha pasado por cuatro etapas sucesivas: (a) la imposición de impuestos agrícolas para financiar el desarrollo urbano/industrial; (b) la

transferencia de tecnología de los países de alto ingreso a los PMD; (c) la creación de tecnología dentro de los PMD con elementos de paquetes tecnológicos utilizados en países de alto ingreso; y más recientemente (d) el suplemento a la importación selectiva de tecnología, de un enfoque con iniciativa "desde abajo"¹ para el desarrollo tecnológico, o sea lo que actualmente se llama el método de investigación de sistemas agropecuarios.

Muchos factores explican la preferencia actual por la investigación de sistemas agropecuarios y el desarrollo local de tecnología. Primero, las estrategias anteriores para mejorar la vida de los pequeños productores han resultado en fracasos repetidos. Segundo, muchos programas agrícolas han resultado en la repartición desigual de beneficios. Aunque no se debe tomar a la ligera el éxito de la Revolución Verde, hay que notar que en el proceso de incrementar la producción agrícola surgieron varios problemas de distribución equitativa. A pesar de las afirmaciones que las tecnologías de la Revolución Verde no hacían distinciones de escala, muchos pequeños productores con y sin tierra encontraron grandes dificultades para poder obtener tierra así como paquetes tecnológicos (Khan, 1978; Poleman y Freebairn, 1973). Un tercer factor del cambio hacia la investigación de sistemas agropecuarios ha sido el costo creciente de la energía derivada de fósiles, que forma una parte importante en la mayoría de la tecnología de la Revolución Verde. El cuarto factor es la verificación, con el apoyo de evidencia empírica, del hecho que muchas prácticas tradicionales que los pequeños productores han empleado durante varias generaciones son válidas y deben preservarse (Jodha, 1978; Navarro, 1977). Estos factores, entre otros, han contribuido al enfoque con iniciativa "desde abajo" o al método de investigación de sistemas agropecuarios para el

¹("Bottom up") Con iniciativa "desde abajo" se refiere a la estrategia de empezar el proceso de investigación al nivel del productor individual, detallando sus necesidades y empleándolas para determinar las prioridades de investigación. Este enfoque contrasta con el enfoque anterior, con iniciativa "desde arriba" ("top down"), donde las prioridades de investigación se determinaban en las estaciones experimentales y llegaban al productor, quien no había participado directamente en las investigaciones.

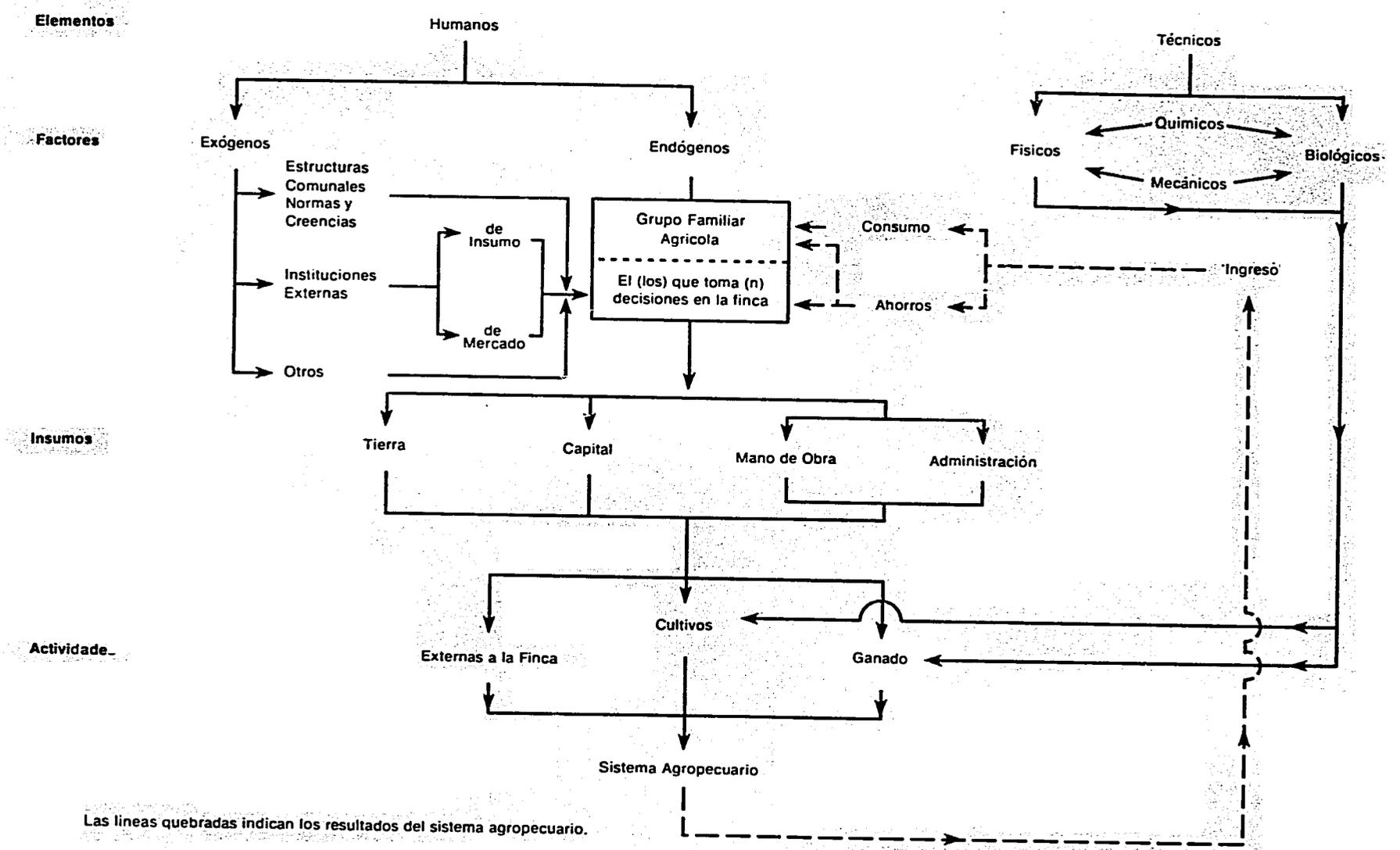
desarrollo de tecnologías pertinentes al pequeño productor. Sin embargo, no es fácil definir el método de la ISA.

DEFINICION DE UN SISTEMA AGROPECUARIO

Desde un punto de vista conceptual, se puede definir un sistema como cualquier conjunto de elementos o componentes relacionados que interactúan entre sí. Como consecuencia, un sistema agropecuario es el resultado de la interacción compleja de muchos componentes mutuamente dependientes. En el centro de este proceso se encuentra el productor, quien es la figura central para la ISA. Pero además, la producción de la finca y las decisiones del grupo familiar están estrechamente ligadas, por lo cual deben ser analizadas en la investigación de sistemas agropecuarios. Un sistema agropecuario específico resulta de las decisiones tomadas por el pequeño productor o el grupo familiar en cuanto a la distribución y el empleo de las tierras, la mano de obra, el capital, el manejo de los cultivos, la ganadería y las actividades realizadas fuera de la finca. Dichas decisiones están basadas en los conocimientos del grupo familiar y tienen como fin maximizar el logro de las metas de la familia.

En el Esquema 1 se presentan algunos de los factores que determinan el sistema agropecuario. El medio ambiente total puede dividirse en dos elementos: el elemento técnico y el elemento humano (Institut d'Economie Rurale, 1976). El elemento técnico determina el tipo y el potencial físico de la ganadería y las actividades agrícolas, e incluye los factores físicos y biológicos que hasta cierto punto han sido modificados por el hombre -- en muchos casos mediante el desarrollo tecnológico. Por ejemplo, el hombre ha creado técnicas mecánicas para aumentar la disponibilidad de agua a través de irrigación, técnicas químicas para mejorar los suelos, etc. Sin embargo, el sistema agropecuario resultante es sólo un subgrupo de lo teóricamente posible, de acuerdo con el elemento técnico.

El elemento humano se caracteriza por dos tipos de factores: exógenos y endógenos. Los factores exógenos (p.e. el ambiente social), que en gran medida permanecen fuera del control del



Esquema 1: Representación Esquemática de Algunos Factores que Determinan el Sistema Agropecuario

productor individual, tienen una influencia sobre lo que éste puede y podrá hacer. Estos pueden dividirse en tres grupos generales:

- (a) Estructuras de comunidades, normas y creencias.
- (b) Instituciones externas. Estas pueden subdividirse en dos grupos principales: las de consumo y las de producto. Entre las de consumo, los servicios de extensión agrícola, crédito, y sistemas de distribución de consumos son financiadas y administradas frecuentemente por agencias gubernamentales. Entre las de producto, el gobierno puede ejercer una influencia sobre los precios que reciben los productores, tanto directa (p.e. agencia mercado del gobierno) como indirecta (p.e. rutas de acceso y sistemas de transporte mejorados, etc.)
- (c) Otras influencias, por ejemplo la densidad de la población, la ubicación de la población, etc.

A diferencia de los factores exógenos, el agricultor mismo controla los factores endógenos, ya que él determina el sistema agropecuario resultante, dadas las limitaciones técnicas y las causadas por factores exógenos.

El sistema agropecuario así definido pone de manifiesto la complejidad de la naturaleza de los factores determinantes. La comprensión de estos factores ayuda a mostrar el por qué muchos pequeños productores no han adoptado la tecnología mejorada. En términos específicos, la mayoría de los enfoques tradicionales para el desarrollo tecnológico, que utilizan una metodología con iniciativa "desde arriba", tienden a modificar el elemento técnico referente a los cultivos o a la ganadería y no toman en cuenta el elemento humano. En contraste, el método de investigación de sistemas agropecuarios tiene la capacidad de efectuar un desarrollo tecnológico más realista y práctico, convirtiendo la tecnología en una variable en vez de en un parámetro (Saint y Coward, 1977). La ISA aumenta la capacidad de ajustar la producción animal o vegetal al ambiente en vez del procedimiento opuesto.

ELEMENTOS COMUNES EN EL METODO DE INVESTIGACION DE SISTEMAS AGROPECUARIOS

La ISA reconoce las relaciones y dependencias mutuas entre los elementos técnicos y los elementos humanos del sistema agropecuario y se concentra en estas relaciones. Como consecuencia representa una metodología más integral que el enfoque reduccionista empleado tradicionalmente por los científicos agrícolas -- enfoque que propone estudiar uno o dos factores a la vez tratando de mantener constantes los demás (Dillon, 1976). El propósito principal del enfoque ISA es de aumentar la eficiencia total del sistema agropecuario; esto puede interpretarse como el desarrollo de una tecnología¹ que aumenta la productividad de una forma útil y aceptable al grupo familiar agrícola, dadas sus metas, sus recursos y sus limitaciones.

La investigación de sistemas agropecuarios en los PMD se ha desarrollado sobre todo en los últimos diez años, y actualmente hay proyectos de investigación en Africa, Asia y América Latina en institutos nacionales (p.e. ISRA en Senegal, ICTA en Guatemala, etc.), institutos regionales (p.e. CATIE en Costa Rica, GERDAT en Francia, que sirve a los países franco-parlantes de Africa) e institutos internacionales (p.e. IRRI, ICRISAT, ICARDA, IITA, CIAT, etc.).

Existen dos tipos fundamentales de programas de ISA: uno con iniciativa "desde arriba" ("upstream") y el otro con iniciativa "desde abajo" ("downstream") (Technical Advisory Committee, 1978). La ISA con iniciativa "desde arriba" utiliza las investigaciones de estaciones experimentales para encontrar soluciones prototípicas para las principales limitaciones del mejoramiento agrícola en una región o un área relativamente grande (p.e. los trópicos semiáridos). La investigación con iniciativa "desde abajo" se lleva a cabo al nivel de la finca, donde el productor junto con un grupo multidisciplinario de investigadores colabora activamente

¹Actualmente la Universidad del Estado de Michigan está probando el enfoque de la ISA para mejorar las estrategias de desarrollo rural en la ORD oriental del Alto Volta.

para diagnosticar, crear, modificar, y mejorar sistemas agropecuarios en un área local. La investigación con iniciativa "desde abajo" utiliza los resultados de la investigación con iniciativa "desde arriba", los de estaciones experimentales y los de programas de investigación por producto para mejorar aspectos de sistemas agropecuarios específicos, pero sólo después de haber analizado las limitaciones del sistema. En la representación del Esquema 2 se delinea el enfoque ISA al nivel de la finca o con iniciativa "desde abajo" tal como se realiza en varias instituciones. Ambos tipos de iniciativa se complementan y refuerzan mutuamente. La ISA no es un sustituto de la investigación por producto sino que le sirve de complemento.

Al iniciar un programa de investigación de sistemas agropecuarios, hay que tomar en cuenta los siguientes factores:

- (a) La investigación consiste en cuatro etapas sucesivas: descripción (diagnóstico), diseño, prueba y extensión.¹ En la etapa descriptiva se identifican las limitaciones de los sistemas agropecuarios actuales así como su flexibilidad. Esta información, derivada de entrevistas con agricultores, facilita el diseño, la verificación y la extensión de programas de mejoramiento para sistemas agropecuarios. Más tarde los programas son evaluados de acuerdo con los criterios derivados de las entrevistas.
- (b) Ya que el grupo familiar agrícola constituye el elemento central en el proceso de investigación, sería apropiado denominar el enfoque de la ISA como "el sistema de investigación del productor", (Gotsch, 1977). Con este concepto, los conocimientos del agricultor, derivados de sus experiencias personales (Swift, 1978) y de la experimentación tradicional, se destacan como un factor vital en el mejoramiento de su propio sistema agropecuario

¹Estas etapas fueron especificadas durante un seminario sobre sistemas mejorados de producción agrícola celebrado en Mali (Institut d'Economie Rurale, 1976). Se ampliará la discusión en Gilbert, Norman y Winch (1980).

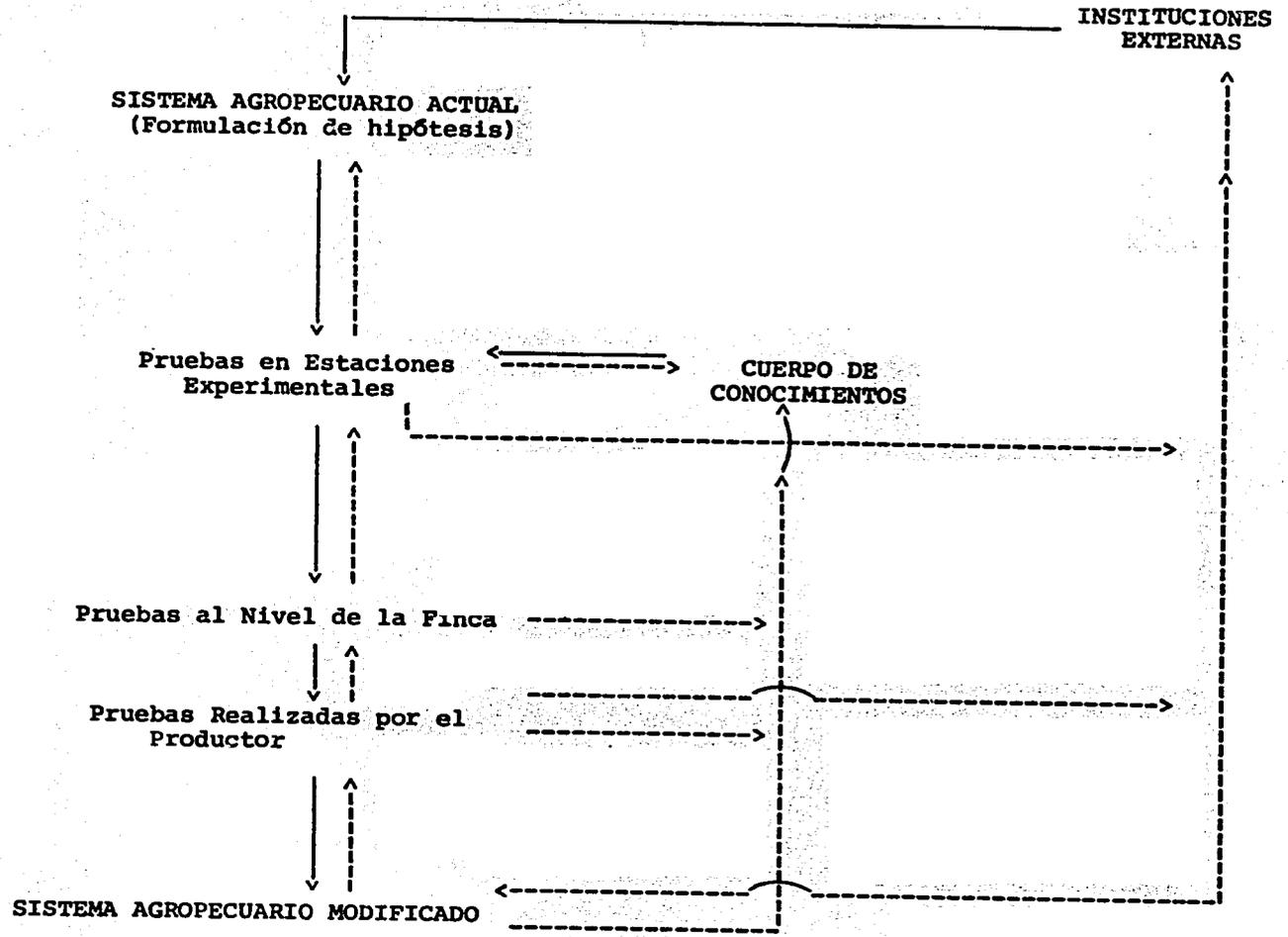
ETAPAS DE LA INVESTIGACION DE SISTEMAS AGROPECUARIOS

1. Descripción o diagnóstico del sistema agropecuario corriente

2. Diseño de sistemas mejorados

3. Verificación de sistemas mejorados

4. Extensión del sistema agropecuario mejorado



Esquema 2. Representación Esquemática del Ambito de Acción de la Investigación de Sistemas Agropecuarios al Nivel de la Finca. (Investigación de Sistemas Agropecuarios con Iniciativa desde Abajo "Downstream Farming Systems Research")

(Johnson, 1972; Jodha et al., 1977; Vermeer, 1979). La participación del productor en el proceso de investigación aumenta la posibilidad de que los sistemas mejorados sean aplicables a problemas al nivel de la finca. El fin del proceso es un sistema nuevo que combina los mejores aspectos del sistema corriente con los resultados de la investigación (Harwood y Price, 1976). Como consecuencia, muchos de los cambios anticipados como resultado de la ISA representan pequeñas modificaciones del sistema y no implican cambios radicales. La participación del productor alcanza su máximo y la investigación se mantiene dentro de un ámbito más realista ya que la mayoría de las investigaciones se llevan a cabo en los mismos campos de los productores, y no en las estaciones experimentales. Al principio, el investigador supervisa las pruebas de campo (Esquema 2); luego, el productor mismo se encarga de realizar las pruebas.¹ La investigación realizada en la finca puede brindar aún más beneficios al incluir personal extensionista.

- (c) Se requiere un grupo multidisciplinario de profesionales para comprender la interacción de los elementos técnicos y humanos. Con la ayuda de un científico social, que desempeñe un papel ex ante en vez del papel ex post tradicional, este grupo funcionaría de forma interdisciplinaria durante las primeras tres etapas de la investigación y posiblemente durante la cuarta etapa.
- (d) Se reconocen la especificidad locacional o la heterogeneidad de los factores técnicos, exógenos y endógenos.

Un elemento central del método de investigación de sistemas agropecuarios es la desagregación de estos

¹La investigación en la finca consiste en un análisis del sistema agropecuario real, en vez de una simulación de las condiciones mediante modelos formales, tales como granjas unitarias, programación lineal, simulación, etc. (Technical Advisory Committee, 1978).

factores heterogéneos en subgrupos homogéneos y el desarrollo de una tecnología apropiada para cada grupo. Esto se efectúa en primer lugar en términos de sistemas ecológicos o de diferencias en el elemento técnico; después, si todavía es necesaria una desagregación adicional, ésta se realiza en base a diferencias en el elemento humano.¹ El propósito de este proceso de separación es maximizar la variación entre los sistemas agropecuarios de los subgrupos y minimizar la variación dentro de los subgrupos con el fin de establecer una clasificación útil para el desarrollo de una tecnología mejorada y para la implementación de programas. Al descubrir las limitaciones más severas de los sistemas agropecuarios de cada subgrupo, éstas sirven como base para el desarrollo de una tecnología que las supere o bien que las evite mediante el uso de la flexibilidad inherente de los sistemas agropecuarios actuales. La tecnología propuesta debe ser, sin embargo, compatible con los factores exógenos.²

- (e) En la evaluación de un sistema agropecuario, los investigadores deben pensar en la utilización múltiple de recursos y deben considerar el grupo familiar agrícola como una unidad de producción y consumo, para asegurar que los criterios de evaluación tengan pertinencia para dicho grupo. Por ejemplo, en economías con una sobreabundancia de tierras, sería posible reemplazar el

¹Por ejemplo, sería posible desagregar los subgrupos según origen étnico, la disponibilidad de instituciones externas, el área del predio, la proporción tierra/número de trabajadores, etc.

²En el desarrollo de estrategias para superar el o los factores más limitantes, no será siempre necesario recurrir a una nueva tecnología; es posible que otros métodos sean apropiados, por ejemplo, el riego comunitario (Binswanger y Ryan, 1977). Sin embargo, como ya se mencionó en la nota 1, página 5, el enfoque de la ISA se está verificando actualmente, y todavía no se ha establecido como la solución de estos problemas.

cálculo tradicional del rendimiento neto por unidad de tierra por el de rendimiento por obrero/hora de labor.¹

- (f) La investigación se concibe como un proceso dinámico e interactivo y pone énfasis en la colaboración activa entre productor e investigador.
- (g) El método de ISA ofrece una manera de revisar y reevaluar los resultados de la investigación con el fin de establecer las prioridades para programas básicos de investigación y por producto.

LA ISA LE "DA VOZ" AL PEQUEÑO AGRICULTOR

En muchos casos, las prioridades de la investigación agrícola de financiamiento público se basan en: (a) las necesidades expresadas por productores influyentes que también pueden tener oficios influyentes no agrícolas; (b) los tipos de investigación atractivos para determinados grupos de profesionales; (c) los tipos de tecnología que han sido desarrollados y adoptados en países de alto ingreso. En contraste, el enfoque de la ISA permite que el pequeño productor pueda participar en la programación de prioridades de investigación para el desarrollo y la evaluación de tecnología adaptada a sus necesidades, lo cual no sucedía con mucha frecuencia en el pasado. El pequeño productor se convierte en el elemento central del proceso de investigación, especialmente en las etapas de descripción y verificación, cuando su participación

¹El valor de una tecnología propuesta será determinado por el grado en que satisfaga los criterios pertinentes de evaluación. En general, todas las tecnologías propuestas deben ser compatibles con el elemento técnico y con los factores exógenos (estructuras comunitarias, normas, creencias, instituciones externas como la extensión, el abastecimiento de crédito e insumos, y el mercado de los productos). Sin embargo, no es suficiente la factibilidad técnica y la aceptabilidad social que esto implica. Los criterios específicos de evaluación relacionados a los factores endógenos evidenciarán una especificidad hacia el productor y su sistema agropecuario. En términos generales, la tecnología debe ser económicamente practicable, segura y compatible con el sistema agropecuario del productor (Norman y Hays, 1979).

es de gran importancia. Hasta ahora, en los países menos desarrollados no ha habido una gran comunicación entre el pequeño productor y el investigador. Idealmente, esta comunicación debe efectuarse mediante el extensionista, pero por una variedad de razones es muy frecuente que esto no suceda.

En la formulación de su sistema agropecuario, los pequeños productores recurren a la experiencia y las habilidades tradicionales. Al no hacer caso de estas habilidades, los investigadores de estaciones experimentales se han privado de conocimientos muy valiosos. Como resultado, en las estaciones experimentales se ha dedicado mucho tiempo al "redescubrimiento de la rueda" en vez de tomar como base los conocimientos del pequeño productor. Por ejemplo, durante muchos años los científicos agrícolas y aun los oficiales de los ministerios de agricultura de los países menos desarrollados consideraban que era "primitiva" e incompatible con la agricultura moderna la práctica tradicional de cultivos asociados. Estos no se consideraban dignos de investigación seria. Sin embargo, los productores se oponían a la siembra en forma de monocultivo y, como se verá a continuación, es fácil comprender esta oposición.

RESULTADOS EMPIRICOS DE LA INVESTIGACION DE SISTEMAS AGROPECUARIOS

La ISA ya ha contribuido al desarrollo de mejores paquetes tecnológicos para el pequeño productor.

Monocultivos contra Cultivos Asociados

En muchas regiones del Tercer Mundo, los investigadores y extensionistas no han podido convencer a los productores que siembren variedades mejoradas en forma de monocultivos. ¿A qué se debe este fracaso? Los resultados de la investigación de sistemas agropecuarios en el norte de Nigeria ayudan a responder esta pregunta (Norman, Pryor y Gibbs, 1979). En esta región las tierras son de secano y la cantidad de lluvia en las áreas

estudiadas varía entre 752 y 1102 mm (Cuadro 1). Las lluvias varían marcadamente con las estaciones, y la estación de crecimiento varía entre 150 y 190 días. Predominan los sistemas de cultivo manual. Existe una marcada estacionalidad en el ciclo agrícola, y la necesidad de mano de obra alcanza su pico máximo durante el desherbamiento, que se efectúa entre junio y septiembre. En muchas áreas del norte de Nigeria, la limitación principal en la expansión de la producción agrícola no es la tierra disponible sino la escasez estacional de mano de obra. Tradicionalmente, los productores han practicado la siembra asociada de dos o más cultivos en el mismo campo.

Los datos siguientes (Cuadro 1) resultan de la comparación de siembras de los monocultivos y los cultivos asociados más comunes en las fincas:

- (a) El requerimiento anual de mano de obra por hectárea para cultivos asociados fue 27% superior que para monocultivos. Sin embargo, esta diferencia fue reducida a 10% al considerar sólo la mano de obra contratada durante el período de producción máxima. La mano de obra es realmente limitante sólo en esta etapa.
- (b) En las fincas donde se practicaron cultivos asociados el rendimiento promedio de cada cultivo individual fue entre 26% y 43% más bajo que el rendimiento en la forma de monocultivos.
- (c) Sin embargo, al expresar el rendimiento de cada cultivo individual en términos monetarios, la cifra promedio por hectárea para cultivos asociados fue 35% más alta que para monocultivos, lo cual indica que el alto rendimiento de ciertos cultivos individuales en el régimen asociado servía como compensación más que adecuada del bajo rendimiento de otros cultivos.
- (d) El rendimiento anual por obrero/hora para cultivos asociados fue 28% más alto que para monocultivos. El rendimiento alcanzó un punto aun más elevado al considerar por separado la mano de obra empleada durante el período crítico de demanda en el desherbamiento: el aumento promedio del rendimiento por obrero/hora fue 57% más

CUADRO 1
COMPARACION DE MONOCULTIVOS Y CULTIVOS ASOCIADOS SEMBRADOS POR AGRICULTORES
EN TIERRAS DE TEMPORAL EN TRES AREAS DEL NORTE DE NIGERIA, 1966-68^a

| Variables de Diferentes Areas | Sokoto | | Zaria | | Bauchi | | |
|---|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|--|
| | 13°01'N | 5°15'E | 11°11'N | 7°38'E | 10°17'N | 9°49'E | |
| Ubicación | | | | | | | |
| Régimen de Lluvia Anual (mm) | 752 | | 1,115 | | 1,102 | | |
| Estación de Crecimiento en Días | 150 | | 190 | | 180 | | |
| Porcentaje del Area Cultivada Dedicada al Monocultivo | 9.1 | | 23.0 | | 46.1 | | |
| Tipo de Cultivo | Mono | Asociado | Mono | Asociado | Mono | Asociado | Porcentaje promedio de cambio de monocultivo a cultivo asociado |
| Mano de Obra: | | | | | | | |
| (Horas-obrero/ha) | 425.8 | 485.6 | 362.3 | 586.4 | 564.9 | 597.5 | 27.2 |
| Periodo crítico de demanda ^b | 232.5 | 237.9 | 122.3 | 157.9 | 247.3 | 247.3 | 10.5 |
| Rendimiento (kg/ha): | | | | | | | |
| Mijo | 736.4 | 686.0 | -- | 366.5 | 727.4 | 393.4 | -26.4 |
| Sorgo | 652.3 | 122.2 | 785.7 | 644.5 | 839.5 | 728.6 | -37.5 |
| Mani | 429.3 | 188.3 | 587.3 | 412.5 | 392.3 | 217.5 | -43.5 |
| Garbanzo | -- | 56.0 | -- | 132.3 | -- | 51.6 | -- |
| Valor de Producción: | | | | | | | |
| (N)/ha ^c | 31.65 | 40.80 | 37.96 | 61.36 | 29.50 | 33.73 | 34.9 |
| Hora-obrero anual | 0.06 | 0.12 | 0.13 | 0.11 | 0.08 | 0.08 | 28.2 |
| Hora-obrero en periodo Crítico de demanda | 0.13 | 0.32 | 0.35 | 0.42 | 0.24 | 0.25 | 56.8 |
| Ganancia neta (N/ha): | | | | | | | |
| Mano de obra no valorada | 30.71 | 38.94 | 36.97 | 59.48 | 30.74 | 35.76 | 34.9 |
| Mano de obra contratada valorada | 28.27 | 36.13 | 33.41 | 54.02 | 28.64 | 31.18 | 32.8 |
| Costo total de mano de obra | 17.96 | 24.36 | 18.31 | 29.60 | 14.80 | 18.68 | 41.2 |

^aEn otro estudio (Norman, 1974) se discute el sistema de ponderación que se empleaba para derivar las cifras utilizadas para comparaciones en este cuadro. Se tomaba como base una muestra de 330 productores.

^bLos periodos críticos de demanda eran: junio - agosto en Sokoto; junio - julio en Zaria; julio - septiembre en Bauchi.

alto para cultivos asociados. Como consecuencia, parece que los cultivos asociados sirven para aliviar el problema de la escasez de mano de obra. Más datos a favor de los cultivos asociados resultan de estudios realizados con programación lineal (Ogunfowora y Norman, 1973).

- (e) La ganancia neta por hectárea también refleja la superioridad de los cultivos asociados sobre los monocultivos; ésta varía entre 32% y 41% más alta, según la manera de computar el costo de la mano de obra. Finalmente, los resultados publicados en otro estudio (Norman, 1974) indican que los cultivos asociados ofrecieron un rendimiento más seguro, factor de mucha importancia para los productores que llevan a cabo estrategias no riesgosas.

Estos resultados han demostrado que los cultivos asociados en los sistemas agropecuarios tradicionales del norte de Nigeria son compatibles tanto con los elementos técnicos como con los elementos humano. Como consecuencia, deja de ser sorprendente el hecho de que los productores del norte de Nigeria no hayan seguido los consejos de los investigadores técnicos y no hayan adoptado los monocultivos. Los cultivos asociados representan una estrategia razonable para los grupos familiares agrícolas que tienen que enfrentarse a la escasez de tierra o de mano de obra y el gran riesgo asociado con un clima variable.

En los últimos años los técnicos científicos en Nigeria y otros países han manifestado un gran interés en el desarrollo de una tecnología mejorada para cultivos asociados. El método de ISA puede ser de gran utilidad en la aplicación de todos los conocimientos agrícolas, incluso las prácticas tradicionales, para el desarrollo de una tecnología mejorada y pertinente.

Comparación de Algodón Tradicional contra Algodón Mejorado

En otro ejemplo que proviene del norte de Nigeria se ven las ventajas potenciales del enfoque de la ISA en el desarrollo de una

tecnología mejorada para los pequeños productores algodoneros. Tradicionalmente, se siembra el algodón después de haber sembrado y desherbado parcialmente los cultivos de subsistencia (food crops). Los investigadores de la Universidad Ahmadu Bello desarrollaron un paquete tecnológico mejorado para algodón que ponía énfasis en altos rendimientos. Este paquete requiere no solo una siembra más temprana y un monocultivo, sino también la aplicación de fertilizante y seis pulverizaciones con un pulverizador de mochila que utiliza 225 litros de agua por pulverización, por hectárea. El paquete tecnológico para algodón fue desarrollado en una estación experimental y retrospectivamente es evidente que no se tomó en cuenta el elemento humano del pequeño productor.

Las siguientes conclusiones se derivan de una encuesta (ex post) agropecuaria realizada con los productores que plantaron algodón con dicha tecnología mejorada durante un período de cuatro años (Beeden et al., 1976):

- (a) Según los resultados del Cuadro 2, el rendimiento neto por hectárea para el algodón mejorado fue considerablemente superior al del algodón tradicional, excepto en el año de sequía (1973).
- (b) Aunque el rendimiento neto por hectárea del algodón mejorado fue superior, virtualmente ningún productor adoptó en su totalidad las recomendaciones. Esto se debió a una infinidad de razones. Primero, como se ve en el Cuadro 2, el algodón mejorado requería en promedio 59% más mano de obra que la requerida para el algodón tradicional. Aunque el alto rendimiento compensaba los gastos incrementados de mano de obra y aumentaba la ganancia anual por obrero/hora (en Nairas) en un 13%, la ganancia por obrero/hora durante el período crítico de demanda de mano de obra en junio-julio era 13% menor para el algodón mejorado que para el algodón tradicional. En segundo lugar, debido a la siembra más temprana necesaria para el algodón mejorado (Esquema 3), se creaba un conflicto laboral, y el productor tenía que escoger entre el desherbamiento de sus cultivos de subsistencia o la siembra del algodón

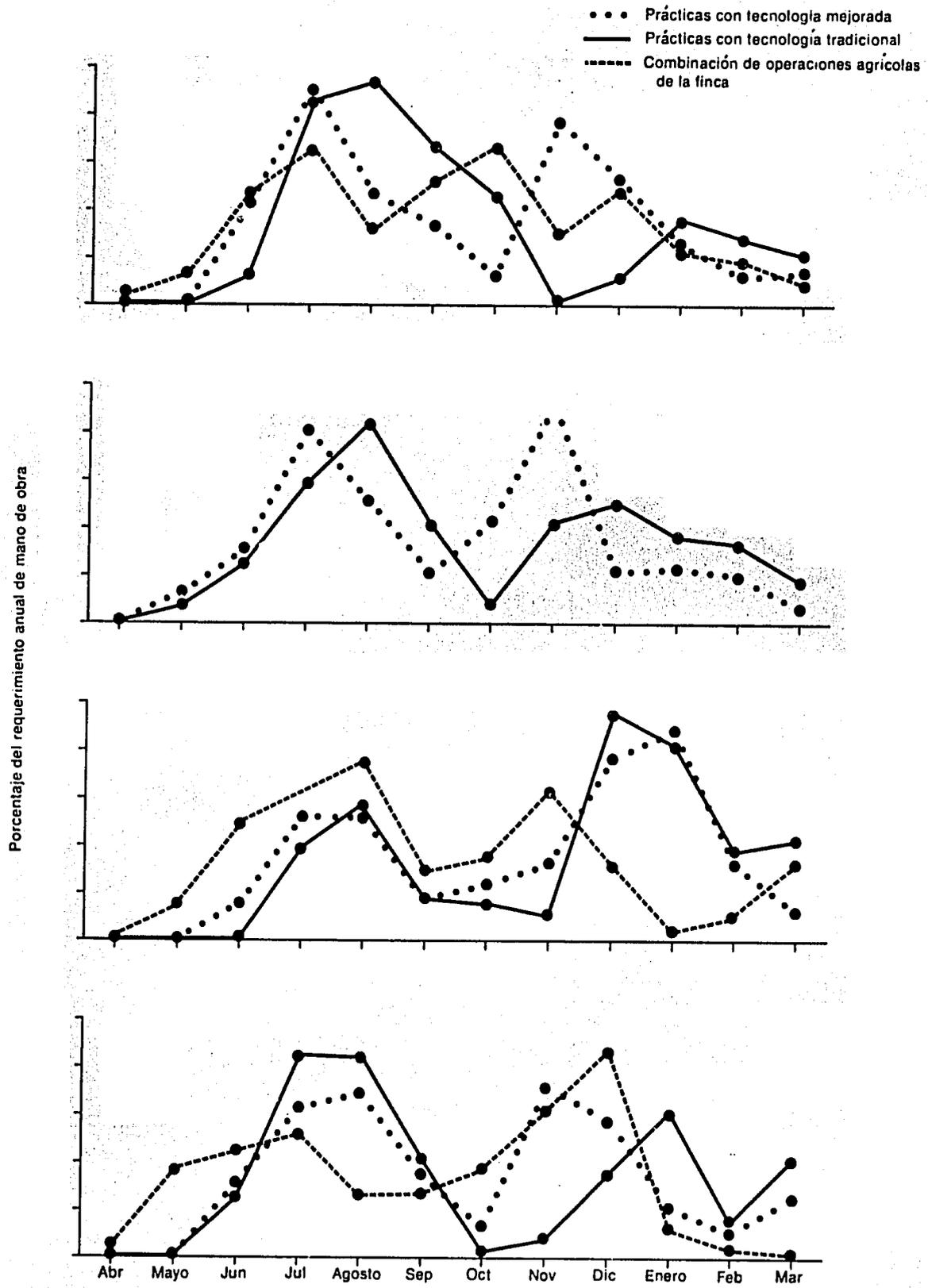
CUADRO 2

COMPARACION DE RESULTADOS DE TECNOLOGIA TRADICIONAL Y MEJORADA PARA MONOCULTIVO DE ALGODON,
COMUNIDAD DE DAUDAWA, NORTE DE NIGERIA, 1971-74^a

| Año | Estación de Crecimiento (días) | Régimen de lluvias anual (mm) | Precio de Semilla de algodón | Rendimiento (kg/ha) | Algodón Mejorado | | | | | Porcentaje de Cambio de Algodón Tradicional a Algodón Mejorado | | | | | |
|----------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------|-------------------|-------------|---------------|-------------------|-------------|--|-------------------|-------------|---------------|-------------------|-------------|
| | | | | | Horas - obrero ha | | Porcentaje ha | Horas - obrero ha | | Rendimiento (kg/ha) | Horas - Obrero ha | | Porcentaje ha | Horas - obrero ha | |
| | | | | | Anual | junio/julio | | Anual | junio/julio | | Anual | junio/julio | | Anual | junio/julio |
| 1971 | 153 | 968 | 0.12 | 666 | 429 | 141 | 31.89 | 0.07 | 0.20 | 177.5 | 50.5 | 101.4 | 90.6 | 40.0 | - 4.8 |
| 1972 | 214 | 929 | 0.13 | 838 | 496 | 139 | 48.87 | 0.09 | 0.09 | 124.1 | 64.2 | 124.2 | 94.0 | 28.6 | -13.9 |
| 1973 | 153 | 595 | 0.13 | 658 | 375 | 61 | 28.03 | 0.07 | 0.07 | 44.9 | 22.1 | 103.3 | -13.4 | -22.3 | -57.4 |
| 1974 | 185 | 1163 | 0.20 | 784 | 422 | 98 | 89.96 | 0.19 | 0.19 | 115.4 | 100.9 | 71.9 | 111.3 | 5.5 | 22.7 |
| Promedio | 176 | 914 | 0.15 | 736 | 430 | 110 | 49.69 | 0.11 | 0.14 | 115.5 | 59.4 | 100.2 | 70.6 | 13.0 | -13.3 |

^a Algunas de las operaciones se llevaban a cabo con bueyes.

^b Una Naira (N) = U.S. \$1.50



Esquema 3: Distribución Mensual del Requerimiento Anual de Mano de Obra para Algodón, Comunidad de Daudawa, Norte de Nigeria, 1971-74

mejorado. Mientras que los investigadores de algodón habían comparado los rendimientos del algodón mejorado y del tradicional en parcelas experimentales, los productores habían analizado el algodón mejorado como elemento de su sistema agropecuario integral. La investigación agropecuaria ex post reveló que los productores no habían comparado la tecnología del algodón mejorado con la tecnología tradicional, sino que lo hicieron con los requisitos de mano de obra para los cultivos de subsistencia. Una de las principales razones por las cuales se rechazaba el algodón mejorado era la incompatibilidad de la nueva tecnología con los factores endógenos como la escasez de mano de obra familiar y la disponibilidad de mano de obra para la producción alimenticia.

- (c) Otras razones para no haber adoptado el algodón mejorado se relacionaban con la dificultad de transportar las grandes cantidades de agua requerida para las pulverizaciones y la falta de extensión adecuada, fertilizantes, etc.¹

En vista de estos resultados, obtenidos mediante la investigación del sistema agropecuario ex post, se recomendó que los fitotécnicos desarrollaran variedades de algodón que se pudieran sembrar en una fecha más tardía. Aunque los resultados fuesen de menores rendimientos, sería posible adaptar estas variedades a un sistema agropecuario en que la producción alimenticia familiar es de primera prioridad y los cultivos comerciales como el algodón toman segundo lugar. También se recomendó que el insecticida de base acuosa fuera reemplazado por un insecticida de base oleaginosa; éste se podría aplicar con un pulverizador de volumen ultrareducido, y su uso permitiría una reducción de la mano de obra requerida para

¹Recientemente se han superado estas deficiencias como resultado de un programa integrado de desarrollo agrícola del IBRD en esa área.

el transporte de agua. Si se hubiera adoptado el método de la ISA con anterioridad en el desarrollo tecnológico del algodón mejorado, es indudable que habría resultado un aumento de eficiencia y credibilidad del proceso de investigación.

Aumento de la Intensidad de Cultivo¹

El desarrollo de variedades de arroz con altos rendimientos y maduración temprana ha creado posibilidades de aumentar la intensidad de cultivo en el sudeste de Asia, donde existe escasez de tierras. El Programa de Sistemas de Cultivo del Instituto Internacional de Investigación del Arroz (IRRI) ha enfocado los sistemas arroceros para pequeños productores en áreas sin riego. Basándose en los conocimientos que facilitan la introducción de cultivos adicionales en una rotación de cultivos, los investigadores pueden escoger las técnicas apropiadas para las condiciones agroclimáticas y socioeconómicas que prevalecen en las áreas estudiadas. En las áreas de estación de siembra mediana² existe la capacidad potencial de introducir sistemas intensificados de cultivo. En estas condiciones de producción, los investigadores intentan alargar la estación de crecimiento efectiva mediante una variedad de métodos, empleados individualmente o en combinaciones. Algunos de los métodos son (Zandastra y Carangal, 1978):

- (a) El uso de variedades de maduración temprana.
- (b) El uso de técnicas que permitan una siembra más temprana al comienzo de la temporada de lluvias.
- (c) La superposición de períodos de crecimiento mediante el reemplazamiento de cultivos y cultivos intercalados.
- (d) La extensión de la estación de crecimiento en la temporada seca mediante el uso de variedades resistentes a la sequía.

¹Agradezco a Jim Chapman de la Universidad del Estado de Michigan por haberme proporcionado estos datos.

²Una estación de siembra mediana se define como de 5-6 meses de precipitaciones de más de 200 mm por mes y un mínimo de 3 meses de precipitaciones de entre 100 mm y 200 mm.

- (e) El mejoramiento de la utilización de la humedad del suelo.
- (f) El uso de sistemas de riego suplementarios.

Un ejemplo importante de la aplicación de estos métodos es el uso de variedades nuevas de maduración temprana junto con técnicas de siembra directa. Cuando el IRRI (International Rice Research Institute) estableció una Agencia de Extensión para Sistemas de Cultivo en Iloilo, Filipinas, en 1975, 82% de las tierras de secano se cultivaban según un tipo de rotación de arroz-tierra en barbecho (véase el Cuadro 3). Al modificar sus sistemas agropecuarios con la incorporación de las nuevas tecnologías, los productores de Iloilo han podido sembrar en el mismo año cultivos sin riego (upland crops) en tierras elevadas antes o después de sembrar arroz, y en las tierras bajas han podido realizar dos cosechas de arroz en el mismo año. A partir de 1975, cuando los regímenes de lluvias han sido normales, los productores han sembrado dos o más cultivos en el mismo año en aproximadamente 75% de las tierras cultivables. Por ejemplo, se ve en el Cuadro 3 que en el año 1978-79 los productores sembraron dos o más cultivos según la siguiente distribución: dos o más siembras de arroz, 24%; una siembra de arroz y una o varias siembras de cultivos sin riego (upland crops), 40%; dos o más siembras de cultivos sin riego (upland crops), 11%, o un total de 75%. Aun en los años de lluvias escasas, por ejemplo 1977-78, la intensificación de cultivos alcanzó niveles superiores a los niveles anteriores. Este ejemplo demuestra que como resultado de la investigación de sistemas de cultivos ha habido un rápido aumento en la intensidad de cultivo en el corto plazo de 4 años.

Aumento de los Ingresos del Pequeño Agricultor en Guatemala

Otro ejemplo, en la Guatemala oriental (Hildebrand, 1977) indica la manera en que el método de ISA puede aumentar la productividad y los ingresos del pequeño productor. Los resultados del análisis llevado a cabo en esta región revelaron que los dos factores que más limitaban la producción agrícola tradicional en

CUADRO 3

PORCENTAJE DE TIERRAS DE TEMPORAL EN DIFERENTES TIPOS
DE ROTACIONES DE CULTIVOS,
SITIO EXPERIMENTAL ILOILO, FILIPINAS, 1974-79^a

| Tipo de rotaciones | 1974- 1975 | 1975- 1976 | 1976- 1977 | 1977- 1978 | 1978- 1979 |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| - Dos o más siembras de arroz | 5 | 20 | 27 | 16 | 24 |
| - Una siembra de arroz y una o más siembras de cultivos sin riego (upland crops) | 11 | 28 | 47 | 31 | 40 |
| - Dos o más siembras de cultivos sin riego (upland crops) | 2 | 5 | 4 | 10 | 11 |
| - Una siembra de arroz y un período de barbecho | 82 | 47 | 19 | 41 | 22 |
| - Una siembra de cultivos sin riego (upland crops) y un período de barbecho | -- | -- | 3 | 2 | 3 |

Fuente: Derivado de Genesila, Servano y Price, 1979.

^a Los datos para 1974-75 representan resultados promedios de una investigación verificativa de 205 fincas realizada en enero de 1975. Los datos para 1975-79 son de un estudio de 45 agricultores seleccionados al azar de una lista anterior.

las laderas empinadas de esa región eran la corta temporada de siembra y las cantidades limitadas de semilla de frijol disponibles para la siembra. Tradicionalmente se sembraban simultáneamente el maíz, el frijol y el sorgo, y la disponibilidad de tierra no representaba una limitación para la mayoría de los productores de la zona. Los resultados de la investigación indicaron que si los productores sembraran el maíz y el sorgo en filas dobles y a la misma vez sembraran menos frijol (que requiere más tiempo para sembrar), la productividad de la mano de obra aumentaría ya que cada productor podría sembrar más terreno que con el sistema tradicional. En otras palabras, con la misma mano de obra para la siembra y un poco menos semilla de frijol, los productores podrían sembrar 40% más terreno, producir 75% más maíz, 40% más sorgo y la misma cantidad de frijol. Como resultado del uso del sistema analizado, los productores lograron ingresos 33% más altos.

IMPLEMENTACION DE LA INVESTIGACION DE SISTEMAS AGROPECUARIOS AL NIVEL DE LA FINCA

El programa de ISA puede resultar en el desarrollo más eficiente de tecnología mejorada para el pequeño productor, pero todavía existen numerosos problemas relativos a la movilización de grupos multidisciplinarios y a la implementación de la investigación.

Creación de un Ambiente Favorable de Trabajo

Un programa eficiente de ISA con frecuencia implica la necesidad de cambios substanciales tanto en las estructuras administrativas como en la filosofía de las instituciones de investigación agropecuaria. Por ejemplo:

- (a) Normalmente los programas de investigación en las instituciones agrícolas se organizan por disciplina. Recientemente algunos institutos han adoptado programas de investigación por producto, pero un programa

de ISA necesitará un enfoque aun más integral. Dos problemas pueden entorpecer los esfuerzos para realizar tal programa:

- (i) El enfoque de la investigación de sistemas agropecuarios requiere la integración de la producción de cultivos y la producción pecuaria. Sin embargo, las investigaciones de ambas producciones generalmente suelen realizarse en distintas instituciones, lo cual representa una barrera casi impenetrable a la integración.
 - (ii) Existe un problema semejante para los científicos sociales (p.e. economistas agrícolas y sociólogos) que frecuentemente se encuentran en instituciones académicas separadas de las instituciones gubernamentales de investigación agropecuaria.
- (b) El enfoque de la ISA requiere un cambio fundamental de la filosofía y la metodología de investigación de los científicos. Las nuevas dimensiones son:
- (i) El enfoque de la ISA empieza al nivel de la finca (etapa de descripción), pasa a las estaciones experimentales (etapa de diseño) y vuelve a la finca (etapa de verificación y extensión). Esto representa un cambio significativo para los científicos cuyo trabajo se desarrollaba básicamente en estaciones experimentales y era sólo suplementado algunas veces con pruebas al nivel de la finca (Esquema 2). ¡La pérdida inevitable del control de factores del proceso experimental (p.e. la disminución de condiciones ceteris paribus) puede ser una experiencia frustrante!
 - (ii) El investigador tiene que colaborar activamente con el productor, el extensionista y las agencias gubernamentales que afectan las instituciones externas (Esquema 2). Para que sus labores tengan pertinencia, el investigador debe escuchar

y considerar los comentarios de otras personas antes de tomar decisiones relativas al enfoque y las prioridades de la investigación. Para algunos investigadores esto representará un cambio fundamental, y exigirá que sean extraordinariamente receptivos a las necesidades de grupos con características muy variadas.

- (c) Puede ser difícil identificar a las personas aptas para los programas de ISA. Actualmente, la mayoría de la ISA es el fruto de individuos originarios o educados en países desarrollados. Su educación suele tener una orientación disciplinaria y a veces inconscientemente existe una predisposición cultural. Por lo tanto, es a veces difícil que tales personas estimen y comprendan las costumbres y los valores locales, la complejidad del sistema productor-grupo familiar, la importancia de las variables no económicas y la importancia potencial de los sociólogos o antropólogos rurales. Los investigadores tienen que adaptarse a interactuar efectivamente con un grupo interdisciplinario de profesionales en investigación de sistemas agropecuarios. Actualmente los investigadores con varios años de experiencia de campo van adquiriendo las actitudes apropiadas -- a veces con ayuda de cursos cortos en instituciones regionales e internacionales. También es necesario convencer a los investigadores con menos experiencia que lleven a cabo investigaciones sobre los sistemas agropecuarios y pongan énfasis en el desarrollo de la capacidad local en los países menos desarrollados.

Problemas de Implementación

Aunque un programa de ISA logre crear un ambiente favorable, quedan algunos problemas de implementación:

- (a) Actualmente no existe una metodología standard para realizar la ISA. En realidad el mismo término

"investigación de sistemas agropecuarios" no es completamente adecuado. Hasta ahora la mayoría de la ISA se ha limitado a procesos de producción de cultivos, pero aun en este campo todavía es necesario mejorar la metodología. Aunque algunos han señalado la conveniencia de aplicar el método de ISA a la producción pecuaria (Boer y Welsch, 1977), esto raramente ha sucedido a menos que hubiera una relación directa con la producción de cultivos. También es necesario desarrollar un enfoque sistemático más integral que vaya más allá de la producción agropecuaria e incluya procesos de mercados y las actividades externas a la finca (Gilbert, Norman y Winch, 1980).

- (b) Es inevitable que transcurra cierto período de tiempo entre el reconocimiento de un problema, el descubrimiento de una solución adecuada y la adopción de la misma por los productores. La ISA puede ser un proceso lento. Hoy en día el método de ISA se está recomendando para las regiones donde no existe la investigación aplicada bien establecida y pertinente. Las agencias patrocinadoras deben comprender que existe una demora inevitable en la derivación de resultados de la ISA. Si no, tendrán problemas para mantener la continuidad de la investigación. Además, es posible que los resultados de la ISA no parezcan ser muy espectaculares, aunque el impacto pueda ser extenso e importante. Sería posible reducir el intervalo entre la recomendación de soluciones y la adopción al nivel de la finca si se estrecharan los vínculos entre la ISA y las agencias de extensión. Los representantes de las agencias de extensión deben ser miembros integrales del equipo investigador.
- (c) Debido a la especificidad locacional de la ISA, da la impresión de ser un proceso muy costoso. Es necesario investigar las formas de lograr que los resultados

obtenidos sean aplicados ampliamente para asegurar el máximo rendimiento de la investigación. Por ejemplo, es necesario desarrollar paquetes tecnológicos que puedan ser adoptados por muchos productores, aunque exista algún sacrificio de rendimientos y pertinencia de parte de los mejores productores.

CONCLUSIONES

El método de investigación de sistemas agropecuarios es consistente con los conceptos modernos de igualdad, participación y creación de empleo en el desarrollo económico rural. El proceso de ISA está todavía en la etapa de desarrollo y como consecuencia no se ha establecido como un medio eficiente para mejorar la vida del pequeño productor.¹ Tan pronto como se superen los problemas mencionados, el enfoque de la ISA puede proporcionar una gran ayuda al pequeño productor y puede complementar la investigación por producto y por disciplina.

Debido a la importancia ya reconocida del "desarrollo equitativo" y la disposición favorable de muchos investigadores agrícolas de librarse de su arrogancia profesional y a veces cultural, la posibilidad de ayudar al pequeño productor en los PMD tiene un porvenir prometedor. Parafraseando a un sabio islámico, Alhaji Junaidu (1972), podemos decir que el verdadero desarrollo debe construirse tomando como base las técnicas tradicionales del productor en vez de destruyéndolas.

¹Para un análisis panorámico del estado del arte en la investigación de sistemas agropecuarios en el Tercer Mundo véase Gilbert, Norman y Winch, (1980).

BIBLIOGRAFIA

- Beeden, P., Norman, D. W., Pryor, D. H., Krockner, W. J., Hays, H. M., and Huizinga, B. 1976. "The Feasibility of Improved Sole Crop Cotton Production Technology for the Small Farmer in the Northern Guinea Savanna Zone of Nigeria." Miscellaneous Paper No. 61. Samaru: Institute for Agricultural Research, Ahmadu Bello University.
- Binswanger, H. P. and Ryan, J. G. 1977. "Efficiency and Equity Issues in Ex Ante Allocation of Research Resources." Indian Journal of Agricultural Economics (July-Sept.).
- Boer, A. J. de and Welsch, D. F. 1977. "Constraints on Cattle and Buffalo Production in a Northeastern Thai Village." In Tradition and Dynamics in Small-Farm Agriculture. pp. 115-148. Edited by R. D. Stevens. Ames: Iowa State University.
- Dillon, J. L. 1976. "The Economics of Systems Research." Agricultural Systems 1:3-20.
- Genesila, M., Servano, R., and Price, E. C. 1979. "Socio-Economic Studies in Iloilo, 1976-78." Paper presented at the Annual Cropping Systems Workshop, March 1979, Los Baños, Philippines.
- Gilbert, E. H., Norman, D. W., and Winch, Fred. "Farming Systems Research in the Third World: A Critical Appraisal." Forthcoming as MSU Rural Development Paper. East Lansing, Michigan: Michigan State University, 1980.
- Gotsch, C. H. 1977. "The Concept of Farming Systems in the Analysis of Agricultural Research and Development Programs." Paper presented at the Middle East and Africa Agricultural Seminar, 1-3 February 1977, Tunis, Tunisia.
- Harwood, R. R. and Price, E. C. 1976. "Multiple Cropping in Tropical Asia." ASA Special Publication No. 27. pp. 11-40. Madison: American Society of Agronomy.
- Hildebrand, P. E. 1977. "Generating Small Farm Technology: An Integrated Multi-Disciplinary System." Paper presented at 12th West Indian Agricultural Economics Conference, 24-30 April 1977, Antigua.
- Institut d'Economie Rurale. 1976. "Rapport de Synthese sur les Systemes de Culture et d'Elevage dans le Contexte de Mali." Bamako: Institut d'Economie Rurale.

- International Rice Research Institute. 1977. "Constraints to High Yields on Asian Rice Farms." Los Baños, Philipines: IRRI.
- Jodha, N. S. 1978. "Production Patterns and Dynamics of Resource Use in Arid and Semi-Arid Tropical India." Paper presented at CILSS Seminar, 22 February-1 March, 1978, Bamako, Mali.
- Jodha, N. S., Asokan, M., and Ryan, J. G. 1977. "Village Study Methodology and Resource Endowments of the Selected Villages in ICRISAT's Village Level Studies." Occasional Paper 16. Hyderabad, India: ICRISAT.
- Johnson, A. W. 1972. "Individuality and Experimentation in Traditional Agriculture." Human Ecology, 1:149-159.
- Junaidu, Alhaji, Wazirin Sokoto. 1972. "Muhimmancin Jam'a Ga Jama'armu." Publication No. 1. Zaria, Nigeria: Ahmadu Bello University.
- Khan, H. D. 1978. "Ten Decades of Rural Development: Lessons from India." MSU Rural Development Paper No. 1. East Lansing, Michigan: Michigan State University.
- Navarro, L. A. 1977. "Dealing with Risk and Uncertainty on Crop Production: A Lesson from Small Farmers." Paper presented at joint AAEA-WAEA meeting, 31 July-3 August 1977, San Diego, CA.
- Norman, D. W. 1974. "The Rationalisation of a Crop Mixture Strategy Adopted by Farmers under Indigenous Conditions: The Example of Northern Nigeria." Journal of Development Studies. 11:3-21.
- Norman, D. W. and Hays, H. M. 1979. "Developing a Suitable Technology for Small Farmers." National Development. April:67-75.
- Norman, D. W., Pryor, D., and Gibbs, C. J. N. 1979. "Technical Change and the Small Farmer in Hausaland, Northern Nigeria." African Rural Economy Paper No. 21. East Lansing, Michigan: Michigan State University, Department of Agricultural Economics.
- Ogunfowora, B. and Norman, D. W. 1973. "An Optimization Model for Evaluating the Stability of Sole Cropping and Inter-cropping Systems Under Changing Resource and Technological Levels." Bulletin of Rural Economics and Sociology. 8:77-96.

- Poleman, T. T. and Freebairn, D. K., eds. 1973. Food, Population and Employment. New York: Praeger.
- Saint, W. S. and Coward, E. W. 1977. "Agriculture and Behavioral Science: Emerging Orientation." Science 197:733-737.
- Swift, J. 1978. "Notes on Traditional Knowledge, Modern Knowledge and Rural Development." Paper presented at IDS Workshop on the Use of Indigenous Technical Knowledge in Rural Development, 13-14 April 1978, Brighton, Sussex, England.
- Technical Advisory Committee. 1978. Farming Systems Research at the International Agricultural Research Centers. Washington, D. C.: TAC Secretariat, CGIAR.
- Van Schilfgaarde, J. 1977. "Discussion: Enhancing Natural Resource Use to Increase World Food Production." American Journal of Agricultural Economics. 59:851-852.
- Vermeer, D. E. 1979. "The Tradition of Experimentation in Swidden Agriculture Among the Tiv of Nigeria." In Applied Geography Conference, SUNY, Binghamton. Edited by J. M. Frazier and B. L. Epstein. Vol. 21, pp. 244-257.
- Zandstra, H. G. and Carangal, V. R. 1978. "Crop Intensification for the Asian Rice Farmer." IRRI Cropping Systems Program. (Unpublished draft.)

ESTUDIOS DE MSU SOBRE EL DESARROLLO RURAL

- RDP No. 1 Akhter Hameed Khan, "Ten Decades of Rural Development: Lessons from India," 1978.
- RDP No. 2 Lane E. Holdcroft, "The Rise and Fall of Community Development in Developing Countries, 1950-1965: A Critical Analysis and an Annotated Bibliography," 1978.
- RDP No. 3* James E. Kocher and Beverly Fleisher, "A Bibliography on Rural Development in Tanzania," 1979.
- RDP No. 4 Enyinna Chuta and Carl Liedholm, "Rural Non-Farm Employment: A Review of the State of the Art," 1979.
- RDP No. 5† David W. Norman, "The Farming Systems Approach: Relevancy for the Small Farmer," 1980.
- RDP No. 6 Elon H. Gilbert, David W. Norman and Fred E. Winch, "Farming Systems Research: A Critical Appraisal," 1980.

TRABAJOS PRELIMINARES DE MSU SOBRE EL DESARROLLO RURAL

- RDWP No. 1* Benedict Stavis, "Turning Point in China's Agricultural Policy," 1979.
- RDWP No. 2* Kathryn M. Kolasa, "The Nutritional Situation in Sierra Leone," 1979.
- RDWP No. 3 Benedict Stavis, "Agricultural Extension for Small Farmers," 1979.
- RDWP No. 4* Steve Haggblade, Jacques Defay, and Bob Pitman, "Small Manufacturing and Repair Enterprises in Haiti: Survey Results," 1979.
- RDWP No. 5 Peter Riley and Michael T. Weber, "Food and Agricultural Marketing in Developing Countries: An Annotated Bibliography of Doctoral Research in the Social Sciences, 1969-79," 1979.
- RDWP No. 6 Harold M. Riley and Michael T. Weber, "Marketing in Developing Countries," 1979.
- RDWP No. 7 Victor E. Smith, Sarah Lynch, William Whelan, John Strauss and Doyle Baker, "Household Food Consumption in Rural Sierra Leone," 1979.
- RDWP No. 8 Omar Davies, Yacob Fisseha and Claremont Kirton, "The Small-Scale Non-Farm Sector in Jamaica: Initial Survey Results," 1980.

Copias individuales de estudios sobre el desarrollo rural y trabajos preliminares de MSU pueden ser obtenidos gratuitamente escribiendo a: MSU Rural Development Program, Department of Agricultural Economics, 206 International Center, Michigan State University, East Lansing, Michigan 48824, U.S.A.

*Fuera de edición.

†Se puede obtener en francés.

‡Se puede obtener en español.