

EL POTENCIAL DEL GANADO OVINO EN EL ALTIPLANO DE GUATEMALA

*Juan Fernando Medrano**
*Alfonso Loarca***

Introducción

La cría de ovinos en Guatemala está concentrada principalmente en el altiplano occidental del país en tres zonas ecológicas (Figura 1); nor-occidental que comprende los departamentos de Huehuetenango y Quiché, con el 50% de la población ovina; occidental-media que comprende los departamentos de San Marcos y Quetzaltenango con el 30% de la población ovina, y la occidental que comprende los departamentos de Totonicapán y Sololá con el 18% de la población ovina (1). El área en cuestión representa aproximadamente un 22% del país donde este pequeño rumiante existe y contribuye, en una forma u otra, a la supervivencia de una población predominantemente indígena de bajo nivel económico (Figura 1).

La población ovina de Guatemala representa prácticamente el 99% de esta especie en Centroamérica. Desafortunadamente, como se muestra en la Figura 2, se ha notado una marcada disminución en el número de rebaños existentes. Así, del año 1961 a 1972 la población ovina de Guatemala declinó con una tasa anual de 1% observándose una reducción de 676,000 a 528,000 cabezas, respectivamente (2). Esta disminución en el número de animales ha sido más notoria en la zona occidental-media de San Marcos y Quetzaltenango, y se asocia con la sustitución de las áreas destinadas a la producción ovina por el cultivo de trigo, así como con el deterioro de los pastizales y erosión del suelo.

Los principales rebaños de ovejas se encuentran localizados en la región montañosa cuya altitud de 2,000 a 3,600 m sobre el nivel del mar determina un clima con características Andinas, con una temperatura media anual de 10 a 15°C, precipitaciones pluviales de 800 a 1,500 mm al año, nebulosidad y fuertes vientos presentes continuamente. La topografía de estas regiones es de naturaleza ondulada y que-

* En el período en que se realizó el trabajo descrito, el Dr. Medrano era miembro de la División de Ciencias Agrícolas y de Alimentos del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), Apartado Postal 1188, Guatemala, Guatemala, C. A.

** Miembro de la Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA), 12 avenida 19-01, Zona 1, Ciudad de Guatemala, Guatemala, C. A.

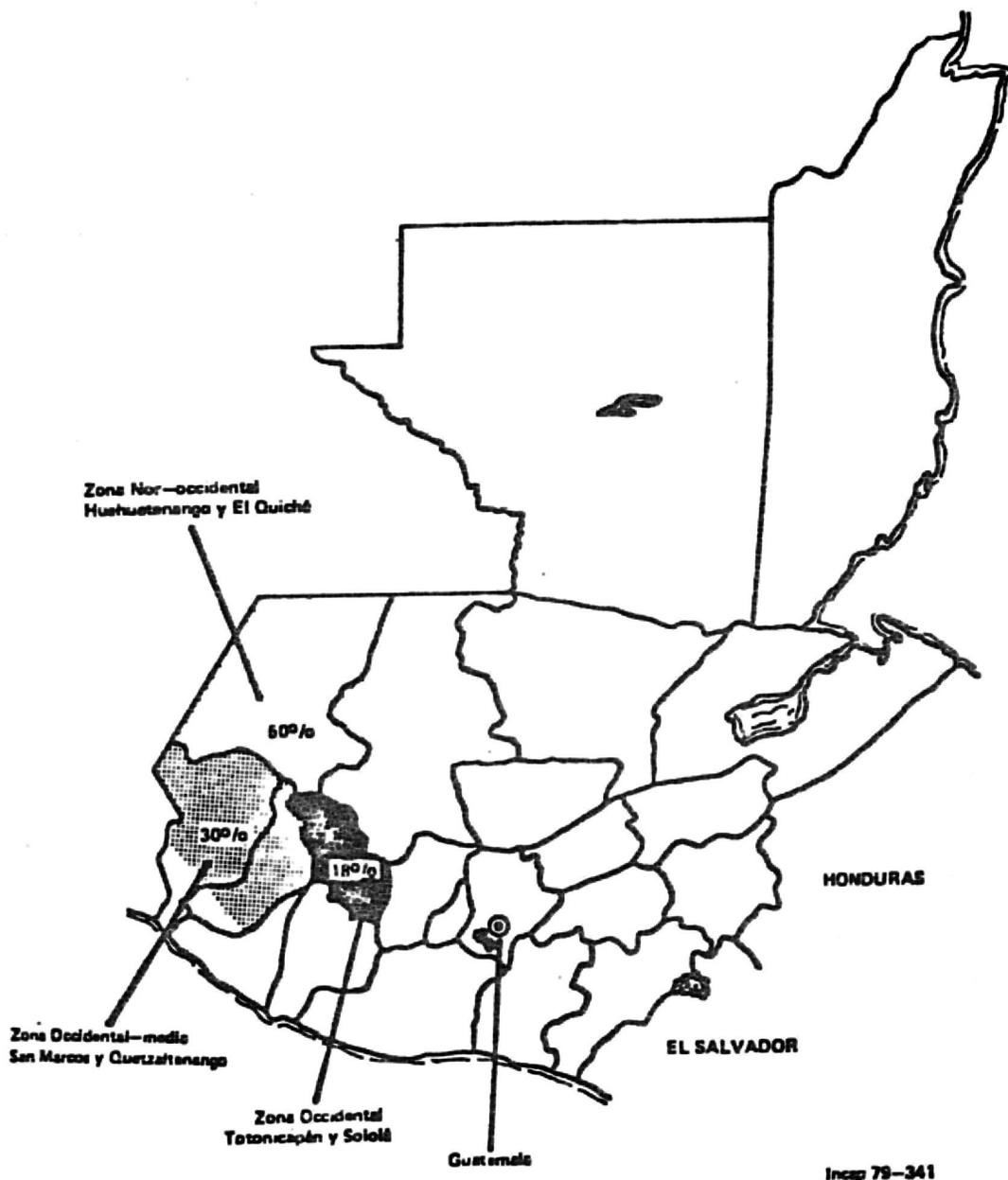


FIG. 1.— Mapa de Guatemala que muestra las tres zonas ecológicas del altiplano occidental, donde se concentra la cría de ovinos.

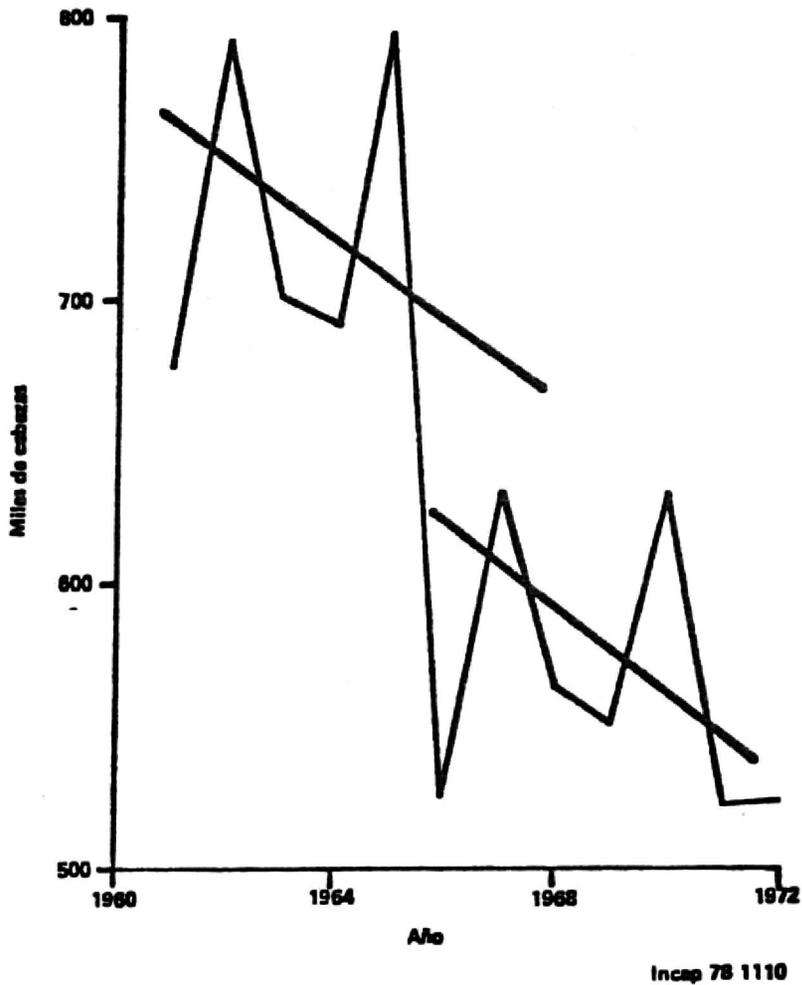


FIG. 2.— Evolución del número de ovinos en Guatemala, 1961-1972 (PNUD Programa de Desarrollo de Ganado, 1975).

brada, amplia deforestación y suelos frágiles en su mayoría. Ello hace difícil la rentabilidad de cultivos de cereales u otras explotaciones pecuarias en estas zonas, por lo que los pobladores dependen parcial o totalmente del ovino.

Sistemas de Producción

Los productores del altiplano alto poseen rebaños relativamente pequeños de 20 a 200 cabezas, que pastan básicamente en tierras comunales, donde en algunos casos también se siembra avena en pequeñas cantidades. Los rebaños están a cargo de pastores, mujeres y muchachos jóvenes, en extensiones sin alambrados o cercas de ningún tipo.

En las tierras comunales se produce sobrepastoreo, y disminución de la capacidad receptiva, así como invasión de algunas plantas tóxicas como el Quiaquéñ (*Helenium integrifolium*). Los ovinos son enviados al corral durante la noche para evitar pérdidas por predadores y para recolectar el abono orgánico para la venta. Esta práctica produce una considerable transferencia de fertilidad de los campos de pastoreo a los corrales y de allí a otras áreas. Durante la época de invierno existe suficiente agua superficial como abrevadero para los animales, pero ésta se seca pronto durante la época de seis meses de verano, lo que contribuye a la mortalidad de un buen número de animales.

Las prioridades de los productores en el altiplano, en orden de importancia son: abono orgánico, lana, carne y pieles. Estas prioridades de producción son el resultado de un círculo vicioso que ha limitado enormemente el desarrollo y mejoramiento de la ganadería ovina en el altiplano. El productor, en un tradicionalismo social de mantener un "status" o cierta posición social en su comunidad, condiciona su crianza a un mayor número de ovinos por rebaño. Esto, a su vez, trae consigo el deterioro general de las pasturas, las cuales no pueden regenerarse durante la época de invierno, y esta escasez alimentaria produce una mortalidad muy alta durante la época de verano. Consecuentemente, la tasa de corderos logrados (30%) durante el año es muy baja.

El tipo de animal predominante en estas zonas es la oveja criolla, cuyo origen se remonta a su llegada con los españoles en la época de la conquista. Esta oveja a través de un intenso proceso de selección natural se ha convertido en un animal bastante adaptado a su ambiente, con buen potencial productivo que precisa mejorar.

La oveja criolla es de tamaño pequeño que en la edad adulta alcanza de 20 a 30 kg de peso, posee una rusticidad natural que le permite caminar grandes distancias, y resistir condiciones adversas del clima; su ciclo estrual, hasta donde se ha estudiado, parece ser continuo durante todo el año condicionado únicamente por la escasez de alimento durante la época de verano; las hembras tienen buena capacidad de producción láctea (3) (398 g/día promedio en 10 semanas de lactancia) y una alta fertilidad.

El productor tradicional del altiplano adolece en muchos casos de un sentido empresarial en el manejo de su rebaño, ya que en general se practica poca selección

de sementales, poco descarte de hembras no productivas, y poca extracción de corde-ro joven para destace.

Potencial del Ganado Ovino

Existe un mercado de consumo real de enorme potencial para el producto ovi-no tanto en las propias áreas de producción como en las ciudades de Guatemala. En las áreas de producción del altiplano la carne de ovino es muy apreciada, por lo que contribuye significativamente al estado nutricional de la población y se expende lo-calmente los días de mercado.

Un incremento en la producción de lana también podría contribuir significati-vamente a la apertura de fuentes de trabajo en la industria textil para la fabricación de frazadas, casimires, sacos y alfombras de lana.

En la Tabla 1 se resumen los datos sobre los posibles efectos socioeconómicos que un programa de mejoramiento ovino orientado principalmente a disminuir la mortalidad de los animales, podría tener sobre el bienestar de un sector de la pobla-ción de Guatemala. En el poblado a que se alude (aldea Chanchocal), 174 familias tienen in ingreso anual de \$83.76 y, adicionalmente, producen su propio maíz y fri-jol. El número de ovejas asciende a 7,168 cabezas con una producción total de lana de 0.73 kg/animal. Durante el período seco de enero a mayo la mortalidad fue de 1,248 cabezas o sea del 17.4%, debido a la insuficiencia de alimentos y enfermeda-des. Por este efecto, dicha aldea pierde \$8,146.94 por año. Ahora bien, usando los recursos del área para la preparación de alimentos de buen valor nutritivo, es posible no sólo reducir la mortalidad, sino también aumentar la producción de lana. Asu-miendo que ello es factible en su totalidad, de esta población ovina que no muere, en esta aldea se tendría una ganancia de \$9,547.20. Dividida en partes iguales entre las familias, el aumento en el ingreso familiar para el primer año sería de \$54.87 (4).

Un sistema de esta naturaleza podría hacerse efectivo tratando de integrar la utilización de subproductos agrícolas, así como mediante el desarrollo de pequeñas industrias para la preparación de suplementos alimenticios a nivel de comunidad.

El Departamento de Fomento Ovino, de la Dirección General de Servicios Agrí-colas del Gobierno de Guatemala, ha estado trabajando desde 1972 en las regiones ovejeras y ha desarrollado la tecnología adecuada para aprovechar el potencial que el ganado ovino podría tener en el altiplano, particularmente con demostraciones obje-tivas cuya finalidad es inducir un cambio en la mentalidad productiva del ovcultor.

De los trabajos realizados se considera que la mejor técnica ha sido la demostra-ción de una crianza económicamente rentable con los propios recursos del agricultor a través de lo que se denomina "El Rebaño Modelo" (Tabla 2).

El Rebaño Modelo se esquematiza engienddo un propietario de ovinos que sea líder en su comunidad que cuente con un rebaño promedio en cuanto a cabezas y condiciones dentro del área. Juntamente con el propietario se hace el cálculo sobre

TABLA 1

Situación de la población ovina de un pueblo de Guatemala y posibles efectos de un programa de mejoramiento zootécnico sobre el estado económico de sus habitantes

Aldea Chanchocal — No. de familias	174
Ingreso anual por familia, \$	83.76
Población ovina, cabezas	7,168
Producción lana/año/2 esquilas, kg	0.73
Precio lana/kg, \$	0.66 — 0.79
Mortalidad ovina (enero — mayo, 1973)	1,248
Pérdida económica por lana, \$	658.94
Pérdida económica por animales, \$	7,488.00
Total pérdidas, \$	8,146.94

Programa de Mejoramiento Zootécnico

Producción lana/año/2 esquilas, kg	2.27
Ganancia económica por lana, \$	2,059.20
Ganancia económica por animales, \$	7,488.00
Total ganancias, \$	9,547.20
Aumento en el ingreso anual por familia, \$	54.87

Bressani, R. *Rev. Tecnol. Aliment. (Méx.)* 9:222:239, 1974.

productividad del rebaño en condiciones tradicionales, y ya sometido a un manejo adecuado, luego se contemplan los gastos a efectuar por parte del mismo, y de llegar-se a un acuerdo, se inicia el Rebaño Modelo.

El procedimiento general en el desarrollo del rebaño consiste inicialmente en proporcionar una mejor fuente de alimento a los animales para el verano a través de la siembra de avena o "Rye grass" y la preservación del forraje en forma de ensilaje. También se realiza una selección blanda en base fenotípica de los animales en el rebaño y se incluye el uso de sales y minerales y, en caso necesario, algún suplemento proteínico elaborado a base de harina de algodón. Se somete el rebaño a un plan médico veterinario preventivo de desparasitación, cuyo efecto es inmediato en reducir la mortalidad y aumentar la productividad de lana. De común acuerdo con el productor y con la producción de forraje, se subraya la conveniencia de la venta de corderos de 8 a 9 meses de edad con pesos de 70 a 80 libras, ya que en condiciones naturales la venta sucede a los 2 ó 3 años con un peso de 45 a 60 libras.

Este sistema de desarrollo de rebaños modelos ha presentado resultados bastante alentadores en el mejoramiento de la producción ovina ya que es el propio propie-

TABLA 2

Procedimientos en el desarrollo de "El Rebaño Modelo" como un medio de mejorar la ganadería ovina en el altiplano de Guatemala

-
- I. Selección del propietario líder en la comunidad**
 - II. Cálculo de inversión y acuerdo con el propietario**
 - III. Desarrollo del "Rebaño Modelo"**
 - 1. Mejoramiento nutricional del hato y planificación para la época de verano**
 - 2. Selección fenotípica en el hato**
 - 3. Uso de suplementos minerales y proteínicos**
 - 4. Plan médico veterinario profiláctico**
 - 5. Época adecuada y desarrollo de la venta de corderos**
 - IV. Evaluación y reprogramación de actividades (por lo menos una vez al año)**
 - V. Demostración a otros productores del área de la tecnología aplicada y beneficios obtenidos, por parte del propietario del "Rebaño Modelo".**
-

(Departamento de Fomento Ovino, DIGESA).

tario del rebaño modelo quien se encarga de demostrar a los demás productores las ventajas y desventajas de poder lograr una crianza económica del ovino con los medios del lugar. Al presente se ha trabajado tanto con rebaños pequeños de 25 ovejas en Totonicapán, hasta con uno de 300 cabezas en el altiplano de Chiantla, con resultados bastante positivos.

Un aspecto importante de este rebaño modelo ha sido poder incluir en la alimentación de los animales subproductos de cosechas como rastrojo de maíz y trigo que existen abundantemente en el altiplano. No menos importante, se ha logrado el cambio en la mentalidad en cuanto al tamaño del rebaño y la rentabilidad de vender el cordero joven.

Media vez puede extraerse del altiplano alto un cordero joven de unos seis meses de edad que ha sido bien alimentado en sus críticos primeros meses de vida, será más que factible el establecimiento de operaciones rentables de engorde intensivo de corderos en pueblos del altiplano bajo, donde exista una disponibilidad mayor de residuos de cosecha y de pequeñas industrias alimenticias locales. Esto, acompañado de un intenso trabajo en pro de la comercialización de la carne de cordero, podría tener repercusiones significativas en el mejoramiento del nivel económico que más lo necesita.

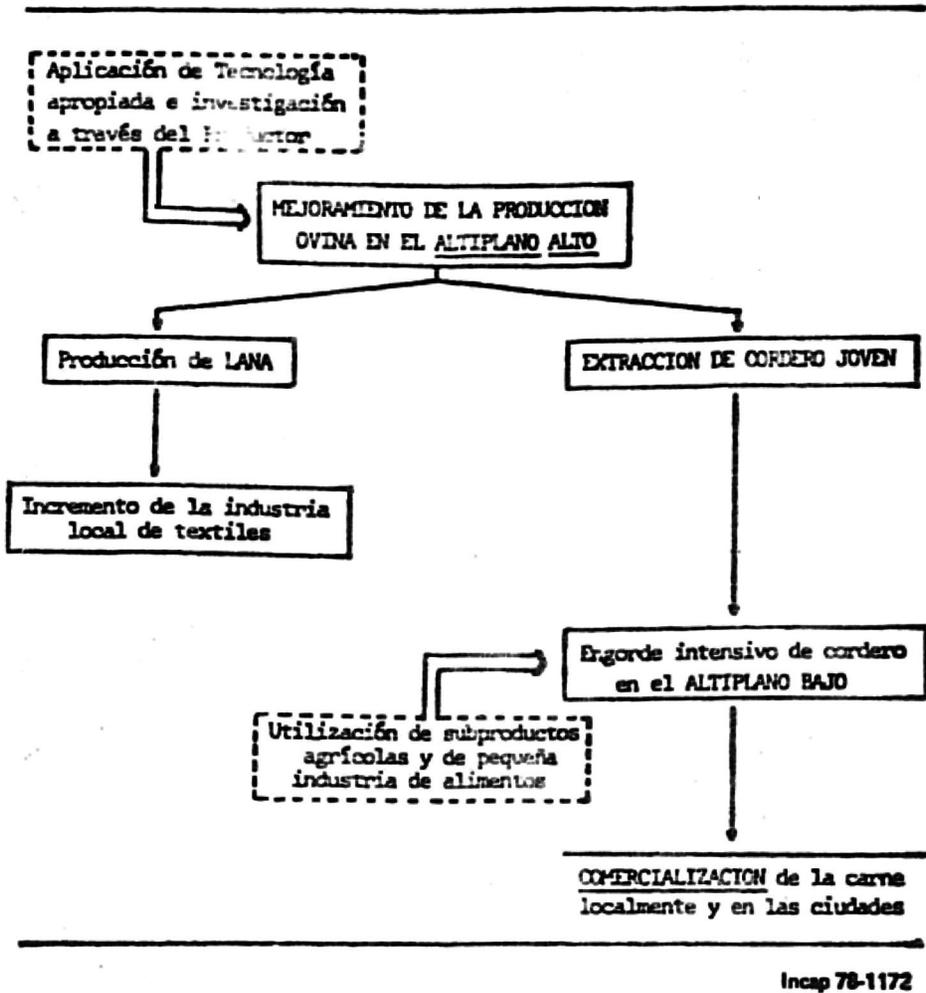


FIG. 3.— Modelo para fomentar el desarrollo integral de la ganadería ovina en Guatemala.

Conclusiones y Recomendaciones

En resumen, en el altiplano de Guatemala encontramos dos limitaciones primordiales al desarrollo de la ganadería ovina. Una es el tradicionalismo de los habitantes de mantener un "status" social al poseer un mayor número de ovinos por rebaño, manteniendo sus prioridades de producción de *abono, lana, carne y pieles*; la otra la constituyen los factores ecológicos adversos, dentro de los cuales pueden enumerarse los siguientes:

1. Estación seca que dura aproximadamente 6 meses
2. Heladas nocturnas desde mediados de noviembre hasta mediados de febrero, particularmente marcadas sobre los 2,500 m
3. Suelos accidentados, la mayoría poco fértiles y erosionables
4. Falta de agua superficial en verano
5. Invasión de plantas tóxicas y malezas.

A estos problemas es factible buscarle una solución a través de una intensa dedicación, trabajando directamente con el ovcultor, como se ha hecho en el desarrollo de los rebaños modelo. Asimismo, dentro de los programas deben considerarse los siguientes puntos prioritarios:

1. Eliminación de escasez de alimento en la estación seca
2. Preservación y mejoramiento del poder productivo del suelo
3. Mejoramiento genético de la oveja criolla
4. Una integración más completa de las actividades pecuarias y agrícolas para el aprovechamiento de subproductos
5. Dedicación de los habitantes con un sentido empresarial a la ovcultura.

En la Figura 3 se presenta un modelo para promover el desarrollo de la ganadería ovina en Guatemala. Concretamente, éste persigue integrar los procesos de investigación, la utilización de subproductos agrícolas, y una buena comercialización como una cadena que impulse este desarrollo.

Bibliografía

1. Dirección General de Estadística, Ministerio de Economía de Guatemala. *Anuario Estadístico*, 1975.
2. Programa Nacional de Desarrollo Ganadero. *Gobierno de Guatemala y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo*. Volúmenes I, II y III, agosto de 1975.
3. INTECAP. Informes progresivos de los resultados obtenidos en el rebaño criollo experimental-demostrativo de San Nicolás. (Hojas mimeografiadas). Guatemala, INTECAP-76. DCAP-008-76.
4. Bressani, R. Oportunidades para el desarrollo de la industria alimenticia en las áreas rural y urbana de América Latina. *Rev. Technol. Aliment. (México)*. 9:222-239, 1974.

TRANSFERENCIA DE LA TECNOLOGIA AGRICOLA

Robert K. Waugh¹

Introducción

La transferencia de tecnología ha sido tema de discusión durante los últimos años por parte de líderes políticos y científicos interesados en contrarrestar la lentitud con que se adaptan las tecnologías modernas, a nuestro medio y recursos; incrementar la eficiencia de las industrias; aumentar la productividad de diferentes sectores, y mejorar el nivel de vida de las poblaciones de los países en vías de desarrollo.

El tema principal de esta presentación, por ser uno de los problemas que más preocupan dentro del sector agrícola, es la transferencia de tecnología al pequeño agricultor. Reconocemos que es trascendental prestar atención a la producción de alimentos así como a la productividad de los pequeños agricultores marginados. Como indicadores del problema se pueden citar el crecimiento demográfico en Centroamérica, que es de 3.1% anual, y la tendencia de la producción de granos básicos a mantenerse por debajo de esta cifra (2.45%). Más del 55% de la población total vive en áreas rurales, participa en la agricultura, y se reconoce que los ingresos de ésta están por debajo del promedio urbano (1). Sus rendimientos de cultivos son bajos y, consecuentemente, ambos índices, por agricultor y por hectárea, son bajos (2). Con el fin de mejorar la situación económica de este sector y para que contribuya más al abastecimiento nacional de alimentos, la tecnología debe ser un factor principal, pero para que la tecnología sea efectiva tiene que aplicarse a nivel de producción.

La Situación Tradicional

El arreglo más frecuente en pro de la tecnología agrícola es ubicar las actividades de investigación dentro de una organización, y las de extensión dentro de otra, sin que haya una relación bien programada entre ambas. Según este esquema, la investigación es responsable de la generación de tecnología, mientras que la extensión se encarga de prestar asesoría y enseñar a los agricultores las tecnologías a usar.

Tanto la investigación como la extensión agrícola tienen sus defectos, lo que se debe a que no existen buenos nexos de trabajo entre ambas unidades tecnológicas. Por una parte, la investigación no está orientada hacia los problemas del agricultor, y por la otra, los resultados de la investigación no se orientan hacia el desarrollo de tecnologías adaptadas que sean fáciles de divulgar por el agente extensionista. Por

1 Director Adjunto a la Gerencia, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA) Sector Público Agrícola, Guatemala, Guatemala, C.A.

supuesto algo se genera de tecnología útil, pero no se aprovecha eficazmente todo el potencial de la investigación. Los resultados, por lo tanto, tienden a ser logros científicos en vez de tecnologías aplicables.

Al mismo tiempo, el extensionista no es competente en materia de tecnología; no está lo suficientemente capacitado para aconsejar al agricultor en cuanto a los aspectos económicos y, probablemente, tampoco conoce los sistemas de cultivo del agricultor.

¿Qué es Transferencia de Tecnología?

Con la dualidad de la investigación y la extensión, la transferencia generalmente se refiere sólo al mensaje del agente extensionista al agricultor, mientras que el investigador tiene muy poco o nada que ver con el agricultor. La transferencia de tecnología agrícola, sin embargo, se debería basar en un concepto mucho más amplio que incluya todo el proceso necesario para producir buenas tecnologías, llevar éstas a los agricultores, y ayudarlos a aplicarlas en sus sistemas de producción. En otras palabras, la transferencia no es sólo cuestión de llevar el mensaje al agricultor, ya que cuenta mucho también el contenido y la calidad de mensaje.

Nuevas Modalidades

En vista de que los sistemas tradicionales no han dado los resultados previstos, y dada la urgencia de mejorar la producción y productividad² agrícola, varios organismos se han lanzado a la búsqueda de nuevas modalidades para que la generación de tecnologías sea más relevante para el pequeño agricultor, y para favorecer una mayor aceptación de las tecnologías más rendidoras. Whyte (3) hace referencia entre otros, al Plan Puebla en México y al ICTA en Guatemala. Menciona así que bien podría ser que esté surgiendo una nueva estrategia, es decir un cambio de la estrategia de demostraciones a otra de experimentación a nivel de finca juntamente con un análisis socio-económico por grupos multidisciplinarios, e involucrando al agricultor en el trabajo con el objeto de hacer disponible lo que él desea, para que la transferencia sea más efectiva.

En su sentido más amplio, ésta ha sido la estrategia del ICTA en Guatemala (4, 5), entidad que comenzó a funcionar en el año 1973. El ICTA inició sus actividades extendiendo la investigación al campo de los pequeños agricultores, e involucrándolos en el trabajo con miras a generar y adoptar tecnologías más apropiadas a las condiciones reales de la finca pequeña y evaluar la aceptabilidad del agricultor. Últimamente también ha iniciado programas de colaboración con la Dirección General de Servicios Agrícolas del Ministerio de Agricultura —DIGESA— para capacitar

2 La productividad puede ser la relación de la producción por hectárea, por hombre o por otro recurso, pero el objetivo de mejorar la productividad no es solamente lograr más eficiencia en el uso de recursos sino también aumentar los ingresos familiares.

personal de esa organización en el uso de nuevas tecnologías y así hacer sus labores de extensión y de asistencia técnica, más efectiva. Las observaciones que se hacen en esta presentación están, en gran parte, basadas en las experiencias del ICTA como entidad responsable de la generación de tecnología y su promoción.

Un Sistema Tecnológico Continuo

A pesar de que siempre se ha dicho que debe existir una estrecha relación entre investigación y extensión, en realidad la atención que se ha dado a esta relación ha sido muy superficial. Ajeno a ello, ambas partes, investigación y extensión, han adolecido de defectos que se deben corregir. Ya que la transferencia abarca mucho más que un servicio de extensión tradicional, lo que aquí se propone es que la investigación y la generación de tecnologías, junto con un mecanismo de transferencia al agricultor, deben estar organizados de tal manera que funcionen como un sistema tecnológico continuo. El propósito es salvar la brecha existente entre investigación y extensión, con el objeto de mejorar la transferencia.

Un Sistema Continuo, desde la Generación de la Tecnología hasta su Uso por el Agricultor

Un sistema continuo debe:

1. Aprovechar la información de tecnologías y materiales genéticos que ya existen en otras instituciones, por ejemplo en los Centros Internacionales.
2. Orientar la generación y adaptación de tecnologías hacia lo que el agricultor necesita y desea.
3. Disponer de una metodología de evaluación agroeconómica de las tecnologías bajo las condiciones del agricultor.
4. Recabar información agro-socioeconómica sobre el agricultor en cuestión, sus sistemas agrícolas y las características del área, y usarla en la orientación de actividades.
5. Contar con la participación del agricultor en la evaluación de la tecnología a fin de medir su aceptabilidad.
6. Disponer de sistemas o mecanismos de adiestramiento con el objeto de que:
 - a) El personal técnico que trabaja en la generación de tecnología pueda trabajar eficientemente en el campo, y orientar su investigación hacia los usuarios de las diferentes áreas ecológicas.
 - b) El personal de extensión conozca la tecnología, sea capaz de manejarla, y al mismo tiempo desarrolle cualidades para trabajar con los agricultores y enseñarles el uso de la tecnología.

7. **Implementar un sistema de trabajo con los agricultores por medio de grupos, involucrando a los mismos agricultores en la generación de tecnologías y en su transferencia.**
8. **Contar con un sistema de respaldo técnico para que el extensionista tenga el apoyo necesario para resolver rápidamente los problemas que se encuentren en el campo.**
9. **Disponer de un sistema de retroalimentación de datos para que el personal que trabaja en la investigación sepa lo que el extensionista y el agricultor necesitan.**

La Generación de Tecnología

El uso del término "generación" no implica que la investigación no sea importante. La investigación es básica para la generación de tecnologías y no hay sustituto para la metodología científica; pero la investigación en sí no es el objetivo sino más bien una herramienta.

Al parecer, con frecuencia se aceptan dos conceptos equivocados. Uno es que hay mucha tecnología disponible y que lo que se necesita para aumentar la producción y productividad es tan sólo un buen servicio de extensión. Urge comprender que a pesar de existir mucha tecnología, hay muy poca que esté diseñada para el pequeño agricultor. La tecnología es relativamente específica para áreas y para sistemas agrícolas. El servicio de extensión (el mecanismo de transferencia al agricultor) no funcionará eficientemente, pues no tiene tecnologías adaptadas para sus usuarios.

El segundo concepto erróneo es que la investigación siempre genera tecnología, pero usualmente esa es tecnología general, no comprobada. Este es, por ejemplo, el caso de una variedad de maíz desarrollada en la estación experimental y sometida a prueba en unos pocos ensayos de rendimiento a nivel de campo. En Guatemala se trabajó varios años en la producción de nuevas variedades de maíz para el altiplano. No obstante, en un estudio de estas variedades, comparadas con las criollas, estas últimas rindieron más que las variedades "mejoradas" en Santa Cruz Balanyá y en Patzicía (Tabla 1). Luego (6) un estudio comparativo entre material criollo y variedades "mejoradas", demostró que no fueron unos pocos materiales criollos los que rindieron más que los "mejorados" sino varios, aun cuando los sitios de los ensayos estaban dentro del perímetro de 10 ó 20 kilómetros de las estaciones experimentales (Tabla 2).

Además, según revelan los datos, el San Marceño fue la variedad más rendidora en nueve localidades alrededor de Quetzaltenango mientras que en siete localidades de Totonicapán, quedó en noveno lugar. Las variedades criollas, especialmente 251-76, 252-76, 314-76 y 605-76 fueron mucho más estables. La variedad San Marceño fue desarrollada en el Centro "Labor Ovalle" en Quetzaltenango (Tabla 3) y sirve para

TABLA 1

Rendimientos de variedades de maíz en toneladas por hectárea, 1976

Variedad	Localidad	
	Santa Cruz Balanyá	Patzicía
Criollo blanco	9.67	6.42
Criollo amarillo	9.46	5.93
V - 301	8.71	4.98
B - 71	8.06	4.69
San Marceño	7.39	4.23

TABLA 2

Medias de rendimiento y datos agronómicos de diez ensayos de variedades criollas de maíz en cinco municipios de Chimaltenango, 1977 (ICTA, 1977)

Genealogía	Rend. G.* kg/ha	o/o al V-301	o/o al B-71	Altura planta, cm	Días flor
Criollo-89 Amarillo de Balanyá	4063	119	122	247	122
Criollo-48 Amarillo de Balanyá	4005	117	120	252	123
Criollo-34 Amarillo de Patzicía	3853	113	115	252	124
Criollo-78 Blanco de Tecpán	3739	109	112	272	129
Criollo-76 Amarillo de Tecpán	3702	108	111	267	125
Criollo-39 Amarillo de Comalapa	3699	108	111	256	124
Criollo-70 Amarillo de Tecpán	3667	107	110	272	128
Criollo-4 Amarillo de Chimaltenango	3618	106	108	279	140
Criollo-51 Blanco de Balanyá	3606	105	108	280	132
Criollo-44 Amarillo de Comalapa	3511	103	105	264	128
Criollo-85 Amarillo de Patzún	3471	101	104	261	127
Criollo Local	3445	101	103	271	130
Criollo-57 Amarillo de Santa Apolonia	3294	96	99	270	131
Criollo-46 Blanco de Comalapa	3080	90	92	278	135
Criollo-33 Blanco de Patzicía	2780	81	83	292	137
Criollo-91 Blanco	3503*	102	105	270	133
<i>Variedades Testigo:</i>					
V-301	3426	100	103	256	139
Bárcena - 71	3341	98	100	223	127

* Promedio de 10 localidades; 40 repeticiones en total. Rendimiento de grano al 15% de humedad.

TABLA 3

Medias de rendimiento de maíz expresadas en kg/ha para las sub-regiones de Quetzaltenango y Totonicapán* (ICTA, 1977)

Quetzaltenango	Nueve localidades	Totonicapán	Siete localidades
San Marceño	6588	Criollo 605 - 76	5099
Criollo 251 - 76	6526	Criollo 314 - 71	5047
Criollo 252 - 76	6524	Criollo 251 - 76	4906
Compuesto Blanco	6447	Criollo 252 - 76	4824
Criollo 314 - 75	6439	Criollo Local	4657
Criollo 605 - 76	6392	Compuesto Blanco	4636
Criollo 253 - 76	6326	Criollo 602 - 76	4503
Criollo 154 - 76	6245	Criollo 622 - 76	4383
Criollo 622 - 76	6207	San Marceño	4365
Criollo 156 - 76	6143	Criollo 154 - 76	4365
Criollo 153 - 76	6131	Criollo 650 - 76	4296
Criollo 314 - 76	6093	Criollo 661 - 76	4261
Criollo 602 - 76	5769	Criollo 253 - 76	4227
Criollo Local	5768	Criollo 153 - 76	4214
Criollo 661 - 76	5668	Criollo 156 - 76	4157
Guateian Xela	5503	Criollo 314 - 76	3864
Criollo 158 - 76	5397	Criollo 158 - 76	3811
Criollo 451 - 76	5369	Guateian Xela	3807
Criollo 650 - 76	4892	Criollo 451 - 76	3610
Bárcena - 71	4665	Bárcena - 71	2428

* Rendimiento de grano al 15% de humedad.
Cuatro repeticiones por localidad.

cultivo en ese valle pero no así para Totonicapán.³ Estos ejemplos ilustran el hecho de que la investigación no siempre genera tecnología adecuada. Lo importante es aceptar que la sola acción de montar, financiar y dotar a un organismo de investigación no garantiza disponibilidad de tecnologías y, peor aún, a veces no se tiene la certeza de que la tecnología desarrollada no es la adecuada.

3 Los resultados de los ensayos mencionados que llevó a cabo el Programa de Maíz y los Equipos Regionales del ICTA, han sido razón de aplicar nuevas metodologías y estrategias para el desarrollo de nuevas variedades. La nueva metodología consiste en un mayor uso del material genético criollo, basando la selección de materiales en los resultados de experimentos en el campo y no en la estación experimental, y aun un mayor número de ensayos de comprobación bajo las condiciones prevalentes en el propio terreno del agricultor antes de recomendar nuevas variedades.

Es importante, por lo tanto, que la investigación esté diseñada y sea manejada específicamente con el objeto de generar tecnologías que mejoren la productividad. Para asegurarse que los resultados de la investigación se conviertan en tecnologías favorables para el agricultor, el investigador debe someter a prueba los resultados bajo las condiciones reales en que lo hará el campesino; debe hacerlo intensivamente y concentrándose dentro de zonas específicas. Para ello, el investigador tendrá que trabajar fuera de la estación experimental y establecer ensayos a nivel de finca.

Los Ensayos a Nivel de Finca

Dos son las finalidades principales que se persigue con estos ensayos: la evaluación agronómica y la económica. No se realizan en parcelas de rendimiento de materiales élite o avanzado, generalmente muy espaciados, del tipo que frecuentemente ejecutan los programas de mejoramiento genético. Tales estudios de validación deben concentrarse en zonas específicas, en fincas típicas y bajo un rango de condiciones representativas del área. Tampoco son las demostraciones usuales que los agentes de extensión llevan a cabo. Si bien los tipos de ensayos a que nos referimos tienen como objeto primordial la evaluación agronómica y económica, también brindan otras ventajas:

- a) ofrecen una oportunidad de que el personal técnico aprenda las prácticas de la agricultura local;
- b) los agrónomos adquieren confianza en su capacidad, no solamente en el manejo de la tecnología, sino también en su habilidad de funcionar como agricultor, dándoles la base para tener un criterio más acertado en la orientación de la investigación;
- c) se generan nuevas tecnologías;
- d) ofrecen la oportunidad de programar días de campo enfocados alrededor de nuevas tecnologías de extensión y agricultura;
- e) pueden mejorar la eficiencia de los programas de fitomejoramiento, porque los materiales genéticos pueden ser estudiados bajo condiciones más reales;
- f) también ofrecen la oportunidad de adaptar y modificar tecnologías acordes a las condiciones locales antes de ponerlas en manos del agricultor.

Probablemente no sea muy importante quién lleva a cabo estos ensayos. Pueden ser los investigadores o los extensionistas si éstos son competentes. Sin embargo, es de suma importancia que sean los investigadores quienes lleven a cabo por lo menos uno de los ensayos, a fin de que puedan relacionar los resultados de los ensayos a nivel de campo con otros aspectos de la investigación. El hecho de que recaiga en los investigadores la responsabilidad de los ensayos a nivel de finca, es una manera de programar y asegurar su contacto con los agricultores.

Ajeno a que no importa quien sea el responsable de los ensayos, éstos deben considerarse como una investigación sujeta a diseños experimentales, con repeticiones y análisis estadístico.

Aun cuando los diseños experimentales puedan ser de tipos muy diferentes para estudiar componentes de producción, los ensayos para la validación de tecnologías probablemente deben ser de metodología secuencial, estudiando uno o pocos tratamientos experimentales a la vez.

Por lo general, los agricultores comparan primero cualquier nueva práctica con sus métodos actuales. Por este motivo, tales ensayos deben ser simples; también deben incluir la práctica del agricultor, en cuya tierra se lleva a cabo el ensayo, como testigo. Además, como las prácticas de los agricultores varían en una misma área, se debe considerar la inclusión de un ensayo testigo, uniforme para el área, como una aproximación de la práctica prevalente en la región. Ello proporciona otro punto de comparación y podría servir para medir los efectos entre un año y otro.

La evaluación económica no debe estar limitada al costo de los insumos y al valor de los productos ya que también hay que tener en cuenta los factores limitantes en la zona.

Evaluación por el Agricultor

Sin lugar a dudas, el pequeño agricultor centroamericano ha tenido muy poca confianza en las nuevas tecnologías. En gran medida, los sistemas de cultivo que usa son autóctonos, y han sido desarrollados tanto por su estabilidad como por su fácil manejo; además, reducen los riesgos y la cosecha es adecuada. No obstante, las tecnologías autóctonas son de proceso muy lento y al llegar a un estado relativamente estable, los rendimientos del sistema caen por debajo de su potencial. Los rendimientos se pueden aumentar introduciendo nuevas tecnologías, pero éstas representan el problema de menor estabilidad y mayores riesgos. ¿Cómo saber qué es lo que aceptaría el agricultor? Si éste evalúa la tecnología podría decidir si quiere adoptarla y, al mismo tiempo, orientaría a los investigadores en caso de haber una retroalimentación de los resultados. Las demostraciones han sido uno de los métodos tradicionales de presentar nuevas prácticas al agricultor pero tienen sus defectos. Siempre están diseñadas para tener éxito, y el técnico es muy cuidadoso en la supervisión de su parcela para asegurar ese éxito; cuando falla, la demostración es un fracaso para el técnico y motivo de risa para el agricultor.

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA) en Guatemala (5) está usando lo que se ha diseñado como "parcela de prueba" para que el agricultor mismo participe en la evaluación de la tecnología. Así, el agricultor siembra una parcela de prueba y compara la nueva tecnología con la suya propia. Esta prueba pertenece al agricultor; él paga los insumos y hace el trabajo, basándose en las sugerencias del técnico, lo que la convierte en una autodemstración; además, es una manera de incorporar al agricultor como miembro del equipo técnico.

Un año después de la "prueba", miembros del ICTA visitan a los agricultores para determinar qué porcentaje está aplicando de la tecnología sometida a prueba el año anterior, y en qué porcentaje de su cultivo total. Los agricultores, a su vez, explican las razones que los impulsaron a haber usado o rechazado la tecnología en cuestión.

El ICTA ha usado la "prueba del agricultor" para evaluar las tecnologías y retroalimentar los resultados al investigador, pero también promete ser efectiva como estrategia de transferencia. La prueba es de poco riesgo si la tecnología ha sido bien comprobada con anterioridad en los ensayos de finca.

Es precisamente en estas etapas de trabajo a nivel de campo, donde se podría tener un traslape entre los servicios de extensión y de investigación. Permitiría así adiestrar a los agentes de extensión en el uso de la tecnología y, al mismo tiempo, el agente de extensión podría ser el canal de retroalimentación al investigador.

Transferencia de Tecnología al Usuario

Si bien el sistema de investigación, los ensayos de finca y las pruebas del agricultor conllevan los aspectos más importantes para la generación de tecnología aceptable al agricultor, todavía se necesita un mecanismo de transferencia para que la tecnología llegue a las masas. La razón es que, la prueba, como se usa en el ICTA, por ejemplo, es un sistema de contacto por individuos y limitado en su acción.

Trabajar con grupos de agricultores parece ser una medida necesaria porque si el extensionista tiene que comunicarse con los agricultores en forma individual, el número que puede atender es demasiado limitado. El grupo "Vecinos Mundiales", en San Martín Jilotepeque ha capacitado agricultores que trabajan como extensionistas, cada uno atendiendo cuatro grupos de 15 a 30 agricultores. De esta manera, cada "agricultor extensionista" trabaja con 60 a 129 agricultores, visitando cada uno de sus cuatro grupos una vez por semana para explicar la tecnología a los usuarios y observar las parcelas de prueba. Bajo este sistema, un agente de extensión podría supervisar 10 "agricultores extensionistas" y tendría, indirectamente, de 600 a 1,200 usuarios. Benor y Harrison (7) proponen un servicio de extensión que se denomina "el sistema de adiestramiento y visitas" en que un agente de extensión es capaz de atender un número más o menos igual de campesinos. Mosher (8) también sugiere que sería factible atender este número de clientes y, además, menciona que en el Japón un extensionista atiende aproximadamente 1,200 agricultores. El propósito de esta presentación no es determinar la relación extensionista-agricultor sino más bien insistir en que cada extensionista bien capacitado debe tener un gran número de agricultores con quienes probablemente mantiene una relación indirecta, y que tal sistema es posible.

El número de agricultores por cada extensionista, y la estructura orgánica tendrían que determinarse con base en varios aspectos tales como la educación de los agricultores, el tamaño de la finca, las distancias, infraestructura, etc.

La motivación del agricultor no es el problema principal. Lo que es más importante es la opinión que él tiene acerca de la calidad y relevancia del producto (tecnologías) que se le ofrece. Su opinión se basará en numerosos factores, tales como la infraestructura, mercados, riesgo y oportunidad de ganancias. El problema estriba en ofrecerle tecnologías que sean suficientemente ventajosas bajo sus condiciones. Quien necesita motivación es el mismo agente extensionista; su trabajo es duro, y casi siempre merece más consideraciones y mejor respaldo técnico y administrativo.

Evidentemente, la organización del servicio de extensión es muy importante, pero no será objeto de discusión en esta oportunidad. No obstante, los métodos de la extensión tradicional pueden mejorarse. Por ejemplo:

- a) se ha hecho más énfasis en adiestramiento en la metodología de extensión que en las tecnologías. En otras palabras, se ha dado más énfasis a cómo extender, que a qué es lo que se va a extender. Wortman y Cummings (9) mencionan que el extensionista, además de ser competente en comunicaciones, también debe ser competente en asuntos técnicos y aspectos económicos y, a la vez, ser capaz como agricultor;
- b) las metas de extensión no permiten una evaluación de la efectividad de la transferencia. Se debe considerar no sólo el número de contactos con agricultores sino tratar de medir el efecto sobre la productividad;
- c) como ya se mencionó, los extensionistas han trabajado con agricultores individuales más que con grupos, y su cobertura es limitada;
- d) con frecuencia, los extensionistas están involucrados en actividades que no son de transferencia o asistencia técnica, tales como crédito supervisado y, por lo tanto, sus esfuerzos se han diluido.

¿Hay Otras Metodologías?

Los mecanismos de transferencia han sido diseñados principalmente con base en el sistema de extensión de los Estados Unidos. Hay que pensar y probar nuevas modalidades. El sistema de radio sometido a prueba en Guatemala por el Ministerio de Educación es un ejemplo de que sí tiene posibilidades de ser efectivo (10), especialmente cuando se coordina con otras metodologías.

¿Una o Dos Organizaciones para la Generación y Transferencia?

Al presentar el caso de un sistema continuo, la intención no es dejar la impresión de que tanto la generación como la extensión tienen que estar en manos de un solo organismo. Lo importante es que funcionen coordinadamente para que el sistema sea completo y funcione continuamente. El peligro de tener dos organizaciones a cargo es precisamente que la coordinación no sea adecuada, o que se omitan etapas importantes entre la generación y la transferencia de tecnología y por eso el sistema resulta incompleto. En realidad, esto es lo que está pasando hoy día en muchos países.

No obstante, existen ventajas en tener dos organizaciones. Con uno solo, el organismo es más grande y más difícil de manejar. Si son dos las organizaciones, cada una puede enfocar sus metas y objetivos dentro de un espectro más amplio. Si una de ellas falla en sus funciones, afectaría menos ambos aspectos (generación y transferencia) que si se dispone de una sola.

La Tecnología no lo es Todo

El sistema tecnológico debe estar organizado de acuerdo con la política nacional y condiciones locales y tiene que funcionar en coordinación con otras entidades del sector. Mosher (8) ha clasificado los componentes de la agricultura moderna en:

1. la agricultura;
2. el *agri-milieu* de aspectos políticos, económicos y culturales, y
3. los *agri-servicios* comercial (industrial) y no comercial.

Dentro de estos últimos, no comerciales, Mosher incluye la investigación, la extensión y el adiestramiento del personal técnico.

Son estos servicios técnicos los que se sugiere sean organizados en un solo sistema tecnológico que funcione como un componente del sistema agrícola general. Recordemos que la tecnología no lo es todo. El sistema tecnológico no comercial debe funcionar dentro del contexto global de la agricultura, o sea del *agri-milieu*.

Los Gobiernos

Son los gobiernos los que tienen la responsabilidad de dedicar más atención a la transferencia de tecnología agrícola. La mayoría de los agricultores son pequeños y no tienen la educación ni los recursos requeridos para buscar y ensayar nuevas tecnologías. No es tanto la motivación lo que necesita el agricultor para aumentar su productividad y sus ingresos, sino más bien una ayuda para que a sus manos lleguen tecnologías apropiadas, juntamente con la infraestructura, mercados y precios que permitan que esas nuevas tecnologías le sean favorables.

Sabemos cómo mejorar los servicios técnicos, es decir la generación de tecnologías y los servicios de extensión. No obstante, la atención de los gobiernos al uso de tecnologías más productivas debe basarse en programas de largo plazo y, desafortunadamente, los líderes políticos son electos por períodos relativamente cortos.

Quirás lo que se necesita con urgencia es un sistema o mecanismo de información a los gobernantes, para que ellos puedan orientar así en mejor forma las acciones necesarias para mejorar los sistemas técnicos y la transferencia de la tecnología.

Resumen

Se presenta la premisa de que la investigación agrícola, la generación de tecnologías, la comprobación de tecnologías a nivel de agricultor y la participación del agricultor en la evaluación y el mecanismo de transferencia a los agricultores, deben ser componentes de un sistema tecnológico continuo al servicio de la agricultura.

Bibliografía

1. IADS. *Agricultural Development Indicators*. International Agricultural Development Service, N. Y., 1978.
2. Hayami, Yújiro, M. Akino, M. Sintani & S. Yamada. *A Century of Agricultural Growth in Japan*. Minneapolis, Minn., The University of Minnesota Press, 1975.
3. Whyte, W. F. Toward a new strategy for research and development agriculture: helping small farmers in developing countries. *Desarrollo Rural en las Américas*, 9(1, 2): 51-61, 1977.
4. Waugh, R. K. *ICTA: Cuatro Años de Historia*. Guatemala, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, 1975.
5. Waugh, R. K. Research and the Promotion of the Use of Technology. Presentado en: *Symposium of the American Society of Agronomy, Chicago, Illinois, December 1978*.
6. ICTA, Informe Anual del Programa de Maíz. Guatemala, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, 1977.
7. Benor, D. & J. Q. Harrison. Agricultural extension. The training and visit system. *World Bank*, 1977, 55 p.
8. Mosher, A. T. To create a modern agriculture. New York, N. Y., The Agricultural Development Council, Inc. N. Y., 1971.
9. Wortman, S., & R.W. Cummings, Jr. *To Feed this World*. Baltimore, Md., The Johns Hopkins University Press, 1978, p. 313.
10. AED. The Basic Village Education Project. Guatemala. Final Report. Prepared by the Academy for Educational Development for AID under contract No. AID/CM/la-C-73-19, and by the University of South Florida under sub-contract, 1978. (En borrador).