

INVESTIGACIÓN EN SISTEMAS AGRÍCOLAS: CÓMO Y PARA QUIÉN^{1/}

Richard Shibles **

ABSTRACT

Agricultural systems research: how and for whom. Agricultural production systems are very diverse. Even for the production of a single crop, like maize for example, there are differences among farms in tillage procedures, in nutrient management, in choice of hybrid, in previous cropping history of the field, and so on. No experiment station can duplicate the numerous, different production systems, particularly when animals as well as crops are involved. I believe that agricultural production systems research is best done on working farms, rather than at experiment stations, and that for maximum effectiveness farmers must be full partners in the design and conduct of the research. But, for a system featuring on-farm research to be successful the scientific research community must change its attitude about what constitutes professionalism in research—that is, what constitutes *important* research accomplishment. Agricultural research has become a cultural prisoner of the university environment in which the goal of the research has become one mainly of attempting to impress peers with one's scholarship, and only secondarily to improve production systems. Moreover, we have encumbered ourselves with a very rigid research procedure that denies any credibility to farmer experience. I submit that these attitudes must change. Agricultural systems researchers must work hand-in-hand with farmers. And, their accomplishments should not be judged by the number of peer-reviewed papers they publish, but rather by the impact their work has in improving the lives of their farmer clients.

INTRODUCCIÓN

He decidido concentrar esta charla en la investigación sobre sistemas y su relación con la producción agrícola. Mi diccionario define un *sistema* como “un grupo de elementos interdependientes, interrelacionados o que interactúan para

formar una unidad compleja”. Si hago una modificación para el caso particular de un sistema de producción agrícola, llego a la siguiente definición: “una serie de procedimientos, operaciones o prácticas que generan productos agrícolas de una unidad individual de producción, esto es, de una finca”. Los investigadores se relacionan con el sistema finca al ayudar a definir los mejores procedimientos, operaciones y prácticas para una producción eficiente y sostenible.

Los sistemas de producción agrícola existen en diferentes grados de complejidad. El más simple es aquella finca que produce solamente un producto: el agricultor japonés que solamente produce arroz, el granjero de Kansas que solamente

1/ Traducido por el Dr. Enrique Villalobos, CIGRAS, Universidad de Costa Rica.

* Conferencia presentada en inglés (“Agricultural Research Systems: how and for whom”) en la ceremonia inaugural del Programa de Doctorado en Sistemas de Producción Agrícola Tropical Sostenible. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.

** Profesor Departamento de Agronomía, Iowa State University. Ames, Iowa, Estados Unidos.

produce trigo, el ganadero que solamente produce leche. Estas fincas de un solo producto a menudo tienden a ser más grandes y/o de un uso más intensivo de capital (ya sea mucha tierra o abundantes instalaciones).

En contraste, las fincas multiproductivas tienden a ser pequeñas y representan sistemas más complejos. Yo crecí en una de estas--una finca de 80 ha donde los productos originalmente eran leche, huevos, papas, maíz dulce y vainicas en una mitad de la finca, y jarabe de arce y árboles para madera y papel en la otra. Este era sin duda un sistema muy complejo y laborioso, en el que la simplicidad de cada práctica o procedimiento era esencial para el funcionamiento eficiente y eficaz de todo el sistema. Con el tiempo, la operación se redujo por varias razones a la producción de leche, huevos y papas, que es aún un sistema complejo. Hoy día, mi hermano produce solamente leche en esa finca. El alto precio de los insumos, las regulaciones relacionadas con la seguridad de los alimentos para los consumidores y los altos costos de la maquinaria y de la mano de obra, lo obligaron a especializarse. Muchas de las fincas pequeñas, familiares y multiproductivas han desaparecido en los Estados Unidos, por estas y otras razones. Y yo lo lamento. Las fincas multiproductivas pequeñas y medianas son más sostenibles ambientalmente, menos vulnerables a las fluctuaciones del mercado, y son altamente beneficiosas para el mantenimiento de comunidades rurales estables. Lamentablemente, la economía trabaja en contra de su sostenibilidad. Cualquier finca debe ser sostenible, económica y también ecológicamente. La sostenibilidad económica, sin embargo, es difícil de alcanzar en las fincas pequeñas.

Las fincas pequeñas y multiproductivas aún son numerosas en América Central. Una de mis fuertes convicciones es que las fincas familiares pequeñas y multiproductivas son un ingrediente importante para la estabilidad social de una nación. No obstante, nuestros políticos en los Estados Unidos han apoyado la política de alimentos baratos y ésta, desafortunadamente, funciona en contra de los pequeños productores. El resultado es una agricultura en gran escala, especializada e industrializada. Yo creo que nosotros los investigadores debemos estar conscientes del contexto social en el que laboramos y debemos hacer juicios de valor en relación con lo que hacemos y, en un sentido energético, sobre con quién trabajamos. Yo creo que deberíamos hacer un esfuerzo espe-

cial para trabajar con pequeños productores, sin que esto implique excluir a los grandes. También creo que un enfoque de investigación en sistemas, en el que la mayoría de la investigación en aspectos de producción se realiza en las fincas, y no en estaciones experimentales, le permitirá a los investigadores lograr el acercamiento con los pequeños productores. Pero debe ser el investigador quien tome esta iniciativa.

Mi mensaje, con ocasión de la inauguración de este nuevo programa de doctorado en Sistemas de Producción Agrícola Tropical Sostenible, es que la investigación en sistemas de producción resulta mejor en fincas activas que en estaciones experimentales, y que para una máxima eficacia los investigadores y los productores deben asociarse para diseñar y conducir la investigación. Para que esto funcione, la comunidad científica necesita cambiar su actitud acerca de qué constituye el profesionalismo en investigación, esto es, qué constituye un logro importante en investigación.

INVESTIGACIÓN EN FINCAS, ¿POR QUÉ?

Me parece que, casi por definición, la investigación en sistemas necesita ser hecha en fincas reales, no en aquellas estaciones experimentales universitarias o en centros de investigación --esto es, instalaciones centralizadas o como se les llame-- que operan para la comodidad de los investigadores agrícolas. Aunque a menudo se les llama "fincas", éstas usualmente se parecen poco a las fincas reales, al menos de acuerdo con mi experiencia en investigación en suelos y plantas.

Los sistemas de producción agrícola son muy diversos. Aún para la producción de un solo producto --permítanme tomar un cultivo con el que estoy familiarizado, maíz, como un ejemplo-- el sistema difiere de una finca a otra dentro de un área geográfica pequeña, como lo es un condado de Iowa. No me refiero únicamente a diferencias en suelo y clima. Existen diferencias entre fincas en métodos de labranza, en manejo de nutrimentos, en selección de híbridos, en historial de cultivo previo y así sucesivamente. De hecho, el mismo agricultor podría usar diferentes sistemas en diferentes campos, por muy buenas razones relacionadas con el tipo de suelo, los problemas de malezas o la cercanía de recursos como el estiércol. De igual forma, estoy seguro que los sistemas de producción de un mismo cultivo difieren entre valles adyacentes de América Central.

Los sistemas de producción de maíz que usan los agricultores de Iowa son tan numerosos que no pueden ser duplicados en estaciones experimentales. Yo sostengo que intentarlo sería ineficiente e inadecuado. La alternativa, investigación en fincas donde se evalúa una tecnología particular dentro del mismo sistema de producción que emplea el agricultor y en una diversidad de sistemas, es mucho más eficiente, y también, creo yo, un procedimiento más eficaz. Me permito ofrecer la experiencia de mi colega Fred Blackmer como ejemplo.

El profesor Blackmer investiga en Iowa State University sobre sistemas de manejo del nitrógeno para maíz. Toda su investigación de campo se hace en fincas de Iowa. Simplemente realiza las aplicaciones del nitrógeno dentro del sistema usual de producción que emplea el agricultor. Este prepara el suelo, aplica el herbicida, selecciona el híbrido y hace todas las prácticas y operaciones regularmente, pero le deja a Blackmer un área de 60 por 60 m de maíz en el campo. Blackmer aplica los tratamientos con nitrógeno y mide la producción y otros parámetros de la planta y del suelo. Este investigador coopera con aproximadamente 50 agricultores por año en todo el estado de Iowa. Con los datos de todas estas pruebas de finca, Blackmer ha desarrollado dos importantes índices de eficiencia en el manejo del nitrógeno que son efectivos en diferentes sistemas y escalas de producción: un análisis del suelo al final de la primavera, cuando el maíz tiene unos 30 cm de altura, que le indica al agricultor si tiene suficiente nitrógeno para alcanzar su meta de producción, y un análisis del tejido durante la madurez del cultivo que le indica al agricultor si aplicó más nitrógeno del necesario. Estas dos pruebas son igualmente aplicables en fincas pequeñas y grandes, y su uso le ha dado a los maiceros de Iowa la confianza para manejar la producción en una forma eficiente en términos económicos, y segura desde el punto de vista ambiental. Anteriormente, los agricultores aplicaban el fertilizante en forma excesiva para maximizar la producción, porque no tenían el conocimiento adecuado sobre la respuesta del maíz a este elemento *en su propia finca*. Se ha desarrollado un equipo portátil para pruebas químicas, que les permite a los agricultores hacer sus propios análisis del suelo y de tejido para calcular los requerimientos de nitrógeno para su propio sistema de producción. La investigación de Blackmer ha sido rápidamente aceptada por los agricultores de

Iowa, y ha llevado a una reducción del 20% en el fertilizante nitrogenado que se usaba para maíz en Iowa, sin reducción en la producción. Hay potencial para reducir aún más el uso del nitrógeno conforme se generalice el uso de esta técnica.

En la investigación agronómica tradicional, los investigadores evaluamos diferentes tecnologías apegados a un diseño estadístico riguroso (n-tratamientos, r-repeticiones, l-localidades) en sitios experimentales de la Universidad o del Ministerio de Agricultura y Ganadería. Ofrecemos un "día de campo" para demostrar las tecnologías a los agricultores, y les recomendamos probarlas. Los extensionistas del Ministerio de Agricultura y Ganadería hacen reuniones para transmitir a los agricultores la tecnología más reciente. El agricultor, sin embargo, se manifiesta a menudo escéptico, y hasta desdénso a veces: "Espera usted que yo invierta en esta nueva tecnología, que está basada en resultados de una pequeña parcela, en un sitio que no representa las condiciones y el sistema que yo uso en mi finca", cuestiona. Los investigadores ignoramos esta sugerencia de que no estamos haciendo las cosas correctamente. Más bien, publicamos un artículo en una revista científica de prestigio, con revisores, y nos sentimos satisfechos con nosotros mismos. La adopción tecnológica, sin embargo, toma años, muchas reuniones y muchos días de campo.

Con la investigación en las fincas yo visualizo un enfoque como el de Fred Blackmer. El investigador monta tratamientos específicos dentro del sistema de producción diseñado por el agricultor. A excepción de los tratamientos específicos del investigador, los métodos de producción son aquellos que el agricultor usualmente emplea, —de hecho, el agricultor aplica esas prácticas en su forma usual y con su equipo usual. Ese es el punto: probar los tratamientos del investigador dentro del contexto de un sistema agroecológico de producción normal. La investigación en fincas ofrece ventajas sobre la tradicional que se realiza en las estaciones experimentales que, aunque considerada por algunos más rigurosa, carece de la ventaja de probar bajo condiciones reales. El argumento sobre la carencia de rigurosidad, que a menudo se atribuye a las pruebas en finca, es simplemente erróneo, creo yo. Existen métodos estadísticos para la investigación en finca que le permiten ser tan sofisticada y rigurosa como la investigación en las estaciones experimentales. De las ventajas, yo resaltaría que la investigación en finca:

- permite probar bajo diversos sistemas, y así la adaptabilidad general, versus la específica, puede definirse en una etapa temprana de la investigación,
- permite probar en sistemas de diferente tamaño. El investigador puede trabajar directamente con agricultores pequeños con la misma facilidad que con los grandes. Los agricultores en pequeña escala, debido a que usualmente son conservadores en la adopción tecnológica, tienen mucho más que ganar de este enfoque, creo yo. Sostengo que ellos adoptarían la nueva tecnología más rápido que como lo hacen usualmente y por lo tanto competirían más efectivamente con los productores grandes.
- tiene la ventaja de involucrar al agricultor como un socio desde el principio. Cuando se prueban tecnologías en las fincas de los agricultores, los vecinos se enteran. Otros agricultores, de nuevo digo que particularmente los que manejan pequeñas fincas, están más dispuestos a probar las tecnologías novedosas cuando ven que funcionan exitosamente dentro de un sistema similar al suyo que cuando lo hacen en una pequeña parcela de una "finca" experimental. El tiempo entre la comprobación de la eficacia y la adopción es más corto. De nuevo, enfatizo la experiencia del Dr. Blackmer. Su investigación tuvo un impacto inmediato, creo yo, porque fue conducida en las fincas. Los agricultores hablan entre sí constantemente. Creen en lo que ven funcionando bien en la finca de un vecino. Aceptan lo que su vecino les cuenta que funciona en su finca. El agricultor-cooperador, en cuyo sistema de producción se prueba una tecnología, resulta siendo parte del sistema de extensión. Cuando mi hermano regresó a la finca familiar a la edad de 31 años, cansado de enseñar en un colegio, re-estableció la lechería como su empresa principal. La finca no había producido lácteos en unos 12 ó 13 años. La tecnología había cambiado mucho. Durante una visita que hice este verano, pensando sobre esta charla y en el aspecto de la participación de los agricultores en la investigación en fincas, le pregunté por curiosidad: "¿Dónde adquiriste la información y el conocimiento que te puso al día en lechería, al retornar a encargarte de la finca?". "Conver-

sé con finqueros vecinos", me dijo. Esperé oír más, pero eso fue todo. Noté, y no sin alguna incomodidad, que no mencionó haber leído boletines divulgativos. Tampoco mencionó haber estudiado informes de investigación. Y excepto en las pocas ocasiones en que me hizo preguntas, tampoco buscó profesores universitarios como fuente de información. Los agricultores hablan unos con otros, y la investigación en finca tiene la ventaja de usar esta red de comunicación más efectivamente.

No obstante, objetará el lector, la mayoría de la investigación no puede realizarse en fincas. Biotecnología, fisiología, bioquímica, genética: la investigación en las disciplinas básicas, soporte de la tecnología, requiere obviamente el uso intensivo de laboratorios y se hace mejor en centros de investigación. Aún el trabajo de mejoramiento genético, anterior a la etapa de prueba de cultivares, no resulta apropiado para un enfoque de finca. El énfasis de mi charla de hoy es sobre investigación que impacta directamente la producción —investigación donde un atributo de la producción puede ser medido kilogramos de arroz por hectárea, huevos por gallina ponedora, kilos de leche por hectárea, etc. Este tipo de investigación es perfectamente factible de ejecución en finca y debería recibir seria consideración.

IMPEDIMENTOS PARA LA INVESTIGACIÓN EN FINCA

Debemos reconocer que existen serios obstáculos para realizar la investigación en finca. No me refiero a obstáculos de procedimiento, físicos, ni siquiera financieros; me refiero a barreras culturales—impedimentos que surgen de la forma en que los investigadores pensamos sobre nuestra profesión y de como hemos llegado a considerar que la investigación *debe* hacerse. Existe una actitud entre los investigadores y administradores agrícolas, pero principalmente entre los investigadores mismos, que resulta ser un impedimento para la conducción de investigación en finca. Los investigadores tenemos una especie de actitud doctrinaria sobre cómo la investigación debe hacerse. La investigación en finca, pensamos, no puede ser rigurosa. Además, somos reacios a incluir los agricultores, a aprovechar sus experiencias cuando llega el momento de

decidir qué investigación se requiere hacer. “Por favor, déjenos hacer la investigación”, decimos, “luego ustedes pueden adoptar las tecnologías que desarrollemos para ustedes”. Esta actitud —una especie de profesionalismo aislado— es un serio impedimento para las relaciones efectivas con nuestros clientes, los agricultores, y es un escollo contra la investigación en finca.

Para que la investigación en finca resulte un componente importante y significativo en el panorama de la investigación agrícola, se requiere un cambio en la actitud de los mismos investigadores acerca de:

- A quién servimos.
- Qué constituye investigación válida y por lo tanto útil.
- Qué sistema de evaluación debería aplicarse a los investigadores para efectos de salarios y ascensos.

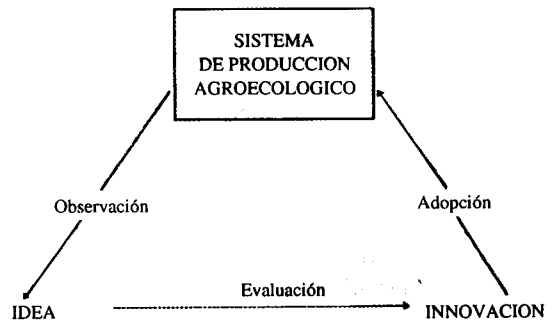
Ahora bien, necesito desviarme un poco y ofrecer algo de historia para ubicar en contexto la forma que considero que nuestra actitud sobre metodología aceptable de investigación se desarrolló, para mostrar cómo esto impide el progreso en la conducción de investigación de sistemas en finca, y consecuentemente, por implicación, mostrar cómo pienso que nuestra actitud debe cambiar para que seamos investigadores efectivos en sistemas de producción agrícola.

LA RELACIÓN INVESTIGADOR-AGRICULTOR

I. El Modelo de la Experiencia del Agricultor (El agricultor como investigador)

Antes de que existiera siquiera un sistema formal para conducir la investigación agrícola, los sistemas de producción agrícola evolucionaron y fueron mejorados a través de los siglos mediante el proceso de prueba y error en las fincas. El agricultor creativo observaba el funcionamiento de su sistema, desarrollaba ideas acerca de cómo podría funcionar mejor, y las probaba, adoptando aquellas que lograban mejorar la productividad o la calidad, o que hacían más fácil su vida en alguna forma, y abandonaba aquellas que no funcionaban. Este proceso de observación, prueba y adopción funcionó lentamente, a través de los siglos, en el mejoramiento de la productividad agrícola.

Era un *sistema de investigación centralizado en el agricultor*. Nosotros no lo vemos como un sistema de investigación porque no tenía una estructura o procedimiento formal, no involucraba profesionales, y tampoco era estadísticamente riguroso. No obstante, logró mejorar la productividad. Yo insisto en que fue un sistema de investigación, y en que aún hoy día es funcional. Los agricultores creativos no esperan que los científicos les señalen el camino a seguir.



La india productora de maíz en el suroeste de los Estados Unidos, por ejemplo, tras siglos de “investigación” mediante prueba y error, aprendió a sembrar en abanicos aluviales al borde de las montañas. La escorrentía causada por corrientes rápidas durante aguaceros estacionales se redujo mediante la construcción de barreras, que consistían de árboles y arbustos muertos, para mejorar la infiltración del agua en este clima desértico. La semilla se sembraba a una profundidad de 10 o 15 cm para evitar la predación por animales, para asegurar una humedad adecuada para la germinación, y para protegerla contra el lavado en este sistema de anegamiento. Se seleccionaban plantas pequeñas para minimizar la exposición a los vientos deshidratantes y a la alta irradiancia, condiciones de desierto que inducen un uso considerable de agua. El patrón de floración de las plantas, con múltiples mazorcas en lugar de una como en los híbridos modernos, permitía un mejor ajuste al suministro variable de agua. (Tesis doctoral de Deborah Muenchrath, Iowa State University, 1995).

La metodología mediante la cual este eficaz sistema evolucionó:

- permitió la evolución de diferentes sistemas, adecuados a las necesidades de los productores

de una variedad de cultivos en diversos ambientes.

- funcionó sin la ayuda de la repetición y la evaluación estadística.
- fue lento pero efectivo.
- sirvió bien a la agricultura durante siglos.

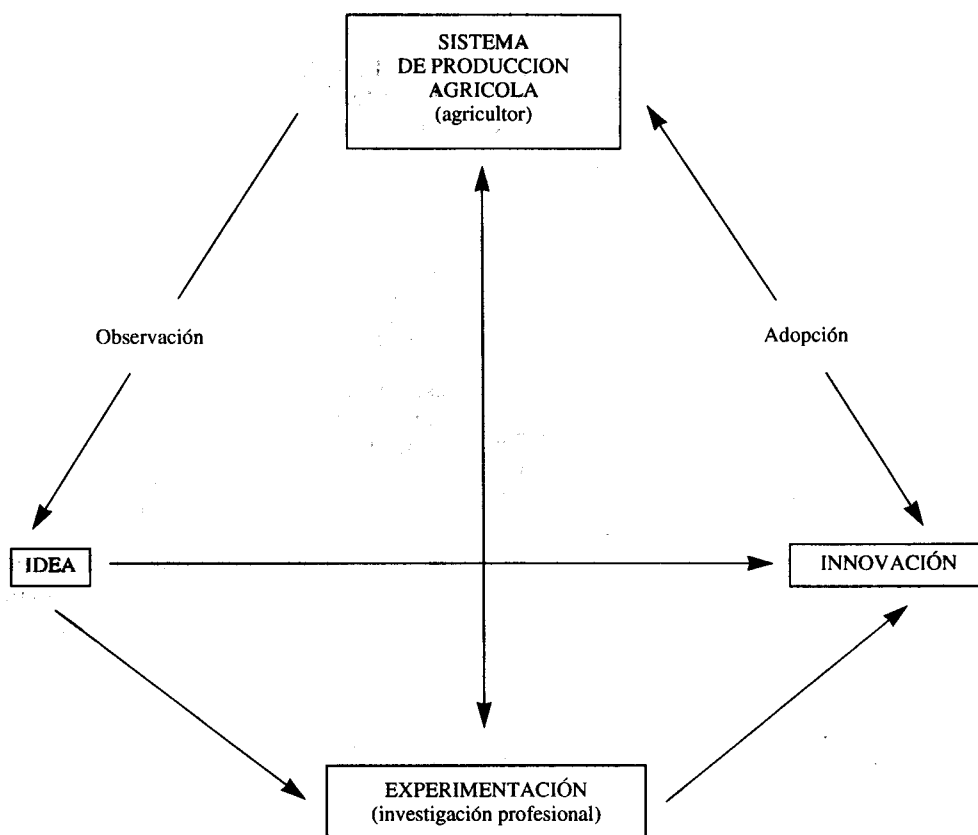
Luego, un nuevo enfoque evolucionó. Un investigador profesional fue introducido, creando un nuevo modelo.

II. El Modelo del Investigador Profesional

La agricultura se legitimó como disciplina formal en las universidades, y la investigación agrícola fue adoptada por los profesores como parte de su actividad profesional. Algo después la investigación agrícola se convirtió en una actividad imperativa de los gobiernos a través de los Ministerios de Agricultura y, en los Estados Unidos,

mediante el establecimiento de las estaciones experimentales y el Departamento de Agricultura. De esta forma se estableció y formalizó la investigación agrícola, con la meta de acelerar la innovación y por lo tanto elevar la producción y mejorar el nivel de vida.

Uno pensaría que, si este modelo funcionara eficazmente, el investigador y el agricultor deberían presumiblemente ser socios. Conforme lo indica la flecha vertical en el diagrama, debería existir interacción entre ellos. El investigador partiría de la experiencia del agricultor. Con base en su conocimiento extensivo de la fisiología y la genética, y del suelo y la meteorología, el investigador desarrollaría y evaluaría innovaciones relevantes para los sistemas de producción de los agricultores. Los agricultores interactuarían con los investigadores mediante la sugerencias de problemas, de las soluciones que podrían intentarse y, con toda justificación, deberían estar involucrados en la fase final de evaluación.



Las cosas pueden haber empezado bien en los primeros días, y tal vez los fundadores de las ciencias agrícolas lo intentaron, pero con el tiempo la relación entre el agricultor y el investigador se fue distanciando (hablo aquí acerca de la situación como la veo en los Estados Unidos; esto podría no ser cierto, o podría serlo solo parcialmente en América Central; usted decide). Nosotros los investigadores nos apartamos de esta interacción, particularmente en los últimos 40 años, diría yo.

Los investigadores no dependían directamente de los agricultores para sus salarios ni presupuestos. Sin comprender que necesitaban estar cerca de sus clientes y *que el peso de mantener la relación investigador-agricultor recaía principalmente sobre ellos*, los investigadores establecieron gradualmente la investigación agrícola como su propio dominio personal, del cual los agricultores fueron esencialmente excluidos en términos de contribución con ideas, establecimiento de prioridades y evaluación de tecnologías. Los agricultores dejaron de ser sus socios; podrían ser beneficiarios, si lo deseaban, pero esto dependía de los agricultores; y tenían que ir a buscar la información. La interacción entre agricultor e investigador se rompió. Los pequeños agricultores, el grupo que yo siento que sería más beneficiado del contacto estrecho con el investigador y de la investigación en finca, son los que más han sufrido por esta ruptura.

(Incidentalmente, la relación agricultor-investigador se está desarrollando nuevamente en Iowa, pero en una forma que beneficia, principalmente, a los grandes agricultores. Se cobran impuestos sobre las ventas de productos como la soya y el maíz y se reparten para la investigación por medio de juntas por producto, manejadas por los agricultores, principalmente los grandes. Los pequeños agricultores no son elegidos para integrar esas juntas con frecuencia.)

El personal de extensión agrícola ha trabajado duro para llenar este vacío entre investigador y agricultor, y ha contribuido considerablemente a la abundancia agrícola. Los extensionistas adquieren información de todas las fuentes. A diferencia de los investigadores, los extensionistas valoran las experiencias del agricultor y tratan de entretejer esta información, con hilos de conocimiento provenientes de otras fuentes diversas, en un tejido de sistemas. Sin embargo, el trabajo de los extensionistas es entrabado por una cultura particular de profesionalismo que los investigadores han

erigido alrededor de sí mismos y de su trabajo; un profesionalismo donde es más importante la forma en que se hace la investigación que en el impacto que ésta pueda tener en los agricultores.

¿Por qué pasó esto? ¿Qué hace que los investigadores se aparten de la interacción directa con agricultores? Existen, creo yo, dos factores principales:

- Primero, el procedimiento para hacer investigación se volvió altamente estructurado, debido en parte, creo yo, al uso generalizado del diseño experimental y la estadística en las pruebas. Tengan paciencia conmigo; no voy a condenar la estadística, per se, solo que hemos permitido que ella domine nuestra vida profesional. Los investigadores no han logrado reconocer la experiencia del agricultor como algo digno de tomar en cuenta al generar nueva tecnología. Un sistema que funcionó por siglos al generar tecnología e innovación productiva fue desestimado por considerarse poco científico. La experiencia del agricultor se convirtió en "información anecdótica", no probada mediante el procedimiento científico, y por lo tanto no relevante. Nosotros dijimos: la innovación tecnológica necesita "tener una base científica". *Debe* haber una hipótesis que pueda someterse a prueba, *debe* haber experimentos altamente estructurados con testigos apropiados, y sobre todo, los datos *deben* ser sometidos a un análisis estadístico riguroso. Así, la tiranía del experimento con n-tratamientos, r-repeticiones, l-localidades, con un control estricto de todas las fuentes potenciales de variación que el investigador pudiera imaginar, llegó a dominar su vida profesional. Cualquier información no generada mediante esta estructura rígida no tenía mucho valor. Y, ciertamente, cualquier información no obtenida mediante este procedimiento rígidamente estructurado no debería publicarse. Y, si no puede publicarse en una revista científica, ciertamente no es útil, o al menos así se pensaba (y aún hoy).
- Segundo, la investigación agrícola se convirtió en prisionera cultural del ambiente universitario en el que, me parece, la meta de los investigadores terminó siendo una principalmente: tratar de impresionar a sus colegas con su erudición, dejando en un segundo lugar el mejoramiento de los sistemas

de producción. El progreso académico y salarial en el ambiente universitario actual demanda que el investigador impresione a sus colegas. Impactar el mundo real resulta secundario. Hoy día, uno impresiona a sus colegas publicando artículos de investigación en revistas prestigiosas, sujetas a revisión editorial y que, por supuesto, los agricultores nunca leen. La meta del sistema se ha convertido en producir información para otros científicos, y yo opino, quedó en segundo lugar la generación de nuevas tecnologías para los productores. El proceso de investigación ha terminado con una orientación hacia los investigadores y no hacia los agricultores.

¿Qué ha resultado?

- La información tecnológica va saliendo en pedazos. Existe poca disposición para diseñar o evaluar sistemas, o para determinar cómo calza una tecnología dentro de los sistemas de diverso tipo existentes, y menos dentro de aquellos de las pequeñas fincas familiares.
- A los agricultores se les entrega un pedacito de tecnología (o un paquete tecnológico en el caso de Centros Internacionales de Investigación) en cuyo desarrollo ellos no han tenido ninguna participación. Los agricultores quedan fuera del proceso. Se les pide creer que una tecnología funcionará con base en información que se ha generado en pequeñas parcelas donde solamente un sistema de manejo, y esto que altamente controlado y usualmente atípico, funciona. (Esto en caso de un Agrónomo; en el caso de un Zootecnista, supongo, es con base en unos pocos animales bajo una dieta altamente controlada). ¿Es acaso de extrañar entonces que muchos agricultores, particularmente los pequeños, sean despreciativos con nosotros los investigadores y desestimen nuestro trabajo por irrelevante?

Usted podría alegar que esta crítica es injusta, que es demasiado simplista. La agricultura ha mejorado notoriamente desde la introducción del sistema de investigación disciplinada y con base científica, podría argumentar. La productividad ha incrementado enormemente. ¡Esto es cierto! Los agricultores que tuvieron tiempo (hijos que les hicieran el trabajo en la finca) para buscar

el conocimiento, y el capital para invertir en maquinaria e insumos, necesarios para poner la nueva tecnología a trabajar—estos agricultores han prosperado. Pero, y este es mi punto: son pocos los agricultores que han prosperado. El sistema de investigación no ha funcionado tan bien como hubiera podido, para conservar las pequeñas fincas, si los investigadores hubieran mantenido mejor contacto con los agricultores. Los pequeños agricultores, que usualmente tienen poco capital, que trabajan del amanecer al crepúsculo y no tienen tiempo ni energía para ir donde el investigador o donde el extensionista por ayuda, y que ven la nueva tecnología, a menudo cara, como algo que de todas maneras no es para ellos, continúan rezagándose más y más. Más y más de ellos han sido incapaces de sostener su operación económicamente. El sistema de investigación no ha funcionado para ellos.

Las fincas grandes crecieron más, conforme sus propietarios compraron o alquilaron tierra adicional cuando las pequeñas fincas abandonaron la actividad. En los Estados Unidos, estos operadores de grandes fincas asumieron el control del mecanismo para financiar la investigación, al formar juntas por producto (“commodity boards”) para recaudar los impuestos destinados a la investigación y para definir la investigación que debe hacerse---para su beneficio.

El sistema de investigación agrícola que ha evolucionado en los Estados Unidos beneficia principalmente a los investigadores y a los agricultores ricos, y recientemente a las corporaciones agrícolas. Los agricultores ricos están satisfechos, en su mayoría, porque controlan mediante el mecanismo de financiamiento mencionado la clase de investigación que se realiza para ellos. Las corporaciones que venden insumos tecnológicos caros a los agricultores también están contentas; los agricultores ricos usan insumos más caros. Los investigadores están satisfechos porque tienen control sobre el proceso de evaluación que conduce a mejoras salariales y profesionales, y porque pueden enfocar sus actividades en porciones de nuevas tecnologías sofisticadas, en lugar de la incómoda aplicación tecnológica dentro de sistemas de producción en pequeñas fincas. Los consumidores de alimentos están contentos porque, en su mayoría, el alimento es abundante y barato. Los únicos descontentos son los que operan pequeñas fincas familiares. No solamente no les va bien, sino que no están sobreviviendo.

REQUISITOS PARA LA INVESTIGACIÓN EN SISTEMAS AGRÍCOLAS SOSTENIBLES

¿Qué se requiere para la investigación efectiva en sistemas agrícolas sostenibles? ¿Por cuáles cambios abogo?

1. Reestablecer la asociación entre agricultor e investigador, en particular con aquellos que manejan pequeñas fincas familiares. Un sistema económico diseñado para producir alimentos baratos es dañino para esta gente. Los investigadores no somos la respuesta completa a su difícil situación, pero *somos* una parte necesaria de la solución. La mayoría de la investigación aplicada a la producción puede lograrse en las fincas, fincas que emplean muchos sistemas diferentes y que son de diferente tamaño.

2. Necesitamos una actitud más amplia, diferente y flexible acerca de lo que significa ser un investigador agrícola profesional, una actitud que permita que diferentes clases de profesionales hagan cosas diferentes y puedan ser evaluados mediante criterios también diferentes. Tal vez es apropiado que el bioquímico, el fisiólogo y el genetista sean evaluados principalmente por su habilidad para obtener recursos y por publicar sus trabajos de investigación en revistas prestigiosas de buen tamiz editorial. Pero, ¿no deberíamos tener diferentes criterios de evaluación para los investigadores en sistemas? No deberíamos preguntar: ¿Qué tecnologías nuevas ha probado usted con la cooperación de los agricultores? ¿Cuán exitoso ha sido en lograr su adopción? ¿No deberíamos acaso hacer que la publicación en una revista prestigiosa tenga una consideración secundaria, cuando se les evalúe para efectos de promoción profesional y de incremento salarial? Yo creo que sí.

¿Quién es el culpable? ¡Nosotros! Los investigadores creamos este sistema; nadie lo hizo por nosotros. Nosotros podemos cambiarlo.

Al concluir, permítanme regresar al presente, a esta audiencia—a estos investigadores, a ustedes estudiantes que son nuestros futuros investigadores. Ustedes podrían tener alguna dificultad al comparar la organización de investigación que he descrito con la que ustedes conocen. Podrían decir: “Esta no es la forma en que funciona en Costa Rica” o “Esta no es la forma en que funciona en América Central”. Yo sugiero que, aún sin ser exactamente iguales, probablemente tendrán muchas similitudes que señalan una tendencia en la dirección que he descrito. Pero si ustedes no están

de acuerdo; si consideran que en América Central tienen un sistema de investigación que involucra una estrecha interacción con los agricultores, entonces tomen mi mensaje como una advertencia. Si el sistema de que hablé no está en su presente, *está* en su futuro, a menos que se propongan evitarlo. A aquellos de ustedes que en el futuro invstiguen en sistemas, los exhorto a que trabajen estrechamente con agricultores, en especial a que hagan el esfuerzo de trabajar con los que manejan pequeñas fincas familiares. Tengan la ética de ayudar a la gente, no únicamente de incrementar la producción. A aquellos de ustedes que trabajen en disciplinas básicas, los exhorto a ser comprensivos con sus colegas investigadores en sistemas. Ellos tienen un papel único que jugar; su investigación es muy compleja y colmada de un tipo de dificultad que ustedes no tienen que enfrentar. Toma mucho tiempo alcanzar una meta modesta. Miren más allá del número de propuestas que ellos escriben y del número de artículos que logran publicar en revistas prestigiosas y con revisión editorial. Miren el impacto que ellos tienen en la zona rural centroamericana. Miren el efecto que su trabajo tiene en el mejoramiento de los sistemas de producción agrícola en América Central y por lo tanto, en la sobrevivencia de una agricultura saludable y centralizada en la familia.

RESUMEN

Los sistemas de producción agrícola son muy diversos. Aún para la producción de un solo cultivo, como maíz por ejemplo, se presentan diferencias entre las fincas en cuanto a procedimientos de labranza, en manejo de nutrientes, en selección de híbridos, en el historial de cultivos previos y así sucesivamente. Ninguna estación experimental puede duplicar los diferentes y numerosos sistemas de producción, particularmente cuando hay animales y cultivos involucrados. Creo que la investigación en sistemas de producción se hace mejor en las fincas de los agricultores, en lugar de las estaciones experimentales, y que para alcanzar una máxima eficacia, los agricultores deben involucrarse de lleno en el diseño y conducción de la investigación. Pero, para que un sistema de investigación a nivel de finca sea exitoso, la comunidad científica debe cambiar su actitud acerca de lo que constituye profesionalismo en la investigación, es decir, qué constituye un logro *importante* en investigación. La investigación agrícola se ha

convertido en prisionera cultural del ambiente universitario, en el cual la meta de la investigación ha llegado a ser, principalmente, la de impresionar a los colegas con una alta erudición, dejando en un plano secundario el mejoramiento de los sistemas de producción. Más aún, nos hemos complicado con un procedimiento de investigación muy rígido que le niega toda credibilidad a la experiencia de los agricultores. Considero que estas actitudes deben cambiar. Los investigadores en sistemas de producción agrícola deben trabajar mano a mano con los agricultores. Y sus logros no deben juzgarse por el número de artículos que publiquen en re-

vistas con comité editorial, sino por el impacto que su trabajo tenga en el mejoramiento del nivel de sus clientes, los agricultores.

AGRADECIMIENTO

Deseo agradecer a mis colegas, profesores Randy Killorn y Ken Moore, Seth Naeve, Peter Sexton, y a mi esposa Evelyn Shibles, por sus importantes comentarios hechos a una versión inicial de este manuscrito. No obstante, yo asumo total responsabilidad por las interpretaciones y opiniones expresadas aquí.

Los sistemas de producción agrícola son muy diversos. Sin embargo, la producción de cultivos como maíz, por ejemplo, se puede dividir en tres tipos: en cultivos de riego, en cultivos de secano y en cultivos de montaña. En cada uno de estos tipos, los agricultores utilizan diferentes técnicas de cultivo, como el uso de fertilizantes, pesticidas, etc. La investigación en sistemas de producción agrícola debe tener en cuenta estas diferencias y no tratar de aplicar una única técnica a todos los cultivos. Además, los agricultores deben ser considerados como socios en la investigación, no como sujetos de estudio. La investigación debe ser un proceso colaborativo que permita a los agricultores mejorar sus sistemas de producción y a los investigadores comprender mejor los problemas de los agricultores.

AGRADECIMIENTO

Los sistemas de producción agrícola son muy diversos. Sin embargo, la producción de cultivos como maíz, por ejemplo, se puede dividir en tres tipos: en cultivos de riego, en cultivos de secano y en cultivos de montaña. En cada uno de estos tipos, los agricultores utilizan diferentes técnicas de cultivo, como el uso de fertilizantes, pesticidas, etc. La investigación en sistemas de producción agrícola debe tener en cuenta estas diferencias y no tratar de aplicar una única técnica a todos los cultivos. Además, los agricultores deben ser considerados como socios en la investigación, no como sujetos de estudio. La investigación debe ser un proceso colaborativo que permita a los agricultores mejorar sus sistemas de producción y a los investigadores comprender mejor los problemas de los agricultores.

Los sistemas de producción agrícola son muy diversos. Sin embargo, la producción de cultivos como maíz, por ejemplo, se puede dividir en tres tipos: en cultivos de riego, en cultivos de secano y en cultivos de montaña. En cada uno de estos tipos, los agricultores utilizan diferentes técnicas de cultivo, como el uso de fertilizantes, pesticidas, etc. La investigación en sistemas de producción agrícola debe tener en cuenta estas diferencias y no tratar de aplicar una única técnica a todos los cultivos. Además, los agricultores deben ser considerados como socios en la investigación, no como sujetos de estudio. La investigación debe ser un proceso colaborativo que permita a los agricultores mejorar sus sistemas de producción y a los investigadores comprender mejor los problemas de los agricultores.