

INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN EL CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

Alfredo Alvarado

Centro de Investigaciones Agronómicas, Universidad de Costa Rica,
e-mail: alfredoa@cariari.ucr.ac.cr

INTRODUCCION

El Centro de Investigaciones Agronómicas (CIA), es una de las varias instancias de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Costa Rica (UCR) y realiza investigación desde 1955. En la actualidad, las principales áreas de trabajo son: Suelos, Biotecnología, Fisiología Poscosecha y Recursos Naturales. Para realizar sus labores, el CIA cuenta con 29 técnicos, la mayoría contratados por la UCR y otros a través de proyectos o asignados por el Ministerio de Agricultura (MAG), otras instituciones nacionales y a menudo provenientes de centros internacionales para colaborar en programas específicos. Bajo condiciones normales, el CIA cuenta con unos 40 asistentes de laboratorio y de campo, muchos de los cuales son estudiantes de grado y posgrado nacionales o internacionales. En el caso del CIA, el 21% del personal técnico tiene Doctorado, el 62% tiene Maestría y el 17% son Licenciados, con lo cual se asegura un nivel de preparación académica adecuado para realizar las labores que se requieren.

En la actualidad el CIA lleva a cabo 34 proyectos de investigación, de los cuales el 85% son en fincas de empresas o agricultores; el resto son ensayos de invernadero o laboratorio necesarios para apoyar las investigaciones de campo.

Como apoyo al desarrollo del país, el CIA también cuenta con varios laboratorios de servicio, dentro de los cuales destacan: Análisis repetitivos de suelos, foliares y fertilizantes, Cultivo de tejidos, Desarrollo de tecnologías poscosecha, Nutrición mineral de cultivos tropicales y Microbiología de suelos. Todas las actividades realizadas en el CIA están orientadas a resolver problemas del agro nacional y en menor grado internacional y responden a solicitudes emanadas de grupos de agricultores o empresas, canalizadas directa o indirectamente al CIA. En este sentido, varios miembros del personal del CIA, también colaboran activamente en varios PIITAS y comisiones nacionales de importancia así como en grupos de investigación internacionales.

EL CIA Y LA UCR

El primer plano de transferencia de los resultados de investigación generados en el CIA, se da en el seno de la docencia que le corresponde realizar a la UCR. La enseñanza de grado y posgrado se encarga de pasar a las nuevas generaciones de agrónomos los conocimientos de la realidad nacional requeridos para el desarrollo de una agricultura cada vez más competitiva. Es imposible separar en el tiempo la transferencia directa que se realiza a los agricultores cuando los ensayos de campo se llevan a cabo en sus propias fincas, dado que son los mismos estudiantes con los profesionales del CIA los que participan de la actividad.

Cuando ha sido requerido, algunas empresas estatales o privadas, nacionales o internacionales, también han acudido al CIA para reforzar la capacitación de su personal. Para estos fines, el CIA prepara la propuesta, los materiales de enseñanza y en forma concentrada transmite el conocimiento

generado en el Centro o en otros lugares, de manera que se resuelvan las necesidades de la empresa interesada. Estos casos se han dado con frecuencia en el país pero también se ha participado en cursos de capacitación dictados en Colombia, Panamá, México y República Dominicana en temas como: Mapeo de suelos, Manejo poscosecha de raíces y tubérculos, Fertilización de cultivos tropicales, Alternativas agrícolas para el desarrollo sostenible, etc.

Recientemente, la Facultad de Agronomía y en ella el CIA, han logrado que los Programas de Maestría y Doctorado se consideren de ámbito regional. Con este nuevo contexto, la transferencia del conocimiento que se genera en el CIA tiene una dimensión mayor que la de cobertura nacional. Por otro lado, el camino de dos vías generado por esta nueva actividad, permite incorporar al país el conocimiento generado en los países vecinos, para el beneficio de todos. En la misma dirección, personal del Centro participa en cursos de enseñanza superior en España y Estados Unidos, favoreciendo aún más el intercambio de ideas.

EL CIA Y LA EMPRESA PRIVADA

El CIA presta servicios a un número considerable de productores nacionales a través de sus laboratorios especializados. Esta labor se lleva a cabo principalmente en los laboratorios de suelos, biotecnología y poscosecha. En el primero de los laboratorios se analizan más de 15.000 muestras de suelos, foliares, fertilizantes y aguas al año, resultados que son enviados a los interesados con las recomendaciones respectivas; todo este trabajo se realiza a través de un proyecto de acción social, en el cual se consideran como actividades normales la atención a agricultores, estudiantes de secundaria, etc.

En el caso de poscosecha, las actividades se concentran más con grupos de agricultores que con agricultores individuales, los cuales solicitan servicios, en particular relacionados con: daños de producto, sistemas de empaque, métodos de conservación, normas de calidad de exportación, etc. después de realizada la cosecha. En este sentido, se ha colaborado intensamente con los productores de raíces y tubérculos, papaya, flores y ornamentales tropicales, exportadores de plátano y piña, etc. Aunque de menor escala, también se han resuelto problemas relacionados con grupos de pequeños agricultores como los de mora y granadilla.

La producción de semilla de raíces y tubérculos libre de enfermedades se lleva a cabo en el laboratorio de cultivo de tejidos del CIA, parcialmente financiada por CRUSA y a través de un convenio con FITTAC'ORI. Este programa, produce semilla *in vitro* y la reproduce en fincas de agricultores, con el fin de abastecer al mercado nacional de semilla de calidad para fortalecer la exportación de estos productos, particularmente liquisque y ñame. Recientemente, se trabaja también con el cultivo de la papa, generando variedades tolerantes a enfermedades locales.

Como resultado de la investigación por un periodo de tiempo considerable, el CIA ha generado el PROBIOL, inoculante de leguminosas que permite reducir considerablemente la adición de fertilizante nitrogenado al cultivo de frijol. En el desarrollo de este producto, se llevaron a cabo actividades de laboratorio, invernadero y campo, esta última etapa en fincas de agricultores. Actualmente el producto se distribuye a nivel nacional y centroamericano a través de la empresa privada, de esta manera, el CIA ha contribuido a mejorar la relación costo/beneficio en el cultivo del frijol, pero también ha contribuido a disminuir la contaminación ambiental.

Otra forma de facilitar la generación y diseminación del conocimiento en el CIA, es la modalidad de investigación contratada. Bajo esta modalidad, las empresas interesadas en un determinado servicio, acuden al CIA y realizan un contrato con los técnicos, en el cual normalmente se ven envueltos estudiantes. Este tipo de interacción es cada día más solicitada, dado que para las empresas es mucho más económico comprar el servicio de investigación que montar un andamiaje de investigación permanente para resolver problemas ocasionales. A menudo, los resultados solo favorecen a un actor (empresa), pero en la mayoría de los casos los grupos de interesados en un rubro de producción se benefician todos por igual, este último caso es el de la Dos Pinos, empresa con la cual se trabaja en conjunto para mejorar la nutrición de forrajes de Costa Rica. En esta modalidad, el personal del Centro colabora con empresas exportadoras tanto de productos tradicionales como no tradicionales, en todo el país.

EL CIA Y LA COMUNIDAD INTERNACIONAL

Varios programas de investigación tienen impacto a nivel regional, entre ellos el de inoculantes con *Rhizobium* con PROFRIJOL, el de erosión de suelos con La Comunidad Económica Europea, el de Eficiencia en el uso del nitrógeno por el café con el IAEA, el de indicadores de sostenibilidad con la IICA-GTZ, el de Frijol tapado con el CHD, el de calidad de sitio forestal con el CATIE y el de uso de coberturas vivas con la Fundación Rockefeller. Otros programas como el Diseño de un Sistema Computarizado para Ayudar en la Toma de Decisiones en el Uso de Fertilizantes con AID-Washington, son de cobertura global y pretenden servir de apoyo a una población mayor de usuarios. Estos programas se diseñan con la participación de personal de organismos internacionales y de especialistas de los diferentes países involucrados. En general, la conducción de los ensayos de campo se realiza en líneas de agricultores, quienes colaboran posteriormente en la difusión de los resultados obtenidos. Para mejorar el intercambio de opiniones y de resultados, normalmente se llevan a cabo talleres de trabajo en los varios países y en ellos participan también agricultores, publicándose memorias y libros que fluyen internacionalmente.

EL CIA EN CONGRESOS Y PUBLICACIONES PERIODICAS

El CIA participa en la organización de los congresos agronómicos nacionales y en varios otros realizados por asociaciones de profesionales especializados por disciplina. Normalmente, en estos eventos se discuten los principales temas de investigación pero también se difunden los principales resultados obtenidos hasta ese momento. En Costa Rica, históricamente los congresos se reservaron solo para los profesionales; sin embargo, recientemente se han abierto para que puedan participar tanto agricultores como industriales y empresarios, con lo que la audiencia y el uso de los resultados de investigación se espera tengan un mayor uso.

Otra forma de hacer llegar a técnicos los resultados de investigación del CIA, es a través de la Revista Agronomía Costarricense, la cual se edita en el Centro e incluye trabajos de todo el sector agrícola nacional. La revista se distribuye gratuitamente a todos los miembros del Colegio de Agrónomos y se canjea por un número importante de otras revistas agrícolas del mundo, material que puede usarse como referencia en las bibliotecas de la Universidad de Costa Rica. Trabajos de resumen de actividades relevantes para otros medios, se publican en revistas internacionales o se presentan como ponencias en congresos internacionales en los que participa el personal del Centro. La sala de lectura del CIA se mantiene actualizada en los temas de competencia al trabajo

que se realiza en colaboración con la Asociación Costarricense del Suelo y a ella acuden un sinnúmero de interesados diariamente.

A pesar de que en los últimos años la producción de libros ha disminuido, en promedio, el Centro publica un libro al año, en temas tan diversos como: Fertilidad de Suelos, El Frijol Tapado en Costa Rica, Problemas del Azufre en Suelos y Cultivos de Mesoamérica, Fertilización y Nutrición Mineral del Arroz, etc. Este material, se distribuye entre una población nacional e internacional considerable y se utiliza como libro de texto en varias facultades de Agronomía de América Latina.

LOS DERECHOS DE PROPIEDAD Y LOS DERECHOS INTELECTUALES

Recientemente, la difusión del conocimiento choca con la barrera de la globalización. El intercambio natural que se daba anteriormente entre colegas y campesinos, se convierte en una arma mortal para los que ingenuamente ceden sus conocimientos en forma gratuita. Mucha de la tecnología costarricense se emplea en otros países tropicales, que ahora son competidores "más eficientes".

La confiabilidad de los datos que se generan a través de la investigación, requiere de un tratamiento especial nunca antes requerido. Resultados buscados para darle solución al problema de los pequeños agricultores hoy en día pueden acabar favoreciendo en forma gratuita a terceros que compran sus productos. En general, con la globalización, los esfuerzos más nobles de elevar los rendimientos en forma local, pueden resultar en una subvención gratuita a los países que importan nuestros productos.

La necesidad de patentar el producto de la investigación, así como salvaguardar nuestra biodiversidad, son temas que se discuten arduamente dentro del marco de la globalización. Estos temas, otrora inimaginables, no pueden descuidarse bajo ningún concepto, so pena de perder ventajas comparativas de mercado. Desafortunadamente, este tipo de autoprotección afectará el sistema de transferencia de conocimiento, el cual tendrá "dueño" y solo con su permiso o pagando por su uso se podrá tener acceso al mismo.

TIPOS DE PARTICIPACION AGRICULTOR-INVESTIGADOR

Por mucho tiempo, se ha mencionado el concepto de "la torre de marfil" para encasillar a los investigadores, en particular a los que laboran en el sistema universitario en forma despectiva; la idea da a entender que los investigadores realizan su trabajo aislados del mundo, más o menos en un mundo de fantasía. En el peor de los casos y dada la carencia de marfil en el país, se debería hablar de la "torre de adobe", material más común en nuestro medio. Menciono este punto pues con notables excepciones, la mayoría de la investigación agrícola realizada en el país se salva de ese estigma pues siempre se ha realizado en colaboración con los agricultores.

Por varias décadas, la mayoría de la investigación agrícola del país se realizó para llenar las necesidades de los principales productos tradicionales de exportación a través de unidades especializadas como CICAFT, DIECA, CORBANA y en casos como el de palma de aceite en unidades financiadas por las compañías productoras. Simultáneamente, otro conjunto de especialistas trabajaba en rubros como granos básicos y hortalizas, con una fuerte tendencia a favorecer a los agricultores con cierta capacidad económica. La transferencia de conocimiento se

daba en forma directa a los grupos de productores por rubro y a través de los mismos programas organizados en el MAG. Obviamente, los grupos poco organizados recibían poca o ninguna atención y cada día se veían más relegados; en el caso de los "agricultores" que se ligaban a programas de colonización dirigida, la situación en teoría debería ser mejor, pero en honor a la verdad, para ellos nunca se diseñó un programa de investigación agrícola que ayudara a solventar sus necesidades de conocimiento.

Con el advenimiento de los cultivos no-tradicionales y posteriormente con la apertura de mercados, nuevos grupos de empresarios "pelcan" por los servicios de investigación hasta el momento en su mayoría en manos del Estado. Al cambiar la importancia económica relativa de los productos de exportación y disminuirse el tamaño del aparato estatal a través de los planes de reestructuración del Estado, se genera una nueva dinámica de investigación agrícola y quiérase o no también de transferencia de conocimiento.

El cambio que ha sufrido la "relación" agricultor-investigador en el tiempo ha sido impresionante. En un principio, el investigador planeaba su actividad y el agricultor le ayudaba a sembrar y cosechar; hoy en día, en la mayoría de los casos es el agricultor el que toma la decisión sobre el tema a investigar y junto con el investigador diseñan el proyecto y lo llevan a cabo en forma conjunta. Este cambio permite cada vez más trabajar en problemas reales y con la tecnología disponible del agricultor, lo que favorece en mucho la adopción de los resultados. En los pocos casos en que por alguna razón la participación del agricultor se ve disminuida, con mucha frecuencia se nota que el agricultor modifica el "paquete" tecnológico para adaptarlo a sus condiciones.

Sobre este tema, la experiencia demuestra que si el resultado de la investigación logra al menos incrementar los rendimientos y/o disminuir los costos (en particular de mano de obra), estos son rápidamente adoptados. Sin embargo, la velocidad de adopción, así como la duración de esa adopción, dependen de varios otros factores, que a menudo no se consideran dentro de los programas de investigación social, siendo capitales en el resultado final.

Otro cambio reciente en el proceso de investigación, es el relacionado con la participación económica del agricultor/empresario en el proceso. Mientras que hace varias décadas la participación del Estado permitía que el investigador realizara su trabajo con cierta holgura, hoy en día solo con la ayuda internacional o el financiamiento por parte de los productores, se puede realizar alguna investigación, en particular de largo plazo. Lo que anteriormente se entendía como un acuerdo de mutuo beneficio, hoy en día se ve como una oportunidad de negocio en la que las partes deben cobrar/pagar el costo. Este aspecto afecta directamente la transferencia de tecnología, positivamente en el sentido de que nadie paga por algo que no va a usar, y negativamente porque limita la posible transferencia de conocimiento a terceros. Un caso similar a lo último mencionado, se presenta con la transferencia de resultados de investigación generado por empresas privadas que mantienen su equipo de investigación permanente.

CONCLUSIONES

La forma de hacer investigación en el CIA ha cambiado en el tiempo para adaptarse a las nuevas condiciones de mercado y de organización de los productores, a pesar del ostracismo que impone el sistema nacional de investigación. Es imperante que se tomen medidas de orden político que favorezcan la generación de conocimiento nuevo para "ser competitivos". Sin líneas claras por parte del Estado con relación a los rubros que piensa impulsar y una maquinaria de apoyo

consecuente con la misma, lo único que puede suceder es lo que está pasando: un deterioro general del sistema productivo y una dependencia cada vez mayor en la importación en productos de alimentación básica.

Discusiones estériles sobre la mejor forma de llevar a cabo la investigación, tales como si debe ser privada, estatal, centralizada o descentralizada, etc., son irrelevantes cuando los montos que se invierten para realizar la investigación del país son ridículos. El avance del sector agrícola no puede darse en un contexto de investigación aislado, sino que requiere de un conjunto de científicos de varias disciplinas que deben preverse hacia el futuro. Sin cuadros de reposición del personal que realiza la investigación, el futuro del sector se ve cada vez más negro.

La relación entre los generadores de conocimiento y los especialistas en su transferencia no puede seguir soslayándose. En general, todos de una u otra manera realizamos investigación y extensión, pero la eficiencia del proceso solo puede mejorarse si existe un programa de trabajo definido. Los esfuerzos aislados del presente, reflejan la bondad de los actores pero carecen del sentido de conjunto que permitiría un sinérgismo importante.

PALABRAS CLAVES: investigación, extensión, estrategias
