

## DESARROLLO, INVESTIGACIÓN Y AGRICULTURA EN COSTA RICA

*Alfredo Alvarado<sup>1/\*</sup>, Juan R. Navarro<sup>\*\*</sup>*

**Palabras clave:** Investigación agrícola, desarrollo agropecuario, modelos de desarrollo, Costa Rica

**Keywords:** Agricultural research, agricultural development, development models, Costa Rica

Recibido: 26/09/05

Aceptado: 10/05/06

### RESUMEN

En el artículo se resume la evolución y la interacción de los procesos de desarrollo e investigación agropecuaria en Costa Rica. Se describe los principales modelos de desarrollo utilizados, así como los factores que determinan el mismo, empleando una definición economista del término, y mencionando las principales actividades agrícolas que se vieron afectadas en su momento por la aplicación de dichos modelos. El desarrollo de la investigación sigue también un proceso histórico evolutivo, de manera que se presenta los principales cambios producidos en el tiempo en los componentes más importantes que lo determinan. Una tercera sección incluye algunas reflexiones del por qué no hay relación entre los modelos de desarrollo y los principales logros de investigación, demostrándose que, a pesar de que la investigación tiene un costo, esta paga con creces su valor.

### INTRODUCCIÓN

La relación entre investigación y desarrollo, en el presente caso del sector agrícola de Costa Rica, normalmente se define a través del proceso de planificación, en particular del uso

### ABSTRACT

**Development, research, and agriculture in Costa Rica.** The article summarizes the evolution and interaction of development and agricultural research activities in Costa Rica. Main development models implemented in the country, as well as a description of major factors affecting it are presented; an economic definition of development is used, since most of the models follow this criteria. The evolution of agricultural research in the country follows a similar approach, emphasising the major changes produced on research infrastructure and findings. The third section of the document includes reflections of the non-existing link between development and research activities; nevertheless, it is shown that research findings more than pay their costs and are positive for the country.

del territorio, entre otras herramientas políticas. Cuando un país decide mantener áreas silvestres (áreas de suelo y agua apenas tocadas por el hombre o que han sido abandonadas y han vuelto a su estado natural), áreas protegidas (áreas silvestres a las que se les ha asignado alguna categoría de

---

1/ Autor para correspondencia. Correo electrónico: alfredo@carriari.ucr.ac.cr

\* Centro de Investigaciones Agronómicas, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.

---

\*\* Centro de Investigación en Protección de Cultivos, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.

manejo tales como parques nacionales, reservas biológicas, zonas protectoras, reservas forestales, refugios de vida silvestre, áreas de recarga acuífera, entre otras y que cuentan con algún tipo de estatus legal de protección), áreas de conservación (agrupaciones geográficas administrativas de diferentes categorías de manejo incluyendo las zonas de amortiguamiento circundantes), así como áreas intervenidas por el hombre (entre ellas agrícolas, urbanas, forestales, etc.), en realidad indica que su desarrollo estará definido por esos usos de la tierra y que la investigación a realizar deberá orientarse a satisfacer las necesidades de cada uno de esos usos.

Es en el marco de la planificación y las políticas públicas, en función del tipo de desarrollo deseado, en el cual las diferentes instancias de investigación deben efectuar su quehacer, de manera que en forma positiva se acelere el cambio y se favorezca el desarrollo. A continuación, se presentan algunos aspectos sobre desarrollo e investigación agropecuaria, importantes para entender el por qué de las diferentes acciones de índole variada realizadas en Costa Rica en los últimos 50 años.

## DE PROGRESO A DESARROLLO

Se entiende por desarrollo el proceso cuyo fin es lograr cambios que le permitan a la sociedad lograr una condición mejor; de otra manera, lograr que la mayoría logre un nivel de vida superior al que ostenta. El objetivo del desarrollo es permitir a los pueblos salir de la miseria y por eso es tan urgente. En este contexto, no se separa el desarrollo urbano del desarrollo rural, sino que se entiende que hay o no hay desarrollo, considerando el conjunto de actores o regiones.

La idea de desarrollo empieza a generalizarse en la segunda mitad del siglo XX, a partir de consignas de las Naciones Unidas, publicaciones, eventos especiales y encíclicas pontificias y es heredera de la idea mucho más antigua de progreso (Camacho 1993); recuérdese que la ayuda internacional que ofrecía el gobierno norteamericano se conocía como Alianza para el Progreso y

posteriormente pasó a conocerse como Agencia Internacional para el Desarrollo.

Según Camacho (1993), para muchos, la tecnología es el factor determinante para diferenciar el desarrollo (que implica un cambio social asociado a una mayor productividad y con frecuencia lleva consigo disgregación y desarmonía), del subdesarrollo. En cierto sentido, el desarrollo se opone al concepto de cultura, ya que este último se asocia a una estabilidad particular de un grupo de personas. Un individuo (sociedad) desarrollado es un individuo culto, es decir alguien cuyos cambios hacia formas mejores de existencia resultan de actos internalizados y no impuestos desde fuera. Nótese la enorme diferencia con las corrientes de pensamiento actuales que pretenden “ajustar” el concepto de desarrollo a imposiciones en pocas ocasiones generadas en el país.

Apartándose del concepto economista de desarrollo, Neugebauer (1993) insiste en la existencia de una agri-cultura, donde el campesino es el sujeto del desarrollo, en vez del concepto tradicional que considera al agricultor como un insumo más del proceso de producción. Según el mismo autor los términos tecnología apropiada, adecuada, intermedia y otras expresiones en boga en los últimos años, caracterizan una corriente que busca alternativas a las fórmulas basadas en la tecnología agrícola moderna y que, en el caso de adoptarse, de alguna manera favorecerían el desarrollo armónico de una región.

Las corrientes desarrollistas de pensamiento siempre identificaron el desarrollo con el incremento de la contribución de los sectores industrial y de servicios en la economía y de alguna manera, el desarrollo fue identificado con la industrialización (Fernández 1999). Desde este punto de vista, la disminución del sector agropecuario, en términos monetarios y de población económicamente activa, debía ser una consecuencia lógica del desarrollo y la industrialización. Sin embargo, las mismas corrientes desarrollistas le asignaban un papel relevante al sector agropecuario, fuente de recursos para generar el desarrollo industrial, sector al que en la actualidad se le desprecia por ser “ineficiente” y “poco

competitivo”. La pobreza rural tiene sus raíces en las profundas inequidades que caracterizan una estructura social que desdeña las cosas del campo y que en el ejercicio del poder económico y político permite la apropiación de bienes y derechos para el enriquecimiento privado y en el que el desarrollo rural es casi sinónimo de empobrecimiento rural, desde el inicio de la época colonial. En contraposición a la acusación de ineficiencia y poca competitividad del sector productivo agrícola, valdría la pena cuestionarse si el deterioro de los términos de intercambio y el poco margen de compromiso en las negociaciones comerciales en la actualidad (actividades eminentemente económico-sociales supeditadas a la deuda externa), no son el detonador del empobrecimiento rural en Costa Rica y en general en Centro América y otras regiones del mundo.

En las últimas décadas se puso de moda el concepto de desarrollo sostenible (sostenido, sustentable), término que implica continuar con la búsqueda del desarrollo, tratando de mantener la capacidad productiva del ecosistema; en otros términos “desarrollar sin destruir”. Tanto la evolución del concepto de desarrollo sostenido como su definición han sido ampliamente discutidos (Young y Burton 1991) y la definición más comúnmente citada es la de la Comisión Mundial de Ambiente y Desarrollo (WCED 1987), la cual lo define como “aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la posibilidad de generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”.

Para lograr un desarrollo sostenido deben considerarse aspectos económicos, sociales, políticos y ecológicos, por lo que a menudo es necesario diferenciar entre su definición y las condiciones que un tipo de desarrollo debe alcanzar. De acuerdo con Beets (1990), el desarrollo sostenido puede estimarse con 4 indicadores, de manera que al considerar las posibilidades económicas, el comportamiento de la productividad, la resiliencia, la equidad y la estabilidad del sistema deben aumentar con el tiempo. El desarrollo sostenible no será posible en América Latina hasta que la expansión del capital llegue a cubrir las

necesidades de los más necesitados y reduzca la posibilidad de utilizar los recursos solamente para sobrevivir y se logre disminuir los efectos del productivismo.

Algunos esfuerzos para estimar el desarrollo sostenible en Centro América incluyen los del Instituto Centroamericano de Administración de Empresas (INCAE 1993), Alvarado (1995) y Observatorio del Desarrollo (2002, 2003, 2004); de todos ellos se desprende que aunque Costa Rica presenta niveles de desarrollo más elevados que los demás países de la región, como un todo Centro América presenta niveles de sostenibilidad muy bajos, por lo que sus partes también adolecen del mismo problema, unas a corto plazo (p.e. las hambrunas recientes en Guatemala, Honduras y Nicaragua) y otras a mediano plazo. Los datos de estas publicaciones identifican que en la región los problemas políticos son más importantes que los ecológicos y los económicos; sin embargo, el Proyecto Estado de la Región (1999) resalta los avances en materia de desarrollo social y político y enfatizan en la deficiencia que tiene la región por los problemas ambientales. La relación entre el desarrollo rural y la pobreza en Centroamérica en la década 1980-1990, como corolario de la aplicación del modelo neoliberal, pueden estudiarse más a fondo en la publicación de Viales (2000).

## MODELOS DE DESARROLLO

Los modelos son representaciones de objetos y procesos reales que concretamente pueden definirse como: 1. Simplificaciones; 2. Medios para predecir fenómenos pobremente entendidos a partir de componentes simples entendibles; y 3. La formalización de nuestras suposiciones acerca de un sistema. Como tales, al cambiar las condiciones o las presunciones bajo las cuales se desarrolla un modelo, su capacidad de simplificar o de predecir disminuye y por esta razón, a menudo se escucha la frase “el modelo se agotó”. Bajo ciertas circunstancias, pareciera como si se necesitara de una excusa para ocultar el hecho de que alguien se equivocó, o como menciona Acuña

(2000) “a pesar de tanto progreso, las ciencias sociales todavía adolecen de modelos para pronosticar resultados a mediano y largo plazo sobre el desarrollo de las sociedades”.

Sorprendentemente, las sociedades de la posguerra se han debatido entre 2 teorías de desarrollo económico conocidas como socialismo/comunismo (centralización del poder en el estado) o capitalismo (sistema en el cual los bienes le pertenecen a la sociedad en una estructura que está controlada por la sociedad) (Alperovitz 2000). El mismo autor menciona que a pesar del fracaso demostrado de estos 2 tipos de desarrollo, en términos de equidad social y ambiental, queda poco espacio para que otras formas de desarrollo puedan ocurrir (entre ellas el desarrollo de las comunidades autónomas, asociadas al concepto de descentralización). La “nueva ruralidad” que considera la ruralización urbana, la urbanización de lo rural y la reinserción agrícola en el marco de la globalización (Viales 2002), representa el último intento de imaginarse otro escenario, en el que los límites entre lo urbano y lo rural se desvanecen, o se hacen más permeables para darle cabida a los cambios que se requiere desde el punto de vista de la globalización.

En América Latina se han utilizado varios modelos de desarrollo económico y social, con el fin de conducir el subcontinente hacia la modernidad, empleando vías tan distintas como el liberalismo, desarrollismo, populismo, socialismo y neoliberalismo; lo anterior, con la pretensión de insertar a Latinoamérica al capitalismo internacional y así superar los obstáculos dejados por la herencia colonial, básicamente, el hecho de haber sido durante mucho tiempo una región servidora de materias primas y centrada en el monocultivo (Rodríguez 2004). De acuerdo con Cook (1991), los diferentes modelos de desarrollo probados en países del tercer mundo, han afectado de manera diferente el uso de la tierra y la producción de cultivos y aunque los procesos difieren en gran medida entre países, los resultados de aplicar los modelos son marcadamente similares. Según Barkin (2000), el primer “modelo” aplicado en América Latina desde la época de

la colonia, consistía en una serie interminable de desplazamientos, apropiaciones y expropiaciones de tierras; de esta manera, las sucesivas olas de colonizadores reclamaban las mejores tierras y su utilización cambió del uso apropiado al de producción de cultivos de afuera y para exportar que generaran ganancias para los nuevos “dueños” del territorio. Por más de 500 años, los pobladores originarios del continente americano se vieron así relegados a utilizar tierras marginales en ecosistemas más o menos frágiles. Posteriormente, con el advenimiento de las haciendas y las plantaciones, se introduce métodos de producción más especializados e intensivos, que de alguna manera conducen al empobrecimiento de los pobladores y al deterioro ambiental. Más recientemente, se implementa otros modelos, los cuales se cambiaban con una frecuencia de 10 años en las décadas 50-70, y con una aún menor a partir de ese entonces. La evolución de algunos de los modelos que a continuación se mencionan, se resume en el trabajo de Hess y Li (1994).

En Costa Rica, como resultado de los cambios de concepción, organización y accionar del Estado, a raíz de la crisis del monocultivo, quizás monoexportación, del café durante las décadas de 1930 y 1940 que, entre otros, conduce a la guerra civil en 1948, se implanta el “modelo de difusión y desarrollo de la comunidad” en los años 50 y 60. El modelo se basó en una difusión más efectiva de la información y en una restricción de la dispersión de la productividad entre agricultores y entre regiones; en esta época se trató de difundir tecnologías de zonas templadas bien desarrolladas a comunidades tropicales supuestamente armoniosas y movilizadas para realizar esfuerzos comunes. Se impulsó el aumento de la producción como medio para lograr la estabilización monetaria y el crecimiento económico (uso del recurso “medio ambiente”), sin considerar los problemas sociales. Este modelo sobrestimó la importancia de los factores externos a la finca (crédito, subsidios, precios mínimos, etc.) y subestimó los factores internos (ahorro de insumos y energía, disminución de pérdida de poscosecha, conservación del ambiente, etc.) con una fuerte

orientación hacia los cultivos de exportación tales como café y banano. En América Central, como acciones relacionadas con este modelo, se incluye los programas del Punto Cuarto (STICA), la Revolución Verde y la Alianza para el Progreso, al inicio de este último intento una gran cantidad de los desembolsos de fondos se utilizaron para pagar el servicio público y la deuda externa (McCall 1989).

Este modelo promovió la institucionalización de los principales procesos económicos y sociales mediante la intervención y orientación estatal, en Costa Rica nace la Oficina de Planificación Nacional (OFIPLAN) en 1968 y algunas otras empresas como la Junta Administradora para el Desarrollo de la Vertiente Atlántica (JAPDEVA). Debido a la necesidad de carne para los establecimientos tipo “fast-food” en los EE.UU., se favoreció la deforestación de considerables áreas boscosas para convertirlas en pasturas entre 1970 y 1980, y se le dedicó gran parte del crédito y subsidios gubernamentales y de asistencia técnica al desarrollo de la ganadería, lo que favoreció la monopolización y la concentración de tierras (Valenzuela 1996). Para revertir este proceso, se promueve la recuperación del área boscosa y la plantación de especies forestales, lo que según Neugebauer (1993) y como corolario del mismo tipo de enfoque, representa la versión forestal de la Revolución Verde. Curiosamente, hoy en día se hace ingentes esfuerzos para revertir el proceso de deforestación, inducido y financiado desde afuera para paliar la emisión de gases con efecto invernadero (fijación de carbono) producidos en los mismos países que con sus políticas favorecieron la tala de árboles. Este tipo de esfuerzo comúnmente reconocido como “Pago por Servicios Ambientales” tiene poca aceptación, debido a varias razones, entre ellas: 1) por un lado sigue una doble moral al pagar por seguir contaminando y 2) a que los montos que se ofrece por fijar el carbono contaminante no llenan ni siquiera los costos de implementación y el pago por certificación del proceso (Aune *et al.* 2005).

Fue a partir de la Segunda Guerra Mundial que EE.UU. comenzó a interesarse en que

Mesoamérica entrara en el proceso de agro-industrialización y modernización, para proveer con materias primas a sus manufacturas y crear un mercado para sus productos (Valenzuela 1996). El “modelo de desarrollo agroindustrial” de los años 70, basado en el concepto de industrialización por sustitución de importaciones (ISI), fue propuesto por la CEPAL y por eso también se conoce como “cepalismo”. Esta corriente tiende a fortalecer al Estado a expensas del sector exportador tradicional, creando el estado desarrollista urbano-industrial. Se consolida en esta década el Mercado Común Centroamericano (MCCA) y a nivel de Costa Rica muchas otras instancias, entre ellas: CODESA, ASBANA, OFIPLAN, ALCORSA, DAISA y FERTICA. El modelo mostró ser muy vulnerable a factores externos, particularmente a la crisis de energéticos y a la devaluación económica. Bajo estas circunstancias, para extraer los excedentes de los productores rurales se utilizan herramientas tan sutiles como: impuestos a la producción y a la exportación; sistemas complejos para controlar divisas y mecanismos de intercambio (sobre valuación de las tasas de cambio y aranceles preferenciales para los productos industriales); así como el control de precios de algunos productos agrícolas, con lo que el sector rural se convierte en el “financiado” del sector industrial (Barkin 2000).

Aunque con mucha influencia de la década anterior, el “modelo de desarrollo rural integrado” de los años 80, busca una mayor equidad, tratando de que todos alcancen un nivel de vida apropiado, en especial el sector rural más pobre. Se tiende a favorecer los proyectos que contemplen la producción, el procesamiento y el mercadeo, particularmente del sector privado. Bajo este concepto, en Costa Rica los cultivos no tradicionales se ven muy favorecidos, tomando ventajas comparativas concedidas a través de la Iniciativa de la Cuenca del Caribe en 1984 y la Comisión Kissinger en 1987 y financiadas con fondos de países amigos a través de la Corporación de Iniciativas para el Desarrollo (CINDE). Dentro de este modelo, la participación de los agricultores con operaciones de pequeño y mediano tamaño, ven coartada su

posibilidad de participación, pues la inversión inicial por unidad de superficie es tan elevada que casi no tienen ninguna oportunidad de insertarse en el proceso de desarrollo.

Con el advenimiento del “modelo de desarrollo sostenible” muchas prácticas agrícolas sufren modificaciones y en el sentido económico del término, se han tenido que implementar prácticas como: valoración de agentes contaminantes y procesos de degradación, mejoramiento de la tasa de crecimiento económico para estimular la demanda de “productos limpios”, certificación limpia de los productos, desincentivar la migración de “industrias contaminantes” hacia los países menos desarrollados, elevar la calidad de vida del sector rural para que pueda adoptar prácticas “amigables al ambiente” y la aplicación de “impuestos ambientales” (p.e. inclusión de tarifas ambientales en los recibos de luz y agua), entre otros (Pagiola 1998, Perman *et al.* 1999 y Barkin 2000). Curiosamente, las exigencias para los productos de exportación no se dan a nivel local, donde se consume los subproductos y en donde los pobres no se preguntan si lo que compran es más o menos limpio que lo que se exporta.

La década de los 90, se caracteriza por un “modelo neoliberal” en el cual el Estado tiende a perder poder y el “mercado libre” tiende a dominar el sistema económico; en este sentido los gobiernos refrendan acuerdos entre empresas transnacionales, pasando a un segundo plano en la toma de decisiones. El nuevo modelo está basado en la apertura externa, en la reestructuración de la deuda, en la redefinición del rol estratégico del Sector Público (reducir el aparato estatal) y, en general, en la transformación del aparato productivo para garantizar la reinserción de la economía en el mercado internacional a través de los Programas de Ajuste Estructural (PAE I, II y III) firmados con el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional (reconversión productiva). Las políticas de ajuste estructural exigen que para pagar su deuda externa y acceder al crédito del Banco Mundial y del Fondo Monetario Internacional, los países deban aumentar sus exportaciones bajo el supuesto de una mayor

liberalización de la economía y una mayor integración al mercado internacional. Muchos de los esfuerzos incipientes impulsados por el modelo anterior no pueden soportar el nuevo modelo, debido a las ventajas comparativas de las grandes empresas y causa un aumento de la importancia del sector servicios a expensas del sector agrícola. Como parte de este modelo pueden citarse los Acuerdos de la Ronda de Uruguay y el GATT, firmados por los países en su debido momento. De esta manera, se considera que el tamaño del Aparato Estatal debe disminuir y a nivel de Costa Rica se inicia la llamada Reforma del Estado que en primera instancia castiga al Ministerio de Agricultura y Ganadería y luego al CONICIT. Como parte de este modelo se menciona: i) la apertura de mercados, en apariencia en todas direcciones; ii) el sometimiento de todos los países a reglas comunes de calidad de productos; y de iii) políticas de subsidios a la producción.

Con todas estas situaciones, en Centro América y dentro de ella Costa Rica, se ha logrado pasar de una economía basada en producción agrícola, a una economía dependiente de la producción agrícola e industrial y finalmente a otra en la que además de los 2 renglones anteriores, es importante también el agroecoturismo. En el istmo (Valenzuela 1996), la agricultura ha dejado de ser una actividad en la que la familia campesina elaboraba todos los insumos, energía, útiles, tecnología y generalmente comercializaba sus productos; de ahora en adelante estos se producen fuera de la finca, tienen que importarse y la comercialización se hace a través de personas ajenas a la explotación, trastornándose la organización del trabajo y del espacio rural. Con la incursión en el mercado local de empresas transnacionales, el tamaño de las fincas ha aumentado (en aras de la eficiencia) y la falta de capital de inversión de la mayoría de los pequeños y medianos agricultores, hace que estos se hayan vistos desplazados y convertidos en asalariados. Como parte de la “nueva ruralidad”, el campesino ha tenido que intensificar su producción, adquirir nuevos conocimientos (macroeconomía, biotecnología, etc.), multiplicar aún más las actividades económicas para poder

sobrevivir y aprender el lenguaje de los banqueros; cuando este fracasa, pasa a ser asalariado o abandona el campo (Edelman 2003).

Según la Asociación Conservación de la Naturaleza (2005), la firma del tratado de Libre Comercio (TLC), conocido también como CAFTA (del inglés Central American Free Trade Agreement), se espera impactos directos sobre el sector agrícola de la región, así como sobre el desarrollo socioeconómico de la misma. Los autores visualizan 2 tipos de impacto importantes: 1) la implementación de nuevas leyes que forzarán a los exportadores a cumplir con las regulaciones ambientales vigentes y 2) un aumento en el flujo de productos agrícolas de la región hacia al mercado norteamericano, lo que liquidará algunos rubros poco competitivos (en detrimento de la canasta básica), pero incrementará la intensidad y el área de cultivo de otros que tengan mayores ventajas comparativas, lo que podría crear un desequilibrio para la seguridad alimentaria del país. De hecho, cabe preguntarse si el cierre expedito y fuga de empresas dedicadas a la manufactura de ropa (“maquilas”) por la lentitud con que se ratifica o no el TLC, no es un indicio de la presencia de industrias volátiles, interesadas en obtener ganancias con costos de operación bajos, las cuales no tienen ninguna repercusión en el desarrollo sostenible del país.

## LA INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA EN COSTA RICA

**Introducción:** Contrario de lo que el conocimiento popular entiende por investigadores “un grupo de elitistas muy educados, en una torre de marfil, con un costo muy elevado, etc.”, en general la investigación agrícola en Costa Rica no es, ni ha sido elitista, sino más bien una profesión de sacrificio para los que la realizan; en nuestro medio se lleva a cabo en torres de adobe (dada la carencia de marfil en el país) y cuesta lo que el investigador pueda conseguir, sea bajo las condiciones de financiamiento estatal actuales, o la difícil competencia internacional por fondos.

Con estas reflexiones se quiere dejar en claro que a pesar de todos los problemas que enfrenta la investigación agrícola en Costa Rica, esta no pertenece al mundo del más allá, sigue siendo indispensable para disminuir la dependencia y que de una manera u otra el país realiza investigación de algún tipo. MacElwain (1999) menciona que casi el 50% de la investigación que se realiza en Centroamérica se lleva a cabo en Costa Rica, cifra que aumenta a casi al 60% si solo se considera la investigación agropecuaria de la región.

La agricultura, como componente del sector primario, ha crecido en forma sostenida desde 1960 hasta el presente y su participación en colones reales aumentó en un 285% en los últimos 40 años, mientras que los otros sectores han tenido un crecimiento mayor que el primario; en la última década el sector terciario, que incluye el agroecoturismo, es probablemente el de mayor crecimiento. El valor agregado en el sector agropecuario como un todo ha crecido durante los últimos 25 años, debido al hecho de que los granos no lograron recuperar su ritmo de crecimiento, después de la crisis de energéticos y de la eliminación de los precios de sustentación. Otro aspecto es la tendencia a la alza de los productos tradicionales y pecuarios en la década de los 90; por último, los productos no tradicionales presentan un comportamiento inestable durante las últimas décadas. Todo eso concuerda con las tendencias de los esfuerzos realizados en investigación en estos rubros y contrasta con los efectuados en productos no tradicionales (Alvarado y Navarro 2000).

La productividad agrícola respondió sensiblemente a la crisis de energéticos y a la reestructuración del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) durante la última década. Se debe recordar que la agricultura de los años 70 estaba fuertemente fundamentada en la utilización de agroquímicos derivados del petróleo, por lo que se explica el descenso de la década de los 80. Más interesante aún es el hecho de que la productividad sea sensible a la reestructuración que sufrió el MAG a principio de la década de

los 90. También es importante resaltar que para algunos rubros, apenas ahora se vuelve al ritmo de crecimiento que tenía la productividad de la actividad agropecuaria del país durante la década de los 70, y es prematuro evaluar el efecto que puede tener el deterioro de las estructuras de investigación agrícola.

**Proceso histórico:** De acuerdo con Rodríguez (1972), el quehacer científico de Costa Rica es relativamente reciente y se puede enmarcar en 3 grandes períodos. Del primero de ellos, que cubre toda la época anterior a la colonización española y durante la misma, no se conoce de actividades de esta índole, sin menospreciar el enorme esfuerzo de domesticación de cultivos realizado por los aborígenes del país y Mesoamérica; Sáenz (1970) se refiere a este período como de “experimentación agrícola” y lo documenta con ejemplos precolombinos y otros que se realizan hasta 1892, cuando se crea la “Granja Nacional de Agricultura” con su órgano difusor el “Agricultor Costarricense”. Es aproximadamente en 1530 que se introduce el cultivo de la caña de azúcar, y de acuerdo con Molina (2000), un cambio importante en el sector pecuario fue la introducción de aves, cerdos, equinos y vacunos desde España en 1561, el cual vino acompañado de la introducción de los pastos más comunes del género *Paspalum* en 1569.

A partir del segundo período, desde principios y hasta mediados del siglo XIX, algunos visitantes extranjeros recolectan algunas especies de flora y fauna del país y además se introducen los cultivos del café (alrededor de 1830) y del banano (1872). En 1874 don Mauro Fernández inicia el proceso de contratación de extranjeros (importación de conocimiento) para dedicarlos a la enseñanza; pronto se unen al esfuerzo algunos costarricenses y para 1888 se funda el Museo Nacional y posteriormente el Instituto Físico-Geográfico Nacional, primeras instituciones que resguardan parte del conocimiento científico de la época. Con la colaboración de los extranjeros recién contratados, durante este período surgen en el país varios colegios de secundaria donde se inicia

el proceso de enseñanza en recursos naturales y se fundan las Escuelas de Farmacia y posteriormente la Escuela Nacional de Agricultura en 1926; es alrededor de estas escuelas que crecen otras disciplinas científicas en Costa Rica, entre ellas, la biología, la geología, la química y la física, las cuales dictaban cursos de servicio para los estudiantes de estas carreras. Molina (2000) menciona que durante este período se consolidan hatos ganaderos de carne de más de 2000 cabezas en Guanacaste, los cuales se desarrollan poco entre 1911 y 1920; el desarrollo de la ganadería de leche es posterior al de la ganadería de carne y aunque incipiente, se logra entre 1930 y 1945, tomando mayor fuerza cuando en 1947 se funda la Cooperativa de Productores de Leche. Durante el primer tercio del siglo XX, los investigadores nacionales se dedicaron a validar investigaciones realizadas principalmente en universidades del norte (Jiménez 2001).

Sin embargo, el gran salto hacia una Costa Rica con mayor desarrollo científico, se da durante el tercer período, cuando en 1941 se reabre la Universidad de Costa Rica y en otro orden de cosas, se instala en el país el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA) en 1942, lo que por un lado favorece el florecimiento de todos los quehaceres científicos del país y, por otro, le da un impulso especial al desarrollo científico en el sector agropecuario y forestal. A continuación, se detalla lo acontecido en aspectos importantes del quehacer de la investigación del país durante el tercer período de desarrollo.

**Desarrollo institucional:** En 1911 se creó el Departamento de Agricultura, como parte de la Secretaría de Fomento (con las estaciones experimentales Guadalupe y Orotina), el cual pasa a ser el Departamento de Agricultura del Ministerio de Agricultura e Industria en 1950; este esfuerzo se complementa en 1926 con la apertura de la Escuela Nacional de Agricultura en San Pedro de Montes de Oca, posteriormente constituida en Facultad de Agronomía de la Universidad de Costa Rica (Jiménez 2001). Según mencionan Alvarado y Bornemisza (1976), la mayoría de la investigación que realizaba el Ministerio de Agricultura y Ganadería

(MAG), en este período era de tipo regional y la complementaban con la generada por la UCR y el IICA (hoy CATIE) y la Organización de Estudios Tropicales (OET), principalmente con estudios de tipo puntual.

Posteriormente, la participación del sector privado se concentraba en los principales centros de investigación por rubro (hoy conocidos como CICAFFE, DIECA y CORBANA) quienes realizaban investigación en un solo cultivo. En estos casos, el financiamiento corría por cuenta de los productores, quienes priorizaban las actividades de investigación a través de sus juntas directivas; esto les permitió realizar estudios a largo plazo y generar tecnologías de relevancia para sus respectivos sectores, a veces resumidas en un solo documento como es el caso del banano (Sandoval y Vargas 1998). En el caso de CORBANA, también se presentó un marcado interés por diversificar el cultivo, razón que los llevó a crear varios centros experimentales como La Rita, 28 Millas y otra adicional en la zona sur del país.

En la década de los 70, se creó la Dirección de Investigaciones y la Oficina de Planeamiento y Coordinación del MAG, que luego se convierte en la Secretaría de Planificación del Sector Agropecuario (SEPSA); el Instituto de Tierras y Colonización (ITCO), que en la década de los 80 se convertiría en el Instituto de Desarrollo Agrario (IDA) y el Consejo Nacional de Investigación Agropecuaria (CONIAGRO), el cual es posteriormente sustituido por el SNITTA/CONITTA, instancias todas con un objetivo principal: organizar el sistema agropecuario de investigación y transferencia de tecnología agrícola (Hobbs *et al.* 1998). Es interesante anotar que mientras Hobbs *et al.* (1998) aducen que las organizaciones no académicas se opusieron fuertemente al papel otorgado por CONIAGRO a las universidades, Mora (1998) demuestra que estas, en conjunto con los proveedores de equipo e insumos agropecuarios, son los principales prestadores de servicios para el sector privado. En 1972 nace el Consejo Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología (CONICIT) y en esta década se

inicia la reforma universitaria que culmina con la creación de la Universidad Nacional (UNA) y del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) y posteriormente la Universidad Estatal a Distancia (UNED).

En la década de los 80 se separa del MAG la Dirección General Forestal y de ella conjuntamente con la Dirección de Minas, en 1986 se nombra un Ministro de Ciencia y Tecnología sin cartera y en 1990 se crea oficialmente el Ministerio de Energía y Minas, luego Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE). En esta década, también se crea el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT), y en 1982 otra oficina de carácter privado conocida como Coalición de Iniciativas de Desarrollo (CINDE), todos hitos que marcaron el desarrollo del sector. Así se inicia, entre otros, la agricultura no-tradicional, una mayor participación de las ONGs en investigación (“asumiendo” una mayor eficiencia en el uso de recursos por parte del sector privado) y la creación de fundaciones para la investigación, con lo que la situación de coordinación cambió radicalmente. En este escenario, la organización de la investigación entra en un período de crisis, situación que se complica aún más con la “reestructuración” de varias unidades del MAG en los 90 (entre ellas la Dirección de Investigación Agrícola) y la falta de apoyo económico a la fundación creada para el financiamiento de la investigación agropecuaria (FITTACORI). Esta situación deja al sector en una situación crítica, sobre todo cuando la agricultura “no tradicional” necesita de este tipo de apoyo para poder ser “competitiva”. En 1992, se crea la Academia Nacional de Ciencias, en la cual 7 de los 26 miembros electos como académicos eran agrónomos. En el año 2001, se crea el instituto Nacional de Innovación y Trasferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA), institución que asume la función sustantiva del Ministerio de Agricultura y Ganadería realizada por la Dirección de Investigaciones (INTA 2003).

**Estaciones experimentales:** El primer campo experimental agrícola se ubica en la Escuela Nacional de Agricultura (1927). En la década de los 40, el Estado convierte las fincas Los

Diamantes, La Hulera, La Lola, Socorrito (1948) y El Alto en estaciones experimentales. En 1955 se crea la subestación experimental El Capulín, en Liberia y en el mismo año la UCR adquiere la finca San Fernando, que luego se convierte en la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno; en la misma década la UCR acepta por donación la Estación de Ganado Lechero Alfredo Volio Mata (El Alto) y el Jardín Lankaster. En los 70 se vende la finca Socorrito para equipar la Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez del MAG; la OET adquiere la finca La Selva, y la finca Las Cruces. También en los 70, la Asociación Bananera Nacional (ASBANA, luego CORBANA) pone en operación las fincas de investigación 28 Millas y Laurel.

**Centros de investigación:** La historia de los centros de investigación se inicia en los 50 con la creación del Laboratorio de Suelos del Ministerio de Agricultura que posteriormente se convierte en el Centro de Investigaciones Agronómicas de la UCR; luego, en los 70, entran en funciones el Centro de Investigaciones en Tecnología de Alimentos (CITA), el Centro de Investigaciones en Granos y Semillas (CIGRAS), ambos de la UCR y del MAG, y el Centro de Investigaciones en Café (CICAFE), y en los 80 se funda la Dirección de Investigaciones en Caña de Azúcar (DIECA), el Instituto para la Biodiversidad (InBio), el Centro de Investigaciones en Protección de Cultivos (CIPROC, UCR) y el Centro de Investigaciones en Nutrición Animal (CINA, UCR-MAG), y por último en los 90 se crea el Centro de Investigaciones en Economía y Desarrollo Agropecuario (CIEDA) de la UCR.

**Las instituciones internacionales:** Las instituciones internacionales han significado un apoyo importante para el sector agropecuario del país; su historia se inicia con la creación del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA), que posteriormente pasó a ser Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, y en la década de los 40 se inicia el programa Servicio Técnico de Investigación y Cooperación Agrícola (STICA). En los 50 se incorpora el Programa

Cooperativo Centroamericano de Mejoramiento de Cultivos y Animales (PCCMCA), en los 60 el Centro Científico Tropical (CCT), la Organización para Estudios Tropicales (OET) y finaliza el programa STICA. En los 70 el IICA se traslada a San José y las instalaciones que tenía en Turrialba se convierten en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y se crea la Escuela Centroamericana de Ganadería (ECAG); en los 80 se inaugura la Escuela Agrícola de la Región del Trópico Húmedo (EARTH). A finales de los 80, el Centro Internacional para el Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) apoyaba los programas nacionales de frijol y maíz, posteriormente liderados en América Latina por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

**Difusión de la investigación:** Publicaciones especializadas en el campo de la ciencia agropecuaria existen en Costa Rica desde finales del siglo XIX, cuando la Granja Nacional de Agricultura publicaba un periódico denominado “El Agricultor Costarricense”, de muy corta existencia y menor constancia en su publicación y una revista llamada Agricultura, esfuerzo de Luis Cruz Bolaños, quien mantuvo este órgano difusor por más de 40 años. Posteriormente, el Centro Nacional de Agricultura, conjuntamente con la Sociedad Agrícola Nacional, asumirían la responsabilidad de difundir los avances en tecnología agropecuaria, mediante la publicación de “Boletines Técnicos”. Esos boletines pronto evolucionaron y se convirtieron en la Revista del Centro Nacional de Agricultura.

En la década de los 30, con la Junta de Defensa del Café, apareció una revista especializada en ese cultivo que desapareció a finales de los 40. La revista Suelo Tico, órgano de difusión del Ministerio de Agricultura e Industria, se mantuvo con regularidad en circulación entre 1948 y 1961. Con la creación del IICA entran en circulación varios boletines técnicos en café, cacao y hule, que culminaron con la aparición en 1950 de la revista Turrialba que se mantuvo en circulación hasta finales de los 80. Esfuerzos más consistentes

se realizan a partir de la publicación del boletín de la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno en 1965 (hoy Agricultura Tropical), la consolidación de la revista *Agronomía Costarricense* en 1977 y posteriormente las revistas *Agronomía Mesoamericana* y *Nutrición Animal Tropical*. El CATIE edita las revistas *Agroforestería de las Américas* y *Forestal Centroamericana*.

**Capital humano:** De acuerdo con el CONICIT (1990), durante el quinquenio 85-88 el país contaba con 22 unidades de investigación, de las cuales tan sólo 6 eran de ciencias agronómicas y del total, el 57% se ubicaban en el sector de educación superior, con una enorme concentración de las mismas en la Región Central del país. De un total de 421 investigadores para el mismo período, en el sector agropecuario trabajaban 81 profesionales equivalentes al 34,4% del total, siendo que para 1996 el total de investigadores del país se considera de 1867, de los cuales 1129 trabajaban para el sector académico (Ministerio de Ciencias y Tecnología 1996). Según Hobbs *et al.* (1998), el país cuenta con 489 investigadores en agricultura, de los cuales 297 trabajan en las universidades, 134 en otras instituciones estatales y 58 en empresas privadas.

Durante el período 1988-1996, de un total de 11982 estudiantes graduados por las universidades nacionales públicas y privadas, tan solo 208 se graduaron en el área de recursos naturales y solo 387 obtuvieron el grado de maestría o doctorado, grados académicos considerados necesarios para realizar investigación de calidad. La relación entre el número de “investigadores” y la población total aumentó de 0,0469% a 0,0554 de 1988 a 1996, valores sumamente bajos. Esta situación se remedió parcialmente con las becas otorgadas por el CONICIT, entidad que financió en el exterior durante 1993-1995 un total de 180 estudiantes a obtener estos grados académicos y de estos 57 volvieron con grados de maestría o doctorado en el campo de los recursos agropecuarios y naturales. Hobbs *et al.* (1998), mencionan que del total de investigadores en el sector agrícola,

el 9,6% tienen el grado de Ph.D., el 23,8% el de M.Sc. y el 58,8% el de Bachiller o Licenciado.

Dentro del sector profesional la evolución se puede evidenciar en los cambios que ha sufrido la composición de este colectivo. Se debe destacar que, a nivel de enseñanza universitaria, tanto el grupo de profesionales con doctorado y maestría académica se duplican cada 10 años; mientras que el grupo de profesionales con grado de Ingeniero o de Licenciado ha venido decreciendo sostenidamente desde finales de la década de los 70 (Alvarado y Navarro 2000). Este hecho se refleja más en algunos grupos de especialistas que en otros, ya que en la actualidad existen asociaciones profesionales como la asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo (ACCS), la Asociación de Profesionales en Enfermedades de Plantas (APEP), la Asociación de Extensionistas, etc., con una excelente masa crítica.

**Eventos profesionales:** Los congresos y las reuniones técnicas se reinician en Costa Rica con el Congreso Agronómico Nacional, cuya segunda edición se verificó en 1974; este congreso se ha caracterizado por englobar trabajos muy diversos del quehacer agropecuario nacional. Posteriormente, ha proliferado una serie de reuniones especializadas como el Congreso Cafetalero, que se inició en 1981 y la participación de Costa Rica, representada por CORBANA (antes ASBANA), en el Congreso Bananero, organización internacional, que dio inicio hace aproximadamente 50 años.

Luego surgió la modalidad de congresos por especialidades, ejemplos de este tipo de reunión son: los 4 congresos de la Asociación Costarricense de Fitopatología, 3 de la Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo, 2 de la Asociación Costarricense de Entomología, 6 de la Cámara de Productores de Leche, 15 de la Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica conocido como ATACORI y los 4 Congresos Forestales. Por último, se debe mencionar los congresos regionales como los 2 Congresos de la Región del Trópico Húmedo y a nivel internacional más de 50 reuniones anuales del PPCMCA.

## PRIORIZACIÓN Y PRINCIPALES ÁREAS DE INVESTIGACIÓN

**Introducción:** La necesidad de la investigación agrícola en un medio social desarrollado, o en proceso de desarrollo, es incuestionable (Gibbs 1995, Garrett 1997). Desde el punto de vista social, a menudo se debate sobre la conveniencia de utilizar los fondos del Estado en investigación de utilidad generalizada o para grupos específicos, por ejemplo para pequeños productores o para productores grandes, con frecuencia considerados como “eficientes” y/o “competitivos”. Este último punto merece un comentario adicional, dado que la eficiencia o competitividad normalmente se “mide” empleando criterios económicos, dándosele un peso relativamente pequeño a las consideraciones ambientales o de equidad en la distribución de los beneficios y no favorece en nada a los pequeños agricultores. En adición, la definición de ambos términos conlleva una relatividad asociada a alguna comparación nacional o internacional, con poca consideración del potencial natural de producción del área en cuestión.

En términos de administración, la investigación puede dirigirse en forma centralizada o descentralizada, con ventajas y desventajas en cada caso. En países de gran superficie, los sistemas descentralizados tienden a predominar debido a razones de economía y eficiencia del uso de los recursos disponibles; sin embargo, las tendencias internacionales pueden afectar las decisiones como ocurrió en la década de los años 50-60 cuando se crearon los “Institutos” de investigación descentralizados en casi todos los países de América Latina, siguiendo la experiencia del Experimental Station System de los EE.UU. (Trigo y Piñeiro 1985). En países como Costa Rica, donde las distancias más largas no exigen más de medio día de desplazamiento en vehículo, puede ser más conveniente un sistema centralizado. Sin embargo, cualquiera que sea el sistema que se escoja, su funcionamiento dependerá de las cabezas que lo dirijan y del grado de compromiso del personal que participa en el mismo. No puede soslayarse el hecho de que la centralización es

difícil de soportar, cuando a nivel de toma de decisiones no se cuenta con niveles de mando debidamente preparados o politizados.

En cuanto a enfoques, por años se ha debatido sobre el sistema clásico lineal de investigación básica-aplicada-transferencia (sistema francés), en contraposición con la investigación de corte tecnológico-adaptativa. Esta divergencia en enfoque parece cobrar mayor relevancia en países en desarrollo, donde la transferencia de tecnología es más usada por el sector empresarial, que el contar con unidades de investigación en las empresas. Al presente, las industrias nacionales optan por contratar los servicios de investigación del sistema de educación superior, lo que les permite mejorar sus sistemas de producción a un costo menor que el contar con planillas permanentes de investigadores que requieren de equipo costoso. Este paso se da en el marco de un aparato estatal reducido que no presta más los servicios gratuitos a los productores, en un entorno que exige más de la investigación “en fincas” que bajo condiciones controladas en estaciones experimentales.

En los últimos años se ha puesto de manifiesto la tendencia para realizar “investigación participativa” también conocida por algunos como “investigación en finca” o “investigación campesina” (Camacho *et al.* 1992, Shibles 1996), sin que exista suficiente información para desacreditar otros tipos de investigación o por el contrario que muestren que este tipo de investigación es realmente más eficiente. Es común que además se identifiquen áreas del mundo en desarrollo con mayor necesidad de investigación, lo que puede favorecer o no en un determinado momento a una región en perjuicio de otras.

**Priorización:** Este es un tema de permanente preocupación para administradores y tomadores de decisiones, particularmente por lo escaso de los recursos con que se cuenta para realizar la investigación. A nivel regional, publicaciones recientes incluyen metodologías para hacer este trabajo (Trigo *et al.* 1985, Janssen y Kissi 1997, Medina 1998a, b), basadas en factores como eco-regiones, relación costo/beneficio, etc. A nivel

nacional, este trabajo se encarga a los PITTAs, donde participan todos los sectores involucrados en cada rubro de producción (Hobbs *et al.* 1998). Recientemente se toma otros criterios en consideración, tales como la demanda y la oferta de servicios de investigación (Mora 1998). A nivel individual, el conflicto entre lo que el investigador considera importante, lo que el sistema de producción requiere y lo que pueda ser financiado, son los factores que en último momento inclinan la balanza en un sentido o en otro. La incorporación de áreas emergentes de investigación tales como la biotecnología y los sistemas de posicionamiento geográfico, topan con frecuencia con más problemas que otras áreas ya establecidas, en el sentido de que deben incluso luchar por espacio físico en las oficinas de instituciones anquilosadas.

**Áreas de investigación:** Alvarado y Bornemisza (1976) y González *et al.* (1991), documentan sobre las principales áreas de investigación agrícola en el país, basados en la publicación de trabajos científicos en la Revista Agronomía Costarricense y en las Memorias de los Congresos Agronómicos Nacionales. Estos estudios muestran como la investigación puntual tiende a publicarse con mayor frecuencia que la investigación de carácter regional, la cual por falta de apoyo y estímulo queda normalmente “engavetada” (literatura gris).

Hasta esas fechas se hacía patente la necesidad de investigar en áreas como economía agrícola, sociología rural, ganadería, forestal, etc. en las cuales el país había realizado poca inversión en capacitación de personal. Sin embargo, al presente, el sector forestal inicia la realización de congresos nacionales y/o centroamericanos, en donde se publican una buena cantidad de trabajos relacionados con el área, en adición a las contribuciones que aparecen en las revistas Agroforestería de las Américas y Forestal Centroamericana. Este sector también se ha favorecido con el trabajo realizado por numerosos investigadores internacionales a través de la Organización de Estudios Tropicales (OET) y del CATIE. En el caso de la extensión agrícola,

en las memorias del XI Congreso Agronómico Nacional y de Recursos Naturales realizado en 1999, se incluye un elevado número de trabajos relacionados con el área (4,3%), los cuales por primera vez aparecen en forma significativa en la literatura nacional y que de alguna manera reflejan un cambio en el campo de la investigación en sociología rural.

## FINANCIAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

Un aspecto de la investigación en Costa Rica que recibe poca atención, es su financiamiento. La gran disyuntiva de un financiamiento totalmente estatal, en contraposición a uno compartido con la empresa privada, incluye el debate del subsidio estatal a las empresas nacionales, tan común en países desarrollados. Por otra parte, en el caso de un financiamiento estatal, surge también el debate sobre su distribución hacia grupos o rubros privilegiados, lío en el que siempre han ganado aquellos con mayor apoyo político.

**Tendencias mundiales:** La necesidad de competir, innata en el ser humano, ha permitido que los países desarrollados mantengan grupos de investigación permanentes y financiados, en particular en áreas que consideran estratégicas, con un énfasis exagerado en áreas como computación y ciencias del espacio. Sin embargo, en las últimas décadas, el financiamiento estatal de la investigación tanto en Europa como en EE.UU. y Canadá se redujo sustancialmente, sobre todo para el sector agropecuario (Schultz 1979, USDA 1995). Por este motivo, las llamadas Land Grant Universities de los Estados Unidos vieron reducidos fuertemente sus presupuestos de investigación y enseñanza, situación que afecta a los países en desarrollo pues varios programas internacionales así financiados fueron prácticamente desmantelados. Esta situación acarreó otro problema adicional, cual es el de que las becas de posgrado para estudiantes de países en desarrollo también disminuyeron, situación agravada en Costa Rica con el cierre

de las oficinas de la Agencia Internacional para el Desarrollo (USA-AID) y parcialmente resuelta a través del programa DAAD (Servicio Alemán de Intercambio Académico), entre otros.

Uno de los efectos de la globalización es la creación de grupos de mercado (Comunidad Económica Europea, Tratado de Libre Comercio entre Estados Unidos, México y Canadá, etc.) que favorecen el intercambio de productos hacia lo interno (subsidiados por ejemplo a través de investigación gratuita), con barreras comerciales hacia lo externo (aranceles y cuotas). La lección aprendida por los países del norte después de la Primera y Segunda Guerras Mundiales para no depender de terceros en su seguridad alimentaria, prácticamente los obliga a mantener una política de investigación agrícola tal que a cualquier costo sean autosuficientes y dueños del mercado en los que tienen ventajas comparativas. La globalización llega a tales extremos, que siendo Costa Rica el segundo exportador de banano del mundo, por falta de investigación de tipo comercial/económico o adecuadas políticas de comercialización, no tengamos un representante nacional en la mesa de discusión de la llamada "Banana War" que se lleva a cabo actualmente entre EE.UU. y la Comunidad Económica Europea.

Por lo anteriormente expuesto, es fácil entender por qué en uno de los discursos a la Nación, el Presidente de EE.UU. mencionó el financiamiento por varios miles de millones de dólares para el sector agrícola de ese país (financiamiento subsidiado de la investigación), con el fin de asegurar seguridad alimentaria y la hegemonía en la comercialización de productos agrícolas en los cuales ese país es "competitivo". En Europa, la Comunidad Ampliada (grupo de 13 países), crea un mecanismo de financiación de investigación regional, en el cual se permean los proyectos de investigación y se financian, entre otros criterios, de acuerdo a su importancia estratégica. En este contexto es que se discuten las ayudas a la investigación en los países en desarrollo (Waardenburg 1997, Bunders y Mukherjee 1997, RAWOO 1996), las cuales normalmente

vienen asociadas a un componente de asesoramiento con capacidad de mando.

A nivel de países en desarrollo, los organismos internacionales crearon el Grupo Consultivo sobre Investigación Internacional (CGIAR por las siglas en inglés) y el Grupo Técnico Consultivo (TAC), órganos en los cuales se discuten las propuestas presentadas por los países y se coordinan las áreas de investigación para el posible financiamiento por la banca mundial. En este esfuerzo participan principalmente Holanda, Suiza y los países nórdicos, quienes financian aproximadamente el 5% de la investigación agrícola mundial. De esta manera, para contar con este tipo de recursos se debe cumplir con el requisito de estar "enmarcado" dentro de las prioridades de investigación ya establecidas. Para dar un ejemplo, puede consultarse la priorización de temas de investigación sobre suelos, agua y manejo de nutrimentos diseñada por un grupo técnico consultivo (Greenland *et al.* 1993).

**Tendencias nacionales:** El desarrollo de tecnología y su difusión, la fase final de la investigación que consiste no en generar conocimiento sino en aplicarlo a los sistemas de producción, por esta razón los sectores públicos y privados de todos los países invierten grandes sumas de dinero en el desarrollo de la investigación. Estudios realizados en Latinoamérica muestran que, en promedio, la investigación es responsable de un porcentaje que oscila entre el 40 y el 60% del aumento total que ha sufrido la productividad agropecuaria en los últimos 30 años (ISNAR 1986, Ardila 1996); presumiblemente en Costa Rica este porcentaje se ubica en el extremo superior de ese ámbito, dado el aumento porcentual que ha sufrido la productividad agropecuaria total en los últimos 38 años. Sin embargo, la inversión estatal en investigación es del orden del 8 por mil del Producto Interno Bruto (PIB) más un 7 por mil de la cooperación internacional en promedio para América latina y El Caribe (Ardila 1996, Araujo 1997), que es poco según los estándares de los países desarrollados.

Aunque con algunos problemas de tipo metodológico, las estadísticas de investigación del Ministerio de Ciencia y Tecnología, muestran una

tendencia creciente en cuanto a la inversión en investigación y desarrollo durante el período 1985-1996 (MINAE 1996). En términos monetarios se pasó de 14,7 a 108,1 millones de dólares americanos, con una contribución importante durante el último año del Gobierno Central, las Instituciones Descentralizadas, el Sector Productivo, los Organismos Internacionales acreditados en el país, los Organismos No Gubernamentales y el Sector Académico Público. Según datos cuestionables, el país como un todo invierte en promedio el 1,2% del PIB en investigación con una contribución de poco más de 100 millones de dólares americanos por año en los últimos 4 años; de esta cantidad, aproximadamente el 25% se invierte en investigaciones del sector agrícola y recursos naturales. Para el 2004, el Ministerio de Ciencia y Tecnología informa que el país invirtió el 0,38% del PIB o su equivalente de 79 millones de dólares americanos en investigación (MICIT 2004). Un estimado de la inversión en investigación agrícola por parte del sistema de universidades públicas (Alvarado y Navarro 2000), muestra que lo erogado por la UCR en investigación agrícola y que la contribución al total a esa investigación es del 75%, la de la UNA es del 20% y la del ITCR es del 5%, según datos recopilados por el MICIT (1996).

La inversión en investigación presenta una muy alta tasa de retorno. Basta comparar la inversión realizada por el país en los últimos 30 años con el conservador porcentaje de 40% del aumento total en la productividad agropecuaria para el mismo período, y lo que eso representa para el PIB. En Costa Rica, como país que genera su mayor ingreso de divisas por agroecoturismo; si no se hubiera realizado una enorme cantidad de investigación sobre agricultura y recursos naturales en tiempos recientes, tal realidad no hubiera sido posible. Sin sistemas de producción agrícola equitativos, fincas de producción modelo y parques nacionales para visitar, además del hecho de que podemos darle nombre científico a los suelos, tipos de clima, zonas de vida, rocas, aves, insectos, arañas, mamíferos, árboles del bosque y especies de utilización humana, no habría nada que mostrar.

Mucho de este conocimiento se resume con buen grado de detalle en el libro de Hall (2000), quien a su vez demuestra con esos datos que investigar “si paga”, aunque la inversión de investigación y desarrollo del país sea mínima.

Uno de los problemas que más apremian a la agricultura nacional e internacional es el desinterés que muestra el sector oficial por financiar y organizar la investigación científica. Este aspecto es de capital importancia en países en desarrollo, puesto que no invertir en estos menesteres, equivale a aceptar el seguir siendo dependientes y subdesarrollados a perpetuidad. La investigación agrícola del país sobrevive, gracias a la calidad de los investigadores en el sector, lo que permite que pares internacionales los busquen para realizar investigaciones conjuntas y los empresarios de mayor capacidad económica de alguna manera se hayan interesado en financiar sus necesidades de conocimiento. Sin embargo, queda la enorme duda de si en este sentido, el aspecto social de la investigación se lleva a cabo, dado que los sectores menos pudientes cada vez se verán más rezagados en cuanto a conocimientos y tecnología, perdiendo capacidad competitiva y concentrando el poder (tierra, capital, mercado, etc.) en manos de pocos, particularmente de capitales extranjeros (p.e. los nuevos cultivos de palma aceitera, cítricos, piña, palmito, melón, ornamentales y flores, plantaciones forestales y otros). Esta última situación conduce a pensar en aspectos de soberanía nacional, como una situación incontrolable en un mercado libre en el cual empresas extranjeras, asociadas con algunos costarricenses, podrían aniquilar empresas nacionales y llegar a dominar económica y políticamente el sector.

Además de la escasa inversión en investigación, en el país este presupuesto sufre una serie de recortes directos e indirectos, que debilitan y deterioran a las instituciones encargadas de la investigación, principalmente en el sector público. El ajuste estructural, impuesto por la transformación económica, obliga al sector público a desatender algunas responsabilidades; así, se pretende trasladar la función de la investigación agrícola estatal al sector privado, sin detenerse a

analizar la poca factibilidad de esta acción, por cuanto el sector privado solo invierte entre el 7 y el 15 % de su gasto en investigación. De esta manera su contribución no es suficiente para cubrir las necesidades fundamentales de una estructura de investigación capaz de hacerle frente al reto del futuro cercano. No se debe continuar con la idea de que “un poco de ayuda” para financiar trabajos de tesis de estudiantes graduados será suficiente para alcanzar metas de investigación a largo plazo. Por el contrario, debe seguirse el modelo exitoso de países desarrollados donde el estudiante graduado actúa como un profesional de tiempo completo y genera resultados de peso.

### CONCLUSIONES

Con dificultad se podría esperar que el país alcance los niveles de investigación de los países desarrollados, dada la trayectoria histórica del desarrollo del sistema de investigación en Costa Rica y el enfoque economista (a menudo de corte personal o de grupo) y politiquero (a nivel nacional) o geopolítico (a nivel internacional) dominante en los modelos de desarrollo propuestos y empleados en el país. No obstante que el nombre que se le daba a los modelos de desarrollo se relacionaba con el agro (p.e. desarrollo agroindustrial, rural integrado o sostenible), en ningún momento se pensó que debería implantarse un sistema de investigación agropecuario que le diera sustento al anhelado desarrollo. En el contexto de la globalización, cabría además preguntarse, quién debe financiar la investigación, dado que los principales beneficiarios de los nuevos conocimientos serían las empresas transnacionales que absorben el producto generado en el país.

Aunque algunos pensaron y hasta crearon instancias como el CONICIT, CONIAGRO, SNITTA-CONITTA-FITTACORI, cifrando la esperanza en un futuro mejor, la realidad es que el hecho solo refleja el espíritu visionario de algunos costarricenses, pero difícilmente la realidad de la investigación en el sector agrícola en el país. Sin embargo, debe reconocerse que

la investigación agrícola en los países en desarrollo es básicamente una actividad del sector público y como tal, es altamente dependiente de los cambios que sufra la política, la estructura de poder, la economía del país y la demanda de los productores. Sin respaldo político el desarrollo a largo plazo del país y del sistema nacional de investigación es imposible, aunque se cuente con recursos externos suficientes.

Si aún queda algo de poder de decisión en los gobiernos locales, 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.

La relación entre el colectivo técnico involucrado en la investigación agrícola y el Estado es un círculo de retroalimentaciones recíprocas. En este sentido, el Estado debe enriquecerse y madurar para ofrecer una cobertura estable para la investigación, y el colectivo técnico debe ser mucho más activo y beligerante a nivel de planeamiento y desarrollo de política; del equilibrio entre estos 2 aspectos fundamentales debería surgir el desarrollo armónico de la investigación agrícola.

Los problemas que enfrentan los agricultores hoy son básicamente los mismos que hace 30 años, pero la perspectiva que se tiene ahora hace que afloren cosas que antes no eran evidentes. La complejidad de estos problemas nace del reconocimiento de la gran cantidad de factores involucrados en un sistema productivo y su interacción con muchos otros sistemas, y de la gran cantidad de conocimiento acumulado sobre la mayoría de esos factores. Esta situación pone en evidencia, entre varios aspectos, el hecho de que es imposible que una sola persona pueda darle respuesta satisfactoria a los problemas que enfrentan los agricultores de hoy. Si la investigación quiere seguir teniendo el mismo impacto que

tuvo en décadas pasadas, necesariamente tendrá que incorporar la colaboración a todo nivel de grupos interdisciplinarios.

La realidad del sector agrícola del país muestra que tenemos pocos investigadores de carrera reconocida, son pocos los grupos organizados con buen equipamiento, la empresa privada apenas si comienza a participar del proceso de investigación, las necesidades de nuevo conocimiento son cada vez mayores, los grupos de productores tienen un nivel bajo de participación en aspectos sobre investigación, el sector público (incluyendo el universitario) tiene demasiadas limitaciones financieras y en general, el costarricense padece del síndrome del “solo”, lo que impide la implementación de grupos de trabajo interdisciplinarios.

La poca experiencia positiva del pasado inmediato, enseña que han sido los grupos que se han centrado en un solo rubro, financiados por los usuarios de los resultados y por un período de tiempo relativamente largo, los únicos que han mostrado logros importantes. También queda claro, que los grupos en los que participan investigadores con grado académico adecuado presentan ideas más claras y por ende resultados más específicos. No hace falta crear nuevos foros de difusión del conocimiento pues los Congresos Nacionales y las revistas científicas tienen un buen nivel.

La investigación deberá concentrar esfuerzos en la solución de problemas particulares, y sobre la marcha de este proceso, estudiar las derivaciones que emerjan, de manera que la red de investigación crezca pero siempre focalizada en la solución de problemas y en el compromiso con el agricultor, con el medio ambiente, y con las generaciones futuras. La ciencia y la tecnología han acumulado nuevas opciones de trabajo para estudiar la actividad agrícola y su entorno (p.e. sistemas de posicionamiento geográfico, la geoestadística, diagnósticos participativos), de forma tal que se puede desarrollar métodos, soluciones o adaptaciones para optimizar las posibilidades de los agricultores y facilitar el trabajo del profesional en agricultura, y el del desarrollo

de políticas de capacitación, crédito, mercado, incentivos, o la misma política impositiva, sobre la que también hay que reflexionar y aportar ideas. La implementación de estudios científicos que permitan actualizar y considerar aspectos como la nueva ruralidad, deben ser considerados de manera tal que no se hagan adopciones o transferencias sin contenido local.

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 altamente capacitados 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 difícil.

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 sinergismo importante.

Con el advenimiento del reconocimiento de los derechos de propiedad y de los derechos intelectuales, 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 ingenuidad de los que ceden sus conocimientos en forma gratuita; es así como mucha de la tecnología generada en Costa Rica 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 y que no hacen mayor cosa en investigación agrícola.

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.

### LITERATURA CITADA

- ACUÑA J. 2000. Desarrollo económico y democracia: se puede comprobar la teoría de la modernización en Centroamérica? *Ciencias Económicas* 20(1/2):5-21.
- ALPEROVITZ G. 2000. Sustainability and systemic issues in a new era. pp. 13-32. *In: J.M. Harris (ed.). Rethinking sustainability: power, knowledge, and institutions.* The University of Michigan Press. USA.
- ALVARADO A. 1995. Uso de la consulta de expertos en la estimación del desarrollo sostenible en los países centroamericanos y las regiones de Costa Rica. *Agronomía Costarricense* 19(2):31-38.
- ALVARADO A., BORNEMISZA E. 1976. Evaluación cualitativa de las actividades de investigación en el campo agropecuario costarricense. Informe de Asesoría. San José, Costa Rica. 19 p. (mimeo).
- ALVARADO A., NAVARRO J.R. 2000. La investigación agrícola en Costa Rica. pp. 23-54. *In: Academia Nacional de Ciencias (ed.), Desarrollo científico y tecnológico en Costa Rica: Logros y perspectivas.* San José, Costa Rica.
- ARAUJO L.A. 1997. Aspectos socioeconómicos de la investigación agropecuaria en los países en desarrollo. <http://www.uady.mx/□economia/POSGRADO/ISCAH.html>
- ARDILA J. 1996. La investigación agrícola. un trabajo redituable en América Latina y el Caribe. [http://www.iica.ac.cr/comuniica/sept\\_1996/espanol/ed\\_inves.htm](http://www.iica.ac.cr/comuniica/sept_1996/espanol/ed_inves.htm)
- ASOCIACIÓN CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA. 2005. Assessing linkages between agriculture and biodiversity in Central America: historical review and future perspectives. San José, Costa Rica. 140 p.
- AUNE J.B., ALEMU A.T., GAUTAM K. 2005. Carbon sequestration in rural communities, is it worth the effort? *In: Montagnini F. (ed.). Environmental services of agroforestry systems.* The Haworth Press. Inc USA.
- BARKIN D. 2000. Sustainability and systemic issues in a new era. pp. 77-116. *In: J.M. Harris (ed.). Rethinking sustainability: power, knowledge, and institutions.* The University of Michigan Press. USA.
- BEETS W.C. 1990. Raising and sustaining productivity of smallholder farming systems in the tropics. Alkmaar, Holland. AgBé Publishing.
- BUNDERS J.F.G., MUKHERJEE CH. 1997. North-south research partnership: redressing the imbalance. Lieden. The Netherlands.
- CAMACHO L. 1993. Problemas del desarrollo cultural. *In: Cultura y desarrollo desde América Latina.* Editorial de la Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- CAMACHO M.A., TRIVELATO M., VARGAS E. (eds.). 1992. Participación comunal para el desarrollo sustentable: alternativas metodológicas. Taller metodologías participativas para el desarrollo sustentable, realizado en San Isidro de Pérez Zeledón (1991). Heredia, Costa Rica. EDUNA.
- CONSEJO NACIONAL PARA INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS (CONICIT). 1990. Investigación y desarrollo experimental en Costa Rica, 1988. San José, Costa Rica. Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- COOK J. 1991. El contexto del desarrollo. *In: Pérez C.A. (ed.). Proyectos Integrados de Yuca.* Cali, Colombia. CIAT, Documento de Trabajo No. 79.
- EDELMAN M. 2003. Movimientos sociales y campesinado: algunas reflexiones. Charla ofrecida en el Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad de Costa Rica. 11 p. (mimeo).
- FERNÁNDEZ M.E. 1999. El desarrollo de la agricultura y el campesinado en las nuevas condiciones del mundo actual. Universidad de Costa Rica. Programa Desarrollo Rural en Costa Rica y Centroamérica. Proyecto de Investigación 725-96-705. Informe Final. s.p.

- GARRETT J.L. 1997. Challenges to the 2020 vision for Latin America: food and agriculture since 1970. Food, Agriculture, and the Environment Discussion Paper 21. Washington, USA. IFPRI.
- GIBBS W.W. 1995. Lost science in the third world. *Scientific American*, August :76-83.
- GONZÁLEZ L.C., ALVARADO A., BERTSCH F. 1991. Los primeros quince años de la revista *Agronomía Costarricense*. *Agronomía Costarricense* 15(1/2):205-212.
- GREENLAND D.J., BOWEN G., ESWARAN H., RHOADES, R., VALENTÍN C. 1993. Soil, water, and nutrient management research, a new agenda. Bangkok, Tailandia.
- HALL CH.A.S. 2000. Quantifying sustainable development, the future of tropics economics. Academic. New York, USA. 761 p.
- HESS E., LI S.M. 1994. Perfil de la nueva estrategia de desarrollo de Costa Rica. *Revista de Ciencias Sociales* 66: 69-82.
- HOBBS H., MOJICA F., BONILLA O., SOLÍS E. 1998. The creation of a coordinated national agricultural research system: the case of Costa Rica. IANAR, Briefing paper No 37.
- INSTITUTO CENTROAMERICANO DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS (INCAE). 1993. Una agenda de cambio para la sostenibilidad del desarrollo en América Central. Ponencia presentada en el Seminario sobre Desarrollo Sostenible. Managua, Nicaragua. 85 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA EN TECNOLOGÍA ACROPECUARIA (INTA). 2003. Plan estratégico 2004-2010, compromiso tecnológico con el sector agropecuario. San José, Costa Rica. 23 p.
- ISNAR. 1986. Consideraciones para el mejoramiento de la investigación agrícola a nivel nacional. La Haya, Holanda.
- JANSSEN W., KISSI A. 1997. Planning and priority setting for regional research: a practical approach to combine resource management and productivity concerns. ISNAR Research Management Guidelines No 4. The Hague, The Netherlands.
- JIMÉNEZ A. 2001. El ingeniero agrónomo y la investigación agrícola. In: Jiménez A. (ed.). Libro de oro: medio siglo de contribución al progreso nacional 1941-1991. San José, Costa Rica. Colegio de Ingenieros Agrónomos de Costa Rica. EUNED. p. 179-224.
- MACEIWAIN C. 1999. Stability offers unique opportunity for research. *Nature* 398 (Supp.).
- MCCALL R.L. 1989. The alliance for progress: an appraisal. pp. 343-356. In: W. Ascher y A. Hubbard (eds.) Central American recovery and development task force to the International Commission for Central American recovery and development. Duke University Press. Durham, N.C. USA.
- MEDINA H. 1998. Evaluación económico-ecológica de temas de investigación agropecuaria en Mesoamérica. San José, Costa Rica. BID/IICA/IFPRI.
- MEDINA H. 1998. Prioridades de investigación agropecuaria en América Latina y el Caribe: cinco años de experiencia conjunta IICA-BID. San José, Costa Rica. BID/IICA.
- MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (MICIT). 1996. Indicadores de ciencia y tecnología período 1985-1996. San José, Costa Rica. Imprenta y Litografía LIL, S.A.
- MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (MICIT). 2004. Indicadores de ciencia, tecnología e innovación. San José, Costa Rica. Boletín de Ciencia y Tecnología No 44.
- MOLINA J.R. 2000. Impacto de la investigación sobre el desarrollo pecuario de Costa Rica. pp. 107-126. In: Academia Nacional de Ciencias (ed.), Desarrollo Científico y Tecnológico en Costa Rica: Logros y Perspectivas. San José, Costa Rica.
- MORA R. 1998. Algunos aspectos del desarrollo científico y tecnológico de Costa Rica. Ponencia elaborada para el capítulo de Oportunidades, Estabilidad y Solvencia Económicas del Informe No. 4 del Estado de La Nación. San José, Costa Rica.
- NEUGEBAUER B. 1993. Agri-cultura ecológicamente apropiada, manual de una metodología para la promoción de una agri-cultura ecológica. Feldafing, Alemania. DSE.
- OBSERVATORIO DEL DESARROLLO. 2002. Naturaleza, gente y bienestar: Mesoamérica en cifras (Disco compacto). San José, Costa Rica. Universidad de Costa Rica.
- OBSERVATORIO DEL DESARROLLO. 2003. Centro América en cifras 1980-2000. (Disco compacto). San José, Costa Rica. Universidad de Costa Rica. 39 p.
- OBSERVATORIO DEL DESARROLLO. 2004. Tendencias del desarrollo costarricense. (Disco compacto). San José, Costa Rica. Universidad de Costa Rica. Series Cronológicas 1985-2003.

- PAGIOLA S. 1998. Economic analysis of incentives for soil conservation. pp. 1-10. *In*: D.W Sanders, P.C. Huszar, S. Sombatpanit y T. Enters. (eds.), Using incentives for soil conservation. USA.
- PERMAN R, MA Y., MCGILVRAJ J., COMMON M. 1999. Natural resource and environmental economics. (2 ed). Longman, Great Britain. 564 p.
- PROYECTO ESTADO DE LA REGION. 1999. Informe Estado de la Región en desarrollo humano sostenible. San José, Costa Rica. 464 p.
- RAWOO. 1996. Towards a european science and technology policy for development. Advisory Council for Scientific Research and Development Problems. The Hague, The Netherlands. RAWOO Publications No. 13.
- RODRÍGUEZ F. 2004. Modernidad e identidad cultural en América Latina. *Káñina* 28(2): 237-255.
- RODRÍGUEZ R.L. 1972. Historia de la biología en Costa Rica. Seminario Monográfico de Costa Rica. Centro Universitario Regional de San Ramón. Universidad de Costa Rica. (mimeo). 12 p.
- SANDOVAL J.A., VARGAS R. (eds.). 1998. La divulgación científica al servicio del productor bananero nacional. San José, Costa Rica. CORBANA.
- SCHULTZ T.W. 1979. The economics of research and agricultural productivity. *In*: Seminar on socio-economic aspects of agricultural research in developing countries. Santiago, Chile. International Agricultural Development Service, Occasional Paper.
- SHIBLES R. 1996. Investigación en sistemas agrícolas: cómo y para quién? *Agronomía Costarricense* 20(2):205-214.
- TRIGO E., PIÑEIRO M., ARDILA J. 1985. Organización de la investigación agropecuaria en América Latina. San José, Costa Rica. Editorial IICA.
- UNITED STATES, DEPARTMENT OF AGRICULTURE. 1995. Agricultural research: private research continued faster than public research in 1992. Natural Resources and Environment Division, Economic Research Service. AREI UPDATES, No 5.
- VALENZUELA I. 1996. Agricultura y bosque en Guatemala. UNRISD/WWF/URL. Guatemala, Guatemala.
- VIALES R. J. 2000. Desarrollo rural y pobreza en Centroamérica en la década de 1990, las políticas y algunos límites del modelo "neoliberal". *Anuario de Estudios Centroamericanos* 25(2): 139-157.
- VIALES R.J. 2002. La especialización productiva agropecuaria regional en Costa Rica 1870-1950; una propuesta de análisis a partir del caso de la región Atlántica. *Rev. Historia* 47: 11-41.
- WAARDENBURG J.G. 1997. Research, developing countries (DCs), and EU-DC research co-operation. *In*: European Conference on Research Partnerships for Sustainable Development. Leiden, The Netherlands.
- WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (WCED). 1987. Our common future. Oxford, England. Oxford University Press.
- YOUNG T., BURTON M.T. 1991. Agriculture sustainability: definition and implications for agricultural and trade policy. Rome, Italy. FAO/WP 91-01. 124 p.