

CONSEJO NACIONAL DE RECTORES  
OFICINA DE PLANIFICACION DE LA EDUCACION SUPERIOR

378.728.6  
C455V

LA VINCULACION UNIVERSIDAD-SECTOR PRODUCTIVO  
EN COSTA RICA

(Una aproximación al tema)



ESTA OBRA ES PROPIEDAD DE LA  
BIBLIOTECA DEL  
CONSEJO NACIONAL DE RECTORES  
ACTIVO NUMERO: 5506

Por:  
Ing. Alejandro Cruz

Con la colaboración de:  
Lic. Fabio Rojas  
Ing. Jorge Monge

Octubre, 1992

Este documento representa un primer esfuerzo para valorar el aporte de la educación superior universitaria estatal al sector productivo en Costa Rica.

En ese contexto, este documento preliminar, requiere ser ampliado con mayor información, por lo que se agradecerían observaciones y comentarios.

Merece una mención de agradecimiento al señor Director de OPES, M.Sc. José Andrés Masís B, por su apoyo y motivación para el estudio de este tema; a los miembros de la Comisión de Mecanismos de Vinculación Universidad-Sector Productivo: Lic. Marcos Badilla de la UCR, Lic. Fabio Rojas de la UNA, Ing. Ricardo Aguilar del ITCR e Ing. Jaime Raigosa de la UNED, por la información suministrada. También se agradece la colaboración recibida de la Lic. Silvia Salazar y del Ing. Guillermo Monge de la UCR, del Lic. Carlos Coto, Director Ejecutivo de FUNDATEC, del Lic. Jorge Muñoz y de la Ing. Zayra Corella, Directora de Proyectos de Investigación y Desarrollo del CONICIT.

**LA VINCULACION UNIVERSIDAD-SECTOR PRODUCTIVO  
EN COSTA RICA**

**INDICE**

	<b>PAGINA</b>
<b>I. Antecedentes</b>	1
<b>II. La Educación Superior y el marco institucional de la Ciencia y la Tecnología</b>	3
<b>III. Análisis del entorno económico y empresarial</b>	7
De la integración centroamericana a la crisis del modelo de desarrollo: 1960-1982	7
De la crisis a la estabilización y el ajuste estructural: 1982-1990	9
Del ajuste estructural a la inserción en el comercio internacional: 1990 a la fecha	10
Relación del entorno económico con el ámbito microeconómico empresarial	11
<b>IV. El papel de los recursos externos en la vinculación</b>	15
<b>V. Los mecanismos universitarios para la interacción con el sector productivo</b>	19
La Oficina de Transferencia Tecnológica	20
Resultados en la Universidad Nacional	20
El papel de las fundaciones universitarias	21
Experiencias de FUNDATEC en vinculación	22
<b>VI. Algunos casos de interacción empresa-universidad</b>	24
Area de Microelectrónica	24
- CIBERTEC	24
- Xeltron	24
Area de Informática	24
- TECAPRO	24
- DEDISA	25
- PROYECTICA S.A.	25
Industria química	25
- CELCO de Costa Rica	25
- XILOQUIMICAS	26

	<b>PAGINA</b>
- POLIUNA-ACIPLAST	26
Industria metalúrgica y metalmecánica	26
- ALUNASA S.A.	26
- INDUSTRIAS BENDIG	26
Industria farmacéutica	27
- Laboratorios GUTIS	27
Química de productos naturales	27
- INBio	27
Sector de Recursos Naturales	27
- Los Nacientes Forestales S. A.	27
- CODEFORSA	27
Industria de alimentos	28
- Industria alimentaria-CITA	28
- ZARAGOZA	28
- MONTEVERDE	29
- Embutidos PARIS	29
Sector agropecuario	29
- AGRIBIOTECNOLOGIA	29
- Palma Tica	29
- Cultivo de pejibaye	30
- Cultivo de mango	30
- Programa de cultivos no tradicionales CINDE-UCR	30
Otras experiencias de FODETEC	31
Experiencias no exitosas	31
- En el CONICIT	31
- En la Universidad de Costa Rica	32
<b>VII. La interacción en perspectiva. Factores y tendencias de su desarrollo</b>	<b>33</b>
Visión desde la demanda	33
Visión desde la oferta	36
Tendencias de la vinculación	37
<b>VIII. Panorama centroamericano</b>	<b>38</b>
Acuerdos de los Presidentes de Centroamérica	39
FEDEPRICAP y la creación de mecanismos de interacción	40
Red de Centros de Investigación	40
Red de Núcleos Universitarios de Gestión Tecnológica	41
CODETICA	41

**ANEXO**

	42
Universidad de Costa Rica	43
Instituto Tecnológico de Costa Rica	47
Universidad Nacional	48
Lista de actores en otros países del itsmo	51
Lista de especialistas universitarios en gestión tecnológica	54

## I. ANTECEDENTES

La Comisión de Vicerrectores de Investigación del Consejo Nacional de Rectores (CONARE) ha mostrado interés por llevar a cabo un análisis de la vinculación de las universidades con el sector productivo, considerando los requerimientos de las demandas del desarrollo nacional y de innovación tecnológica en este sector.

Por tal razón, desde 1991 se conformó la Comisión de Mecanismos de Vinculación Universitaria, la cual ha tomado como una de sus tareas fundamentales la realización de estudios y análisis para la evaluación y formulación de las distintas formas de vinculación universitaria con el sector productivo.

El objetivo de los estudios sobre esta temática es incrementar y sistematizar el conocimiento sobre los distintos mecanismos de vinculación y articulación universidad-empresa, considerando la necesidad de lograr una mayor interacción de las instituciones de educación superior universitaria estatal con los sectores productivos, como vehículo de transformación para la innovación tecnológica del aparato productivo nacional y como elemento de actualización y retroalimentación del ámbito universitario público <sup>(1)</sup>.

Se pretende disminuir la brecha que naturalmente existe entre la generación de conocimientos científicos y tecnológicos, en el medio académico universitario, y su incorporación efectiva al proceso productivo mediante un mejor conocimiento de la dinámica y la lógica empresarial que motiva el cambio y la innovación tecnológica.

Es necesario, entonces, identificar y analizar las mejores opciones organizativas universitarias que operan eficientemente para dar respuesta a esas demandas, así como también para la difusión y transferencia de las tecnologías generadas en la academia.

Las principales características del estudio, en proceso de ejecución inicial por parte de consultores independientes, serían las siguientes:

Considerar los problemas globales de la vinculación universidad-empresa, a la luz de los requerimientos de innovación y desarrollo tecnológico en el sector productivo costarricense.

---

<sup>1</sup> OPES. Cuarto Plan Nacional de la Educación Superior Estatal 1991-1995 -PLANES IV- (Versión Preliminar). Documento OPES-37/90, julio de 1990.

Aportar conocimiento empírico sobre la gestión adecuada de esta vinculación, para la incorporación efectiva de tecnologías en la producción y la búsqueda de alternativas de generación de recursos propios para el financiamiento de las universidades estatales.

Además de analizar los mecanismos de vinculación en el ámbito universitario, se trataría de conocer la visión empresarial, expectativas y resultados de un conjunto de experiencias exitosas y no exitosas.

Documentar y analizar factores de éxito, en algunos casos circunscritos a centros de investigación con trayectoria comprobada, y que pudiesen servir de modelos institucionales.

El presente trabajo se elabora por invitación del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED-D), Subprograma de Gestión de la Investigación y el Desarrollo Tecnológico. Tiene por objetivo contribuir al análisis de la interacción empresa-universidad en países seleccionados de Iberoamérica.

El contenido y alcances del mismo, se circunscriben a los términos de referencia del Proyecto de Interacción Empresa-Universidad, con el propósito de ser presentado en el marco del XVII Simposio Nacional de Gestión Tecnológica a celebrarse en Sao Paulo, Brasil, del 26 al 28 de octubre de 1992.

Dichos términos requieren: una descripción de la evolución reciente de la interacción empresa-universidad; un análisis del entorno (institucional, económico, cultural, gerencial); la identificación y breve caracterización de casos (éxitos y problemas); el análisis de las tendencias y la identificación de los principales especialistas y unidades involucrados en el tema, así como la bibliografía consultada.

Por todo lo anterior, este documento se considera una aproximación al tema de la vinculación universidad-sector productivo en Costa Rica, reconociendo que por la limitación de tiempo y espacio disponibles, pretende ser una visión introductoria de carácter global, sobre una temática que, sin lugar a dudas, ocupará un sitio importante en la agenda universitaria de la presente década.

## II. LA EDUCACION SUPERIOR Y EL MARCO INSTITUCIONAL DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA (2,3,4)

Por razones propias del tamaño y el nivel de desarrollo del país, durante el siglo pasado, el esfuerzo nacional se concentró en la consolidación de la República y sus primeras instituciones, dentro de las cuales se destacan la educación primaria y la secundaria.

La Universidad de Santo Tomás, primera institución de educación superior, debió ser clausurada en 1887 ante una seria crisis financiera y académica. Sin embargo, continúan funcionando la Escuela de Derecho y la de Farmacia; además se realizan algunos intentos aislados en el campo de la Medicina, la Cirugía Dental y la Ingeniería. Se fundan posteriormente otras instituciones de importancia científica y tecnológica para el país.

En 1926 se crea la Escuela Nacional de Agricultura, entidad que junto con la Escuela de Farmacia, fueron las dos únicas escuelas universitarias en donde se promovía la enseñanza y la investigación científica y tecnológica hasta el año 1940, cuando se funda la Universidad de Costa Rica, la que inicia un proceso de mejoramiento sustantivo de la educación superior, ampliando la gama de disciplinas e incorporando las escuelas que en ese entonces se encontraban dispersas.

Años más tarde, a partir de 1957, se observa una etapa de ampliación y consolidación de la educación superior mediante la Reforma Universitaria de la Universidad de Costa Rica, que fortaleció las unidades académicas del área científica y tecnológica, tales como: Ingeniería, Agronomía, Farmacia, Microbiología y Odontología y, desde luego, sentó las bases para que pocos años después se estableciera la Facultad de Medicina.

Todos estos esfuerzos por mejorar la infraestructura científica y tecnológica del país, comienzan a dar sus frutos en la década de los sesenta al responder a las necesidades de profesionalizar y tecnificar el Estado, sobre todo con la creación de entidades que mejoraron notablemente los servicios a la sociedad, en campos como:

---

<sup>2</sup> CONICIT. Ciencia y Tecnología en Costa Rica: veinte años de estímulo a su desarrollo. 1a Ed., Editorial Tecnológica de Costa Rica, 1992.

<sup>3</sup> Hidalgo, R. y Monge G. El Futuro Cercano y la Capacidad Tecnológica Costarricense. 1a Ed., EUNED. San José C.R., 1989.

<sup>4</sup> CRESALC-UNESCO. La Educación Superior en Costa Rica. Elaborado por la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES), del Consejo Nacional de Rectores (CONARE). Monografía. Caracas, octubre 1989.

generación y abastecimiento de energía eléctrica, producción agrícola, educación, salud, telecomunicaciones y transporte.

Durante los años setenta, se da un período caracterizado por un notable crecimiento económico, en buena parte debido al desarrollo industrial promovido desde la década anterior y al mejoramiento de las actividades agropecuarias. Quizá lo más importante en cuanto a interacción investigación-producción, el mejor ejemplo de este período lo constituye el cultivo del café, en el cual influyeron los buenos precios y el éxito alcanzado en la transferencia tecnológica, que permitió elevar la productividad, de una de las más bajas en América Latina, a una de las más altas del mundo.

Esta situación de bonanza económica y el convencimiento de ciertos grupos dirigentes de la importancia de promover el desarrollo científico y tecnológico del país, hizo que entre 1970 y 1975 se establecieran tres nuevas entidades estatales de educación superior: el Instituto Tecnológico de Costa Rica en 1971, la Universidad Nacional en 1973 y la Universidad Estatal a Distancia en 1975. Este mismo año se funda la primera universidad privada en el país, la Universidad Autónoma de Centroamérica (UACA).

Hasta aquí, la principal forma de interacción del Estado y el Sector Productivo se centra en la formación de recursos humanos en las universidades estatales, las cuales en tan solo 20 años, de 1960 a 1980, aumentan la matrícula de menos de 4 mil a más de 50 mil estudiantes.

Por otra parte, se percibe desde el ámbito universitario a comienzos de la década de los años setenta, la necesidad de institucionalizar la promoción de la investigación como motor del desarrollo científico, tanto internamente, con la creación de direcciones y vicerrectorías de investigación, como a través de un ente público y autónomo que promueva, junto con las universidades, la ciencia y la tecnología.

En 1972 se aprueba la creación del Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT), y a partir de ese momento, la ciencia y la tecnología van a contar con el primer marco institucional extrauniversitario, que además de asesorar al Gobierno de la República en su campo, fomentará las actividades de investigación, la formación de recursos humanos, la construcción de laboratorios y la divulgación de la ciencia.

Del período que sigue al establecimiento del CONICIT, y la ampliación y consolidación de la educación superior estatal, aproximadamente de 1975 a 1985, se destaca el análisis y el diagnóstico que permitió determinar áreas de acción importantes, así como también el desarrollo y fortalecimiento de infraestructura; la formación de recursos humanos, especialmente fuera del país; y los proyectos de investigación que consideraron las necesidades de la sociedad costarricense.

A pesar de ello, en opinión de algunos, la ciencia y la tecnología no contaban con un espacio dentro de la toma de decisiones políticas, por lo que a partir de la década de los ochenta, se discuten diferentes opciones para lograr una mayor presencia en el desarrollo nacional y, por tanto, facilitar la necesaria interacción empresa-academia.

En 1986, que se crea por decreto ejecutivo, el Ministerio de Ciencia y Tecnología, como interlocutor político de la ciencia y la tecnología y como coordinador y concertador de intereses entre los sectores académicos, gubernamentales y productivos, complementando las acciones de fomento que ya ejecutaba el CONICIT.

Este Ministerio desde su inicio dedicó importantes esfuerzos a la formulación y aplicación de un Programa Nacional de Ciencia y Tecnología, el cual determinó las áreas y programas estratégicos en consonancia con los lineamientos más importantes del Plan Nacional de Desarrollo (5).

Este esfuerzo se dio mediante un trabajo participativo de diferentes miembros de la academia, del sector público y del sector productivo, involucrados en el quehacer científico y tecnológico nacional, lo que sentó las bases para una mayor interacción empresa-universidad.

El programa estableció una estrategia de desarrollo científico-tecnológico en donde se perfila una propuesta de cara al año 2000 caracterizada por:

- Una primera etapa de cuatro años, en la que se procura un proceso de transferencia de tecnología que fortalezca el sector exportador.
- Una segunda etapa de asimilación tecnológica, con el propósito de desarrollar ventajas comparativas, mediante el aumento de la eficiencia en la producción y exportación de bienes y servicios, y
- una tercera etapa en la que se fortalecerá la generación de tecnología, con una base científica nacional en ramas industriales o agroindustriales que ofrezcan ventajas comparativas.

Las áreas estratégicas del Plan fueron:

- 1.- Fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.
- 2.- Fortalecimiento del Desarrollo Industrial, basado en Ciencia y Tecnología y apoyo a la transformación del aparato productivo.

---

<sup>5</sup> MICIT. Programa Nacional de Ciencia y Tecnología 1986-1990. Imp. LiL. San José, 1987.

### 3.- Fortalecimiento de sectores y áreas prioritarias:

\* Empresas orientadas a las exportaciones de productos no tradicionales.

\* Tecnologías de punta, intensivas en conocimiento: biotecnología, microelectrónica e informática.

\* Sectores y áreas prioritarias: agricultura y recursos naturales, industria química, salud, vivienda, educación, energía, metalmecánica y tecnologías de información.

### 4.- Divulgación y popularización de la ciencia y la tecnología.

Se crea posteriormente por decreto ejecutivo, el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SINCIT) <sup>(6)</sup>, como mecanismo coordinador a nivel nacional de los intereses del sector público, del sector productivo y de la comunidad científica y tecnológica.

Tanto el Ministerio como el Sistema, se consolidaron y fortalecieron con la aprobación de un instrumento legal innovador e importante para el desarrollo de la ciencia y tecnología en Costa Rica, como lo es la Ley de Promoción del Desarrollo Científico y Tecnológico, la cual se aprueba en junio de 1990, después de un proceso de formulación y negociación iniciado en 1988 <sup>(7)</sup>.

Los objetivos de esta ley, relativos al tema de la interacción empresa-universidad, son los incentivos para el estímulo y fomento del desarrollo de las ciencias y de las innovaciones tecnológicas en el país.

En el ámbito empresarial, los principales incentivos referidos a las exoneraciones para la importación de insumos, materiales y equipo para la investigación y el desarrollo tecnológico, han sido eliminados por la Ley de Exoneraciones, de reciente aprobación. Sin embargo, subsisten algunos incentivos, como son los premios a las innovaciones tecnológicas, programas crediticios para la innovación, apoyo a la gestión tecnológica para la reconversión industrial y la modernización agropecuaria.

Se han previsto incentivos para la creación de empresas de base tecnológica, el establecimiento de parques tecnológicos y el cofinanciamiento de programas nacionales en nuevas tecnologías.

---

<sup>6</sup> MICIT. Dimensión científica y tecnológica del desarrollo: Memoria Final 1986-1990. Imprenta Nacional. San José, 1990.

<sup>7</sup> Alcance No.23 a la La Gaceta No.144 de 1 de agosto de 1990.

Por otra parte, el Programa Nacional de Ciencia y Tecnología 1990-1994, elaborado en 1991, propone como principales lineamientos de política, en lo referente a interacción empresa universidad, los siguientes <sup>(8)</sup>: la creación de mecanismos de intermediación y vinculación universidad-sector productivo, la promoción de entes públicos y privados que ofrecen servicios tecnológicos para la producción y los programas dirigidos a las pequeñas y medianas empresas mediante la extensión agrícola y la gestión tecnológica industrial.

Por otro lado, se contempla el apoyo a las empresas de base tecnológica, parques tecnológicos, un Centro Nacional de Productividad, un Centro Nacional de Diseño de Productos y un Sistema Nacional de Gestión Tecnológica y de Calidad.

También se continuará apoyando la labor de las comisiones de Biotecnología y de Informática, así como la creación de otras como recursos naturales, microelectrónica, química de especialidades, metalmeccánica y tecnologías espaciales.

Más recientemente, durante el presente año de 1992, se fundan la Academia de Ciencias de Costa Rica, la Asociación Costarricense para el Avance de la Ciencia y la Tecnología y la Cámara de Empresas de Base Tecnológica, la cual reúne en su mayoría a pequeñas empresas que han surgido en estrecha relación con las universidades estatales.

### III. ANALISIS DEL ENTORNO ECONOMICO Y EMPRESARIAL <sup>(9)</sup>

A continuación, se analiza brevemente, cuál ha sido el entorno económico y empresarial durante las etapas recientes del desarrollo científico y tecnológico, que se han sucedido en nuestro país.

De la integración centroamericana a la crisis del modelo de desarrollo: 1960-1982

A finales de los años cincuenta y principios de los sesenta, se inicia el proceso de integración de las economías del istmo centroamericano, con un proceso que se concibió como un modelo de desarrollo "hacia adentro".

---

<sup>8</sup> MICIT. Programa Nacional de Ciencia y Tecnología. Imprenta Nacional. San José, 1992.

<sup>9</sup> Cruz, A. y Mora R. (1991) Las medidas de política económica y el ajuste estructural. Incorporado en "Estudio de casos exitosos de reconversión industrial a nivel de empresa", elaborado para el Instituto Centroamericano de Administración de Empresas (INCAE). Documento mimeografiado. San José, Costa Rica.

Con este modelo de sustitución de importaciones, junto al modelo agroexportador, Costa Rica alcanzó un período de más de una década de rápido crecimiento. El Producto Interno Bruto (PIB) real creció en promedio anual, durante los años sesenta, a una tasa del 6%; el sector agropecuario creció un 5.1%; mientras que el sector industrial lo hizo a un 8% anual, tasa superior al crecimiento de la economía en general.

A pesar del ritmo creciente de actividad económica alcanzado hasta mediados de los años setenta, se empieza a conjugar una serie de factores coyunturales y estructurales que llevarán a un agotamiento de este modelo. Entre otros, son relevantes los siguientes factores <sup>(10)</sup>:

- . El aparato productivo presentaba poca integración vertical e intersectorial y una alta dependencia de insumos importados.
- . El desarrollo científico y tecnológico era limitado, con una oferta y demanda de servicios tecnológicos imperfecta y poco articulada.
- . El crecimiento industrial se basaba en la importación indiscriminada de tecnología.

Para finales de los setenta e inicios de los ochenta, la actividad exportadora del país se vio limitada por la débil posición del mercado interregional (afectada además por los problemas políticos), y por la recesión económica internacional, que contrajo los niveles de comercio internacional.

El período 1980-1982 revela una fuerte crisis económica caracterizada por: una caída de la producción real en un 7.3%; una tasa de desempleo abierto cercana a un 9.4%; un incremento en el nivel general de precios de 81.8% en 1982 y un menor poder adquisitivo de los salarios. El déficit del sector público no financiero representó un 14.3% del PIB, el cual al ser financiado con recursos internos presionó sobre el nivel de precios y la balanza de pagos.

Este período de crisis marcó un nuevo énfasis sobre la política económica, adoptada a partir de 1982, prestando atención a la estabilización de la economía y el inicio de nuevas alternativas de comercio de los productos, mediante la promoción de exportaciones.

---

<sup>10</sup> Tomado de Doryan, E. y Salazar, J. (1990). La reconversión industrial y el Estado concertador en Costa Rica. Documento presentado en el seminario internacional: "Reestructuración Industrial y Competitividad Internacional", celebrado en Santiago de Chile, del 24 al 27 de julio de 1989, págs. 23-27.

## De la crisis a la estabilización y el ajuste estructural: 1982-1990

A partir de 1982 la política económica del Gobierno se orientó a lograr la estabilización. Esto requirió que los primeros esfuerzos fueran dirigidos al restablecimiento de las relaciones financieras internacionales, a equilibrar las finanzas públicas, a regular el mercado cambiario y a renegociar la deuda externa.

Una vez que se consideraron alcanzadas las metas de corto plazo para la estabilización, el Gobierno planteó la importancia de buscar alternativas para entrar en un proceso gradual de transformación productiva.

Así se establece, como área prioritaria, la promoción de las exportaciones. La nueva opción de superar el mercado interregional surgía ante la crisis que afrontaba el Mercado Común Centroamericano <sup>(11)</sup>.

Tal como se afirmó al finalizar la gestión presidencial 1982-1986, "algunos de los mayores esfuerzos de esta administración se han dedicado al fomento de las exportaciones, especialmente de productos no tradicionales, así como a consolidar un nuevo esquema institucional y legal en el ámbito del comercio exterior. En este sector el cambio ha sido profundo y estructural" <sup>(12)</sup>.

En este mismo período, fue aprobado el primer Préstamo de Ajuste Estructural (denominado PAE I), acordado con el Banco Mundial. Con este primer Programa de Ajuste Estructural se establecen las condiciones para entrar en un proceso de inserción internacional, fijar acciones sobre el saneamiento de las finanzas públicas y el aumento de la productividad de diversas actividades.

En la nueva Administración 1986-1990, la estrategia de desarrollo se centraría sobre la promoción de exportaciones, en lo que se denominó, Exportaciones para el Desarrollo. Para lograr cimentar este proceso, en lo económico se establecieron cuatro estrategias de acción:

- . El incremento del ahorro nacional.
- . La creación de un nuevo estilo científico y tecnológico.
- . El aumento de la productividad del trabajo.
- . La verticalización del aparato productivo.

---

<sup>11</sup> El MCCA, por los factores económicos y políticos, representaba problemas de pago para el país. Se calcula que Centroamérica tenía una deuda con Costa Rica de alrededor de \$200 millones, lo que afectaba considerablemente al sector industrial ligado al mercado regional.

<sup>12</sup> La Nación. Informe Presidencial. 2 de Mayo de 1986: p.7A.

En 1987 el Gobierno propone una segunda fase del Programa de Ajuste Estructural, que fue aprobado en agosto de 1988, "cuyo vértice es el sector exportador como elemento de avanzada para canalizar e inducir al desarrollo de los sectores productivos en función de los mercados internacionales" (13).

El conjunto de medidas se enfocó hacia los sectores agropecuario, industrial, financiero y público. En este nuevo Ajuste Estructural, se pone de manifiesto el criterio de eficiencia y productividad nacional y la inserción internacional de la economía continuando las reformas arancelarias.

En el sector agrícola, las medidas estaban encaminadas a aumentar la eficiencia en la producción de bienes exportables y mejorar la productividad del sector. En el sector industrial, se incluyeron medidas para crear un fondo y una Agencia de Reconversión Industrial y apoyar el Programa Nacional de Ciencia y Tecnología. También se pretendía fortalecer la formación de recursos humanos y la organización de un sistema de información y control de calidad.

#### **Del ajuste estructural a la inserción en el comercio internacional: 1990 a la fecha**

Dentro del marco de la política comercial, el interés por lograr una mayor inserción internacional de nuestra economía, ha estado presente en los distintos programas de ajuste estructural. Sin embargo, en esta década que se inicia, se ha dado mucho énfasis a las negociaciones comerciales de carácter multilateral y bilateral.

Esto ha propiciado una aceleración de la puesta en práctica de la actual política comercial, por lo que el Gobierno de Costa Rica impulsa la negociación de acuerdos de libre comercio con el Gobierno de los Estados Unidos, como parte de la Iniciativa de las Américas. También forma parte de las negociaciones el interés por eliminar restricciones al comercio con países como México, Chile y Venezuela, mediante la suscripción de los tratados correspondientes.

Todo lo anterior ha formado parte, sin lugar a dudas, de las condiciones del entorno competitivo de las empresas industriales y agroindustriales del país.

---

<sup>13</sup> La Nación. Programa de Ajuste Estructural. 5 de mayo de 1987: p.16A.

## Relación del entorno económico con el ámbito microeconómico empresarial

Con el propósito de resumir los efectos descritos antes, de algunas de las principales medidas de política económica y, en particular, la incidencia de los programas de ajuste estructural, se presenta en el siguiente Cuadro Resumen, el impacto de las medidas económicas y del comercio internacional sobre el sector productivo, a manera de esquema de "causalidad" del ámbito macroeconómico con el ámbito microeconómico de las empresas.

En síntesis, el desarrollo científico y tecnológico de Costa Rica se relaciona estrechamente con la evolución del desarrollo nacional y de las políticas económicas que lo han caracterizado, así como también con la evolución del marco institucional en los distintos sectores.

**CUADRO RESUMEN**

**DEL IMPACTO DE LAS MEDIDAS ECONOMICAS Y LA ECONOMIA INTERNACIONAL SOBRE EL SECTOR PRODUCTIVO**

MEDIDA DE POLITICA	IMPACTO POSITIVO	IMPACTO NEGATIVO
<b>POLITICA COMERCIAL:</b> <b>1.- Uniformidad y desgravación arancelaria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presiona sobre las empresas nacionales a incrementar su eficiencia y productividad, para enfrentar la competencia externa y sobrevivir en el mercado nacional.</li> <li>- Abarata el costo de los insumos importados, pudiendo disminuir costos de producción.</li> <li>- Enfrenta a las empresas nacionales que abastecen otras industrias a competir con productos intermedios importados, obligando a elevar la calidad del producto, tiempos de entrega, presentación de insumos, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reduce el precio de los bienes importados, lo que implica aumento en las importaciones, pudiendo afectar la posición de balanza comercial del país.</li> <li>- Pone en desventaja a las empresas nacionales por su diferencia de escala de producción ("dumping", servicio a mayor escala, etc).</li> </ul>
<b>2.- Reducción de las sobretasas a las importaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La empresa puede importar más barato.</li> <li>- La empresa libera recursos que antes destinaba como impuesto a la importación hacia otras necesidades de capital.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permite el ingreso de mayores importaciones, afectando la balanza comercial, y la competencia con las empresas nacionales.</li> </ul>
<b>3.- Reducción de depósitos previos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permite a las empresas importar más barato.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permite el ingreso de mayores importaciones, afectando la posición de balanza comercial del país.</li> </ul>
<b>4.- Ajustes periódicos del tipo de cambio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los productos nacionales tienden a ser más baratos en el mercado internacional, en el corto plazo, lo que puede implicar un aumento en la demanda por exportaciones.</li> <li>- Aumenta la cantidad de colones por dólar exportado.</li> <li>- Reduce el costo hora/hombre, si la empresa se dedica a la exportación.</li> <li>- Estimularia el ahorro en moneda extranjera, al aumentar la rentabilidad de las inversiones respecto a las de moneda nacional, para el exportador.</li> <li>- Encarece los insumos importados y aumenta las exportaciones, en el corto plazo, mejorando la posición de balanza comercial y la posición de divisas del BCCR.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Encarece los bienes importados, afectando los costos de producción de las empresas.</li> <li>- Afecta el costo de los insumos de industrias proveedoras de materias primas o productos intermedios, lo que afecta los costos de producción.</li> <li>- Incremento en precios.</li> </ul>

MEDIDA DE POLITICA	IMPACTO POSITIVO	IMPACTO NEGATIVO
<p>5.- Creación de incentivos a las exportaciones: tales como los CAT (Certificados de Abono Tributario)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amortigua costos de producción de la empresa.</li> <li>- Permite a la empresa reflejar un menor costo de su producto en el mercado externo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Representa una carga onerosa para el Gobierno, presionando sobre el déficit fiscal, lo que a su vez crearía un efecto sobre los precios si se financia con recursos internos.</li> <li>- Esto afectaría la disponibilidad de recursos para el sector privado.</li> <li>- Los incentivos no reflejan necesariamente la rentabilidad de la empresa, ya que puede competir sin necesidad de aumentar su eficiencia y productividad.</li> <li>- Permite incentivar la importación de insumos, ya que al aplicarse sobre el valor FOB, toma en cuenta el costo total del producto, considerando tanto el costo de materia prima nacional, como importada, lo que favorecería a las empresas altamente importadoras de insumos.</li> </ul>
<p><b>POLITICA MONETARIA:</b> 1.- Instrumentos para contraer la liquidez</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reduce el nivel de liquidez en la economía, contrae la demanda agregada y evita crecimiento en precios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operaciones de mercado abierto del Banco Central, muy dinámicas, pueden estimular la competencia por captar ahorro, generando aumentos en las tasas de interés.</li> <li>- Las operaciones de mercado abierto muy activas pueden desequilibrar la posición financiera de la Autoridad Monetaria, pudiendo generar un aumento en el déficit combinado del sector público.</li> <li>- Aumento de Encaje Mínimo Legal, disminuye la disponibilidad de fondos prestables a los bancos comerciales. Encarecería el costo de los fondos prestables, teniendo un efecto sobre la tasa de interés.</li> <li>- Lo anterior encarecería el crédito. Al ser mayor la tasa de interés, proyectos que antes eran rentables, no lo serán con esta tasa más alta de interés, desestimulando la inversión.</li> </ul>

MEDIDA DE POLITICA	IMPACTO POSITIVO	IMPACTO NEGATIVO
2.- Liberalización financiera	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estimula la intermediación financiera y la eficiencia del sector financiero.</li> <li>- Agiliza y mejora los servicios bancarios.</li> <li>- Estimula mayor competencia por la captación de recursos financieros, lo que tiene efecto sobre la creación de nuevos instrumentos financieros.</li> <li>- Incrementa la inversión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajusta las tasas de interés en términos reales positivos, lo que afectaría los costos de producción.</li> <li>- Aquellas actividades poco rentables, con mayores niveles de protección y subsidios financieros, se verán afectadas.</li> </ul>
<b>POLITICA DE PRECIOS</b> 1.- Ajuste en los precios de los servicios públicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumenta ingresos fiscales de las instituciones públicas proveedoras de los servicios, buscando mejorar la posición financiera del sector público.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Encarece los costos de producción.</li> </ul>
<b>POLITICA FISCAL</b> 1.- Reducción del déficit fiscal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elimina los desequilibrios fiscales del sector y disminuye su impacto sobre las variables macroeconómicas.</li> <li>- Disminuye el impacto del financiamiento del déficit con recursos internos, sobre la disponibilidad de recursos para el sector privado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orientación inadecuada del gasto afectaría los servicios públicos (Salud, Educación, etc.)</li> </ul>

#### IV. EL PAPEL DE LOS RECURSOS EXTERNOS EN LA VINCULACION

En 1978 se estructuró el Plan Nacional de Desarrollo, primero en contener un capítulo dedicado a la ciencia y la tecnología, el cual pretendía mejorar la capacidad nacional para seleccionar, negociar, adaptar y endogenizar tecnologías importadas, así como generar localmente las innovaciones de productos y procesos posibles.

Ante la insuficiencia de recursos nacionales para financiar de manera contundente lo propuesto, se elaboró el Proyecto de Ciencia y Tecnología (1980-1985) financiado por la Agencia para el Desarrollo Internacional (USAID), programa que asumió entre sus prioridades las establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo.

Adicionalmente, y como consecuencia de la participación de Costa Rica en la Conferencia de Naciones Unidas sobre la Ciencia y la Tecnología para el Desarrollo, denominada Conferencia de Viena, en agosto de 1979, se elaboró el Proyecto COS/81/T01 "Desarrollo de la Capacidad Nacional de Planificación en Ciencia y Tecnología", coordinado por el Ministerio de Planificación y Política Económica (MIDEPLAN), entre 1981 y 1984.

A los propósitos del presente trabajo, este último proyecto tuvo la virtud de incorporar el componente 4.1, "Establecimiento de mecanismos para la vinculación de las instituciones de educación superior con la estructura productiva", que permitió formular un diagnóstico detallado y proponer formas de mejorar la vinculación de las universidades estatales con los sectores productivos. Contó con la asesoría de CINDA en esta materia y sirvió para diseñar algunas nuevas entidades, tales como las fundaciones universitarias.

El proyecto, denominado CONICIT/AID, tuvo como objetivos identificar, promover y financiar investigaciones relevantes en tecnología industrial, recursos naturales y energía; fortalecer la capacidad de las entidades costarricenses de investigación mediante el equipamiento y la capacitación; y la ejecución de un componente explícito de extensión tecnológica y divulgación de los resultados obtenidos, a cargo de la División de Investigación y Desarrollo Tecnológico (DIDET) del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Este último componente constituyó parte de los esfuerzos iniciales de acercamiento a la formalización de la transferencia de tecnología universitaria al ámbito productivo. Entre los resultados obtenidos se destacaron varias innovaciones tecnológicas en procesos productivos, la prueba de materiales constructivos, la determinación del potencial económico de algunas especies y la disminución de pérdidas de la producción, mismos que representan un importante insumo que, sumado al recurso humano capacitado en cada uno de los campos, dota al país de importantes recursos para fortalecer su proceso de desarrollo.



En resumen, se puede afirmar que en esta etapa la participación del CONICIT en la estrategia de desarrollo fue promover el aumento del potencial de desarrollo de cada una de las áreas definidas como prioritarias, propiciando un acercamiento de la institución al sector productivo, que facilitó la identificación de necesidades tecnológicas y las posibles soluciones mediante la instrumentación de proyectos específicos.

El segundo proyecto de ciencia y tecnología prosiguió su fase de preparación y negociación con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el cual finalmente quedó aprobado en 1988, contando con la participación de tres de las universidades estatales, agrupadas en el Consejo Nacional de Rectores (CONARE), las cuales de manera individual habían ya ejecutado dos proyectos de desarrollo con el BID.

EL Programa de Ciencia y Tecnología (CONICIT-CONARE/BID), se formalizó en el Convenio No.544/CO-CR, el cual fue ratificado por la Asamblea Legislativa mediante Ley No.7099, por un monto de \$34 millones, con un aporte del BID de \$22.1 millones y del Gobierno de la República por \$11.9 millones.

El préstamo está dividido en dos grandes subprogramas:

SUBPROGRAMA A: Desarrollo científico y tecnológico, a cargo del CONICIT (22 millones US\$) con los siguientes componentes:

1. Financiamiento de proyectos de investigación y desarrollo experimental, mediante el Fondo de Desarrollo Tecnológico (FODETEC) y el Fondo de Inversión de Riesgo para Investigación (FORINVES).
2. Reforzamiento de la infraestructura de investigación y servicios.
3. Capacitación de recursos humanos especializados.
4. Divulgación de los resultados de investigación alcanzados.
5. Fortalecimiento institucional del CONICIT.

SUBPROGRAMA B: Fortalecimiento de centros universitarios de investigación y servicios, a cargo de CONARE (12 millones US\$) con los siguientes componentes:

1. Fortalecimiento de centros de investigación y servicios universitarios en la Universidad de Costa Rica (UCR), el Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) y la Universidad Nacional (UNA).
2. Extensión y difusión desde el Centro de Extensión Tecnológica del ITCR.

El documento de Informe de Proyecto del Programa de Ciencia y Tecnología CONICIT-CONARE/BID señala claramente que uno de los mayores problemas es la insuficiente vinculación del sistema universitario con la producción nacional de bienes y servicios, por lo que el Programa propone varios mecanismos de vinculación:

(14)

1. La disponibilidad de fondos para el financiamiento de proyectos de investigación y desarrollo orientados a la solución de problemas productivos específicos, mediante la acción de las propias empresas, o bien, mediante la subcontratación de entidades académicas de investigación.
2. La capacitación de recursos humanos especializados, no sólo mediante los estudios de posgrado, sino también mediante cursos cortos referentes a tecnologías y requerimientos productivos específicos.
3. El fortalecimiento de la capacidad nacional de adaptación y desarrollo propio de tecnologías, mediante la construcción de infraestructura y equipamiento de un conjunto de unidades y centros de investigación y servicios, principalmente universitarios.
4. El fortalecimiento de servicios científicos y tecnológicos de apoyo a los sectores productivos, tales como la normalización, la metrología y el control de calidad, así como también el fortalecimiento de la consultoría nacional en áreas estratégicas del desarrollo.
5. El establecimiento de una red de centros de información especializada y la constitución del Sistema Nacional de Información Científica y Tecnológica, con especial énfasis en la atención de los usuarios y las necesidades de información de los sectores productivos.
6. El fortalecimiento institucional del CONICIT y su adaptación organizativa para atender los requerimientos del aparato productivo del país, además de las necesidades de la comunidad académica.

La concepción y ejecución de este programa ha revelado con claridad la disposición del CONICIT y de las universidades estatales de seguir una estrategia donde la ciencia y la tecnología, como factores de desarrollo, deben ser incorporadas como una inversión y no como un gasto, y como tal, deben concebirse con un criterio económico donde sea posible identificar la rentabilidad de la inversión a realizar.

---

<sup>14</sup> BID. Programa de Ciencia y Tecnología (CR-0119). Informe de Proyecto, circulación interna. Costa Rica, 1987.

Elementos importantes de la estrategia de promoción adoptada por el CONICIT han sido la publicación de convocatorias y las acciones ejecutadas para articular la oferta de las universidades y la demanda de los distintos sectores productivos.

Ha sido necesario un intenso y continuo trabajo de concertación para que las relaciones se generen en un marco más sistémico, así como en la formación de multiplicadores de opinión y en el desarrollo de una actitud favorable de la sociedad hacia la ciencia y la tecnología.

Por otro lado, los estudios que se llevan a cabo, en el seno de la Comisión de Mecanismos de Vinculación de CONARE, contribuirán ineludiblemente a obtener resultados más significativos y de mayor beneficio/costo de las inversiones, que en la actualidad se ejecutan por intermedio de este programa con el BID, así como a la más adecuada formulación de la continuación del mismo y de cualquier futura inversión en este campo.

La propuesta de Perfil para un nuevo programa de desarrollo científico y tecnológico, denominado BID II, promueve, entre otros componentes, el financiamiento a la creación de Centros de Desarrollo Tecnológico con el objeto de incorporar paquetes tecnológicos en el sector productivo y vincular con mayor éxito el sector productivo con el sector universitario <sup>(15)</sup>.

A la fecha, se han señalado como limitaciones a esta propuesta, la ausencia de definición explícita de los mecanismos de articulación con la demanda para esos paquetes tecnológicos, además del cuestionamiento de los resultados que se han obtenido en otros países con organismos similares.

Adicionalmente, en el ámbito universitario se tiene recelo de una estructura organizativa intermedia, que tendría personería jurídica propia y que contaría con la participación privada y gubernamental en las decisiones, pero cuyos recursos humanos provendrían principalmente de las universidades.

El Ministerio de Ciencia y Tecnología se encuentra en la actualidad impulsando la contratación de un estudio detallado, que posiblemente vendría a responder las interrogantes anteriores para un caso específico de centro de desarrollo tecnológico que se planea construir en las cercanías de la provincia de Alajuela.

---

<sup>15</sup> Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (Ministerio de Ciencia y Tecnología). Propuesta de Perfil para un "Nuevo Programa de Desarrollo Científico y Tecnológico" (BID II). Documento interno, febrero, 1991.

## V. LOS MECANISMOS UNIVERSITARIOS PARA LA INTERACCION CON EL SECTOR PRODUCTIVO

En el anexo correspondiente se presenta un listado, no exhaustivo, de institutos, centros y laboratorios de investigación y servicios, de la Universidad de Costa Rica, la Universidad Nacional y el Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Esta información es una muestra del potencial de los centros universitarios como depositarios de la mayor parte de la capacidad nacional en ciencia y tecnología, la cual se concentra fundamentalmente en la producción agrícola primaria, la agroindustria, la salud, la industria, la energía, la infraestructura civil y de vivienda, la educación y los estudios básicos.

Una encuesta sobre las actividades de investigación en el país, realizada por el CONICIT en 1988 <sup>(16)</sup>, reflejó que el sector de educación superior cuenta con cerca del 60% de la capacidad nacional en tres indicadores básicos: unidades de investigación (83 de 146), investigadores activos (867 de 1453) y proyectos de investigación ( 615 de un total de 1093 proyectos).

Los mecanismos de vinculación con el sector productivo y, en general, de articulación con la sociedad, se presentan en las universidades bajo la forma de programas de extensión y acción social de carácter global, sectorial y comunal; o bien, como actividades de prestación de servicios y transferencia tecnológica de carácter específico.

Adicionalmente, las fundaciones universitarias actúan como gestores de recursos externos y efectivos mecanismos de intermediación, que agiliza y facilita la vinculación.

Para estos fines de interacción con la sociedad y el sector productivo existen, por ejemplo, unidades de transferencia tecnológica y prestación de servicios, unidades de cooperación, centros de información, fundaciones universitarias, etc. Las fundaciones universitarias actúan como gestores de recursos externos y como mecanismo de intermediación, que agiliza y facilita la vinculación.

A su vez, la prestación de servicios cubre, además de la investigación contratada, las asesorías y consultorías, los servicios técnico-repetitivos y los servicios de capacitación, todos ellos desarrollados con mayor o menor amplitud por las cuatro universidades.

---

<sup>16</sup> CONICIT. Investigación y desarrollo experimental en Costa Rica 1988. 1a Ed., Editorial Tecnológica de Costa Rica. 1989.

Con carácter menos específico pero plenamente deliberado, otras actividades ordinarias de las universidades constituyen también vehículos de interacción como pueden ser los cursos de educación continua, cursos especiales, las prácticas profesionales, los proyectos estudiantiles y las tesis de graduación de muchas carreras.

#### **LA OFICINA DE TRANSFERENCIA TECNOLOGICA**

Para promover la vinculación universidad-empresa, las universidades han organizados oficinas especializadas. Estas instancias se encargan de negociar y administrar las actividades de transferencia tecnológica y de prestación de servicios.

Así, la Universidad de Costa Rica creó la Unidad de Transferencia Tecnológica (UTT), adscrita a la Vicerrectoría de Investigación.

La Universidad Nacional, creó el Programa de Relaciones Externas (PRE), el cual cuenta por su parte, con cuatro oficinas especializadas: Cooperación Internacional, Comunicación, Becas y Transferencia Tecnológica y de Prestación de Servicios. El PRE está adscrito a la Rectoría.

#### **RESULTADOS EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL**

Las acciones de transferencia tecnológica y de prestación de servicios en el caso de la Universidad Nacional, son canalizadas por la Fundación UNA; las principales acciones desarrolladas en el período 1990-1992 se detallan a continuación:

- Constitución de 102 Unidades Especializadas en Transferencia Tecnológica y de Prestación de Servicios (UEPS).
- Formalización de 44 Contratos de Transferencia Tecnológica y de Prestación de Servicios.
- Publicación de 48 obras (antologías y libros) para uso docente en la Universidad Nacional.
- Publicación de 151 trabajos solicitados por el Sector Productivo Nacional.
- Se brindaron 2080 servicios técnicos repetitivos (servicios de laboratorio) atendiendo requerimientos del Sector Productivo Nacional.
- Se impartieron 300 cursos de formación y de capacitación dirigidos al Sector Productivo Nacional.
- Se imparten tres carreras universitarias autofinanciadas con el grado académico de licenciatura, beneficiando a 319 estudiantes.
- Se imparte una carrera universitaria autofinanciada con el grado de académico de bachillerato, beneficiando a 25 estudiantes.

- Se imparten cuatro carreras universitarias autofinanciadas de pregrado (diplomado), beneficiando a 183 estudiantes.
- Se imparten dos programas de estudios generales (humanidades), beneficiando a 104 estudiantes.
- Se adquirió (por medio de una compra directa) la finca N<sup>o</sup>11074-000 ubicada en el Distrito de Concepción, Cantón San Rafael, Provincia de Heredia, con una extensión total de 68680,35 metros cuadrados, que se dedicará a acciones de transferencia tecnológica y de prestación de servicios en el área de turismo ecológico.
- Se ha generado, del 1 de enero de 1990 al 30 de abril de 1992, la suma de ₡143520607,92 (ciento cuarenta y tres millones quinientos veinte mil seiscientos siete con 92/100), aproximadamente 1.1 millones de dólares estadounidenses.

Una encuesta aplicada a autoridades universitarias sobre "Capacidad tecnológica universitaria y estructura productiva nacional" mostró en 1987, los principales mecanismos específicos para facilitar la venta de servicios tecnológicos según institución (<sup>17</sup>).

**UCR** Creación de empresas auxiliares, eliminación de algunas trabas administrativas, creación de una fundación para la investigación, establecimiento de la "dedicación exclusiva" como incentivo salarial de los profesionales, incrementos salariales a los investigadores cuando el proyecto posee recursos externos, establecimiento de fondos de trabajo (cajas chicas) en los centros tecnológicos.

**UNA** Establecimiento de la fundación.

**ITCR** Instauración de la fundación, implantación de un sistema de contabilidad de proyectos de investigación, reconocimiento de puntaje en el escalafón profesional a quienes hacen extensión y prestación de servicios.

## **EL PAPEL DE LAS FUNDACIONES UNIVERSITARIAS**

Estas entidades, surgidas en años recientes, se están constituyendo en un eficaz mecanismo de proyección institucional a la sociedad en general y al sector productivo en particular. Se han establecido con el fin de superar los obstáculos que opone a las universidades el marco jurídico y administrativo del Sector Público.

---

<sup>17</sup> Hidalgo, R. y Monge, G. Autoridades Universitarias y Venta de Tecnología. Documento IICE/UCR No.113. Setiembre, 1987.

La Universidad Nacional cuenta así con la "Fundación Pro Ciencia, Arte y Cultura de la Universidad Nacional" (Fundación UNA), que financia y administra fondos externos, complementada con la Oficina de Cooperación Internacional y la de Transferencia Tecnológica y Prestación de Servicios.

La Universidad de Costa Rica tiene una Fundación para la Investigación (FUNDEVI) y otra para la Cooperación Interuniversitaria en el Pacífico (FUCIP). Además existen otras fundaciones formalmente independientes de la universidad, constituidas por personas ligadas a ella y que trabajan mediante acuerdos: la Fundación para el Desarrollo del Comercio Internacional (FUDECI), la Fundación para la Biociencia y la Biotecnología, y la Fundación Clodomiro Picado Twight.

Similarmente, el Instituto Tecnológico de Costa Rica ha dado impulso a la Fundación Tecnológica de Costa Rica (FUNDATEC), junto a la Dirección de Cooperación. La Universidad Estatal a Distancia también cuenta entre sus planes con la creación de una fundación.

#### EXPERIENCIAS DE VINCULACION EN FUNDATEC

De 279 actividades de la FUNDATEC, desarrolladas durante el período transcurrido entre enero de 1988 y agosto de 1992, se efectuó un análisis de 246, que, a juicio del autor, pueden ser consideradas pertinentes al tema de la interacción universitaria. Bajo este mismo criterio se clasificaron las distintas modalidades, cuando ello no se explicita claramente. Los resultados se presentan en el siguiente cuadro:

LA VINCULACION EN EL ITCR  
(Enero 1988 - agosto 1992)

SECTOR		MODALIDAD			
Privado	Público	Cursos	Asesoría	Ser.Lab.	Investigación
128	118	154	63	17	12
52%	48%	62%	26%	7%	5%

Fuente: Elaboración propia basada en datos de Informe (18).

<sup>18</sup> FUNDATEC. Informe de actividades del período enero 1988 a agosto de 1992. Mimeografiado, setiembre 1992.

Como se puede observar en el cuadro, un aspecto interesante de la interacción del ITCR con el entorno es el hecho de que la relación con el sector privado (52%) es casi del mismo volumen que con el sector público (48%). Adicionalmente, la mayoría de los eventos de vinculación a través de la FUNDATEC son los cursos cortos, seminarios y programas de capacitación (62%), y las asesorías o estudios (26%), mientras que la investigación contratada representa el mecanismo menos demandado (5%).

Otro dato interesante es el bajo porcentaje de servicios repetitivos de laboratorio (7%), pues contrario a lo expresado por algunos, ésta no es la principal modalidad de vinculación universitaria, lo cual podría ser preocupante por el bajo contenido de conocimiento académico agregado.

También se puede observar de los datos, que en el transcurso de los casi cinco años analizados, se da un incremento en las actividades no docentes de la Fundación, esto es, las asesorías, los servicios de laboratorio y la investigación.

## VII. ALGUNOS CASOS DE INTERACCION EMPRESA-UNIVERSIDAD

A continuación se presenta una breve identificación y caracterización de casos y ejemplos de vinculación de empresas que se relacionan con las distintas universidades estatales costarricenses, siendo algunas de ellas, empresas que han surgido en estrecha relación con la actividad universitaria ("spin offs"). Se han agrupado arbitrariamente de acuerdo con sectores, ramas y áreas productivas, aunque por su naturaleza la mayoría de ellas son de carácter intersectorial.

### Area de Microelectrónica

CIBERTEC produce equipo electrónico a pedido: el equipo de control automático del complejo hidroeléctrico Arenal-Corobici, tarjetas de aislamiento galvánico analógico, sistema electrónico de elevadores, sistema electrónico de electrocardiografía, traductores de señalización bidireccional contratados por AT&T y un sistema de consulta bancaria telefónica. La empresa ha sido creada por tres profesores de la UCR, con la que mantienen vinculación, así como con el ITCR. Ha exportado a países como Siria, Curazao, Estados Unidos, Brasil, Ecuador, Guatemala, Panamá, Haití, Cabo Verde y Cuba. (Op. cit. 2 y 3)

XELTRON produce máquinas seleccionadoras de granos por métodos electrónicos, los cuales fueron desarrollados considerando el trabajo inicial del Departamento Automático de la Escuela de Ingeniería Eléctrica la UCR <sup>(20)</sup>. Tiene filiales en Brasil y Alemania, y ha exportado a Europa, América Latina, Indonesia y Camboya. (Op. cit. 2 y 3)

### Area de la Informática

TecApro es una empresa productora de software, creada por un grupo de cuatro profesores universitarios relacionados con la Escuela de Informática de la UCR. Desde un inicio la empresa escogió como línea de acción el desarrollo de paquetes de software y abstenerse de participar en el mercado de hardware. Uno de sus productos estrella lo constituye un diccionario ortográfico que se puede acoplar a distintos procesadores de texto. La empresa es de base tecnológica y cuenta con cerca de 50 personas de las cuales el 75% son profesionales. La empresa cuenta con un núcleo de gestión tecnológica, patrocinado por el Centro de Gestión Tecnológica e Informática Industrial (CEGESTI). Ha exportado a Estados Unidos, América Latina y Europa y tiene oficinas en Venezuela, Colombia y

---

<sup>20</sup> Conversación con la Lic. Silvia Salazar (Asesoría Legal), vinculada a la transferencia tecnológica en la Universidad de Costa Rica, octubre de 1992.

Honduras (21).

DEDISA Desarrollos Digitales S.A. es una empresa que se dedica a la producción de software y tiene vínculos con la UCR. El CONICIT le ha financiado un proyecto sobre POS (Point of Sales) para diferentes ambientes, por medio de un sistema integrado para puntos de venta. El financiamiento proviene de FODETEC. (Op. cit. 2)

PROYECTICA S.A. también es una empresa de software con vinculaciones indirectas con el ámbito universitario. En la actualidad ejecuta un proyecto de investigación sobre desarrollo de sistemas PROYEX, con cargo a FODETEC. (Op. cit. 2)

### Industria Química

CELCO de Costa Rica, fundada en 1976, nace como una industria envasadora de disolventes, que evoluciona a la producción de pinturas, lacas y pegamentos, con fuerte vocación de investigación y desarrollo, pues fue creada por un químico, ex-profesor universitario. En la actualidad la empresa cuenta con 15 profesionales especializados, lo que le permite la búsqueda del desarrollo tecnológico, particularmente en el área de química fina o especialidades, esto es, productos cuyo valor agregado sea mayor que \$5/kg, poco volumen, intensivos en "know how" y con potencial de crecimiento muy elevado; también se han considerado los productos naturales. La empresa cuenta con un núcleo de gestión tecnológica apoyado por el CEGESTI. A través de la Gerencia de Investigación y Desarrollo, su interacción con el Laboratorio de Síntesis Orgánica del Departamento de Química de la UNA y con la Escuela de Química y el Instituto de Investigaciones en Ingeniería (INI) de la UCR ha sido de gran beneficio para la empresa y ambas universidades (22).

CELCO creó ARVISA, empresa de especialidades químicas y planea montar en conjunto con la Universidad de Costa Rica una planta experimental para producción y capacitación práctica de estudiantes.

---

<sup>21</sup> Notas de conversación sostenida con el Lic. Mauricio Valverde, Vicepresidente y Coordinador del Núcleo de Gestión Tecnológica. Setiembre, 1991.

<sup>22</sup> La descripción completa del caso se encuentra en Arguedas Ch., Eduardo "Reconversión de la Industria Química: Una Opción para el desarrollo de Costa Rica" en PENSAMIENTO IBEROAMERICANO, núm. 17, 1990, pp. 289-313.

**XILOQUIMICAS** fue fundada por dos profesores universitarios vinculados a la carrera de Ingeniería en Maderas del ITCR. Esta empresa se dedica al desarrollo y fabricación de productos químicos para protección de la madera como material de construcción. En 1985, la empresa desarrolló un proyecto sobre un método de preservación de maderas y posteriormente, en 1987, llevó a cabo un proyecto conjunto con el CONICIT y Haciendas Forestales de Coronado, para la producción de máquinas para la elaboración de madera de plantaciones forestales. (Op. cit. 2)

**POLIUNA-ACIPLAST.** El Laboratorio de Investigación y Tecnología de Polímeros, del Departamento de Química de la UNA, se ocupa del estudio y análisis de materiales sintéticos y naturales, y la asesoría y capacitación en el control de calidad de materiales plásticos. Por otro lado, las 100 empresas que trabajan con materiales plásticos en el país, y que integran la Asociación Costarricense de la Industria del Plástico (ACIPLAST), en su mayoría carecen de equipo para control de calidad, por lo que la transferencia de tecnología y la prestación de servicios a esta rama industrial es una de las más importantes actividades de este Laboratorio. (23)

#### **Industria Metalúrgica y Metalmecánica**

**ALUNASA S.A.** es una empresa de productos laminados de aluminio, la cual ha tenido que enfrentar la apertura comercial de manera muy agresiva, debido a la masiva importación de papel de aluminio para usos domésticos. Por tal razón, se contrató a la Escuela de Ingeniería Química de la UCR para realizar un estudio sobre la corrosión de este tipo de papel, con el objeto de mejorar calidad y competitividad. (Op. cit. 20)

**INDUSTRIAS BENDIG** es una empresa dedicada a la fabricación de maquinaria y equipo para el beneficiado del café y la industrialización conexas. Su trayectoria industrial y su vinculación con la Escuela de Ingeniería Mecánica de la UCR le sitúan como una empresa líder en su campo. En el diseño de sus equipos utiliza técnicas de CAD/CAM. Ha exportado sus equipos, especialmente hornos, al resto de América Latina, a Hawaii, Filipinas, Australia y algunos países de Africa. (24)

---

<sup>23</sup> UNA Informa, publicación No. 41, Año 5, agosto 1992.

<sup>24</sup> Coto, O. y Cruz, A. Compilación de información para el Catálogo de Equipo Energético POWERGUIDE, a ser publicado por la Universidad de Twente, Holanda. Agosto, 1992.

## **Industria Farmacéutica**

Laboratorios GUTIS es una empresa farmacéutica que ha llevado a cabo un proceso de modernización tecnológica de los procesos productivos y de las funciones administrativas, particularmente la gestión tecnológica y la comercialización. Aunque el proceso de transformación ha sido producto de la decisión y el esfuerzo de la empresa, se ha dado una interacción importante con la Escuela de Ingeniería Industrial de la UCR y el CEGESTI. <sup>(25)</sup>

## **Química de Productos Naturales**

INBio. El Instituto Nacional de Biodiversidad, es una entidad privada sin fines de lucro, que ha salido del ámbito universitario, se dedica, entre otras actividades, a la investigación sobre las propiedades químicas y biológicas de plantas de la biodiversidad nacional. Recientemente ha suscrito un cuantioso contrato con la empresa farmacéutica Merck & Co., para venderle extractos de plantas nacionales en forma racional conforme a los principios de aprovechamiento y protección de nuestro potencial biológico. (Op. cit. 2). Para cumplir dicho contrato, ha formalizado acciones con el Departamento de Química de la UNA y con la Escuela de Ingeniería Química de la UCR.

## **Sector de Recursos Naturales**

LOS NACIENTES FORESTALES S.A., es una empresa dedicada a la reforestación con estrechos vínculos con la carrera de Ingeniería Forestal del ITCR y ha recibido financiamiento del CONICIT para determinar técnicas adecuadas al aserrío de madera de Gmelina arborea proveniente de plantaciones. (Op.cit 2)

CODEFORSA nace como corporación de representación gremial en el campo forestal del Cantón de San Carlos, y se transforma posteriormente en asociación de desarrollo con cerca de 400 asociados. Su interacción con el sector universitario, principalmente el ITCR y la UNA, en el campo de las ciencias forestales, le ha permitido convertirse en entidad pionera en las técnicas del manejo de bosque natural y la reforestación. En la actualidad cuenta con más de 10 ingenieros forestales, quienes hacen investigación tecnológica y prestación de servicios a los asociados y a terceros, siendo esta última actividad responsable

---

<sup>25</sup> Cruz, A. y Mora, R. (colab). Laboratorios Gutis: un caso de éxito en reconversión productiva al enfrentar la apertura comercial, elaborado para INCAE. Enero de 1992.

del 75% de los ingresos de la empresa. (26)

### Industria de Alimentos

**INDUSTRIA ALIMENTARIA - CITA.** Este es quizá uno de los casos mejor documentados (27) y de mayor éxito en la interacción de toda una rama empresarial con el Centro de Investigación en Tecnología de Alimentos (CITA) de la Universidad de Costa Rica. Creado con una organización y vocación de intermediación tecnológica, para promover el desarrollo agroindustrial rural, las plantas móviles para el procesamiento de productos, la incubación de proyectos y la prestación de servicios a casi la mitad de la industria del ramo establecida, así como la formación de profesionales en esta disciplina, con un énfasis en la interacción con las empresas. El CITA ha desarrollado 154 servicios y cerca de 50 productos distintos; es un líder en vinculación y se afirma que la inversión realizada ha tenido una alta rentabilidad.

**ZARAGOZA** es una empresa productora de embutidos, la cual ha experimentado un proceso de reconversión industrial gracias al esfuerzo y la visión de sus directores y al apoyo del CITA y la Escuela de Ingeniería Industrial de la UCR. En un plazo de tres años logra subir del tercer al primer lugar en el ramo de los embutidos, aumentando a la vez el empleo y la productividad por empleado, con lo que se han triplicado las ventas en el mismo período. (28)

---

<sup>26</sup> Cruz, A. y Alpizar, E. Estudio sobre el Marco Regional de Referencia del Area de Conservación Arenal. Informe Final. Setiembre 1992.

<sup>27</sup> Arias, F. y Aguilar, F. La Vinculación de la Universidad de Costa Rica con el Sector Productivo. El caso del CITA., en Colección Ciencia y Tecnología No.24 CINDA sobre Vinculación Universidad Sector Productivo. Agosto 1990.

<sup>28</sup> Cruz, A. y Mora, R. (colab.). Embutidos Zaragoza: Un caso exitoso de reconversión industrial, elaborado para INCAE. Diciembre de 1991.

**MONTEVERDE** es una empresa productora de quesos y otros productos lácteos, localizada en la zona del mismo nombre, la cual ha contratado al Centro Químico de Investigación y Asistencia Técnica (CEQUIATEC) del ITCR para llevar a cabo una investigación sobre el tratamiento de desechos del proceso de industrialización, proyecto que incluye la participación de un experto internacional. El proyecto se financia con un crédito de FODETEC. <sup>(29)</sup>

**EMBUTIDOS PARIS** es una empresa productora de embutidos, la cual ha desarrollado un proceso de reconversión industrial gracias al esfuerzo y visión de su propietario. Ha contratado a la Sección de Energía Solar, del Departamento de Física de la UNA, para el diseño y asesoría en la construcción de una planta piloto de secado de la cerdaza. En la actualidad la planta esta concluida y se encuentra en la etapa de experimentación.

### Sector Agropecuario

**AGRIBIOTECNOLOGIA** produce semilla mejorada, mediante cultivo de tejidos de distintas especies como banano y orquídeas. Exporta a diferentes países de Centro y Sur América. El fundador es un investigador-empresario que se ha especializado en acumular, asimilar y desarrollar tecnologías biológicas aplicables a la agricultura; es una persona de arraigo y trayectoria en la UCR, con la que mantiene lazos a través del Centro de Investigación Agronómica. (Op.cit.3). Las relaciones indirectas con universidades locales (UCR, CATIE) complementan relaciones directas con universidades norteamericanas y la participación en eventos científicos internacionales. <sup>(30)</sup>

**PALMA TICA** es una empresa del grupo NUMAR que trabaja en el cultivo de la palma aceitera y su industrialización. El apoyo a la investigación y desarrollo ha sido política de la corporación, con el objetivo de incrementar la productividad desde las técnicas agronómicas hasta el cultivo de tejidos y la propagación clonal. Algunas organizaciones académicas con las que mantiene relaciones son el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), la UCR y la UNA, las cuales se refieren a las distintas fortalezas de estas instituciones. <sup>(31)</sup>

---

<sup>29</sup> Notas de conversación con el Lic. Jorge Muñoz, del CONICIT, octubre de 1991.

<sup>30</sup> Notas de visita a la empresa, durante 1991.

<sup>31</sup> Doryan E., y Cruz, A. (colaborador). Informe al IICA sobre Estrategias Gerenciales de Empresas Agrobiotecnológicas. Mimeografiado. Noviembre, 1991.

**CULTIVO DEL PEJIBAYE.** Es un excelente ejemplo de cómo la tecnología desarrollada en el ámbito universitario puede ser incorporada con éxito en la producción, en este caso, para permitir la exportación de un producto no tradicional a nichos de mercados internacionales. La base científica ha sido desarrollada por un profesor de la UCR, desde hace veinte años y la base empresarial es interinstitucional e interdisciplinaria. Hoy día múltiples agricultores y empresas participan del cultivo, procesamiento y exportación de la fruta (pejibaye) y el palmito. (Op.cit. 2)

**CULTIVO DEL MANGO.** Es una fruta tropical, la cual ha originado variedades criollas para el consumo local hasta antes de 1980, cuando se inició el incremento de su producción sin una base sólida de su tecnología, que le afecta en los actuales mercados de exportación. Por esta razón, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y la UCR han llevado a cabo investigaciones sobre el cultivo, el problema fitosanitario y su manejo y aprovechamiento postcosecha. En la actualidad diversas empresas nacionales se han beneficiado de los conocimientos generados. Se destacan las actividades de MANGO TICO S.A., que exporta a Europa mediante contratos con las empresas transnacionales del banano. (Op.cit 2).

#### **PROGRAMA DE CULTIVOS NO TRADICIONALES CINDE-UCR (Op. cit. 20)**

La Coalición de Iniciativas para el Desarrollo (CINDE) es una entidad privada, que promueve las inversiones y la exportaciones del país, entre éstas las de productos no tradicionales, al mercado internacional.

Por un acuerdo con la Universidad de Costa Rica, y desde hace varios años, promovió la transferencia de tecnología agropecuaria en manos de la Estación Experimental Fabio Baudrit y otras unidades, a empresarios privados que participan del esfuerzo nacional por incrementar significativamente las exportaciones.

Dentro de este programa se transfirieron paquetes tecnológicos sobre el cultivo de fresas, de flores, de helechos y plantas ornamentales, de espárragos, palmito y macadamia, en conjunto con el Instituto del Café.

Las modalidades de transferencia empleadas han sido: cursos y seminarios, días de campo, documentación, investigación y asesoría. La Universidad en este programa sólo recibe de CINDE los fondos necesarios para cubrir los gastos de operación y ciertas mejoras en la infraestructura y equipamiento, pero de los productores no recibe ningún tipo de regalía o retribución sobre los ingresos generados.

Esta situación, aunada a la cultura de subsidio del sector público al privado, da como resultado que el campo agropecuario el empresario espere que todo le sea financiado en forma gratuita.

#### **OTRAS EXPERIENCIAS DEL FODETEC (Op.cit. 29)**

En el campo de la informática se financia también a una empresa, propiedad de un profesor del ITCR, para desarrollo de software, así como a otra que emplea estudiantes en proceso de graduarse.

En el campo de la metalmecánica, dos empresas reciben financiamiento, una de las cuales es propiedad de un profesor de la UCR. Su productos son piezas metálicas de gran precisión y bajo costo, aunque bajo volumen de ventas.

En el campo agrícola, una empresa de consultoría desarrolla una metodología novedosa de recuperación de suelos, con la participación de tesarios de la UCR.

En el campo pecuario, una empresa que fabrica concentrados de alimentos para ganado desarrolla investigación con la colaboración de la Escuela Centroamericana de Ganadería (ECAG), mientras que un investigador-empresario compara métodos de implantación de óvulos, en una relación indirecta con una universidad. También en esta área, se estudian los efectos de un reemplazador en la alimentación de terneros y las propiedades de la carne blanca.

En cuanto a los sistemas constructivos para vivienda de interés social, una empresa desarrolla una vivienda antisísmica de "ferrobambú". A pesar de no explicitarse la relación con tecnología universitaria, el gran desarrollo tecnológico experimentado en el país en la construcción de viviendas de bambú, se debe al trabajo inicial de investigadores de la Facultad de Ingeniería de la UCR.

#### **EXPERIENCIAS NO EXITOSAS**

En el CONICIT (Op.cit. 29)

Es importante señalar que por diversos motivos, no se han concretado interacciones de éxito en el marco del FODETEC, las cuales hubiesen posibilitado la transferencia de tecnología universitaria al sector productivo.

Tal es el caso de tres ejemplos en la UCR: un proceso de extracción de aceite de higuierilla para la fabricación de jabones en una empresa de este ramo, el cual hubiese sido desarrollado por la Escuela de Ingeniería Química. También es un caso no exitoso el proceso de cuero de pescado a ser ejecutado por el Centro de Tecnología del Cuero (CFTEC), y finalmente una interacción de un laboratorio farmacéutico con la Facultad de Farmacia.

En cuanto al Departamento de Electrónica del ITCR, existen dos ejemplos de interacción fallida con empresas de pastas alimenticias: en automatización de líneas de producción y control de hornos de secado.

De los anteriores casos, se señala como principal limitación la no disponibilidad del financiamiento de FODETEC, carencia de flexibilidad y, en un caso, lentitud de la respuesta universitaria.

Un caso interesante, lo constituye el proyecto de investigación sobre la "Fauna de Acompañamiento del Camarón" (FACA), el cual por estar enmarcado en el componente de donación, denominado FORINVES, no obliga a la empresa beneficiaria a cubrir el costo de la innovación. Sin embargo, el proyecto fue desarrollado con éxito por cuatro centros de investigación de la UCR (CIMAR, CITA, CIPRONA y CETEC).

En la Universidad de Costa Rica (Op. cit. 20)

Con base en las políticas de interacción universitaria actuales, es importante recuperar al menos los costos del desarrollo de la tecnología que se propone transferir, lo cual ha dificultado en ocasiones que las empresas estén dispuestas a cubrir dichos costos.

Tal es el caso de dos empresas productoras de alimentos, con fuerte presencia en el mercado nacional y con significativas exportaciones, las que se niegan a pagar por los costos de la tecnología, a pesar de que un estudio económico les demostró la alta rentabilidad de la inversión.

## VII. LA INTERACCION EN PERSPECTIVA. FACTORES Y TENDENCIAS DE SU DESARROLLO

Al mirar en perspectiva la interacción universidad - empresa y viceversa, desde la segunda mitad de la década de los años ochenta y lo que ha transcurrido de la actual, se aprecian signos claros y positivos de apertura, tanto desde la oferta como desde la demanda.

Se han dado nuevos mecanismos de intermediación, que se encuentran en un proceso de consolidación progresiva, en un marco de cultura institucional y empresarial en que la posición de las autoridades universitarias, los directores empresariales y las autoridades gubernamentales ven la interacción como algo mutuamente beneficioso.

La evolución reciente de la interacción entre las empresas y las universidades muestra la apertura de ambas partes para fomentar sus relaciones, especialmente en el ámbito de lo tecnológico. Esta mayor interacción es motivada por los efectos de la crisis económica en el sector empresarial, por el grado de madurez alcanzado por las unidades de investigación y las limitaciones presupuestarias que enfrentan las universidades estatales.

En último análisis, no debe omitirse de este escenario la participación del Estado, especialmente a través del marco institucional de la ciencia y la tecnología, el cual ha creado mecanismos de coordinación y concertación de intereses entre las universidades, el sector productivo y el sector público. Pero no menos importante ha sido también el discurso de sus dirigentes, que concede gran importancia a la interacción empresa-universidad y al potencial de transferencia de tecnología de la academia a la producción.

### VISION DESDE LA DEMANDA

Para el sector productivo, los requerimientos que impone la apertura comercial con la consiguiente desprotección arancelaria, así como la mayor participación en el mercado internacional, mediante procesos de exportación que exigen aumentar la competitividad, son factores que contribuyen a valorizar el papel de la innovación tecnológica, y dentro de ésta, el potencial de la tecnología universitaria local.

La dinámica actual del desarrollo parte de tecnologías que imponen un modelo gerencial y organizativo basado en conceptos de flexibilidad y agilidad de respuesta. La premisa de esta concepción es que la innovación tecnológica y gerencial y el capital humano calificado, son los factores centrales que moldean la respuesta del sector productivo a las demandas del mercado y adecúan la respuesta del ámbito universitario a las demandas del sector productivo.

Hidalgo y Monge (<sup>3</sup> Op. Cit. y <sup>32</sup>) afirman que la mayor apertura del lado de la producción se encuentra en lo agropecuario y lo agroindustrial, basado en los anteriores éxitos de transferencia del pasado y en la necesidad de contar con nuevos productos para exportar a terceros mercados.

Como se vio en el capítulo anterior, esto es particularmente válido en la UCR, con los productos agrícolas promovidos por la Coalición de Iniciativas de Desarrollo (CINDE), una entidad para el fomento de las inversiones y las exportaciones. El principal estímulo para esta interacción ha sido el control de calidad de los países importadores, lo que ha ocasionado pérdidas cuantiosas en las exportaciones de productos agrícolas.

La existencia de apertura y de una demanda por servicios y tecnología que provenga del sector universitario, se pudo comprobar con claridad al elaborar la justificación socioeconómica de los centros de investigación y servicios que van a recibir financiamiento del BID.

La determinación de la demanda potencial se realizó mediante la aplicación de encuestas a las empresas y usuarios potenciales sobre su necesidad por distintos servicios y el costo que estarían dispuestos a pagar. Las encuestas cubrieron más de 300 empresas y en todos los casos se obtuvieron tasas internas de retorno sobre la inversión, superiores al 12 %.<sup>(33)</sup>

Un signo muy positivo para la interacción empresa-universidad es el surgimiento de un sector de empresarios-emprendedores o empresarios-innovadores, los cuales naturalmente incorporan la vinculación como elemento básico de su producción de bienes y servicios. Estos se han agrupado recientemente en la Cámara Nacional de Empresas de Base Tecnológica, impulsada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT).

Otro catalizador de la interacción podrían ser los núcleos de gestión tecnológica, creados por el proyecto del Centro de Gestión Tecnológica e Informática Industrial (CEGESTI) del MICIT. De la experiencia del CEGESTI con núcleos implantados en un grupo de empresas, se puede apreciar que los gerentes de las empresas ven en el núcleo un instrumento de cambio de mentalidad en la conducción

---

<sup>32</sup> Hidalgo, R. y Monge, G. Los Recursos Científicos y Tecnológicos y la Transformación Productiva. Ensayo en el libro Garnier, L. (et al) "Entre la ilusión y la desesperanza: una alternativa para el desarrollo de Costa Rica", 1a Ed., Ediciones Guayacán. San José, C.R., 1991.

<sup>33</sup> OPES. Análisis de rentabilidad de los Centros de Investigación y Servicios del Subprograma CONARE/BID. Documentos varios elaborados por la UCR, el ITCR y la UNA durante 1990.

de las mismas y de apertura a la innovación tecnológica con la participación de agentes externos. (34)

En cuanto a las limitaciones que se encuentran en el sector productivo, es importante señalar como la más importante, la dependencia de tecnologías foráneas reguladas por contratos de licenciamiento o acuerdos similares, que inhiben la interacción con las universidades. También ha influido la existencia de sectores o ramas productivas con poco desarrollo o bien con una precaria capacidad de gestión tecnológica.

No menos importante de considerarse, especialmente en un país pequeño donde predominan las relaciones primarias de las personas en un campo profesional, es el factor de secrecía en la información sobre asuntos de carácter estratégico para la empresa.

Esta desconfianza limita la contratación de terceros para desarrollar o adaptar tecnología que le permita a la empresa llevar a cabo procesos de innovación tecnológica que mejoren su competitividad. Lo anterior se ve además obstaculizado, porque la cultura empresarial del pasado fue "el paternalismo", donde el empresario espera recibir el servicio de forma subsidiada y hasta gratuita. Esto se evidencia fuertemente en el caso de tecnologías desarrolladas para el campo agropecuario.

En otros casos, la interacción empresa-universidad se ve limitada por una visión empresarial cortoplacista que no valora suficientemente la necesidad de invertir en la innovación tecnológica o la capacidad de invertir se encuentra agotada.

Se ha observado, en la tramitación de créditos vía FODETEC, que algunas empresas recurren al financiamiento excesivo, por lo que no tienen capacidad adecuada para respaldar con garantías reales la solicitud de financiamiento.

Por otro lado, aquellas empresas de suficiente capacidad financiera y conciencia sobre la necesidad de invertir en la innovación tecnológica, no hacen uso de los créditos para desarrollo tecnológico tales como FODETEC, o bien, de la prestación de servicios que ofrecen las universidades nacionales.

---

<sup>34</sup> CEGESTI (MICIT/PNUD). Acción e impacto de los Núcleos de Gestión Tecnológica en Empresas Costarricenses. Resumen de la Evaluación Final. Junio, 1992.

## VISION DESDE LA OFERTA

Desde el ámbito universitario, o de la oferta, se destacan dos fuerzas motrices que impulsan la interacción: la capacidad y la experiencia en asuntos del desarrollo científico y tecnológico relativo a la producción, y la necesidad de generar recursos extrapresupuestales que contribuyan al financiamiento de estas y otras actividades académicas.

La evolución y consolidación de las actividades de vinculación con el sector productivo en el ámbito universitario y su necesaria expansión, se fundamentan en el mejoramiento académico observado en los últimos años, esto es, la experiencia obtenida en la investigación aplicada y en la prestación de servicios, la capacitación de alto nivel en los recursos humanos y el mejoramiento de la infraestructura y del nivel y calidad del equipamiento. Lo anterior ha dado como resultado un mejoramiento global de la capacidad nacional en ciencia y tecnología.

Las presiones que ejercen las limitaciones presupuestarias sobre el ámbito universitario vienen a complementar la motivación anterior, pues desde hace algunos años se da importancia creciente a la generación de recursos externos, especialmente en apoyo de las tareas de investigación y extensión.

Todo lo anterior plantea el escenario adecuado para valorizar cada vez más la vinculación con el sector productivo como una función universitaria importante, que necesariamente retroalimente las funciones académicas básicas: la docencia, la investigación y la extensión y acción social.

A pesar de lo anterior, es importante señalar que esta capacidad y su potencial interacción con las empresas productoras de bienes y servicios, se ve limitada por factores tales como los procedimientos administrativos y la división y delegación de funciones de esta naturaleza, especialmente en lo referente al cobro por la prestación de servicios.

También, podría ser una limitante la naturaleza académica propia de la investigación universitaria, que no se adapta fácilmente a las demandas de las empresas, o el corto tiempo de funcionamiento en la prestación de servicios y por consiguiente, limitada experiencia. Un factor que limita la interacción exitosa es el relativo desconocimiento de la lógica interna de las empresas(¿qué las motiva y cómo obtienen sus resultados económicos?).

El tamaño y características del equipo de investigadores, es en ocasiones una limitación por la rotación del personal, debido a la capacitación de posgrado o su traslado a otras actividades mejor remuneradas y porque una línea de acción del centro puede depender de una sola persona.

En la interacción empresa-universidad se ha observado que prevalecen las relaciones personales. Esta situación, en opinión de algunos, no sólo es positiva sino que agiliza la vinculación, para lo cual se han creado mecanismos de apoyo a los académicos para la formalización de los servicios, principalmente mediante la acción de las fundaciones universitarias.

En relación con lo anterior, es importante destacar la necesidad de que cada universidad defina claramente las políticas explícitas de vinculación y las "reglas del juego" de los mecanismos operativos que se emplean. Podría decirse que en algunos sectores universitarios prevalece el temor de que en las actividades de prestación de servicios al sector productivo, al predominar las relaciones personales, no se generen beneficios reales para la institución.

Una de las universidades estatales ha realizado un importante esfuerzo por desarrollar conciencia en todos los niveles de la institución, sobre las políticas y mecanismos de vinculación con el sector productivo, de manera que la acción externa de esta institución tenga congruencia interna entre todos sus componentes.

#### TENDENCIAS DE LA VINCULACION

En la actualidad, la más clara tendencia creciente en la interacción ocurre en la demanda por cursos cortos para la capacitación gerencial de los empresarios y la capacitación técnica de los mandos medios. Un ejemplo de esto es la constante publicación de avisos sobre este particular en los principales diarios del país.

La tendencia creciente observada al inicio en cuanto a los servicios técnicos repetitivos, como forma predominante de la interacción, hoy día se ha estabilizado aunque algunos centros muestran preocupación por la demanda que esto implica en su capacidad operativa.

En cuanto a la asesoría y los estudios se observa un crecimiento en la demanda, aunque no se contó con suficiente información para dar una apreciación contundente. Lo que sí parece que casi no ha crecido es la demanda por la investigación contratada, lo cual podría explicarse con base en muchas de las limitaciones que se explicaron con anterioridad. Parece necesario, además, capacitar al investigador en técnicas de negociación para incrementar los casos de éxito.

Por otro lado, los intentos de negociar la venta de paquetes tecnológicos desarrollados en las universidades es quizá una de las actividades de interacción con más bajo porcentaje de éxito, por lo que existen pocas experiencias en cuanto al licenciamiento de patentes o negociación de regalías. En opinión de algunos, es necesario desarrollar técnicas de comercialización más agresivas que le den al paquete un mayor atractivo en el ámbito empresarial.

Dentro de la perspectiva del CONARE se pueden señalar algunos proyectos y actividades que podrían desarrollarse en forma interuniversitaria en: gestión tecnológica (cursos cortos y de posgrado), una red de centros universitarios de investigación y servicios, incubadoras de empresas de base tecnológica, parques tecnológicos y empresas conjuntas o "joint ventures".

Todo lo anterior, nos permite esperar que a finales de la presente década la ejecución del programa con el Banco Interamericano de Desarrollo, así como la ejecución del Programa de Reconversión Industrial y la incorporación creciente al comercio internacional habrán deparado a nuestro país la experiencia necesaria para contar con una interacción empresa-universidad adecuada, con dinámica propia y en proceso de maduración y consolidación.

#### VIII. PANORAMA CENTROAMERICANO <sup>(35)</sup>

Por las limitaciones de tiempo e información disponible, se presenta a continuación una breve visión de la situación de la interacción empresa-universidad en los demás países del Istmo Centroamericano, consciente de que se trata de un limitado enfoque que merece ampliarse.

En primer lugar, es importante tener en cuenta que los seis países del Istmo: Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá, especialmente los cinco primeros, presentan rasgos similares que tienen origen en las mismas raíces históricas y étnicas, en la continuidad geográfica, en las influencias culturales que van hasta la época prehispánica, y en los esfuerzos pro integración que han buscado el desarrollo conjunto de la Región, desde los albores de su vida independiente. No obstante, con el correr del tiempo también se han establecido diferencias, que singularizan a cada país en aspectos políticos, económicos, sociales, étnicos y culturales.

La Región durante la década de los años ochenta, ha pasado por una de las crisis más serias de su historia, lo que tuvo repercusiones en su crecimiento económico y trajo como consecuencia que en algunos de estos países se haya producido un deterioro de su equilibrio económico y social, en donde el conflicto armado vino a sumarse como un elemento más de este complejo panorama.

Lo anterior es de enorme relevancia para entender la situación de la vinculación universidad-sector productivo, pues como consecuencia de la crisis mencionada y del conflicto armado, algunos miembros de los sectores productivos y del ámbito

---

<sup>35</sup> Comisión para el Desarrollo Científico y Tecnológico de Centroamérica y Panamá (CTCAP). Programa Regional de Ciencia y Tecnología. Documentos varios 1989-1992.

universitario, en varios países centroamericanos, se ubicaron en posiciones contrapuestas, esto ha dificultado el diálogo y más aún, la articulación e interacción empresa-universidad.

Por otro lado, la información sobre la situación general de la ciencia y la tecnología en América Central, y sobre la problemática tecnológica de los sectores productivos, es escasa, parcial y poco sistemática. Sin embargo, es posible apreciar algunas tendencias globales de la ciencia y la tecnología y, en particular, del tema que nos ocupa.

Durante la segunda mitad de la década pasada, se establecieron unidades de planificación de la ciencia y la tecnología, las cuales han contribuido, en algunos países, al establecimiento de consejos nacionales de ciencia y tecnología.

Sin embargo, las políticas para fomentar la vinculación de los sectores productivos con la infraestructura científica y tecnológica y propiciar la innovación tecnológica en la empresas, se encuentran todavía en la etapa de formulación o aplicación inicial.

Al igual que en Costa Rica, en los demás países de América Central, se hace necesario una acción concertada de los principales actores que intervienen en la interacción empresa-universidad-gobierno para llevar a la práctica dichas políticas y obtener resultados.

Adicionalmente, existen organismos creados a nivel regional, que podrían tener un papel importante en la formulación e implementación de estas políticas como, por ejemplo, la Comisión para el Desarrollo Científico y Tecnológico en Centroamérica y Panamá (CTCAP), creada en 1976 como foro técnico.

También sería necesario considerar la acción de otros organismos, cuya acción se ha visto seriamente afectada por los problemas de la integración y por debilidades propias. Tal es el caso de la Secretaría de Integración Económica de Centroamérica (SIECA), de la Confederación Universitaria Centroamericana (CSUCA), integrada por las universidades públicas de mayor tamaño, el Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI), y el Instituto Centroamericano de Administración Pública (ICAP).

#### **ACUERDOS DE LOS PRESIDENTES DE CENTROAMERICA**

Desde la Cumbre de Presidentes de Centroamérica, celebrada en Antigua, Guatemala, en junio de 1990 y en posteriores reuniones presidenciales, se acordó entre otras cosas la promoción de la innovación tecnológica con criterios de selectividad.

Para estos efectos se ha formulado un Proyecto de Desarrollo Científico y Tecnológico de alcance nacional y regional. A la fecha, se cuenta con los seis perfiles nacionales y el perfil regional con ocho líneas de trabajo, los cuales están en proceso de formulación y negociación, de acuerdo con el grado de avance de cada país. Es indudable la importancia que se concede en estos documentos a la interacción empresa-universidad.

#### **FEDEPRICAP Y LA CREACIÓN DE MECANISMOS DE INTERACCION <sup>(36)</sup>**

La Federación de Entidades Privadas de Centroamérica y Panamá (FEDEPRICAP) ha venido impulsando una serie de proyectos y actividades orientadas al mejoramiento de los sectores productivos dentro de una perspectiva de mejoramiento social.

Además de buscar la consolidación de asociaciones y cámaras gremiales, ha propiciado también el acercamiento de éstas con los sectores laborales, la participación de los trabajadores en la propiedad de las empresas y la participación de la mujer en la economía.

El establecimiento de un sistema de bolsas de subcontratación en los sectores metalmecánico y plásticos podría llegar a ser un catalizador de la interacción empresa-universidad, así como también la creación de una Asociación de Universidades Privadas de Centroamérica y Panamá (AUPRICA), cuya vinculación con el sector productivo podría darse más fácilmente.

Como foro de concertación es importante mencionar al Comité Centroamericano de Coordinación Intersectorial (CACI), que integra actualmente a cuatro sectores: empresarial (FEDEPRICAP), universitario (CSUCA y AUPRICA), laboral (CLAT Y CCT) y otros sectores como el cooperativo. Se espera que CACI se incorpore al nuevo Sistema de Integración Centroamericano (SICA).

#### **RED DE CENTROS DE INVESTIGACION**

Es prioritario para los países centroamericanos considerar el entrenamiento de personal, la comunicación entre centros, la creación de vínculos entre los investigadores y el sector productivo y el intercambio de reactivos, materiales e información especializada, la constitución de proyectos multinacionales y un programa de innovación tecnológica.

---

<sup>36</sup> Conversación con Marco Vinicio Alvarez, Director Adjunto de FEDEPRICAP, octubre, 1992.

Para lograr lo anterior, se ha propuesto la creación de una red de centros de excelencia, de carácter multidisciplinario, con buena infraestructura y equipamiento, con capacidad para la formación y el entrenamiento de personal, que cuenten además con reconocimiento internacional. Esta red tendría una organización tripartita entre los sectores privado, universitario y gubernamental. A la fecha, no se ha concretado el financiamiento de esta iniciativa por parte de organismos internacionales.

#### **RED DE NUCLEOS UNIVERSITARIOS DE GESTION TECNOLOGICA**

Con el propósito de incrementar la interacción universidad-sector productivo, se llevó a cabo una reunión a mediados del presente año en Costa Rica, la cual contó con representantes de las principales universidades centroamericanas.

En dicha reunión se acordó crear una Red de Núcleos Universitarios de Gestión Tecnológica, que evaluara la capacidad de la región en ese campo y creara un banco de datos, promoviera el intercambio de experiencias y propiciara la vinculación de los centros universitarios con empresas seleccionadas, así como la transferencia de tecnología y un programa piloto de gestión tecnológica en el campo de la Tecnología Química.

A la fecha, esta red de núcleos se encuentra en la búsqueda de recursos externos y del respaldo de entidades como el CSUCA y la CTCAP, ya mencionadas. Se anexa la lista de especialistas que participaron en la reunión.

#### **CODETICA**

Esta sería la Compañía para el Desarrollo Tecnológico Industrial de Centroamérica, concebida de manera similar a CODETEC en la Universidad de Campinas. El proyecto busca en su primera etapa desarrollar la capacidad de transferencia y adaptación de tecnología de una empresa de tecnología privada adecuada a las necesidades de la región.

Inicialmente el proyecto es financiado con recursos externos del Centro de Investigación para el Desarrollo Internacional de Canadá (IDRC) y el apoyo del CONICIT de Costa Rica, y comienza por levantar un inventario de oferta y demanda de tecnologías en América Central, esperando alcanzar la autosuficiencia financiera en cinco años.

**ANEXO**

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

INSTITUTOS DE INVESTIGACION

INSTITUTO DE  
INVESTIGACIONES:

DIRECTOR

SUBDIRECTOR

- AGRICOLAS	Dr. Enrique Villalobos Rodríguez	Dr. Renán Agüero Alvarado
- CIENCIAS ECONOMICAS	Dr. Manuel Baldares Carazo	M.Sc. Aníbal Barquero Chacón
- CLODOMIRO PICADO	Dr. José M. Gutiérrez Gutiérrez	Dr. José A. Gené Valverde
- FILOSOFICAS	Dr. Fernando Leal Arias	M.A. Edgar Ramírez Briceño
- INGENIERIA	M.Sc. Ismael Mazón González	Ing. José Joaquín Chacón Leandro
- JURIDICAS	Dra. Roxana Sánchez Boza	
- MEJORAMIENTO DE LA EDUCACION COSTARRI- CENSE	Dra. Natalia Campos Saborío	Dra. Marta Picado Ramírez
- PSICOLOGICAS	M.Sc. Marco Vinicio Fournier F.	Lic. Alfonso González Ortega
- SALUD	Dr. Carlos De Céspedes Montealegre	Dra. Pilar Salas Chaves
- SOCIALES	Dr. Manuel Solís Avendaño	M.Sc. Mayra Achí Tacsan

CENTROS DE INVESTIGACION

CENTRO DE INVESTIGACIONES:

- AGRONOMICAS	M.Sc. Freddy Sancho Mora	Ing. Edgar Valverde Gómez
- BIOLOGIA CELULAR Y MOLECULAR	Dr. Gabriel Macaya Trejos	Dra. Ana Mercedes Espinoza E.
- CIENCIA E INGENIERIA DE MATERIALES	Dr. José Araya Pochet	
- CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGIA	M.Sc. José Vargas Zamora	
- CONTAMINACION AM- BIENTAL	M.Sc. Alexis Rodríguez Ulloa	M.Sc. Genaro Acuña González
- DIAGNOSTICO DE PARA- SITOLOGIA	Dra. Beatriz Rodríguez Ortiz	Dra. Mayra E. Solano Chinchilla

CENTRO DE INVESTIGACIONES:

- ELECTROQUIMICA Y ENERGIA QUIMICA	Director a.i. Dr.Oscar A. Güell	Dr. Oscar Antonio Güell
- GEOFISICAS	Dr. Jorge Amador Astúa	Dr. Javier Soley Alfaro
- GRANOS Y SEMILLAS	Dr. Miguel Mora Cordero	Dr. Enrique Villalobos Rodríguez
- HEMOGLOBINAS ANORMALES Y TRASTORNOS AFINES	Dra. Marianela Vargas Umaña	Dr. Fernando Atmella Mata
- HISTORICAS	Dra. Elizabeth Fonseca Corrales	M.Sc. Mercedes Muñoz Guillén
- NUTRICION ANIMAL	M.Sc. Emilio Vargas González	Dr. Carlos Campabadal Herrero
- PRODUCTOS NATURALES	Dr. Gerardo Mora López	M.Sc. Franklin Jiménez Ulate
- PROTECCION DE CULTIVOS	Dr. Renán Agüero Alvarado	Dr. Luis Felipe Arauz Caballini
- TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	Ing. Luis Fernando Arias Molina	Ing. Fernando Aguilar Villarreal
- TECNOLOGIA DEL CUERO	Lic. Jorge Chacón Solano	M.Sc. Pedro Herrera Alfaro
- UNIDAD DE MICROSCOPIA ELECTRONICA	Dra. Olga Arroyo Gutiérrez	
- CENTRO DE CAPACITACION E INVESTIGACION EN ADMINISTRACION PUBLICA	M.Sc. Mayela Cubillo Mora	

ESTACIONES EXPERIMENTALES

ESTACION EXPERIMENTAL:

- AGRICOLA "FABIO BAUDRIT"	Ing. Guillermo Sancho Mora	Ing. Walter González Mora
- DE GANADO LECHERO "ALFREDO VOLIO MATA"	M.Sc. Augusto Rojas Bourrillón	Ing. Carlos Jiménez Crespo

## LABORATORIOS:

- ACAROLOGIA (CIPROC) Acarólogo Carlos Masís
- ALTA TENSION (INGENIERIA ELECTRICA) Ing. Guillermo Segura
- ANALISIS Y ASESORIA Dra. Guiselle Carbonell
- FARMACEUTICA Lic. Mauren Sánchez
- ARQUEOLOGIA
- CARTOGRAFIA Y CARTOGRAFIA DIGITAL Dr. Gilbert Vargas
- CLIMATOLOGIA (CIGEFI) Ing. Hannia Cubillo y Bach. Jim Navarro
- CONSULTORIA ESTADISTICA (LINCE) M.Sc. Oscar Hernández
- CULTIVO DE TEJIDOS (CIA) Lic. Roberto Valverde
- ELECTRONICA (INII) Técnico en Electrónica: Luis Aguilar Marín
- ELECTRONICA APLICADA (ING. ELECT.) Ing. Jorge Badilla
- ENSAYOS BIOLOGICOS (LEBI) Dra. Lilliana Pazos
- ENTOMOLOGIA (CIPROC)
- ESCUELA DE INGENIERIA ELECTRICA Ing. José Miguel Páez
- ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA Ing. Alexander Víquez
- FISICA NUCLEAR APLICADA (LAFNA) M.Sc. Alfonso Salazar
- FISIOLOGIA DE POSTCOSECHA (CIA)
- FOTOGRAFIA, RADIO Y TELEVISION Alicia de Fournier
- GENETICA (INISA) M.Sc. Jorge Azofeifa
- INGENIERIA SISMICA (INII) Dr. Guillermo Santana
- MATERIALES Y MODELOS ESTRUCTURALES (LAMME) Dr. Juan Pastor

LABORATORIOS:

- MICROBIOLOGIA DE SUELOS (CIA) Lic. Oscar Acuña
- MUSICA ELECTRONICA Lic. Luis Diego Herra
- NEMATOLOGIA (CIPROC) Dr. Róger López
- PERCEPCION REMOTA (CIGEFI) M.Sc. Carlos Elizondo
- PROCESAMIENTO DE DATOS GEOFISICOS (CIGEFI) Ph.D. Javier Soley
- PRODUCTOS FORESTALES (INII) Ing. Lorena Blanco
- SISMOLOGIA Y VULCANOLOGIA (CIGEFI) Lic. Mario Fernández y M.Sc. Luis Diego Morales
- SUELOS (CIA) M.Sc. Freddy Sancho
- GEOMAGNETICO DE CHIRIPA Bach. José Luis Vargas Castillo

---

Tomado de Alcance a La Gaceta Universitaria. Ciudad Universitaria Rodrigo Facio. 10 de febrero de 1992. No.1-92, año XVI.

INSTITUTO TECNOLOGICO DE COSTA RICA

LISTA DE PROYECTOS RELACIONADOS CON EL SECTOR PRODUCTIVO Y PERSONAS\* ENCARGADAS

ADAPTACION DE LA TECNOLOGIA CAD/CAM

Ronald Bolaños y  
Jean Paul Laroche

LAMINAS ASFALTADAS PARA TECHO

Rolando Fournier

HORNOS DE CAL

Elías Rosales  
Francisco Pacheco

PROGRAMA DE CAPACITACION AL SECTOR DE LA FUNDICION

José Ramírez

DISEÑO Y AUTOMATIZACION DE DISEÑO DEL RODETE DE UNA  
TURBINA FRANCIS. CIA. FUERZA Y LUZ

Gustavo Jiménez

DISEÑO E IMPLEMENTACION DE PLANTAS DE TRATAMIENTO  
DE AGUAS RESIDUALES

Alma Deloya

PROGRAMACION LINEAL PARA MEZCLAS ALIMENTICIAS

Manuel Núñez

MICROPROPAGACION IN VITRO Y ESTABLECIMIENTO EN EL  
CAMPO DE FENOTIPOS SELECCIONADOS DE CHAYOTE

Nancy Hidalgo y  
Silvana Alvarenga

EXPERIENCIA PILOTO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA  
EN PRODUCCION INDUSTRIAL

Marco Anderson y  
Edwin Garro

CAPACITACION A INSTRUCTORES CARNICEROS Y PEQUEÑOS  
PROCESADORES DE CARNE

Héctor Hidalgo

CAPACITACION EN TECNICAS DE INSEMINACION ARTIFICIAL

Orlando Bazán

---

\* Personas que trabajan o realizan servicios específicos a la FUNDATEC.

# UNIVERSIDAD NACIONAL

## ALGUNAS UNIDADES ESPECIALIZADAS EN PRESTACION DE SERVICIOS

### TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y PRESTACION DE SERVICIOS

Programa de Motivación para el Trabajo  
Lic. Alexa Jenjich Buck

Aplicaciones Psico-Sociales de Mercadeo.

Editorial Fundación UNA.  
Lic. Fabio Rojas Carballo

### FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

#### Escuela de Ciencias Biológicas

Museo de Biología Marina  
Unidad de Servicios de Acuicultura  
Laboratorio Acuícola de Moluscos y Crustáceos  
Programa de Manejo de Recursos Pesqueros  
Laboratorio de Manglares y Ecología Estuarina  
Laboratorio de Histología  
Laboratorio de Fitoplancton y Productividad Primaria  
Laboratorio de Acuicultura (Convenio UNA-LUW)  
Laboratorio de Algología

#### Departamento de Física

Sección de Energía Solar  
Laboratorio de Oceanografía

#### Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia

Programa de Capacitación en Topografía, Catastro y Geodesia

## Departamento de Química

Laboratorio de Tecnología de Procesamiento de Alimentos Marinos  
Laboratorio de Tecnología Química  
Sección de Análisis y Servicios Químicos  
Laboratorio de Tecnología de Polímeros (POLIUNA)  
Laboratorio de Química Analítica  
Laboratorio de Bioquímica  
Laboratorio de Química Orgánica  
Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Tecnología Química  
(LIDETEQ)

## **FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

### Escuela de Medicina Veterinaria

Laboratorio de Farmacología y Toxicología  
Laboratorio de Análisis Clínico  
Laboratorio de Parasitología y Enfermedades  
Laboratorio de Patología Aviar  
Clínica de Especies Productivas  
Laboratorio de Virología  
Laboratorio de Entomología  
Laboratorio de Bacteriología  
Laboratorio de Micología  
Programa Biología y Manejo del Tepezcuintle en Cautiverio  
Laboratorio de Zoonosis  
Servicio Ambulatorio y Hospitalización de Equinos  
Biblioteca-Medicina Veterinaria  
Hospital Veterinario  
Programa de Investigaciones en Enfermedades Tropicales  
Laboratorio de Histopatología

### Escuela de Ciencias del Deporte

Laboratorio de Antropometría  
Instituto Centroamericano de Investigaciones en Medicina Deportiva  
(ICEMEDE)  
Escuela de Gimnasia Rítmica  
Instituto de Estudios del Tiempo Libre  
Laboratorio de Fisiología del Ejercicio  
Escuela de Movimiento Creativo  
Escuela de Fútbol  
Escuela de Natación

## **FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL MAR**

### **OVSICORI**

Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica (OVSICORI)

### **Escuela de Ciencias Agrarias**

Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales y Células Vegetales  
Laboratorio de Fisiología Vegetal  
Laboratorio de Nutrición Animal y Recursos Forrajeros  
Laboratorio de Entomología  
Laboratorio de Fitopatología  
Laboratorio de Fitomejoramiento y Semillas  
Laboratorio de Malezas  
Laboratorio de Genética Vegetal  
Proyecto Regional de Meliponicultura  
Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales

### **Escuela de Ciencias Geográficas**

Laboratorio de Cartografía  
Laboratorio de Fotointerpretación  
Laboratorio de Sistemas de Información Geográficas  
Proyecto Morfoclimatología Aplicada y Dinámica Exogena (MADE)  
Proyecto de Desastres Naturales (DENAE)

### **Escuela de Ciencias Ambientales**

Instituto de Investigaciones y Servicios Forestales  
Programa de Plaguicidas, Desarrollo, Salud y Ambiente  
Laboratorio de Ecología y Silvicultura  
Laboratorio de Contaminantes  
Laboratorio de Toxicología

### **SEDE REGION BRUNCA**

Laboratorio de Arqueología  
Programa de Investigación y Desarrollo Regional  
Laboratorio de Investigación Análisis y Servicios  
Laboratorio de Apicultura Tropical

### **SECCION REGIONAL DE LIBERIA**

Programa de Desarrollo de la Región Chorotega

LISTA DE ACTORES EN OTROS PAISES DEL ISTMO

(VINCULACION UNIVERSIDAD-EMPRESA)

Nota: constituye una lista preliminar e incompleta

**Guatemala**

Universidad de San Carlos de Guatemala

Contacto: Edgar Oswaldo Franco  
Director General de Investigación

Facultad de Agronomía  
Escuela de Biología  
Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Universidad del Valle

Universidad Rafael Landívar

Universidad Francisco Marroquín

ICTA: Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola

CEMAT: Centro de Estudios de Mesoamérica

ANACAFE: Asociación Nacional del Café

INTECAP: Instituto Nacional de Tecnificación y Capacitación

CAEM: Cámara Empresarial de Guatemala

Cámara de Industrias de Guatemala

CEMA: Centro de Estudios del Mar y Acuicultura

AGG: Asociación de Gerentes de Guatemala

IIQB: Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas

**Nicaragua**

Universidad Nacional de Ingeniería

Contacto: Juan Manuel Muñoz Muñiz  
Director División de Investigación y Orientación  
Tecnológica

Universidad Nacional Autónoma de León

Centro de Investigaciones de Estudios Acuáticos, INAN

Centro Experimental de la Asociación de Arroceros  
Dirección General de Tecnología Agropecuaria  
Cámara de Industrias de Nicaragua  
Instituto Nacional de la Empresa Privada (INDEP)

#### Honduras

Consejo Hondureño de Ciencia y Tecnología (COHCIT) (en proceso de creación)

Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Contacto: Lilan Noemi Velásquez Umanzor  
Directora de Investigación Científica

Dirección de Investigación Científica  
Silvicultura y Manejo Forestal  
Biología  
Producción Vegetal  
Producción Animal  
Facultad de Química y Farmacia

Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC)

Universidad de San Pedro Sula

Universidad Pedagógica Nacional

Escuela Agrícola Panamericana

Centro Nacional de Investigación Forestal Aplicada (CENIFA)  
de la Escuela Nacional de Ciencias Forestales (ESNACIFOR)

Ministerio de Recursos Naturales (investigación agrícola, pesca, silvicultura y medio ambiente, e investigaciones medico-veterinarias)

Consejo Superior de la Empresa Privada

Instituto Hondureño del Café (investigación científica)

Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA)

Departamento de Investigación de la Standard Fruit Co.

Academia Nacional de Ciencias

Asociación Nacional de Innovadores.

## **El Salvador**

Universidad de El Salvador

Contacto: Amilcar Chacón Gudiel  
Director de Coordinación Universitaria de Investigación  
Científica

Centro Nacional de Productividad (CENAP)

Centro de Recursos Naturales (CRN-MAG)

Centro de Desarrollo Pesquero (CENDEPESCA-MAG)

Centro de Tecnología Agrícola (CENTA)

Instituto Tecnológico Centroamericano (ITCA)

Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café (ISIC)

Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social

Fundación Empresarial para el Desarrollo Educativo (FEPADE)

Asociación Salvadoreña de Industriales (ASI)

Asociación Nacional de la Empresa Privada (ANEP)

## **Panamá**

Universidad de Panamá

Contacto: Adela Abad  
Directora de Asistencia Técnica  
Vicerrectoría de Investigación y Postgrado

Universidad Tecnológica de Panamá

Contacto: Mauro Destro Estimamiglio  
Asesor del Rector

Universidad Santa María la Antigua

LISTA DE ESPECIALISTAS UNIVERSITARIOS  
EN GESTION TECNOLOGICA

NOMBRE Carlos Gonzalo Cañas Gutiérrez  
INSTITUCION Departamento Ingeniería Eléctrica,  
Mecánica y Química,  
Universidad Centroamericana "José Simeón  
Cañas", UCA  
DIRECCION Final Autopista Sur San Salvador, El  
Salvador  
Apartado Postal 01 (168)  
TELEFONO 734400 ext.178  
731010 y 733384  
FAX  
TELX  
EMAIL

---

NOMBRE Ing. Juan Manuel Muñoz Muñoz, M.Sc.  
INSTITUCION Programa Nacional de Ingeniería,  
Universidad Nacional de Ingeniería  
DIRECCION Programa de Maestrías Ambientales,  
Universidad Nacional de Ingeniería,  
Avenida Universitaria  
TELEFONO 670274- 78 ext.274  
FAX (505) 2 (673709)  
TELX 44257- 44287  
EMAIL

---

NOMBRE Oscar Francisco Barrios Batres  
INSTITUCION Universidad San Carlos de Guatemala  
DIRECCION Edificio Recursos Educativos  
Proveeduría, Ciudad Universitaria Zona 12  
TELEFONO 502-2-767232  
FAX 502-2-767232  
TELX  
EMAIL OBARRIOS@HURACAN

---

NOMBRE Williams Guillermo Alvarez Mejía, M.Sc.  
INSTITUCION Escuela de Ingeniería Química,  
Universidad de San Carlos  
DIRECCION Escuela de Ingeniería Química, Facultad  
de Ingeniería,  
USAC, Ciudad Universitaria, Zona 12,  
Ciudad de Guatemala  
TELEFONO 762010; 760790-4; ext. 343  
FAX (502-2) 763993  
TELX  
EMAIL WALVAREZ@HURACAN CII-USAC

---

NOMBRE Adela Abad, M.Sc.  
INSTITUCION Vicerrectoría de Investigación y  
Postgrado  
Universidad de Panamá  
DIRECCION Estafeta Universitaria,  
Panamá, República de Panamá  
TELEFONO 23-9985 y 64-4242  
FAX (507) 64-4450  
TELX 2661 CAB PUB, ATTN VIP PG  
EMAIL INTERNET: UPVIP@HURACAN, CR

---

NOMBRE Ing. Javier de Vicente Rico  
INSTITUCION Ministerio de Economía y Desarrollo  
(MEDE)  
DIRECCION Del Sandy's, Carrt. a Masaya, 150 vrs.al  
este  
Apdo. No.8/Managua- Nicaragua  
TELEFONO 67-45-91 y/o 67-53-50  
FAX 67-53-92  
TELX 2410 NK  
EMAIL

---

NOMBRE Lic. Santiago Pacheco Antón  
INSTITUCION Universidad Nacional Autónoma de  
Nicaragua (León)  
DIRECCION Conocida

TELEFONO 2614, 5013, 5035, ext. 266, 265, 286  
FAX (505) (311) (4670)  
TELX  
EMAIL

---

NOMBRE Dr. Mahabir P.Gupta  
INSTITUCION Director, Departamento de Química  
Medicinal y Farmacognosia  
Facultad de Farmacia, Universidad de Panamá  
DIRECCION Apartado 10767, Estafeta Universitaria,  
Panamá, República de Panamá  
TELEFONO (507) 640789 ó 63-61-33 ext. 489  
FAX (507) 237633  
TELX  
EMAIL MGUPTA@HURACAN. CR

---

NOMBRE Dra. Lilian Noemi Velásquez  
INSTITUCION Director Investigación Científica  
Dirección de Investigación Científica  
DIRECCION Edificio 4A, tercer piso No.301  
Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Tegucigalpa D.C., Honduras  
TELEFONO 310678  
FAX 310678  
TELX  
EMAIL

---

NOMBRE Zoila Herminea Sánchez M.  
INSTITUCION U.N.A.H. (Universidad Nacional Autónoma  
de Honduras)  
DIRECCION Departamento de Química, Facultad de  
Química y Farmacia  
U.N.A.H., Tegucigalpa, D.C., Honduras  
TELEFONO 31-0644 o 31-0678  
FAX (00504) 31-0678  
TELX  
EMAIL

---

NOMBRE Hernán Cruz Nucamendy  
INSTITUCION Facultad de Ingeniería Química  
Universidad Autónoma de Yucatán  
DIRECCION Av. Alvarez 421, CD, Industrial,  
Mérida, Yucatán, Mexico  
TELEFONO 460989  
FAX 460994  
TELX  
EMAIL

---

NOMBRE Mauro Destro Stimamiglio  
INSTITUCION Universidad Tecnológica de Panamá  
DIRECCION Vía Espinosa, Panamá, República de Panamá  
TELEFONO 63-5405  
FAX 64-9149  
TELX  
EMAIL

---

NOMBRE María Leticia Alvarez de Arriola  
INSTITUCION Dirección General de Investigación  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
DIRECCION 12 Ave. 45-61, Zona 12, Villa Sol,  
Ciudad de Guatemala  
TELEFONO 767232/ 770278  
FAX 727232/ 769675  
TELX  
EMAIL l de arriola @ huracan cii-usac

---

NOMBRE Gerardo A. Mora López  
INSTITUCION CIPRONA, Universidad de Costa Rica  
DIRECCION Ciudad Universitaria "Rodrigo Facio"  
2060 San José, Costa Rica  
TELEFONO (506) 259866  
FAX (506) 259866  
TELX 2544 UNICORI  
EMAIL GAMORA AT UCRVM2. BITNET

---

NOMBRE Jorge E.Monge Z.  
INSTITUCION Universidad de Costa Rica  
DIRECCION Apdo. 6761-1000  
San José, Costa Rica  
TELEFONO 242619  
FAX 242619  
TELX 2544 UNICORI  
EMAIL JMONGE @ UCRVM2

---

NOMBRE Marlen Durán Chavarría, M.Sc.  
INSTITUCION Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica  
DIRECCION Laboratorio de Investigación y Tec. de  
Polímeros,  
POLIUNA, Apdo.86, 3000 Heredia, Costa Rica  
TELEFONO Of.(506)37-63-63 ext.2355 - 2349/  
Hab.(506)378659  
FAX (506) 377032  
TELX  
EMAIL MDURAN@ UCRVM2.

---

NOMBRE Sonia Rojas Soto  
INSTITUCION Oficina de Planificacion de la Educación  
Superior (OPES)  
Consejo Nacional de Rectores (CONARE)  
DIRECCION División de Coordinación  
Aptdo. 374  
San Pedro, Montes de Oca.  
San José , Costa Rica  
TELEFONO 24 30 66  
FAX (506) 34 03 74  
EMAIL BITNET: CFERNAND UCRVM2