



UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA

**iICE**  
Instituto de Investigaciones en  
Ciencias Económicas

# DOCUMENTO DE TRABAJO

---

DT\_003\_2010

**RELACIONES CON EL SECTOR PRODUCTIVO  
Y POLÍTICAS DE INNOVACIÓN: EL CASO DE  
LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

M.SC. MARCOS ADAMSON  
BADILLA



# **RELACIONES CON EL SECTOR PRODUCTIVO Y POLÍTICAS DE INNOVACIÓN: EL CASO DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

*M.SC. MARCOS ADAMSON BADILLA*

---

---

---

## **RESUMEN**

Los principales resultados muestran que la vinculación formal a través de Contratos de Transferencia de Tecnología (CCT) se ha concentrado fundamentalmente en medianas y grandes empresas (casi un 80% con ventas superiores al millón de dólares). Se trata de empresas que en su mayoría (60%) no son exportadoras. La principal limitación para el desarrollo endógeno de tecnología en las empresas, no radica en la carencia de recursos, ni en la inexistencia de un departamento de I+D.

La limitada capacidad del capital humano científico en este grupo de empresas que han desarrollado CTT, parece explicar la escasa generación endógena de tecnología en dichas empresas. También, se puede deber a una situación de mercado, razón por la cual compran las tecnologías en lugar de desarrollarlas. Los CTT revelan que las empresas lograron incrementar su competitividad y catalogan como muy rentable los resultados. Las empresas afirman que acudieron a la UCR debido a su acervo de conocimiento y capital humano científico. Las empresas se muestran muy satisfechas con los productos y servicios obtenidos y un 100% manifiesta su disponibilidad por realizar nuevos CTT.

## **ABSTRAC**

The main results show that the university's technology transference contracts (TTC) are concentrate essentially in medians and great companies. An 80% of the sales are almost superiors to the million dollars and a 60% of the companies are not exporter. It is investigation found that the main limitation for the endogenous development of technology in the companies is not in the deficiency of resources, nor in the nonexistence of an R&D department.

The limited capacity of the scientific human capital seems to explain the little endogenous generation of technology in these companies. Also, it is possible to have to a market situation, by which they buy the technologies instead of to develop them. The TTC reveal that the companies managed to increase their competitiveness and catalogue like very profitable the results. The companies affirm to go to the UCR due to the stock of knowledge and scientific human capital. The companies are very satisfied with products and obtained services and a 100% indicate its availability to develop new TTC.

## CONTENIDO

---

---

---

### INDICE

1.	Prólogo.....	5
2.	Introducción.....	6
3.	Resultados.....	10
	<i>3.1 Caracterización de las empresas de la muestra.....</i>	<i>10</i>
	<i>3.2 I +D + Innovación y tecnología en demandantes privados de CTT.....</i>	<i>13</i>
	<i>3.3 La Universidad de Costa Rica como oferente de servicios tecnológicos: Una     evaluación desde la visión de la empresa demandante.....</i>	<i>19</i>
4.	Conclusiones y recomendaciones.....	24

## PRÓLOGO

---

---

---

El Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas (IICE) ha tenido como una de sus líneas de investigación el tema de Economía, Ciencia, Tecnología e Innovación. En sus inicios, el énfasis recayó en investigaciones sobre la dinámica y composición del acervo de capital e inversión en el sector manufacturero. Más adelante, se trabajó sobre la detección de oportunidades tecnológicas en la universidad y sobre temas de definición y contenidos en los contratos de transferencia de tecnología.

A inicios de la década de los noventa, el IICE incursiona en la investigación propiamente de los temas de vinculación universidad empresa, y publica sus primeros resultados (1993), interesándose en caracterizar el tipo de vinculación, los servicios tecnológicos, montos, y tipos de paquetes tecnológicos en estado precompetitivo identificados en la academia.

Posteriormente, aprovechando un censo realizado por el IICE en 1996 a empresas medianas y grandes del sector manufacturero se incorpora en el análisis el uso de modelos probabilísticos, con el objeto de detectar la significación estadística y el nivel de incidencia en la probabilidad de vinculación entre la academia y las universidades públicas y privadas de Costa Rica.

Con el presente estudio, el IICE continúa con este aporte al conocimiento, focalizándose en esta oportunidad en la demanda; es decir, trabajando con una muestra de las empresas que han firmado un Contrato de Transferencia de Tecnología con la Universidad de Costa Rica (UCR), a través de la Fundación para la Investigación de la Universidad de Costa Rica (FUNDEVI). La UCR es el mayor oferente de servicios científicos tecnológicos de la región.

El estudio presenta sugestivos e interesantes resultados, en particular para quienes tienen que ver con la toma de decisiones de naturaleza científica tecnológica, tanto del sector público como privado, y estamos seguros que aportarán valiosos elementos para las formulación de políticas que permitan incrementar la productividad y la competitividad basada en capital humano intensivo en conocimiento, y con ello promover un mayor nivel de vida, con más oportunidades y en general un mayor desarrollo sostenible en el país. Finalmente, los resultados muestran una academia sólida y con capacidad endógena para proveer de servicios tecnológicos y científicos a la industria nacional, en su mayoría carente de esa capacidad, pero que acude a estos centros científicos para subsanar ese déficit.

Max Soto  
Director, IICE

## I. INTRODUCCIÓN<sup>1</sup>

---

---

---

Más allá del interés creciente por el análisis de las relaciones entre empresarios-universidades y hacedores de política (Carayol, 2003; Fontana, Geuna y Matt, 2003) en Costa Rica se ha mantenido una limitada investigación sobre las relaciones entre la academia y el sector productivo. En Costa Rica el aporte que ofrece la universidad al sector productivo, a través de su capital humano científico y su capital físico de investigación ha sido estudiado en relativamente pocos trabajos (Hidalgo y Monge 1989; Cruz 1992; Adamson, 1993, 2000 y 2007). La Estrategia Siglo XXI (2006), también reconoció la importancia de esta relación y enumera temas considerados relevantes, pero se amerita una profundización selectiva y financiamiento para desarrollar esas tareas, teniendo como requisito un conocimiento apropiado de las necesidades del sector empresarial.

De igual forma, a diferencia de investigaciones para otras latitudes, en Costa Rica ha sido muy limitada la investigación sobre la dinámica e interrelaciones de esa colaboración en diferentes contextos sociales, la cual se asocia al papel que el Gobierno establece a través de políticas, relaciones de comunicación y estructuras de acuerdos (véase por ejemplo, Etzkowitz y Leydesdorff, 2000).

Es importante investigar y conocer los resultados de estas relaciones en particular por el impacto económico o derramas (“spillovers”) generadas a través de las externalidades positivas resultantes de estas colaboraciones en la economía, y para apoyar el diseño de las medidas de política económica y científica que aceleren y/o re-direccionen esta relación. Esto por cuanto, procesos de generación de Investigación y Desarrollo, y en general y transferencia tecnológica, acrecientan el acervo de conocimiento que coadyuva a los factores productivos, levantando la productividad en general (OECD, 1994), y permiten que las sociedades atiendan aspectos de salud, ambiente y en general que mejore la calidad de vida. Sin embargo, el proceso bajo el cual la tecnología se crea y difunde, y el papel e incidencia del gobierno en el mismo es algo aún en franca discusión y también pobremente comprendido. Cuáles esquemas utilizar para incentivar esa relación entre centros investigadores y empresas, como incentivos y acelerar la I+D, qué instrumentos económicos seleccionar, son aspectos que dependen fuertemente del contexto socioeconómico específico (OECD, 2002).

En Costa Rica las universidades públicas desde su creación han mantenido un importante acercamiento con los sectores productivos, especialmente en el área agrícola. En una primera etapa las universidades han cumplido un papel importante en la formación de profesionales. Con la creación de varios centros y unidades de investigación, y con el fortalecimiento de algunas estructuras de apoyo a la investigación, sobre todo durante los años 70’s, las universidades apoyadas por el Estado han

---

1. Primera presentación de resultados en el Foro de Observación de la Ciencia y Tecnología organizado por el IICE (2008). Esta investigación se desarrolló en el IICE, Área de Economía, Ciencia Tecnología e Innovación, en el marco del proyecto “Relaciones con el Sector Productivo y Políticas de Innovación: El caso de la UCR”

logrado crear un importante capacidad instalada para el desarrollo de actividades de Investigación y Desarrollo (I+D), prueba de ello es que a inicios de la década de los 90's aproximadamente el 90% de la investigación que realizaba el país se desarrollaba en el sector público, y especialmente en las universidades públicas (Adamson, 1993).

En Costa Rica la relación empresa y universidad ha estado dominada por la participación de las universidades públicas, y en particular por la Universidad de Costa Rica, la que dispone del mayor acervo en capital humano científico e infraestructura y equipo de investigación. El tema de la necesidad de reforzar la cooperación científica y tecnológica, entre las empresas y universidades se ha trabajado intermitentemente durante los últimos años (Adamson, 2007 y Herrera, 2003, entre otros).

El sector empresarial ha reconocido la importancia de esta relación para su competitividad y por ejemplo ya para el XIV Congreso de Industriales (2002), la Cámara de Industrias, planteó en los desafíos para fortalecer la innovación tecnológica era importante *“articular la actividad innovadora”*. Para esto proclamaba por la promoción de innovación resultante de la coordinación de esfuerzos de los participantes, y solicitaban que las universidades públicas y algunos centros de investigación, perceptores de fondos públicos, considerarán más las necesidades nacionales, y del sector productivo en particular, para orientar sus programas y proyectos de investigación hacia la innovación.

En el marco de coordinación inter universitaria de universidades pública del Consejo Nacional de Rectores (CONARE) desde inicios de los 90's se instauró una comisión de vinculación Universidad-Empresa, la cual hace algunos años adoptó el nombre de Nexo, y han realizado algunas actividades. Sin embargo, en dicha comisión en realidad participan representantes de la academia, y aunque parezca contradictorio no del sector empresarial. De igual forma, los eventos que usualmente se realizan en esta materia, como foros y congresos evidencian una mayoritaria –por no decir, completa- ausencia de actores y representantes empresariales.

Sin embargo, debido a la relevancia del componente de emprendedores y de empresas, en esta interacción, es contradictorio que sean tan limitados los estudios sobre la demanda, es decir sobre las empresas, y los efectos resultantes de las relaciones entre universidades y empresas. En el pasado, durante las primeras fases de esa interacción, la mayoría de universidades optaron por identificar las potencialidades de su oferta. Es decir, se intentó “mercadear” la capacidad científica y tecnológica de las universidades (análisis repetitivos, resultados de investigación o las potencialidades de los procesos de I+D, véase por ejemplo, Hidalgo y Monge, 1989 y Adamson, 1993)<sup>2</sup>. Esos esfuerzos pretendían gestionar dicha relación a partir de la oferta. Sin embargo, como se indicó anteriormente, las condiciones han variado de manera importante.

También es muy limitado la investigación y el conocimiento generado en Costa Rica sobre el impacto a lo largo del tiempo y la dinámica que produce en la empresa esta relación con la academia. Adamson (2000) incorpora el uso de modelos probabilísticos para analizar los factores determinantes

---

2. Esta línea de acción es extremadamente ineficiente a medio y largo plazo. El proceso es muy limitado dada su propia naturaleza: tratar de convencer a una empresa para que adquiriera algo que no solicitó, que no fue desarrollado a su medida y que además, en la mayoría de las veces, no resguardó los aspectos de confidencialidad necesarios.

desde el lado de las empresas manufactureras de mediano y gran tamaño, para llevar a cabo procesos de vinculación con las universidades, las cuales les transfieren resultados de investigación, prestan servicios científicos y tecnológicos especializados, entran en alianzas para realizar proyectos conjuntos, etc.

Los resultados de ese estudio muestran que las empresas manufactureras en una buena proporción acuden a las universidades para subsanar las necesidades de innovación, en el marco del proyecto “Relaciones con el Sector Productivo y Políticas de Innovación: El caso de algunas específicas, principalmente las relacionadas con la solución de aspectos que les permitan aprobar normas y estándares ambientales o sanitarios en los nichos específicos de mercados internacionales que atienden. Ese estudio estima la probabilidad de afectación –positiva o negativa--para que una empresa acuda a la universidad de diferentes variables, tanto propias del sector productivo, como la composición del capital, existencia de departamentos de investigación y desarrollo, conocimiento de la oferta científica tecnológica universitaria, etc. Además, existen importantes consideraciones que señalan que el mercado del conocimiento, es por tanto, más difuso e imperfecto –en cuanto a conocimiento de la información de capacidades científicas y tecnológicas, servicios, recursos disponibles, etc.- en este país que en países desarrollados.

El Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT, 2008) recientemente generó indicadores de ciencia, tecnología e innovación. En ese esfuerzo se ha incluido una serie de estadísticas (porcentajes principalmente) los cuales también presentan información sobre diferentes tipos de vinculación entre las empresas y centros desarrolladores de soporte tecnológico.

Más recientemente Adamson (2010) encontró en un censo sobre contratos de transferencia de tecnología (CTT) entre la UCR y empresas, fundamentalmente que la oferta de esta transferencia de tecnología estaba concentrada en pocos centros, su financiamiento no era endógeno y además la innovación resultante era prácticamente nula.

En ese sentido, resulta por lo tanto imprescindible iniciar estudios del “lado de la demanda” que permitan identificar los principales elementos empresariales que gravitan en torno a las relaciones formales (CTT).

Este artículo presenta los resultados de una encuesta aplicada a una muestra de CTT realizado a empresas que contrataron a la UCR para recibir los servicios científicos y tecnológicos de alguno de sus centros o unidades. Su aporte principal es que permite evaluar, el escalón de vinculación formal vía CTT desde la óptica totalmente empresarial, y analiza la naturaleza, resultados, evaluación, tipo de financiamiento y otros determinantes de esta relación formal de vinculación universidad-empresa en la UCR.



## 2. METODOLOGÍA

---

---

La muestra fue seleccionada a partir de la población de empresas privadas que firmaron un contrato de servicios de transferencia de tecnología (CTT) de la Universidad de Costa Rica (UCR), a través de la Fundación para la Investigación de esa institución (FUNDEVI), durante el periodo 1990-2004, el cual se desarrolló a través de algunos de sus unidades, centros o institutos de investigación.

Con el fin de obtener la información sobre las características de los contratantes (las empresas), los procesos de innovación que desarrollan y su percepción de la calidad de los contratos de transferencia de tecnología (CTT) se aplicó una encuesta a encargados (gerentes en su mayoría) que hubiesen participado, preferiblemente, durante el desarrollo del proyecto. Se utiliza como criterio de selección de muestra la proximidad temporal del desarrollo del proyecto; así se tomó una submuestra de empresas privadas demandantes y contratantes formalmente de servicios tecnológicos de la UCR durante ese lapso.

Con ese criterio, se obtuvo 25 empresas que habían realizado 45 diferentes CTT. Debe anotarse que el total de empresas privadas demandantes de CTT de la UCR entre 1990 y 2004 es de 66, así que la muestra tomada de 25 empresas representa un 37% del total.

La encuesta fue aplicada a los responsables del proyecto(s) realizados con la Universidad de Costa Rica o, en su defecto, a representantes de las empresas concedores de los resultados de la ejecución de los proyectos. Se realizó a través de entrevistas personales, en la mayoría de los casos, y de entrevistas telefónicas en los restantes casos más alejados.

Los resultados presentados en las secciones siguientes corresponden, en cada caso, a las respuestas efectivamente realizadas, pues en algunos casos los entrevistados prefirieron omitir su respuesta.

### 3. RESULTADOS

---

---

A continuación, se presentan los principales resultados del análisis, iniciando por la caracterización de la muestra.

#### 3.1. Caracterización de las empresas de la muestra

En esta sección se presenta una descripción básica de la distribución de las empresas que componen la muestra, las que se encuestaron y aquellas que efectivamente respondieron a cada una de nuestras preguntas. Las empresas de la muestra se enlistan a continuación (cuadro 1).

#### **Cuadro 1. Empresas privadas demandantes de CTT de la UCR desde 1999 hasta 2004**

---

Agrigró, S.A.  
Asociación Agroindustrial de San José de Trojas  
Casa Proveedora Phillips, S.A.  
Componentes Intel de Costa Rica, S.A.  
Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos, R. L.  
CORFOGA: Corporación Ganadera Nacional  
Corporación Pipasa  
El Gallito Industrial, S. A.  
Empresa de Servicios de San Alberto S.A.  
Escuela Bilingüe de Cartago S.A.  
Expomaderas  
GEO Strato S.A.  
GOSA Orgánicos S.A.  
Granja Avícola Santa Marta  
Hacienda Juan Viñas S.A. Daniel de la Cruz  
Hotel Terrazas del Pacífico  
ICAFE  
Imprenta y litografía Lil S.A.  
INARROZ  
Kani Mil Novecientos Uno, S.A.  
Monsanto de C.R. Hacienda El Pelón de la Bajura, S. A.  
Pedro Oller S.A. (DIPO, S.A.)  
Producciones Creativas Internacionales, S.A.  
Trovilla S.A.  
Vidriera Centroamericana, S. A. (VICESA)

---

Fuente: M. Adamson Badilla.

Después de la depuración del caso<sup>3</sup>, la encuesta se aplicó a un total de 19 empresas privadas (de 64) representando una muestra del 30% de la población de empresas privadas demandantes de servicios tecnológicos de la UCR entre 1990 y 2004.

La provincia con mayor concentración de empresas contratantes fue San José y en Guanacaste, Limón y Puntarenas se localizan la menor concentración.

El promedio de empleados por empresa contratante es 405 por (según el MEIC, una empresa es grande a partir de 100 empleados). Este promedio está influenciado por empresas agrícolas o ganaderas con planillas de 1000 empleados o más. Por otro lado, el 80% de las empresas posee 30 empleados o más. Si se clasifica el tamaño de la empresa de acuerdo a sus ventas anuales, esta muestra de empresas es de tamaño relativamente significativo (cuadro 2).

### **Cuadro 2. Distribución de encuestados por provincia**

Provincia	%
San José	38
Cartago	19
Alajuela	19
Heredia	12
Puntarenas	0
Guanacaste	6
Limón	6
Total	100

Fuente: M. Adamson Badilla.

Cerca de un 7% de las empresas encuestadas poseen entre 1 y 5 empleados, un 13% tienen más de 5 y menos de 31 empleados, un 20% tienen entre 30 y 100 empleados mientras que el restante 60% resultaron tener más de 100 empleados (cuadro 3). Es decir, tan solo un 40% de las empresas demandantes de tecnología y conocimientos que contrataron desarrollos en la UCR, son micro, pequeñas o medianas (Mipymes).

3. En esas 25 empresas apareció la empresa Geo Strato, S.A. Ese contrato se trataba de un servicio que la Universidad de Costa Rica recibió de parte de esta entidad. En el caso de Producciones Creativas Internacionales, S.A. es relativamente similar.

**Cuadro 3. Distribución de las empresas de la muestra por tamaño según número de empleados y ventas anuales<sup>5</sup>**

	Por número de empleados	Por ventas anuales
Micro	7%	7%
Pequeña	13%	n.d.
Mediana	20%	14%
Grande	60%	80%

Fuente: M. Adamson Badilla.

Al analizar el tamaño de las empresas, según sus ventas, la concentración de empresas demandantes grandes en el desarrollo de CTT es aún mayor: un 7% de las empresas encuestadas y que respondieron (algunos representantes no respondieron debido a que aducían prohibición o limitaciones para revelar información), tienen ventas anuales por valores totales menores a US\$150.000; un 7% entre US\$ 350.001 y US\$ 500.000; otro 7% entre US\$ 500.001 y US\$ 750.000 y casi un 80% con ventas con valores totales superiores al millón de dólares (cuadro 3). Lo anterior evidencia el importante tamaño relativo de las empresas que han realizado CTT con la Universidad de Costa Rica durante ese periodo.

Una característica relevante en los demandantes es el tipo de mercado que atienden: una cuarta parte de las empresas se dedica a actividades del sector primario, un 30% a actividades industriales y la mayor fracción (45%) participa en el sector de servicios.

En el grupo de empresas de mayor tamaño o empresas grandes, según el número de empleados (más de 100 empleados), en su mayoría (40%) realiza actividades en el sector secundario o industrial, y el resto se reparten en iguales porciones entre actividades primarias y terciarias (30% en cada sector). Si se analiza este grupo de empresas por tamaño según sus ventas, (empresas con ventas anuales que superan el US\$ 1 millón), un 18% se dedica a la agricultura o ganadería, cerca del 36% a la industria y el 45% al sector de servicios.

5. Clasificación según decreto N° 30857- Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC) vigente, el cual define a las empresas a partir de una ecuación que considera las ventas anuales netas, el valor de los activos totales y el personal promedio empleado. En este caso, debido a la insuficiencia de datos sólo se ha clasificado a las empresas a partir del número de empleados y el valor de las ventas anuales.

El 61% de empresas que firmaron un CTT no son exportadoras. Esto es relevante pues aporta nuevo conocimiento al ya encontrado previamente, en el que la mayoría de las empresas que habían recibido servicios universitarios (a través de CTT e informales) aparecían como exportadoras (Adamson, 2000).

Por lo tanto, cerca del 40% de las empresas encuestadas exportan alguna fracción de su producción. Hay dos empresas, una en el sector agrícola y otra en servicios, que venden la totalidad de su producción en el extranjero. Este 40% de empresas venden en el mercado internacional en promedio, el 61% de sus ventas totales. En este sentido, esas empresas diversifican los mercados que atienden, ubicando productos en el mercado nacional y en el exterior. Los principales destinos de exportación, en orden son: Centro América, Estados Unidos y Europa (cuadro 4). Un dato revelador es que todas estas empresas exportadoras son grandes.

**Cuadro 4. Destino de la exportación**

EE.UU.	25,00%
CA	33,33%
EUR	16,67%
Caribe	16,67%
SUR América	8,33%
TOTAL	100,00%

### **3.2. I +D + Innovación y tecnología en demandantes privados de CTT**

Un resultado interesante que encontró este estudio es que las empresas que han mantenido CTT con la UCR, en promedio, invierten una baja fracción de su presupuesto en actividades de I+D, tan solo un 3,4%. Este promedio es relativamente pequeño debido a que una gran mayoría de las empresas encuestadas no poseen partida alguna dentro de su presupuesto para este rubro (30% del las empresas). Individualmente, los porcentajes dedicados a esta cartera rondan entre el 0,001% y 6% de sus presupuestos, a excepción de un par de empresas que afirmaron presupuestar anualmente entre 10% y 17% para I+D.

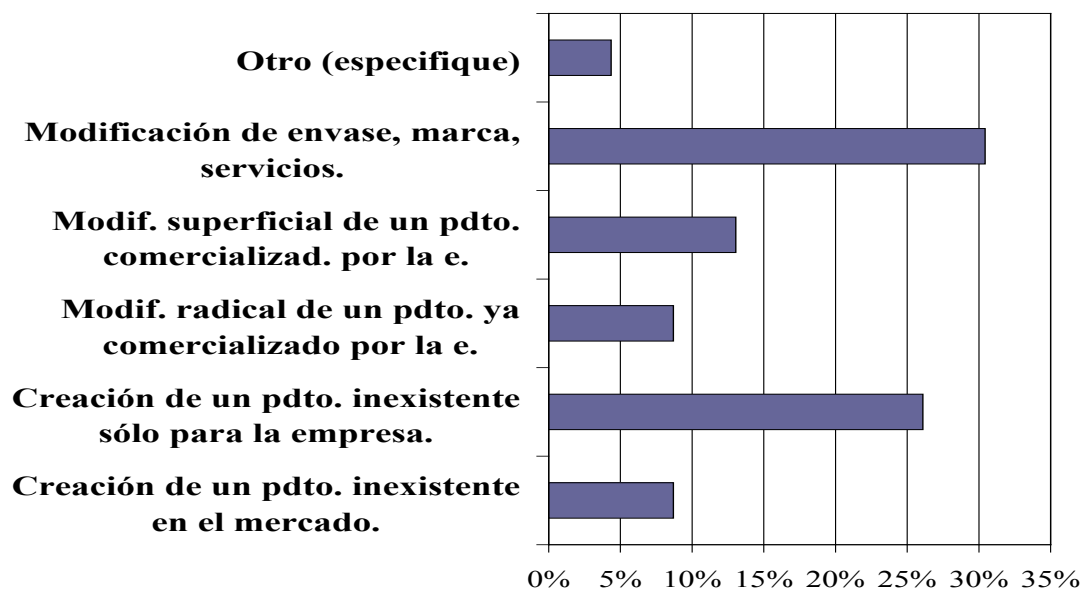
El 53% de las empresas señaló poseer un departamento de I+D formalmente establecido. En ese grupo, la antigüedad media de tales departamentos fue de 12 años. El más antiguo data del año 1986 mientras que el más reciente se creó en el 2003. Es interesante indicar que dado que la mayoría de las empresas que formalizan CTT son grandes, en los casos en los cuales las empresas si cuentan con departamentos de I+D, estos son relativamente jóvenes.

Por otro lado, es destacable que la mitad de las empresas no poseen tales departamentos aunque sólo la tercera parte reconoció no dedicar una fracción su presupuesto para tales efectos, de tal forma que existe aproximadamente un 15% de empresas con rubros presupuestados a I+D; pero que internamente no disponen de un departamento para ese fin. Estas empresas están supliendo dicha deficiencia a través de la capacidad de I+D de la UCR. En promedio, las empresas indican que en los departamentos de I+D, trabajan 7 personas por empresa (que lo posee); aunque la respuesta más frecuente, o la moda; fue de 1 y 3 personas. Sólo una de las empresas señaló poseer una cantidad de trabajadores por encima de 7 personas, indicando unos 30 empleados en tal departamento.

En general, estos departamentos son relativamente pequeños (en presupuesto y número de empleados) aunque en términos absolutos sus participaciones presupuestarias no en todos los casos son despreciables, principalmente en algunas empresas con departamentos de producción muy grandes, como el caso de la Hacienda Juan Viñas, S.A. o la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos, R. L.

Poco menos del 50% del recurso humano asignado a estos pocos departamentos de I+D empresariales, cuenta con grado académico del licenciatura; seguido por los técnico (30%), algunos muy pocos con maestrías o doctorados (20%) y no se presentan empleados con niveles de bachillerato universitario.

**Gráfico 1. Innovaciones de producto**



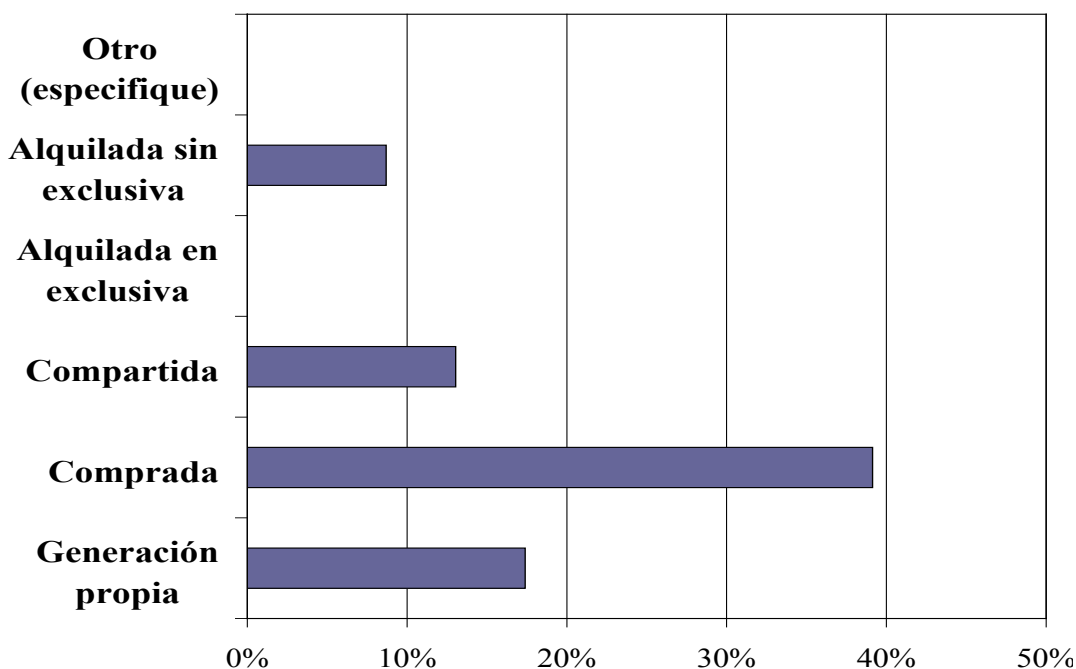
Al investigar sobre la generación de *innovación de producto* (gráfico 1) realizada por estas empresas durante los últimos tres años, se encontró que se han concentrado básicamente en modificaciones de envase, marca o servicios (30% de las empresas) y en creaciones de productos ya existentes en el mercado; pero que no habían sido fabricados (no existían) por la empresa hasta entonces (26%).

Un 13% de las empresas generó innovaciones (en presentación de producto) a través de *cambios superficiales a productos* comercializados por la empresa durante los tres años recientes.

Finalmente destaca que tan sólo cerca de un 8% de las empresas indica haber realizado modificaciones radicales a sus productos y también un 8% indica haber generado productos completamente innovadores; siendo, entre los otros tipos de innovaciones; los menos citados. También, al solicitar que especificarán algún otro tipo de innovación realizado por la empresa, se encontró que tan solo se señaló y en menos del 5% de empresas, modificaciones en la mercadotecnia del producto (se trató de una pregunta de formato abierto).

Ante la pregunta “¿Posee su empresa tecnologías que la diferencien de las competidoras?”, cerca del 35% de las empresas que ha realizado CTT con la UCR, expresó tener en su empresa tecnologías diferentes a las de la competencia. Algunas empresas prefirieron no referirse al respecto y también a aspectos relacionados con la innovación, tecnología, investigación y desarrollo, entre otros, alegando consideraciones de confidencialidad en su paquete tecnológico.

**Gráfico 2. Innovaciones de producto**

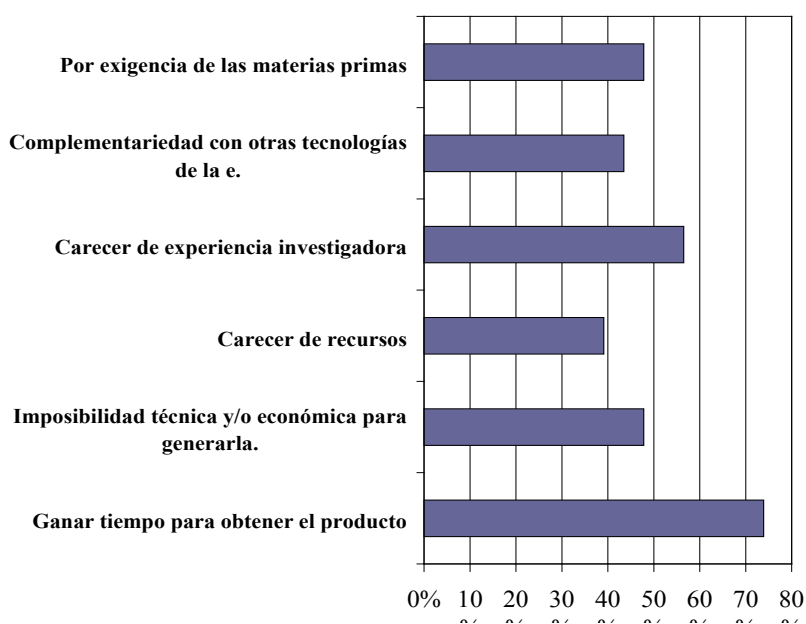


Fuente: M. Adamson Badilla.

Las empresas solucionan su tecnología (gráfico 2) mayoritariamente a través de su compra (casi un 40% de estas han recurrido a esta modalidad de adquisición); seguida por la generación propia (en aproximadamente un 17% de los casos); compartida (cerca del 13% de las empresas); y alquilada sin exclusividad por casi el 9%. Destaca que en ningún caso se afirmó poseer tecnología alquilada en exclusividad.

Es importante mencionar que el 100% de las empresas que señalaron haber desarrollado su tecnología, compiten en el mercado agrícola independientemente de su tamaño. Es menester indicar que esa pregunta corresponde a opción múltiple (véase en el anexo el cuestionario).

**Gráfico 3. Razones para no desarrollar la tecnología**



Fuente: M. Adamson Badilla.

La principal razón por la cual las empresas entrevistadas, justifican no desarrollar su propia tecnología y deciden adquirirla (gráfico 3,) es la de ganar tiempo para obtener el producto (74% de las empresa); y en segundo lugar el carecer de la experiencia investigadora requerida (55% de las empresas). Esta pregunta utilizó formato de opción múltiple.

Cabe destacar que al considerar factores importantes que limitan el desarrollo propio de tecnologías, las empresas coinciden en que la carencia de recursos financieros no es un factor importante. De hecho fue el factor menos mencionado (poco menos del 40% de las empresas). En vista de que cerca de la mitad de las empresas indicó como una de las razones para no generar esa tecnología, la imposibilidad técnica y/o económica, se puede hipotetizar que el recurso humano capaz de enfrentar las barreras técnicas y tecnológicas es un factor de importancia que están limitando a las empresas en su generación endógena tecnológica.



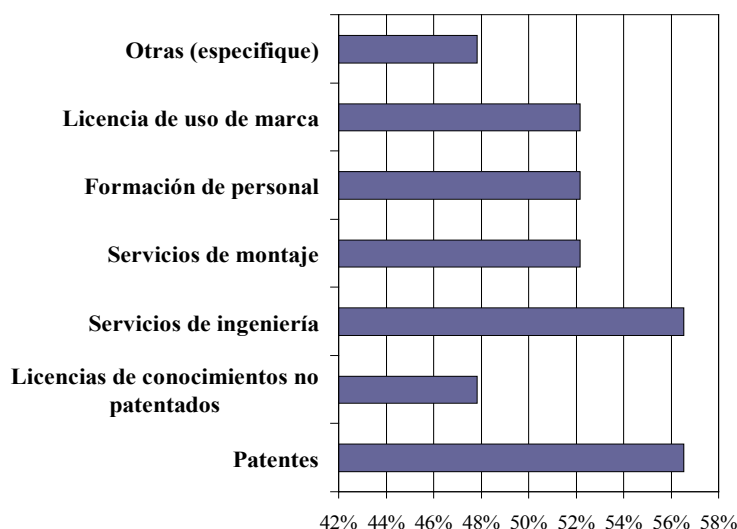
El 100% de las empresas encuestadas financiaron los proyectos de transferencia de tecnología utilizando financiamiento propio. Se encontró que más del 92% de las empresas señaló desconocer alguno de los programas estatales del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT) y Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Costa Rica (CONICIT) que ofrecen la posibilidad a las pequeñas y medianas empresas (Pymes) a acceder los fondos para financiar proyectos de I+D. Tan solo el 8.7% de las empresas encuestadas – la mitad de las pequeñas y 10% de las grandes- afirmó conocer alguna alternativa, y citaron los “Fondos Concursables” e “Investigadores Foráneos” del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICYT).

Similarmente, tan solo un 4% de las empresas indicó estar recibiendo algún tipo de ayuda por parte del Ministerio de Ciencia y Tecnología y/o del Ministerio de Economía, Industria y Comercio. Esto probablemente pueda deberse, a que sólo entre el 15% y el 35% de los encuestados son Pymes -dependiendo del criterio de clasificación.

En suma, en esa muestra de empresas que han realizado CTT con la UCR, la disponibilidad de recursos no era un factor limitante para la generación endógena de su tecnología. Estas empresas en su mayoría cuentan con los recursos económicos, no así con el capital humano y expertise de investigación requerido. Adicionalmente, otra alternativa a hipotetizar es que para aprovechar ventanas temporales de mercado; estas empresas prefieren comprar un paquete tecnológico ya terminado (llave en mano).

Lo anterior, plantea retos complejos para el desarrollo de la capacidad de generación de tecnología endógena empresarial, a la vez que abre oportunidades, en el tanto se puedan identificar nichos en los cuales logren cooperar empresas y universidades, dedicados a la I+D+I dirigidos a mercados empresariales previamente definidos. Esta cooperación para la I+D+I amerita interfaces de cooperación de un mayor nivel de complejidad, tanto organizativa, como en grupos asesores (económicos, técnicos, etc.), y capital con las características de riesgo propios de esas colaboraciones. Entre esos interfaces por ejemplo, están los parques científicos, los parques tecnológicos, la incubación de empresas de base tecnológica, entre otros.

**Gráfico 4. Modalidades de adquisición de tecnología**



Fuente: M. Adamson Badilla.

Cerca del 57% de las empresas señaló poseer tecnología a través de patentes (gráfico 4), y otro tanto similar citó los servicios de ingeniería, siendo estas las modalidades de adquisición más utilizadas. Otras tres modalidades fueron mencionadas por poco más de la mitad de las empresas (cerca del 52%), a saber: licencia de uso de marcas, formación de personal y servicios de montaje.

La alternativa menos señalada por los encuestados son las licencias o acuerdos de conocimientos no patentados (tan sólo el 48%). Las empresas que utilizan otras modalidades no citadas en la pregunta prefirieron no especificar su caso.

En general, las empresas que señalaron la adquisición de patentes para la utilización de tecnología indicaron que se referían principalmente a patentes de software.

De manera interesante un 13% de las empresas indicaron que habían sufrido espionaje industrial, mientras que también un 13 % (no son el mismo grupo de empresas) reveló haberse visto afectada por copia ilegal de sus productos o procesos. En todos los casos en que se presentó esta copia ilegal y/o espionaje industrial se trata de empresas grandes. Esto evidencia que aunque se cree que ese tema es propio de otras latitudes, las empresas nacionales están sujetas del espionaje inter industrial, y de la copia ilegal de sus productos o procesos a nivel inter industrial.

**Cuadro 5. Distribución de empresas encuestadas por tamaño (según número de empleados) y dedicación a I+D**

	% Empresas con dep. formal de I+D	Presupuesto dedicado I+D (promedio)	Trabajadores dedicados a I+D	Total trabajadores	% Trabajadores I+D	% Empresas con Tecnología Diferenciada
Micro	100%	5%	1	2	50%	100%
Pequeña	0%	9%	0	39	0%	0%
Mediana	33%	4%	2	172	1%	67%
Grande	70%	1%	49	5960	1%	50%

Fuente: M. Adamson Badilla.

El cuadro 5 muestra que la mayor capacidad de I+D se ubica en las empresas grandes (solo hay una microempresa) y en estas la fracción del presupuesto y de recurso humano dedicado a estas labores es mínima, a pesar que la mayoría dispone de tecnología que la diferencia.

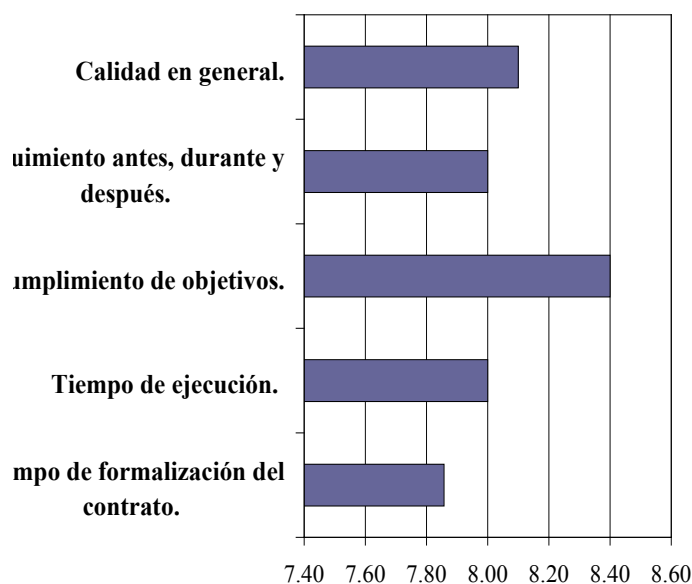
### 3.3. La Universidad de Costa Rica como oferente de servicios tecnológicos: Una evaluación desde la visión de la empresa demandante

El 100% de los representantes empresariales al responder “¿Por qué acudió a la UCR para resolver esa necesidad de la empresa?” señalaron la alternativa de “Capacidad científica y tecnológica”. Se debe recordar que esta pregunta correspondió al tipo de selección única, donde se debía señalar la opción que se considerara más relevante. Las demás alternativas correspondían a “Más barato”, “Credibilidad” y algún “Otro” que fuese especificado por el entrevistado.

Los resultados de esta investigación evidencian que en el sector empresarial que realiza CTT con la UCR, le reconoce a esa institución una capacidad científica que le otorga ventaja con relación a otras alternativas para el desarrollo de I+D en las empresas.

Al solicitar su evaluación respecto a la calidad del servicio brindado por la UCR para diferentes rubros, calificándolos con un valor entre 0 y 10, siendo 0 mínima calidad y 10 máxima calidad, los resultados promedio para cada una de las categorías, revelan que los procesos burocráticos o administrativo y su tiempo de ejecución representan dos de las mayores debilidades de la UCR como oferente de servicios tecnológicos (gráfico 5):

**Gráfico 5. Calificación promedio 0-10 de la calidad del servicio brindado por la UCR para cada uno de los siguientes rubros**



Fuente: M. Adamson Badilla.

En detalle, la característica peor calificada en promedio fue el tiempo de formalización del contrato (con poco más de un 7.8). En general, los encuestados señalaron que el exceso de “trámites burocráticos” deterioran la calidad del servicio, entorpece el proceso de negociación y la firma de contratos y demandan demasiado tiempo, recurso muy escaso a nivel gerencial en la empresa. En orden de calificación, le siguen el rubro del seguimiento; antes, durante y después de la ejecución del proyecto y su tiempo de ejecución (con un 8 en promedio).

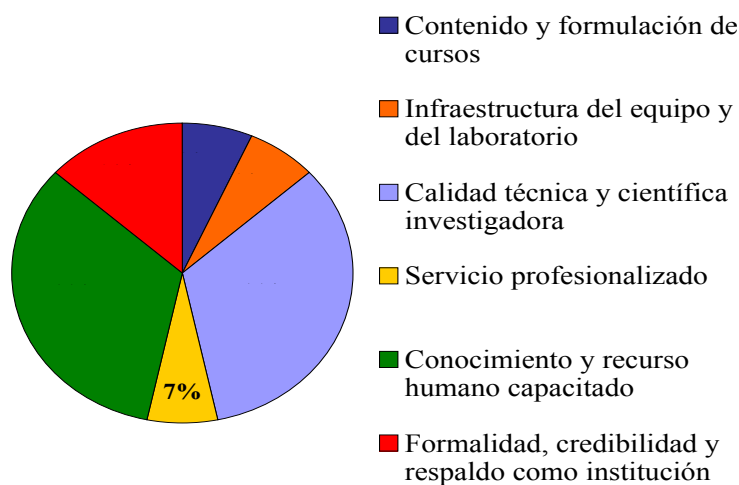
La calidad en general de los servicios ofrecidos a través de los CTT por la UCR fue calificada por parte de sus demandantes con un 8,1. Finalmente, el cumplimiento de los objetivos fue el mejor calificado, con un promedio de 8,4.

Para conocer la evaluación respecto a la sencillez de formalización del CTT para los demandantes empresariales, se les preguntó si ¿consideraban que el contrato con la UCR fue sencillo de formalizar?, y que lo evaluaran con una puntuación entre 0 y 100. De los encuestados sólo dos respondieron con un “no”, entre los demás (es decir, los que respondieron que el contrato sí fue sencillo de formalizar) calificaron tal sencillez de formalización con un 86.25.

Se le preguntó en formato abierto a los empresarios ¿cuál es la mayor fortaleza y la mayor debilidad que observó en la Universidad de Costa Rica al prestar el servicio? Después de la agrupación de las respuestas, el gráfico 6 muestra los resultados:

Una tercera parte de los entrevistados, indicó como mayor fortaleza de la UCR, su conocimiento y recurso humano capacitado, mientras que otro tercio señaló más bien la calidad técnica y científica investigadora de la Universidad de Costa Rica.

**Gráfico 6. Mayor fortaleza de la UCR**



Fuente: M. Adamson Badilla.

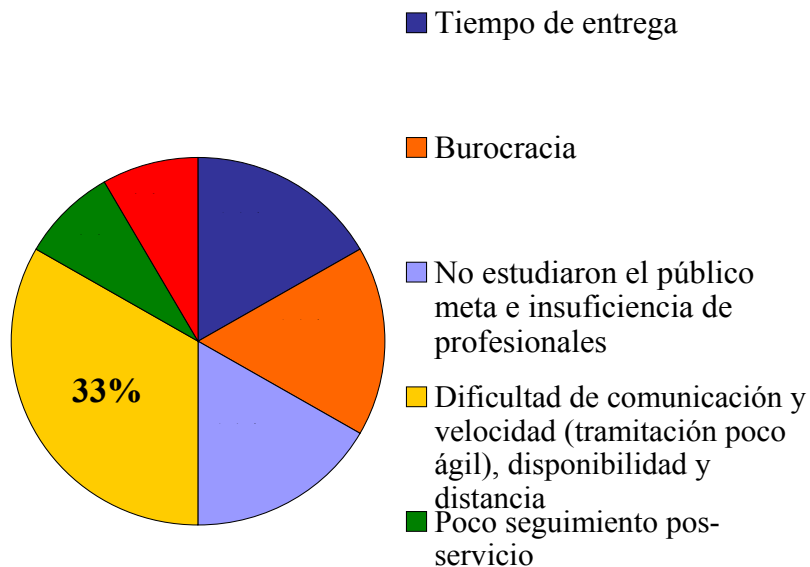
La otra tercera parte se divide entre quienes mencionaron la formalidad, la credibilidad y respaldo como institución de la UCR (13%) y un grupo de otras.

Las primeras tres fortalezas mencionadas representan el 80% de las respuestas, y están relacionadas con aspectos de la capacidad técnica y científica de la UCR y el respaldo de credibilidad que esto le otorga, lo que se puede denominar capacidad científico y credibilidad.

Una tercera parte de las empresas indicó a la dificultad de comunicación y la tramitación poco ágil, la poca disponibilidad y larga distancia como la mayor debilidad de la Universidad como prestador de servicios tecnológicos (gráfico 7). La burocracia fue señalada en un 17% de los casos; e igual porcentaje obtuvo el tiempo de entrega de los resultados y otro tanto que no se estudió el público meta del proyecto y la poca cantidad de profesionales dedicados a éste.

En menor medida (8%) se destacó el poco seguimiento post-servicio brindado por la UCR como la mayor debilidad de éste.

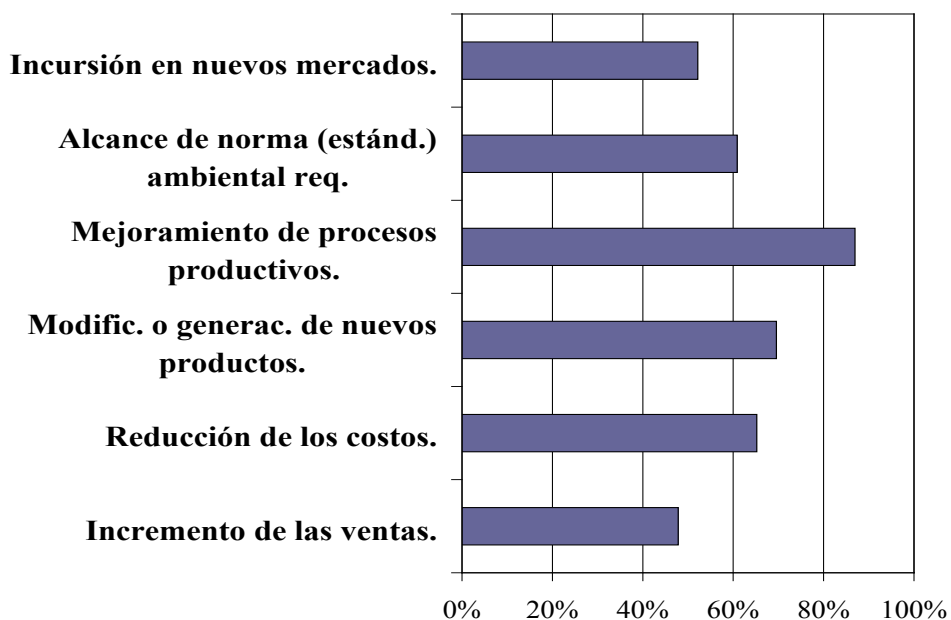
**Gráfico 7. Mayor debilidad de la UCR**



Fuente: M. Adamson Badilla.

Más del 95% de las empresas (gráfico 8) manifiestan que la ejecución del CTT con la UCR tuvo efectos en el mejoramiento de los procesos productivos; una buena cantidad de estos CTT les permitió alcanzar alguna norma ambiental o sanitaria, reducir costos, incrementar ventas y acceder a nuevos mercados.

**Gráfico 8. Efectos resultantes en la empresa del CTT**

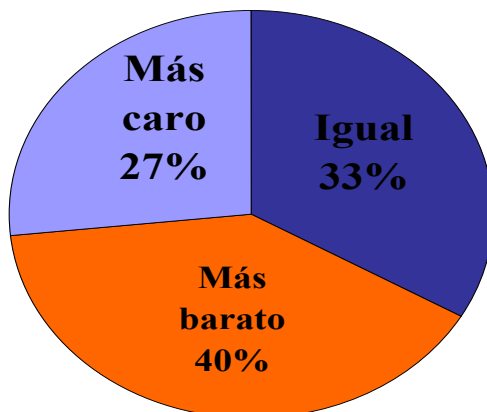


Fuente: M. Adamson Badilla.

Al consultarles a las empresas sobre el costo – beneficio de este CTT con la Universidad indicaron que la rentabilidad estuvo cercana al 71%. Otras empresas, ante la dificultad de brindar una cifra, calificaron el proyecto simplemente como “muy rentable” o “muy bueno”.

Cuando se consultó si “con relación a otras alternativas del mercado ¿considera que la Universidad cobra relativamente más caro, más barato o igual?” (gráfico 9), las respuestas se repartieron más o menos uniformemente entre las tres alternativas, sugiriendo, en principio, que lo que cobra la Universidad no difiere significativamente de lo que cobran las demás alternativas del mercado, y por tanto, se puede concluir que estas empresas no buscaron desarrollar esos CTT porque consideraran a la UCR como una opción más barata.

**Gráfico 9. Costo relativo del CTT**



Fuente: M. Adamson Badilla.

Ninguna de las empresa indicó la presencia de o incidentes negativos respecto al manejo de propiedad intelectual en el CTT.

Finalmente, el 100% de los representantes empresariales expresan que regresarían a la Universidad a contratar servicios de carácter similar.

#### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

---

---

---

Es claro que la cooperación empresa+universidad, a través de la modalidad de CTT realizada por la UCR ha llegado fundamentalmente a medianas y grandes empresas, y en menor medida a pequeña y micro empresa (casi un 80% con ventas superiores al millón de dólares).

Se trata de empresas que en su mayoría (60%) no son exportadoras. El 40% que exporta envía sus productos a mercados variados tanto de Europa, como Estados Unidos y la región latinoamericana.

La principal limitación para el desarrollo endógeno de tecnología en las empresas de la muestra, no radica en la carencia de recursos ya que el 100% de las empresas que de forma cooperativa desarrolló un CTT con la UCR, lo hizo con fondos propio. Tampoco la inexistencia de un departamento de I+D es un obstáculo para la generación endógena en estas empresas, pues la mitad lo tiene, y aduce estar generando cambios en procesos. Esto debe ser un resultado significativo para los decisores en ciencia y tecnología y empresariales: la UCR en sí misma es una importante facilidad de capital humano científico y acervo de infraestructura. Corresponde a los decisores potenciar esta relación, con objeto de fomentar un crecimiento basado efectivamente en el conocimiento, la I+D y la innovación.

La limitada capacidad del capital humano científico in situ en este grupo de empresas que han desarrollado CTT y los limitados presupuestos para I+D (presupuestos de I+D estrechos, escaso personal asignado y poco calificado a I+D), parece explicar la escasa generación endógena de tecnología en dichas empresas. También, se puede deber a una situación de mercado, debido a tiempos ajustados, razón por la cual compran las tecnologías en lugar de desarrollarlas.

Los CTT revelan que las empresas lograron incrementar su competitividad con los resultados (mejorando procesos, logrando alcanzar estándares, reduciendo costos, incrementando ventas), catalogan como muy rentable los resultados de los CTT, y en general indican que acudieron a la UCR debido a su conocimiento y capital humano científico.

Las empresas evalúan muy favorablemente los productos y servicios obtenidos, y el 100% manifiesta su disponibilidad por realizar otros CTT con la UCR.



Las empresas también manifiestan un importante desconocimiento de programas nacionales de fomento a este tipo de relaciones, tales como los del CONICIT-MICIT y MEIC, lo cual llama a estas entidades a reformularlos, de forma que sean incentivo compatible y económicamente atractivos. El desarrollo de la I+D de alto nivel, debe exigir más que garantías y tasas de interés similares a las de mercado, metas cuantificables, y medidas correctivas efectivas en caso de mal uso de los recursos.

Después de revisar detalladamente el tipo de CTT y evaluar desde la perspectiva empresarial la calidad de los resultados, todo parece indicar que el accionar caso por caso, no está permitiendo que la capacidad científica y tecnológica de la UCR, llegue a una mayoría del parque industrial.

Por un lado, la relación formal entre una empresa y la UCR para lograr un proceso de I+D u otro servicio tecnológico, tiene costos de transacción (legales, tiempo gerencial, etc.) y por otro no todas las empresas cuentan con financiamiento propio.

La UCR está llamada a generar esquemas que permitan asegurar que su capital científico y tecnológico llegue también a las micro, pequeñas y medianas empresas. Para ello debe tomar acciones para generar esquemas de relaciones, a través el fortalecimiento de su capacidad científica, formando científicos que sustituya a la numerosa generación que por esta época se está pensionando. De otra forma, no tendrá la redundancia para lograr ofrecer soluciones científicas a la industria nacional, y continuará solucionando cada caso por separado.

La UCR y el sector empresarial ameritan tomar acciones para lograr fortalecer las experiencias exitosas de desarrollo tecnológico hacia la empresa. Para ello, debe definir estructuras de investigación con equipo moderno y fomentar la producción de soluciones tecnológicas a necesidades específicas empresariales, que permitan obtener provecho de las oportunidades que los mercados, cada día más abiertos, ofrecen; así como lograr solucionar los retos que acarrea una mayor intensidad de competencia resultante de la numerosa y variada gama de aperturas comerciales en la que los gobiernos recientes ha introducido a los sectores académicos y productivos.

En esa área es recomendable que la UCR abra su posibilidades y analice opciones de desarrollo tecnológico conjunto (academia + sector empresarial), y cofinanciadas al más alto nivel, de forma que cada parte aporte sus fortalezas. A su vez, el sector empresarial, debe unirse activamente a las universidades para colaborar por un dinamismo del gobierno en el área científica y tecnológica. De otra forma, el presupuesto en términos reales dedicado a la I+D en el país continuará descendiendo en términos reales, y con ello perderán tanto las empresas como la academia, y a medio y largo plazo nuestra sociedad. Hoy día que se discute un nuevo arreglo presupuestario para las universidades públicas, y que de nuevo se aduce que estas deberían autofinanciarse, es imprescindible reconocer que la vinculación no es un fin en sí mismas, sino una resultante de sólidas inversiones en capital humano y acervo científico.

### 3. BIBLIOGRAFIA

---

---

---

Adamson, Marcos. 2010. Estado y dinámica de la relación contractual y la transferencia tecnológica entre el sector productivo y la UCR. Documento en Progreso sin publicar.

-----1993. Vinculación universidad-sector productivo, el caso de Costa Rica: Evolución, estado y perspectivas del proceso. Documento de Trabajo. No. 167: Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas de la Universidad de Costa Rica. Publicado en una versión resumida bajo el mismo nombre por la Edit. UNCTAD, Ginebra. 1994. (Distribuido a los países miembros de Naciones Unidas en español, inglés y francés).

-----, 2000. “Factores determinantes de la relación empresa-universidad en Costa Rica: Una Aplicación de Modelos Probabilísticos”. Revista de Ciencia y Tecnología RECYTEC, 039, (<http://www.fundaj.gov.br/rtec/not/not-039.html>).

Adamson, Marcos y R. Herrera. 2005. “Uso de modelos probabilísticos en el estudio de contratos tecnológicos entre el sector productivo y la universidad en Costa Rica”. Compendio del XI Seminario de Gestión Tecnológica-ALTEC 2005. Innovación Tecnológica, Cooperación y Desarrollo y Competitividad: Los Desafíos de la Globalización. Bahía, Brasil.

Carayol, Nicolas. 2003. “Objectives, agreements and matching in science-industry collaborations: reassembling the pieces of the puzzle”. Research Policy 32, (887-908).

Cruz, Alejandro. 1992. La vinculación Universidad-sector productivo en C.R. Una aproximación al tema. Mesa Redonda. CITED-D.

Etzkowitz, H.y L. Leydesdorff. 2000. “The dynamics of innovation: form National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university-industry-government relations”. Research Policy 29.

Fontana, Roberto, A. Geuna, y M. Matt. 2003. “Firm Size and Openness: The Driving Forces of University-Industry Collaboration”. Science Policy Research Unit. Sussex University Print. England.

Herrera. Rafael. 2003. Compilador. Memoria del “Encuentro Centroamericano de Vinculación Científica y Tecnológica Universidad-Empresa: Una Concertación Necesaria para el Desarrollo. San José, Costa Rica.

Hidalgo, Roberto y G. Monge. 1989. El futuro cercano y la capacidad tecnológica costarricense. Primera edición. San José, Costa Rica: Editorial EUNED.

Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT), 2009. Indicadores Nacionales 2008. Ciencia, Tecnología e Innovación. San José, Costa Rica. MICIT.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). 2002. Tax incentives for research and development: trends and issues. OECD, Paris, Francia.

-----, 1994. Frascati Manual: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development. OECD. París, Francia.

Proyecto Estrategia Siglo XXI. Visión de la ciencia y la tecnología en Costa Rica: una construcción colectiva Vol. I y II. Comp. Macaya, G. y A. Cruz. 2006. Versión electrónica en [http: www.estrategia.cr/documentos](http://www.estrategia.cr/documentos).