

*¿ES POSIBLE LA CREACIÓN DE EMPRESAS DE BASE
TECNOLÓGICA, EN COSTA RICA?
UN ANÁLISIS DESDE EL ENFOQUE DE LA TERCERA MISIÓN*

Oscar Cordero Mata¹

RESUMEN

Durante los siglos XX y XXI Costa Rica ha alcanzado un desarrollo económico y social importante, pero ¿serán suficientes éstos logros para enfrentar el actual entorno económico mundial? ¿existen las condiciones y las capacidades para la innovación? Costa Rica tiene notas satisfactorias respecto al desarrollo económico, humano e institucional; no obstante, en cuanto a la infraestructura productiva, científica y tecnológica, los resultados no son los más favorables al desarrollo tecnológico y a la innovación. La investigación científica y tecnológica y la ¿innovación? en Costa Rica tienen un importante componente público y transnacional.

PALABRAS CLAVE: BASE TECNOLÓGICA, TERCERA MISIÓN, INNOVACIÓN

ABSTRACT

During the XXth and XXIst centuries Costa Rica has reached a social and economic development of high importance, but: ¿will these achievements be sufficient in order to face the challenges of current world's economic context? Do there exist the conditions and capacities for innovation? Costa Rica shows satisfactory marks regarding economic, human and institutional development; nevertheless, results are not so optimal as regards productive, scientific and technological infrastructure. Scientific and technological research and ¿innovation? in Costa Rica do show an important public and transnational component.

KEY WORDS: TECHNOLOGICAL BASE, THIRD MISSION, INNOVATION

1 Economista. Universidad de Costa Rica.
Universidad Nacional de Heredia. Costa Rica.
Doctorando en ECONOMÍA Y GESTIÓN DE

LA INNOVACIÓN Y POLÍTICA TECNOLÓGICA.
Universidad Complutense de Madrid.

INDICE DE CONTENIDO

Introducción.	304
Entorno en Costa Rica: Gobierno – Universidad - Industria.	305
Universidades y su vinculación a la industria: el caso de la Universidad de Costa Rica (UCR).	305
Metodología.	306
Conclusiones.	310
BIBLIOGRAFÍA.	311

INTRODUCCIÓN

Costa Rica ha realizado importantes avances en su desarrollo económico y social durante los siglos XX y XXI; pero ¿son suficientes éstos logros para enfrentar el actual entorno económico mundial? ¿existen las condiciones y las capacidades para la innovación, en Costa Rica? El presente estudio intentará responder si es posible la creación de empresas de base tecnológica en Costa Rica, mediante un análisis desde el enfoque de la Tercera Misión de la universidad.

La primera y segunda misión de la universidad, es decir, la enseñanza y la investigación continúan, pero reinterpretrándose “*During the 19th Century Cardinal John Newman defined the ideal university as one that would be dedicated to the pursuit of knowledge for its own sake (...) today, universities are important engines of technological, development and economic growth*” (Klotsten, M; Jones-Evans, D, 2000; 299). La universidad se transforma en un agente relevante, pasa de la primera revolución caracterizada por la inclusión de la investigación como misión, hacia una segunda revolución (Jencks; Riesman, 1968) donde tiene un papel protagónico en el desarrollo económico. A raíz de la presente investigación, surgen preguntas, tales como, ¿Deben las universidades vincularse más a la industria, a través de una nueva misión? ¿Tienen las universidades la cultura y los mecanismos necesarios para afrontar estas nuevas interrelaciones? Al parecer, las universidades evolucionan hacia un modelo distinto, desde el cual surgen como universidades

emprendedoras (Etzkowitz, 2000). List (1841) indicaba que era fundamental la vinculación entre la industria y los sistemas de educación, dos siglos después, se señala la prioridad de las universidades en la estrategia de desarrollo de un país.

Actualmente, existe cada vez más interés por las empresas intensivas en tecnología, debido a su particularidad y a la conjunción de diversos hechos, por ejemplo, el crecimiento exitoso de éste tipo de empresas “*las posibilidades de supervivencia de firmas tecnológicas aumentan a medida que lo hace la radicalidad de la tecnología transferida*” (Gómez, J.M. et al, 2000; 62). Merino (2007) indica de acuerdo a Fariñas; López (2006) que los resultados de éxito obtenidos en empresas de base tecnológica en los EE.UU. han potenciado el interés hacia este tipo de empresas “*El interés por el fenómeno de las empresas de base tecnológica está muy relacionado con los casos de empresas de éxito (...) durante los setenta y ochenta (...) frecuentes en EE.UU., dando lugar a nuevas industrias o a importantes cambios en las estructura de otras ya existentes*” (Merino, C; Villar, L, 2007, 149). Las empresas de base tecnológica (EBT) se caracterizan por la aplicación sistemática del conocimiento científico y tecnológico, la I + D, es su negocio y no una partida presupuestaria. Como factores críticos en la creación de empresas de base tecnológica (EBT) en las universidades, se señalan: la disponibilidad de recursos (tecnología, capital), el nivel de cultura emprendedora, los vínculos universidad-empresa, la oferta de servicios intensivos en tecnología, el acceso a recursos financieros y la actitud hacia el riesgo.

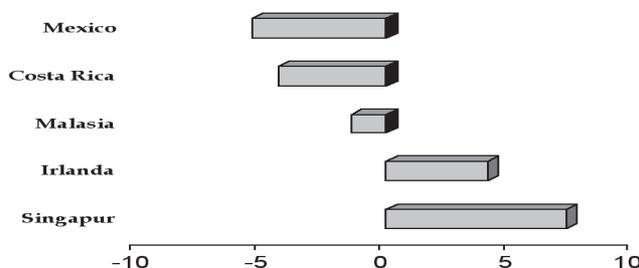
En el presente estudio se espera establecer los principales rasgos de la innovación en Costa Rica; asimismo, responder a cuestiones, tales como, si se puede hablar de que existe una actividad de innovación relevante en Costa Rica a partir de la segunda mitad de los años noventa o si en la actualidad las universidades participan activamente en los procesos de innovación en Costa Rica y si permiten las características del entorno de Costa Rica la creación de empresas de base tecnológica.

ENTORNO EN COSTA RICA: GOBIERNO – UNIVERSIDAD - INDUSTRIA

De acuerdo a Pavitt (2001) en los países en desarrollo es necesario realizar más inversión en I + D + i; además, los países y las empresas locales deben desarrollar capacidades de absorción y aprendizaje de las nuevas tecnologías. Costa Rica tiene notas satisfactorias respecto al desarrollo económico, humano e institucional; no obstante, algunos indicadores de innovación como, número de patentes, gasto en I + D, no alcanzan los mismos resultados que en países similares. En cuanto a la infraestructura productiva, científica y tecnológica, los resultados no son los más favorables para el desarrollo tecnológico y la innovación. La investigación científica y tecnológica y la innovación en Costa Rica tienen fuerte componente público y transnacional.

Desde, la perspectiva del modelo de triple hélice la interacción de las tres esferas gobierno – industria – universidad es aún débil. La hélix del gobierno tiene un desarrollo científico y tecnológico reciente, además, es necesario que las instituciones públicas adquieran un papel más protagónico y vinculante. La interacción de la esfera industrial con las otras hélices es limitada y su desarrollo tiene un componente transnacional importante. Finalmente, respecto a las universidades, a pesar del incremento en la vinculación con la sociedad, su trabajo está centrado, principalmente en la investigación básica, con un escaso volumen de recursos humanos orientados a la ciencia y tecnología, a pesar del reconocimiento desde el plano oficial de la importancia de las universidades como generadoras de conocimiento.

GRAFICO 1
ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD GLOBAL (2006)



Fuente: Proyecto Estrategia Siglo XXI (2006) Volumen II, San José, Costa Rica.

Costa Rica tiene ventajas, en la posición que ocupa, en la región latinoamericana respecto al índice de competitividad; también tiene el menor retraso tecnológico, no sucede lo mismo cuando se compara con otros competidores, tales como Irlanda, Malasia y Singapur.

UNIVERSIDADES Y SU VINCULACIÓN, A LA INDUSTRIA: EL CASO DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA (UCR)

Del estudio de caso realizado en la Universidad de Costa Rica, se revela la configuración de

un conjunto de programas, centros y oficinas, para consolidar los vínculos entre universidad e industria, y existen avances en la normativa hacia el emprendimiento. A pesar de esto, debe indicarse que en las actividades de la universidad prevalece, principalmente la investigación básica. La Universidad de Costa Rica ha llevado a cabo transformaciones, ha establecido vínculos con la sociedad y la industria. En términos generales, se espera que estos cambios permitan a la universidad: 1. realizar venta y prestación de servicios de acuerdo a las tareas académicas de la universidad, buscando la integración social más allá de la venta de bienes y

prestación remunerada, 2. estimular las actividades intensivas en el uso del conocimiento, a través de equipos multidisciplinarios, 3. potenciar la vinculación, buscando el equilibrio entre lo social y lo económico. Respecto a las actividades de emprendimiento que realizan los centros e institutos de investigación de la Universidad de Costa Rica, se ha determinado que la asesoría y la capacitación son las más usuales.

METODOLOGÍA

Se utiliza un estudio de caso sobre la Universidad de Costa Rica, uno de los principales centros de enseñanza superior de prestigio, en Costa Rica y América Latina. Se analizaron e interpretaron las transformaciones recientes, en estructura y organización. También las directrices y programas institucionales relacionados con la innovación, investigación aplicada, transferencia de conocimiento y actividades de emprendimiento. Se realizó una encuesta, para la cual se utilizó una muestra no aleatoria, se aplicó a académicos de la Universidad de Costa Rica, Costa Rica y de la Universidad Complutense de Madrid, en ésta última, para establecer algunas comparaciones, la consulta, principalmente se ejecutó en las facultades de física, química, ingeniería, centros e institutos de investigación.

El total de encuestas enviadas fue de 40 cuestionarios para cada una de las universidades, el nivel de respuesta obtenido, en la Universidad de Costa Rica fue del 25% y de la Universidad Complutense del 35%. En el cuestionario, se consultaron aspectos demográficos como edad, género, ocupación en la universidad y nivel educativo, también respecto a la experiencia previa industrial de los académicos, los contactos con la industria, la experiencia de emprendimiento, el ambiente universitario en actividades de emprendimiento y la creación de empresas de base tecnológica.

También se hace un análisis comparativo con un estudio realizado en Irlanda y Suecia por Klofsten, M; Jones, Evans, D (2000), por lo que la estructura del cuestionario utilizado es similar. Es importante señalar que la selección

del estudio sobre Irlanda y Suecia se debe a algunas similitudes respecto a Costa Rica; no solo se refiere a cuestiones tales como tamaño del mercado y población, sino también, políticas económicas de desarrollo; por ejemplo, Costa Rica, al igual que Irlanda, ha llevado una política de atracción de inversiones externas directa (IED), lo que ha permitido cierto desarrollo de clusters de empresas de alta tecnología. Asimismo, Costa Rica muestra índices de desarrollo humano bastante cercanos a lo que muestra Suecia, además se utilizan algunos de los resultados obtenidos del estudio realizado en Irlanda y Suecia respecto, a la vinculación universidad-industria, para establecer algunas recomendaciones para Costa Rica. Se consideró importante investigar en los temas de innovación, emprendimiento universitario, vínculos universidad-empresa, cultura emprendedora, transferencia de conocimiento y en particular, la creación de empresas de base tecnológica (spin off y spin out), en países menos avanzados.

RESULTADOS

La participación de las universidades en Costa Rica en los procesos de innovación es incipiente, en parte debido a que se asignan recursos, principalmente a investigación básica; no existe una cultura de emprendimiento aún relevante y, aunque existe cierta tradición de vinculación con la sociedad costarricense, las relaciones universidad-empresa son débiles, a pesar de los cambios institucionales. Los mecanismos de transferencia de tecnología más frecuentes son la consultoría y los contratos de investigación; prácticamente no existe evidencia sobre la creación de empresas de base tecnológica,

Los resultados de la encuesta en Costa Rica y España indican que en los aspectos demográficos existen algunas coincidencias con un estudio realizado en Irlanda y Suecia por Klofsten, M; Jones, Evans, D (2000). Los datos muestran que cerca del 50%, o más, de los consultados eran varones, en la Universidad Complutense el 43% tenían una edad comprendida entre 41 y

50 años, el resto de 51 a 60 años o más; en la Universidad de Costa Rica había una mayor distribución, cerca del 30% eran jóvenes, entre 20 y 30 años y un 50%, entre 51 a 60 años además, con una mayor participación femenina respecto a los datos de Universidad Complutense.

CUADRO 1
DEMOGRAFIC DATA ON ACADEMIC.
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID.
ESPAÑA. UNIVERSIDAD DE COSTA RICA (UCR).
COSTA RICA

	U. COMPLUTENSE	UCR
SEX		
Male	64,29%	50,00%
Female	35,71%	50,00%
Age		
20-30	0,00%	30,00%
31-40	0,00%	0,00%
41-50	42,86%	10,00%
51-60	50,00%	50,00%
61-70	7,14%	10,00%
70 o más	0,00%	0,00%
Job classification		
Research assistants	0,00%	0,00%
Lecturers	0,00%	0,00%
Senior Lecturers	21,43%	0,00%
Professors	78,57%	90,00%
Others	0,00%	10,00%
Education		
PhD.	100,00%	40,00%
Post-graduate	0,00%	20,00%
Graduate	0,00%	40,00%
Others	0,00%	0,00%

Fuente: Elaboración propia: Encuesta Abril – Mayo, 2009.

Respecto a la posición dentro de la universidad, en la Universidad de Costa Rica un 90% y en la Universidad Complutense el 80% son catedráticos. Con relación al nivel educativo, en la Universidad Complutense prácticamente el 100% de los encuestados indicaron ser Ph.D. en tanto, para el caso de Costa Rica los porcentajes se distribuyen en 40% Ph.D., el 20% de post-graduado y el 40% indicaron ser graduados.

En el desarrollo de las actividades de emprendimiento y en el éxito de nuevas empresas, un factor importante es la experiencia previa

industrial de los emprendedores. Al respecto, en la Universidad de Costa Rica alrededor del 77% de los consultados indicaron tener experiencia previa, en especial en el sector público 47%, un 15% en el sector de la agricultura y del 15% en el sector servicios. En la Universidad Complutense el porcentaje de experiencia es más bajo, cercano al 61%, del cual, el 47% correspondía al sector público y el 7,69% al sector de manufactura. Se debe destacar la experiencia de los académicos de la Universidad de Costa Rica en el sector de la agricultura y sector servicios; en tanto, en la Universidad Complutense un porcentaje elevado del 23% indicó no haberla tenido en los sectores mencionados (industrial, agricultura, manufactura, servicios, sector público). Señalar que el porcentaje obtenido del 47% de experiencia previa relacionada al sector público es un resultado similar al encontrado en el estudio realizado en Irlanda y Suecia.

CUADRO 2
PREVIOUS INDUSTRIAL EXPERIENCE
OF ACADEMIC.
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID.
ESPAÑA. UNIVERSIDAD DE COSTA RICA (UCR).
COSTA RICA

	U. COMPLUTENSE	UCR
Earlier Industrial experience	0,00%	0,00%
Agricultural experience	0,00%	15,38%
Manufacturing experience	7,69%	0,00%
Service sector experience	0,00%	15,38%
Public sector experience	46,15%	46,15%
Other types of experience	7,69%	15,38%
NONE OF THE ABOVE	23,08%	0,00%
NS / NR	15,38%	7,69%

Fuente: Elaboración Propia: Encuesta Abril – Mayo, 2009.

Sobre la experiencia previa en actividades de emprendimiento, las respuestas de los consultados fueron escasas, sólo en el caso de

Costa Rica, se indicó haber realizado alguna acción de emprendimiento en negocios propios 20%, en empresas familiares 10% y en pequeñas empresas 10%; en la Universidad Complutense los porcentajes fueron más bajos del 7% en negocios propios, empresas familiares y pequeñas empresas, respectivamente.

CUADRO 3
PRIOR ENTREPRENURIAL EXPERIENCE
OF ACADEMIC.
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID.
ESPAÑA. UNIVERSIDAD DE COSTA RICA (UCR).
COSTA RICA

	U. COMPLUTENSE	UCR
Previous small business experience	7,14%	10,00%
Employed within small Business	0,00%	0,00%
Inmediate family members who own/owned small business	7,14%	10,00%
Started or owned small business	7,14%	20,00%
Other entrepreneurial experience	14,29%	10,00%
NONE OF THE ABOVE	7,14%	10,00%
NS / NR	57,14%	40,00%

Fuente: Elaboración Propia: Encuesta Abril – Mayo, 2009.

Respecto a cómo se realizaron los contactos con la industria, en ambas universidades cerca del 50% indicaron haber sido contactados por parte de las empresas, en cambio, el porcentaje es más bajo cuando los académicos eran los que buscaban establecer algún tipo de acercamiento con la industria: para el caso de Costa Rica el porcentaje fue más alto alrededor del 25% y para la Universidad Complutense del 18%; finalmente, el 35% en la Universidad Complutense indicaba no haber tenido ningún contacto en los últimos cinco años, para Costa Rica fue del 25%.

CUADRO 4
DIRECT CONTACT WITH INDUSTRY BY ACADEMIC
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID.
ESPAÑA. UNIVERSIDAD DE COSTA RICA (UCR).
COSTA RICA

	U. COMPLUTENSE	UCR
Yes- an industrial organization approached me	47,06%	50,00%
Yes- I approached an industrial organization	17,65%	25,00%
No direct industry contact during the last 5 years	35,29%	25,00%

Fuente: Elaboración Propia: Encuesta Abril – Mayo, 2009.

Con relación a los tipos de emprendimiento, un resultado relevante a efectos de la investigación fue que, prácticamente todos los consultados indicaron no haber realizado actividades de emprendimiento relacionadas con la creación de spin off; este resultado es similar al de otros estudios, en los que, las actividades de emprendimiento que se mencionan más frecuentemente son la consultoría y los contratos de investigación. En la Universidad Complutense más del 60% respondieron que las actividades de emprendimiento se referían a los contratos de investigación (40%) y de consultoría (21%); en la Universidad de Costa Rica los porcentajes aparecen más distribuidos en las diferentes actividades de emprendimiento, siendo siempre las más altas consultoría 21% y 17% en contratos de investigación, la realización pruebas y análisis es importante con un 12.5%. En las actividades de enseñanza externa en ambas universidades, los resultados fueron similares cercanos al 17%. Con respecto a la generación de patentes los porcentajes están bastantes similares: 4% para la Universidad de Costa Rica y 6% para la Universidad Complutense. Un resultado sobresaliente en el caso de la Universidad de Costa Rica es que alrededor del 8% indicaron haber realizado ventas de productos y servicios; en cambio en el caso español se obtiene un resultado mayor del 12% respecto a los proyectos científicos de gran escala, siendo del 8% en el caso costarricense.

Es importante destacar que los porcentajes, en ambos casos Costa Rica y España, fueron bastante inferiores a los obtenidos en el estudio en Irlanda y Suecia de Klofsten, M; Jones, Evans, D (2000); incluso, señalar que para Irlanda el 20% y Suecia del 12% indicaron haber realizado actividades de emprendimiento, concretamente en la creación de spin off.

CUADRO 5
ACADEMIC ENTREPRENEURSHIP
ACTIVITIES OF ACADEMICS
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID.
ESPAÑA. UNIVERSIDAD DE COSTA RICA (UCR).
COSTA RICA

	U. COMPLUTENSE	UCR
Contract research	39,39%	16,67%
Consulting	21,21%	20,83%
Large scale science projects	12,12%	8,33%
External teaching	18,18%	16,67%
Testing	3,03%	12,50%
Patenting/licensing	6,06%	4,17%
Spin-off	0,00%	0,00%
Sales	0,00%	8,33%

Fuente: Elaboración Propia: Encuesta Abril – Mayo, 2009.

Relativo a la experiencia con el ambiente universitario para el emprendimiento, en la Universidad Complutense de Madrid alrededor del 29% indicaron haber recibido mucho apoyo, un 36% que no afectaba, y que era más bien un obstáculo, un 7%; no obstante, un 14% indicó que existían actividades de emprendimiento en el ambiente universitario. Los porcentajes para Costa Rica fueron interesantes y positivos hacia el emprendimiento, ya que casi un 64% indicó la existencia de actividades de emprendimiento, reflejando un ambiente universitario favorable al emprendimiento, y casi un 37% que recibían mucho apoyo, resultados bastante similares en el estudio realizado en Irlanda.

CUADRO 6
EXPERIENCE OF UNIVERSITY ENVIRONMENT
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID.
ESPAÑA. UNIVERSIDAD DE COSTA RICA (UCR).
COSTA RICA

	U. COMPLUTENSE	UCR
Academic entrepreneurship activities	14,29%	63,64%
Supportive	28,57%	36,36%
No effect	35,71%	0,00%
Hindrance	7,14%	0,00%
NS / NR	14,29%	0,00%

Fuente: Elaboración Propia: Encuesta Abril – Mayo, 2009.

Un resultado, favorable también para Costa Rica, fue respecto a las oficinas de interfase entre la universidad y la industria. Los consultados indicaron que eran conscientes de su existencia, alrededor del 40%, y que la habían utilizado, un 30%. Estos resultados son totalmente distintos en el caso español, donde sólo un 21% las consideraron útiles, resultado que contrasta no solo con Costa Rica sino también con Irlanda y Suecia.

CUADRO 7
DIFFERENCES IN AWARENESS AND EXPERIENCE
OF THE LOCAL INDUSTRIAL LIAISON
OFFICE BY ACADEMICS
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID.
ESPAÑA. UNIVERSIDAD DE COSTA RICA (UCR).
COSTA RICA

	U. COMPLUTENSE	UCR
Academic entrepreneurship activities		
Awareness of industrial liaison office (ILO)	0,00%	40,00%
Have used ILO in development external links	21,43%	30,00%
NO	21,43%	20,00%
NS / NR	57,14%	10,00%

Fuente: Elaboración Propia: Encuesta Abril – Mayo, 2009.

Costa Rica, al igual que Irlanda, tiene un crecimiento económico basado en actividades que implican alta tecnología, tales como producción de microprocesadores, dispositivos médicos, electrónicos, actividades dominadas por empresas extranjeras, en el caso costarricense; en cuanto a Irlanda las actividades se refieren a la industria farmacéutica, química e ingeniería eléctrica; no obstante, se debe señalar que en ambos países las empresas locales se localizan en los sectores tradicionales, materias primas, agroindustria y manufactura.

Suecia muestra un desarrollo distinto en los últimos años, con gran número de pequeñas y medianas empresas (PYMEs) de base tecnológica (spin off). De acuerdo a Klofsten, M; Jones, Evans, D (2000) se ha configurado un trinomio, con una concentración en regiones próximas a las universidades, colegios tecnológicos y a la industria de alta tecnología, interacción que, ha generado un ambiente más favorable a la creación de empresas de base tecnológica. En cambio, en Irlanda las universidades muestran un emprendimiento académico débil, se desarrollan actividades de emprendimiento, tales como consultoría, contratos de investigación y educación externa, resultados similares a Costa Rica.

A pesar de que es necesario ampliar las dimensiones del estudio realizado en Costa Rica, es sorprendente que muchos de los resultados coinciden, en parte con los encontrados en Irlanda y Suecia; por ejemplo, respecto a que los consultados hayan iniciado o tenido alguna experiencia con empresas pequeñas. El tipo de contacto de los académicos con la industria, es otro aspecto revelante ya que se obtienen datos similares para Costa Rica, Irlanda y Suecia.

Tanto para Irlanda como para Costa Rica, se determina que realizan actividades de emprendimiento como Suecia, la diferencia es que esta última muestra un desarrollo importante en la creación de empresas spin off. En Irlanda, por ejemplo, las universidades han ejercido poco control sobre las actividades de emprendimiento, se han desarrollado de forma natural de acuerdo a las necesidades de académicos y empresas. Como se ha indicado anteriormente, las actividades de emprendimiento más frecuentes, tanto en Irlanda y Suecia como

en Costa Rica, son la consultoría y contratos de investigaciones, en cambio, las empresas de spin off tienen una baja incidencia, y en el caso costarricense prácticamente no están presentes.

CONCLUSIONES

Desde la evidencia analizada, se interpreta que las instituciones de enseñanza superior en Costa Rica, se localizan en fases tempranas de evolución hacia una segunda revolución. Las universidades en Costa Rica han iniciado cambios institucionales que pueden potenciar una participación activa en el desarrollo económico; no obstante es necesario un despegue. El entorno desde la esfera gubernamental y de la universidad presenta cierto desarrollo institucional, normativo, de infraestructura física y capacidades locales.

Costa Rica es un receptor de tecnología, con cierto desarrollo de clusters de empresas de alta tecnología, tales como manufactura de dispositivos médicos, de componentes electrónicos y automotrices. Es importante determinar en otros estudios, si este desarrollo de clusters ha potenciado a sectores locales y no un sistema productivo dual. Desde, la perspectiva sectorial se identifican los siguientes polos de desarrollo: producción de software, microprocesadores y componentes, dispositivos médicos y automotrices, agroindustria y materiales. Costa Rica tiene un capital humano cualificado pero que debe ser renovado, enfatizando la formación en las disciplinas de ciencias básicas e ingenierías. En cuanto a la infraestructura física para la investigación básica y desarrollo experimental el país cuenta con un número importante de institutos y centros de investigación, la capacidad instalada permitiría desarrollos científicos de aplicación industrial, aunque no para proyectos de gran escala, debido a que las dimensiones de la infraestructura son limitadas.

Desde la evidencia analizada se puede indicar que en las universidades en Costa Rica, la creación de empresas de base tecnológica (spin off) no es un mecanismo de transferencia de conocimiento relevante. Finalmente, indicar

que varios de los resultados obtenidos sobre Costa Rica son bastantes similares a los encontrados en otras investigaciones realizadas en países desarrollados.

BIBLIOGRAFÍA

- Arce Pérez, R (2007) Posicionamiento 2002-2006 y concentración en las exportaciones en 2006 de las exportaciones costarricenses. Dirección de Estudios Económicos. Promotora del Comercio Exterior (PROCOMER). San José, Costa Rica.
- Andersen, E y Lundvall, B (1988) Small National Systems of Innovation Facing the Technological Revolution, en Freeman y Lundvall (Editores) Small Countries Facing the Technological Revolution, Pinter, Londres.
- Banco Central de Costa Rica B.C.C.R.(2001) Competitividad Internacional de Costa Rica: Análisis de los Resultados del CAN. DIE-DM/06-2001 DI. Documento de investigación. División Económica. Departamento de Investigaciones Económicas. San José. Costa Rica, setiembre, 2001.
- Bozeman, B (2000) Technology transfer and public policy: a review of research and theory. *Research Policy* 29, 627-655. New York. U.S.A.
- Bueno, E. (2003) El reto de emprender en la Sociedad del Conocimiento: El capital de emprendizaje como dinamizador del capital intelectual, en Genescás, E.; Urbano, D. et al (coordis): Creación de Empresas. Entrepreneurship. UAB. Server de Publicaciones. Barcelona, p.p. 251-266
- Callejón, M; Barge-Gil, Andrés; López, Alberto (2007) La Cooperación Pública - Privada en la Innovación a través de los centros tecnológicos. *Economía Industrial* (366), p.p. 123-132. Madrid. España.
- Coalición Costarricense de Iniciativas de Desarrollo CINDE. (2006) IED y Oportunidades, Impactos y Retos. San José de Costa Rica: Duodécimo Informe Estado de la Nación.
- Comisión Económica para América Latina y El Caribe (2004) Costa Rica: Sistema Nacional de Innovación. Desarrollo Productivo. Serie 82 CEPAL. Santiago de Chile.
- Comisión Económica para América Latina y El Caribe (2005). La inversión Extranjera en América Latina y el Caribe 2004. Santiago de Chile: CEPAL Publicación de las Naciones Unidas.
- Comisión Económica para América Latina y El Caribe (2004) Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI). Sistema Nacional de Innovación y Vinculación Sector Público-Privado. Caso Costa Rica. OMPI-CEPAL/INN/SAN/03/T1.3. Santiago de Chile.
- Cohen, W; Florida, R; Goe, R. (1993) University-industry research centers Report to the Ford Foundation. EE.UU.
- Cohen, W; Florida, R; Randazzese, L; Walsh, J (1998) Industry and the academy: an easy partners in the came of technological advance. In Noll, R (Ed), Challenges to Research Universities, p.p. 171-199.
- Crow, M, Bozeman, B (1998) Limited by Design: R&D Laboratories in the US National Innovation Systems. Columbia University Press. New York.
- Cruz, A; Macaya, G (2006) Compiladores. Proyecto Estrategia Siglo XXI: Visión de la ciencia y la tecnología en Costa Rica: una construcción colectiva Volumen I, II, III. 1 edición. San José, Costa Rica. Fundación Costa Rica Estados Unidos de América para la Cooperación.
- Di Gregorio, D; Shane, S (2003) Why do some universities generate more star-ups than

- others? Research Policy volumen 32, p.p. 209-227. New York.
- Dosi, G (1982) Technological paradigms and technological trajectories. Research Policy, 11 (3) p.p. 147-162. Harvard University Press.
- Dogdson, M (2002) Technological collaboration, in: M. Dogson and R. Rothwell (Eds) The Handbook of Industrial Innovation (Cheltenham, Edward Elgar, 1996); D. Leonard-Barton, Modes of technology transfer within organizations: point-to-point versus definition, Production and Operations Management Seminar, Harvard Business School, Mayo, 1990; M.P. van Dijk and H. Sandee (Eds), Innovation and Small Enterprises in the Third World, New Horizons in the Economics of Innovation (Cheltenham, Edward Elgar, 2002).
- Dunning, J.H. (2006). Towards a new paradigm of development: implications for the determinants of international business. TNC Journal Vol.15, No. 1.
- Estatuto Orgánico de la Universidad de Costa Rica (1974) Consejo Universitario de la Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. Edición Gráfica.
- Etzkowitz, H; Leydesdorff, L (2000) The dynamics of innovation: from National-Systems and Mode 2 to a Triple Helix of university-industry-government relations. Research Policy 29. New York.
- Etzkowitz, H; Webster, A; Gebhardt, C; Cantisano, B. (2000) The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to Entrepreneurial paradigm. Research Policy No. 29, p.p. 313-330. New York. U.S.A.
- European Commission (2000). Innovation Policy in a Knowledge-based Economy. Enterprise Directorate- General EUR 17023
- Fariñas, J.C.; López, A. (2006) Las empresas pequeñas de base tecnológica en España: Delimitación, Evolución y Características. DGPYME
- Feller, L (1990) Universities as engines of R&D-based economic growth: The think they can. Research Policy 19, 335-348. New York.
- Feldman, M; Feller, L; Bercovitz, J; Burton, R (2002) Equity and the technology transfer strategies of American research universities. Management Science, volumen 48, p.p. 105-121
- Freeman, C (1987) Technology Policy and Economic Performance, Pinter, London.
- Freeman, C; Pérez, C (1988) Structural crises of adjustment business cycles and investment behaviour, in: G Dosi et al (Eds) Technical Change and Economic Theory. Frances Pinter, London.
- Freeman, C.; Soete, L (1997) The Economics of Industrial Innovation. Pinter A Cassell Imprint. London.
- Friedrich, List (1885) The National System of Political Economy. Longmans, Green and CO. London.
- Fundación COTEC: Informe COTEC 2007. Madrid.
- GEM PROJECT (1999) Global Entrepreneurship Monitor. London Business School y Babson College. United Kingdom.
- Gómez, J.M.; Mira, I; Verdú, A; Sancho, J (2007) Las spin -offs académicas como vía de transferencia tecnológica. Economía Industrial, número 366. pp. 61-72 Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Madrid. España. Los

autores agradecen la ayuda financiera del Generalitat Valenciana al proyecto GV/2007/014, fuente principal del presente trabajo.

- Ham, R.M.; Mowery, D (1998) Improving the effectiveness of public – private R&D collaboration: case studies at a US weapons laboratory. Research Policy 26, p.p. 661-675. New York.
- Hernández, Jorge (2008) Evolución y efectos recientes de la inversión Extranjera Directa en Costa Rica 2002-2007. Departamento de Estudios Económicos. Promotora de Comercio Exterior (PROCOMER). San José, Costa Rica.
- Hill, C; Roessner, J.D, (1997) New directions in federal laboratory partnership with industry. Report to the Jet Propulsion Laboratory. Roessner, J.D, Technology transfer: In Hill, C (Ed.) Science and technology Policy in the US. A time of change. Longman. London.
- Hirschman, A.O. (1958) The Strategy of Economic Development. New Haven, Yale University Press. U.S.A.
- Jencks, C; Riesman, D (1968) The Academic Revolution. Doubleday, New York. U.S.A.
- Jones-Evans, D; Klofsten, M (2000) Comparing Academic Entrepreneurship in Europe – The Case of Sweden and Ireland. Small Business Economics número 14, p.p. 299-300. Kluwer Academic Publishers. Netherlands.
- Knowledge Assessment Methodology (KAM) del Banco Mundial <http://info.worldbank.org/etools/kam2005/index.htm>
- Kline, S; Rosenberg, N (1986) An overview of innovation en LANDAU y Rosenberg (Eds) The positive sum strategy. Washington, D.C. National Academy of Science.
- Klofsten, M; Jones-Evans, D. (2000) Comparing Academic Entrepreneurship in Europe – The Case of Sweden and Ireland. Small Business Economics, número 14, p.p. 299-309. Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands.
- Lee, Y.S. (1996) Technology transfer and the research university: a search for the boundaries Of University – industry collaboration. Research Policy 25, p.p. 843-863.
- Lundvall, B (1985) Product innovation and user-producer interaction”, Industrial Development Research Series, N° 31, Aalborg University Press, Aalborg. Dinamarca.
- Lundvall, B (1988) Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation, en Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R., Silverberg, G y Soete, L. (Editores), Technical Change and Economic Theory, Pinter, Londres.
- Lundvall, B (1992) National System of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. Pinter Publishers. United Kingdom.
- Martínez Sánchez, A, et al (2000) Los parques tecnológicos y las experiencias endógenas de creación de empresas de alta tecnología. ESIC Market, mayo-agosto, p.p. 329-339.
- Ministerio de Ciencia y Tecnología. Indicadores 2003-2004. Costa Rica.
- Ministerio de Ciencia y Tecnología (2006) Indicadores de Ciencia y Tecnología. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. San José, Costa Rica.
- Merino, Carlos y Villar, Lidia (2007) Factores de éxito en los procesos de creación de

- Empresas de Base Tecnológica, Economía Industrial, número 366. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Madrid. España. Trabajo derivado del Proyecto " Análisis de los Factores de Éxito y Fracaso en el Proceso de Creación de Empresas de Base Tecnológica " (ACREA) dirigido por el Profesor D. Eduardo Bueno Campos y financiado por la DGYPME, en el que los autores fueron investigadores del grupo de trabajo.
- Molero, J (2008) La transferencia de tecnología revisitada: conceptos básicos y nuevas reflexiones a partir de un modelo de gestión de excelencia. Ciencia Pensamiento y Cultura Arbor número 732 volumen CLXXXIV julio-agosto 2008. Madrid. España.
- Myro, R; Fernández, C.M. (1996) The migrations of the industrial activity inside and outside the European Union. European Regionall Science Association, 36th European Congress, ETH. Zurich, Switzerland, 26-30 August.
- Nelson, R; Winter, S (1982) An evolutionary theory of economic change. Harvard University Press, Cambridge.
- Nelson, R; Winter, S (1987) Innovation and economic development: theoretical, retrospect and prospect, in: Jorge M. Katz (Ed) Technology Generation in Latin American Manufacturing Industries. St Martin's Press. New York.
- Nelson, R (Editor) (1993): National Innovation Systems, Oxford Univ. Press, N. York.
- Palacios, M; Del Val, T; Casanueva, C (2005) Nuevas Empresas de base Tecnológica y Business Angels. Revista madrismad, número 31, setiembre.
- Parker, R (2004) Explaining Variations in the Knowledge Economy in Three Small Wealthy countries. Technology Analysis & Strategic Management. Vol 16, No. 3, 343-366.
- Paus, E. (2007). Inversion Extranjera, Desarrollo, y Globalizacion. Puede Costa Rica Emular a Irlanda? San José de Costa Rica: Editorial de la Universidad de Costa Rica.
- Pavitt, K (1984) Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. Research Policy, volumen 13. New York.
- Porter, M (1991) La ventaja competitiva de las naciones. Vergara. Buenos Aires, Argentina.
- Proyecto Estrategia Siglo XXI (2006) Estrategia Siglo XXI: Conocimiento e Innovación hacia el 2050 en Costa Rica. Volumen I. Proyecto Estrategia Siglo XX I. Ied. San José. Costa Rica. Fundación Costa Rica Estados Unidos de América para la Cooperación, en www.ecyt.ac.cr.
- Proyecto Estrategia Siglo XXI (2006) Estrategia Siglo XXI: Visión de la Ciencia y la Tecnología en Costa Rica: una construcción colectiva. Volumen II. Comp. Gabriel Macaya Trejos; Alejandro Cruz Molina. Ied. San José. Costa Rica. Fundación Costa Rica Estados Unidos de América para la Cooperación, en www.ecyt.ac.cr.
- Proyecto Estrategia Siglo XXI (2006) Estrategia Siglo XXI: La Ciencia y tecnología en Costa Rica: aportes para su diagnóstico. Volumen III. Comp. Gabriel Macaya Trejos; Alejandro Cruz Molina. Ied. San José. Costa Rica. Fundación Costa Rica Estados Unidos de América para la Cooperación, en www.ecyt.ac.cr.
- Organización Internacional del Trabajo (2003) Costa Rica. La inversión extranjera directa y las empresas multinacionales: efectos sobre la economía local, el empleo

- y la formación. Documento de trabajo, No. 92, Ginebra.
- Revista Madri+d. Número 45, noviembre-diciembre 2007
- Rickards, T (1985) Stimulating Innovation: A System Approach. Frances Pinter. London
- Rogers, E.M.; Takegami, S; Yin, J (2001) Lessons learned about technology transfers. *Technovation*, volumen 21, número 4, p.p. 253-261.
- Rosenberg, N; Nelson, R (1994) American universities and technical advance in industry. *Research Policy* 23, 323-348. New York.
- Rothwell, R (1992) Successful industrial innovation critical success factors for the 1990s. *R&D Management*, 22 (30), p.p. 221-239
- Rubiralta, Márius (2007) La transferencia de la I + D en España, principal reto para la innovación. *Economía Industrial*, 2007; (366), p.p. 27-42. Madrid. España.
- Saad, M Zawdie, G (2005) From technology Transfer to the Emergence of a Triple Helix Culture: The experience of Algeria in Innovativon and Technological Capability Development. *Technology Analysis & Strategic Management* Vo. 17, No.1, 89-103, March 2005. Routledge Taylor & Francis Group Ltd. U.K.
- Sánchez Muñoz, MP. (2007) La gestión del conocimiento en las PYMES. Recomendaciones de la Unión Europea. En Corona, L. y Molero J. (Eds.) *La innovación en México y España*. AKAL. Madrid.
- Schumpeter, J.A. (1934) The theory of economic development. New Brunwick. New York. Transaction Books.
- Universidad de Costa Rica (2008) Políticas de La Universidad de Costa Rica para los años 2010-2014. Aprobado por el Consejo Universitario en session extraordinaria 5296, artículo único, del 13-10-2008, publica *La Gaceta Universitaria* 40-2008 del 21-11-2008, en www.ucr.ac.cr/normativa/politicas_institucionales_2010-2014
- Valbuena, C; Peña, I (2007) Comportamiento de Empresas intensivas en Tecnología: El caso de los parques tecnológicos. *Economía Industrial*, número 366. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Madrid. España
- Valdez, M., López, R., & Jiménez, L. 2004. Estado actual de la biotecnología en Costa Rica. *Revista Biología Tropical* 52 (3): 733-743.
- Vecinana, J.M: (2003) Creación de empresas como programa de investigación, en J.C. Arnaf (ed) *Creación de empresa*. Los mejores textos, Ariel, Barcelona, p.p 19-60.
- Vohora, A; Wright, M; Lockett, A (2004) Critical junctures in the development of university high-tech spin out companies. *Research policy*, volumen 33, número 1, p.p. 147-175. New York.
- Weggeman, Mathieu Paul; Groeneveld Michiel Jan (2005) Applying the Business excellence model to a research organization. *Research Technology Management*; Jul/Aug 2005; 48, 4; ABI/INFORM Global pg. 9
- World Economic Forum. *Global Competitiveness Report*, World Economic Forum, 2000 - 2004.
- Yong, M (1998) *Estructura, desempeño, situación actual y perspectivas de política para las pequeñas y medianas empresas industriales de Costa Rica*, Proyecto HOL/97/S93 de la Unidad Conjunta CEPAL/ONUDI. San José, Costa Rica.

www.acorde.or.cr
www.cariari.ucr.ac.cr/blmonte
www.cinde.org
www.cefof.ac.cr
www.cegesti.org
www.crecex.com
www.estrategia.or.cr

www.ecyt.ac.cr
www.ficyt.edu.ar
www.mideplan.go.cr
www.procomer.com
www.ucr.ac.cr
www.unesco.org