

## CINCO FACTORES QUE INHIBEN LA COLABORACIÓN TECNOLÓGICA UNIVERSIDAD- EMPRESA EN LOS PAÍSES EN DESARROLLO\*

**Rodolfo García Galván\*\***

*(Recibido: 10-julio -2015 – Aceptado: 21-septiembre-2015)*

67

---

### **Resumen**

En este artículo se aborda –como una línea de investigación de interés personal– el problema de la falta de cooperación universidad-empresa ya que esto se constituye como uno más de los candados para lograr un mayor crecimiento y desarrollo. Sin llegar a resultados concluyentes, aquí se reflexiona sobre una síntesis de desafíos que deben librarse para promover esta estrategia en el seno de una economía basada en el conocimiento. Destacan los problemas referidos a la falta de demanda del conocimiento, la escasez de financiamiento y la nula importancia dada a otras variables macroeconómicas que resultan cruciales.

### **Abstract**

This paper addresses, as a line research of personal interest, the problem of absence of university-firm cooperation as this constitutes as one of the locks for further growth and development, without actually inconclusive results, here we reflect on a synthesis of challenges that must escape to promote this strategy within a knowledge-based economy. Highlight the problems related to lack of

\* El documento representa un avance del proyecto *El papel de la educación superior en la generación de ecosistemas regionales de innovación*, registrado ante el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) en México, a propósito de la cátedra-Conacyt comisionada en el Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo de la Universidad Autónoma de Baja California. Una versión preliminar fue presentada en el 5º Congreso Iberoamericano de Calidad Educativa celebrado en febrero de 2015 en Yucatán, México.

\*\* Dr. En ciencias económicas por la Universidad Autónoma Metropolitana y miembro del programa Cátedras-Conacyt, comisionado en el Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo de la Universidad Autónoma de Baja California, Km. 103 de la carretera Tijuana-Ensenada, Ensenada, Baja California, México. *Código postal:* 22830, *tel.* (646) 175 0700, *e-mail:* rodocec@yahoo.com.mx

demand of knowledge, shortage of funding and the null importance given to other macroeconomic variables that are crucial.

**Palabras clave:** cooperación universidad-empresa, entorno macroeconómico

**Clasificación JEL:** O31, O11

## Introducción

La dinámica del capitalismo mundial ha empujado de manera gradual a los países a una transformación –deliberada o no– hacia las economías o sociedades basadas en el conocimiento. Así pues, en una especie de nueva división internacional del trabajo o de una nueva especialización económica, el tipo de actividades que se llevan a cabo a lo largo y ancho del mundo han registrado una reconfiguración importante en las últimas décadas; en otras palabras, los países que antaño se consideraban como economías manufactureras y productoras de algunos bienes de capital han abandonado éstas paulatinamente y, han dado paso a que tales actividades se desplacen a otros países con menores dotaciones de capacidades tecnológicas. De este modo, en términos genéricos se puede decir que las naciones desarrolladas ahora están más especializadas en las actividades basadas en la ciencia y la tecnología, y las economías en desarrollo dedicadas al ensamble y maquila de manufacturas. En términos de la teoría de las ventajas comparativas del comercio internacional, las capacidades-habilidades tecnológicas y científicas con las que cuentan los países avanzados les han dado nuevas ventajas.

La nueva especialización económica ha adquirido una dinámica propia en las economías desarrolladas en las cuales el sector privado (empresas) realiza importantes inversiones en ciencia y tecnología (CT). Al respecto, se puede decir que estos países han resuelto bien el rompecabezas que implica la producción y la gestión del conocimiento como bien económico, que han corregido el fallo de mercado implícito en la subinversión privada en ciencia y que han encontrado mecanismos persuasivos y efectivos para involucrar a las empresas, como actores indispensables en el fomento de la innovación y el emprendedurismo derivados de los avances de la investigación científica y tecnológica.

En términos metodológicos este documento constituye un esfuerzo de exploración, de análisis y de prospectiva respecto a los principales cuellos de botella que enfrentan los países en desarrollo en cuanto a potenciar el papel de la colaboración universidad-empresa como alternativa estratégica para dinamizar el crecimiento y el desarrollo.

El texto se encuentra estructurado de tal manera que cada uno de los encabezados, desde el 1 hasta el 5 representa a la vez cada desafío que enfrenta la colaboración universidad-empresa; en la discusión de cada apartado se analiza, se explica y se polemiza sobre cada desafío por separado.

## 1) Baja inversión para la promoción de actividades científicas y tecnológicas

En términos comparativos, las economías en desarrollo invierten mucho menos como proporción del PIB en actividades científicas y tecnológicas, en relación a las economías altamente desarrolladas. Esto constituye la primera barrera para el acercamiento universidad-empresa porque la producción de conocimiento es casi simbólica como para esperar una elevada aplicabilidad de la misma.

De hecho, los trabajos de Nelson (1959), de Arrow (1962) y de Foray (2004) han demostrado que para que las empresas privadas se interesen por aplicar los avances de la investigación científica y aplicada éstas deben partir del aprovechamiento de una plataforma común para todas, pero esa piscina comunal debe alcanzar un nivel mínimo que, casi de manera indispensable, tendrá que construirse a partir del financiamiento de la investigación con fondos públicos porque entre más básica (en su sentido científico) sea la investigación menor será la probabilidad de que el sector privado esté interesado en financiar este tipo de investigación,<sup>1</sup> ello debido a las propiedades económicas inherentes a la información y al conocimiento como bienes económicos.

Casi siempre los argumentos que se anteponen al bajo financiamiento de la CT van en el sentido de que existen otros problemas más preocupantes que requieren atención inmediata; por ejemplo, en México la Ley de CT mandata que por lo menos la inversión en estos rubros debe alcanzar el 1% del PIB, no obstante, un recorrido a través de la historia contemporánea de México demostrará que tal inversión no ha superado en promedio ni el 0.4% del PIB (García, 2014a). En contraste, los gastos para actividades de defensa y de seguridad son elevados y han ido en aumento en la última década, sin que paradójicamente los niveles de violencia e inseguridad hayan disminuido.

La teoría económica básica nos enseña que las decisiones de los agentes siempre se enfrentan a *trade-offs*; por lo tanto, en los países en desarrollo los gobiernos, las empresas y las familias deben repensar la decisión de aumentar la inversión en CT a costa de otras actividades o necesidades “apremiantes” y con base en ello aspirar a mayores niveles de consumo y crecimiento sostenido en el futuro, o frustrarse con un pobre y mediocre desempeño económico acompañado de desempleo masivo de profesionistas y posgraduados, y de bajos niveles de competitividad económica. Así, el *trade-off* que implica una mayor inversión en CT luego se transforma en uno de consumo presente *versus* consumo futuro.

<sup>1</sup> A nivel de hipótesis puede decirse que entre mayor sea la cantidad de innovaciones en productos y en procesos (útiles a las empresas) mayor será el financiamiento privado (empresarial) a la investigación. En este sentido, de acuerdo con Azagra (2004), la universidad alemana recibe mucho financiamiento privado porque está centrada, mayoritariamente, a los asuntos técnico-tecnológicos. Este modelo posteriormente se extendió a Francia, Reino Unido y Estados Unidos; asimismo, en estos países las universidades siempre han perseguido una extensa colaboración con la industria.

De acuerdo con Bustelo et al. (2004) la experiencia de algunos países de Asia Oriental (Japón, Corea del Sur, Taiwán y más recientemente China) muestran evidencia histórica de que para lograr el nivel de bienestar alcanzado hasta ahora, las sociedades de estos países necesitaron pasar por décadas de frugalidad llegada casi al extremo en los decenios posteriores a la Segunda Posguerra, esa frugalidad estuvo gradualmente acompañada de inversiones progresivas y crecientes en CT, de tal manera que algunos de esos países ahora representan la vanguardia mundial.

Por último, debe mencionarse que conforme se van incorporando diversos actores en el proceso de la innovación y para transitar de la investigación básica a la fase industrial y luego a la comercialización de las nuevas mercancías, se requiere de inversiones en CT que a veces deben crecer exponencialmente. No obstante, los países en desarrollo deben dar pasos decisivos para consolidar las primeras fases del proceso.

70

## 2) Insuficiente absorción de la demanda por espacios en las universidades

Paralelo al incremento de la inversión en CT se requiere una ampliación importante para la satisfacción de la demanda por espacios en las aulas universitarias; es decir, de la población joven que se encuentra en la edad de asistir a las universidades. Este indicador se mantiene muy lejano de lo mínimo requerido para garantizar el acceso universal a este tipo de educación; así pues, de acuerdo con datos presentados por Mendoza (2012) incluso en países emergentes como México apenas alcanza alrededor del 30%, proporción que está por abajo de lo que registran otros países latinoamericanos como Cuba, Uruguay, Argentina y Chile.

La importancia de ampliar la cobertura radica en que la educación superior y de posgrado contribuye a la formación y consolidación de capacidades y habilidades en cuanto al uso de conocimiento disponible, sentando las bases de una relación interactiva y complementaria de las actividades de investigación con las docentes.

La inserción de México a los beneficios de la economía basada en el conocimiento y de la sociedad de la información tiene como condición reducir los rezagos educativos y elevar en forma acelerada los niveles de escolaridad y cultura de la población. Implica también transitar de una educación superior de masas a su universalización, tal como lo han hecho otros países (Mendoza, 2012: D2).

La otra cara de la mayor demanda por los espacios universitarios se relaciona con la capacidad que tenga la sociedad y la economía en su conjunto para absorber en las distintas actividades a los egresados de licenciatura y de posgrado, en tal perspectiva, según el *Panorama Educativo 2014* de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en México el mercado laboral aún favorece más a quienes sólo han cursado los niveles educativos de primaria y de secundaria; por lo tanto, la tasa de desempleo para la población (joven) que cuenta con educación superior es muy alta. En este sentido, la OCDE sugiere que no sólo se debe mejorar la calidad del sistema educativo sino que se debe cuidar el vínculo

con el sector laboral y reflexionar sobre cómo se puede disminuir la demanda de trabajadores menos cualificados (Poy, 2014: 40).

El asunto de la calidad en la educación es tan importante que autores como Friedman (1995) critican que la enseñanza en las escuelas públicas se ha ido deteriorando, de tal manera que la calidad de la enseñanza está peor en la actualidad de lo que estaba hace más de 60 años. Con el tiempo, el sistema de escuelas públicas se ha convertido en más defectuoso y centralizado, estas escuelas no son realmente públicas sino simplemente feudos privados de los administradores y los sindicatos oficiales. Además, se enseña a los alumnos de la misma forma que se hacía hace más de 200 años –un maestro frente a un grupo de personas en un cuarto cerrado–; la disponibilidad de computadoras ha cambiado un poco la situación pero no de manera fundamental. Las computadoras se están agregando a las escuelas públicas, pero éstas como es típico no son utilizadas de modo imaginativo e innovativo.

Friedman sostiene que se requiere una reconstrucción radical del sistema educativo<sup>2</sup> que tenga el potencial de desactivar el conflicto social y al mismo tiempo fortalecer el crecimiento en los estándares de vida que se pueden hacer accesibles por las nuevas tecnologías y el creciente mercado global.

Para cuidar el vínculo de la calidad y la demanda de egresados –en atención a la disminución del desempleo de los profesionistas y los posgraduados–, se podría pensar en promover una economía basada en los empleos meritorios, partiendo del objetivo de incentivar a las organizaciones privadas y públicas para que se interesen por contratar a los egresados de licenciatura y de posgrado. Esos incentivos podrían contemplar por ejemplo, un subsidio especial por cada profesionista contratado, condonación de impuestos relacionados con la contratación de los servicios profesionales. Adicionalmente, una economía de empleos meritorios tendría que asegurar por lo menos la contratación de los profesionistas y posgraduados más capaces, pero ¿cómo hacerlo? Serían importantes como estrategias de arranque la revisión de las trayectorias académicas, los concursos de conocimiento, la calidad de los planes y programas de estudio de los que se egrese –a partir de su reconocimiento o no por

<sup>2</sup> Según Friedman (1995) la reconstrucción radical sólo puede lograrse si se privatiza un segmento mayor del sistema educacional. Esta medida gradual proporcionaría una amplia variedad de oportunidades de aprendizaje y ofrecería una competencia efectiva a las escuelas públicas. Se propone el sistema del *voucher* universal que posibilitaría a los padres para que elijan junto con sus hijos libremente las escuelas de sus hijos; los *vouchers* no serían un fin en sí mismos sino un medio para hacer la transición de un sistema de gobierno a uno de mercado. Quien esto escribe no comparte la idea de la privatización para mejorar la calidad educativa, pero si una mayor democratización de las burocracias universitarias y un aumento de la competencia entre las instituciones. En otros trabajos (García, 2013) se ha demostrado que lo privado no necesariamente es sinónimo de calidad y que en países como México, mucha de la oferta de educación terciaria por parte de las escuelas privadas está lejos de cumplir con los estándares mínimos de la calidad de la educación terciaria.

los Comités Interinstitucionales para Evaluación de la Educación Superior (CIEES) y por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES)–.

Por otro lado, asumiendo que la oferta de educación superior sea de calidad adecuada, una mayor cobertura en este nivel educativo contribuirá a incrementar la probabilidad de lograr mayores innovaciones en el contexto social y económico; además, los propios egresados estarán interesados en desarrollar actividades de mayor valor agregado y al mismo tiempo actuarán como vehículos del prestigio de las universidades, y a través de ellos las firmas podrían interesarse por servicios de consultoría otorgados por las universidades. Como lo argumenta Antonelli (2008) la nueva tendencia de la colaboración universidad-empresa parece estar en función, en buena medida, de los servicios de consultoría que podrían desprenderse de las universidades, para cumplir adecuadamente ese objetivo estas instituciones deberán contar con el capital humano necesario y suficiente.

72

### 3) Demanda de conocimiento nula o insuficiente

Por el lado de la demanda de conocimiento científico, aplicado y tecnológico, sucede que en las economías subdesarrolladas no existen las suficientes empresas o que de plano haya una ausencia total de éstas que se interesen por la utilización y el aprovechamiento de las derramas del conocimiento; en efecto, podría darse el caso que la comunidad de científicos y tecnólogos estuvieran generando productos y procesos (artículos científicos y patentes) de calidad internacional o que aún las universidades y los centros de investigación ya estuvieran inmersos en la comercialización del conocimiento (con patentes listas para otorgarse en licencia) en las oficinas de transferencia de tecnología; sin embargo, normalmente se enfrenta una paradoja en la que no hay firmas interesadas en contratar la transferencia de tecnología.

El asunto previo nos conduciría a un problema de mercados incompletos donde hay oferentes pero faltan demandantes.<sup>3</sup> Esto equivale a decir que en las economías en desarrollo las empresas innovativas locales que podrían beneficiarse del conocimiento universitario son muy pocas. Por ejemplo, en el sector biofarmacéutico de México las empresas locales (de capital nacional mayoritario) de base científica y tecnológica no son más de cinco y su presencia en la industria es casi insignificante en comparación con el poder de las grandes multinacionales, esto de acuerdo a los resultados de investigación anteriores (García, 2012).

<sup>3</sup> Uno de los grandes problemas que enfrentan los países en desarrollo es la debilidad y el tamaño reducido del mercado doméstico, si sólo se actúa por el lado de la oferta, como muchas veces sucede, se torna común la situación en la cual en las ciudades medianas y grandes se inauguran plazas comerciales y se abren muchos nuevos negocios minoristas y mayoristas que ofrecen generalmente bienes y servicios de consumo convencional. Sin embargo, la estrechez del mercado interno termina minando las posibilidades de permanencia y expansión de estos nuevos negocios orillándolos a cerrar en poco tiempo. Ahora bien, este problema se complica todavía más si se trata de negocios con un fuerte contenido innovativo.

Algunas propuestas que existen para salvar este problema es la creación y fomento de incubadoras de empresas de base tecnológica funcionando éstas a partir de las universidades y de los centros de investigación; también se ha planteado la idea del financiamiento y operación de centros mixtos de investigación (con aportaciones de capital público y privado); o lo que se ha venido haciendo más común, la instalación y operación de parques científico-tecnológicos. Al menos la primera y la última estrategia se han intentado en países como México, no obstante, sus resultados han sido pobres, sin impactos significativos para el desarrollo y el nivel competitivo de la economía. Y es que en muchas ocasiones las firmas incubadas no son verdaderamente innovativas y los parques científico-tecnológicos lo son sólo de nombre.

Desde nuestra perspectiva, que puede resultar controvertida en la tendencia del debate actual, ante la ausencia de demandantes de conocimiento o ante la incompletitud de los mercados el agente gubernamental podría actuar como comprador de última instancia (sin pensar en un Estado-gobierno omnipresente únicamente sería reasignando las compras gubernamentales que rutinariamente se llevan a cabo), o aún como empresario (que actúe como un actor demostrativo) dinamizando los parques científico-tecnológicos<sup>4</sup> y actuando como nodo central en los agrupamientos de firmas innovativas. Este planteamiento se hace pensando en términos de un crecimiento económico como resultado de procesos coevolutivos y de efectos demostración a partir de sectores e industrias clave como lo sostiene Nelson (2007 y 2008).

De hecho, Nelson (2007) sugiere redimensionar el crecimiento económico, considerándolo no como el desempeño de agregados sino como los aportes que hacen las empresas emblemáticas de los sectores que van a la vanguardia y que puedan arrastrar a los demás; pensar el crecimiento como un puente entre lo micro y lo macroeconómico. En consecuencia, en lugar de que los países se concentren en movilizar y transformar a todo el sistema podrían canalizar sus recursos para promover sectores o industrias de alta tecnología como las TIC, la nano y la biotecnología, las energías renovables y la inteligencia artificial. En todas estas actividades las universidades podrían contribuir a partir de sus recursos de investigación.

Por consiguiente, para ir cerrando el círculo, adicional a una mayor inversión en CT y a un aumento en la cobertura de la educación terciaria, que son condiciones necesarias pero no suficientes, los actores socioeconómicos tendrían que dar el siguiente paso para formar y

<sup>4</sup> Empresas tecnocientíficas paraestatales implantadas en los parques científico-tecnológicos que además contraten personal altamente calificado (científicos y tecnólogos) de las regiones en las que se inserten y que *a posteriori* puedan fundar sus propias firmas *start-ups* o *spin-offs*. Las empresas *start-up* se definen como aquellas nuevas firmas (entrantes en el mercado) que contemplan actividades sobretodo tecnológicas, muchas de estas empresas pueden originarse en las propias instalaciones universitarias. Asimismo, las empresas *spin-off* son las firmas que generalmente desarrollan productos y procesos de alta tecnología pero que se desprendieron o se escindieron de alguna incubadora, de un proyecto de investigación o de otra empresa en la que la idea (innovadora) no llegó a concretarse.

consolidar verdaderos polos o aglomeraciones de innovación con organizaciones base de la innovación que van desde las universidades y los centros de investigación hasta los esquemas colaborativos (universidad-empresa) y la fundación (desde el Estado-gobierno) de firmas tecnocientíficas que realmente actúen como nodos centrales en los polos.

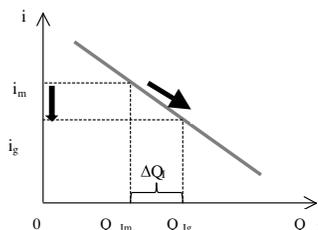
#### 4) Ausencia de mecanismos de financiamiento para proyectos tecnológico\_innovativos

Desde hace mucho tiempo, ha quedado claro que los nuevos proyectos de inversión necesitan el soporte de fuentes de financiamiento flexibles y tolerantes ante el mayor riesgo que implican las firmas nacientes de base científico-tecnológica, si esa condición no existe como sucede en la mayoría de los países en desarrollo, esta insuficiencia –de manera contundente– influirá para que la probabilidad de éxito de las *start-ups* o de las *spin-offs* disminuya o de lo que puede ser más deprimente, que las ideas y los emprendimientos innovativos no se cristalicen a pesar de su potencialidad.

En ciertas situaciones la escasez de crédito que enfrentan los emprendedores innovativos puede compararse con la misma problemática de los vendedores ambulantes que de acuerdo con Atsumasa Tochisako (en Isenberg, 2013: 45) pueden ser empeñosos, decentes, honestos y confiables; pero sin acceso al tipo de recursos financieros con los que cuenta la gente de otras partes del mundo como opciones de cada día. Tochisako señala que el papel de la banca debe ser proporcionar oxígeno a cada rincón de la sociedad y de la economía. Sin embargo, la realidad de México y de muchos otros países en vías de desarrollo es que aún si uno trabaja realmente duro puede que uno no tenga acceso al tipo de recursos que podrían ayudar a la gente a mejorar sus vidas.

Ante esta problemática, algunos países en desarrollo han optado por estructurar y operar una banca de desarrollo que aliente el establecimiento de este tipo de negocios (véase figura 1) y que mitigue los efectos perversos de la ausencia de un mercado de crédito competitivo (con tasas de interés menores a las que registra la banca comercial y que puedan garantizar un margen de ganancia en la fase de arranque) para los nuevos emprendimientos innovativos. No obstante y en general esta estrategia de financiamiento ha resultado insuficiente y bastante difícil de acceder (por los casi prohibitivos costos de transacción en los que se incurre). De este modo, es común que los bancos de desarrollo no estén bien capitalizados, que sean administrados por una burocracia excesiva y lenta, y que aparezcan problemas de agencia-principal (conflictos de intereses, comportamientos oportunistas, economías de rentas, entre otros).

**Figura 1**  
**Acción del gobierno mediante la banca de desarrollo**



A partir de la curva de demanda de inversión de arriba (en la que la pendiente negativa representa un aumento de la inversión en negocios tecnocientíficos a medida que desciende la tasa de interés), el punto  $J$  de la figura representa una situación en la que las tasas de interés de mercado ( $i_m$ ) son tan elevadas que disuaden naturalmente a los inversionistas tecnocientíficos (pocos se arriesgan a contratar un crédito para crear una firma tecnológica). En ese mismo punto la insuficiencia de la cantidad de inversión privada ( $Q_{lm}$ ) también afectada o determinada por las propiedades económicas del conocimiento puede revertirse con la intervención gubernamental, administrando una banca de desarrollo con créditos a tasas de interés ( $i_g$ ) accesibles y menores a las del mercado a las nuevas firmas tecnocientíficas. El aumento de las inversiones en firmas de base científico-tecnológicas está dado por  $\Delta Q$ , alcanzando un nuevo nivel de inversión en  $Q_{lg}$ .

Muchas veces las denominadas reformas “estructurales” económico-financieras e industriales en los países subdesarrollados han estado acompañadas del desmantelamiento casi total de la banca de desarrollo o al menos se ha cambiado su objetivo primordial, esas decisiones controvertidas casi siempre han minado la posibilidad de éxito de los nuevos emprendimientos innovativos. Además, el fortalecimiento de los mecanismos de protección a los derechos de propiedad intelectual no ha servido como una estrategia efectiva para alentar la innovación. Por ejemplo, en México de acuerdo con Guerrero y Gutiérrez (2011) las reformas a la Ley de Propiedad Intelectual a principios de los 1990 lejos de propiciar una mayor actividad innovativa de las firmas locales en la industria farmacéutica, la evidencia indica que en general sus efectos fueron contrarios. Otras investigaciones empíricas apuntan a que la pretendida transferencia de tecnología mediante la inversión extranjera directa tampoco se ha logrado (Zúñiga et al., 2007).

En los últimos años se han planteado estrategias novedosas como la fundación de centros mixtos de investigación<sup>5</sup> con financiamiento público y privado (la participación pública para garantizar el desarrollo de la investigación básica y las aportaciones privadas para la investigación aplicada y tecnológica), ambas trayectorias más que ser sustitutivas tendrían que actuar como complementarias e interactivas mediante una gestión de enlace o puente entre lo científico y lo tecnológico.

En fin, lo que se requiere para alentar e incentivar el establecimiento de empresas científico-tecnológicas en las economías en desarrollo no es un Estado-gobierno omnipresente

<sup>5</sup> Otras ideas se relacionan con la formación y consolidación de consorcios para la investigación en los que se desarrollarían las distintas fases de la ciencia y la tecnología (desde los descubrimientos más esenciales hasta la industrialización y comercialización de las innovaciones) por todos los actores económicos y sociales interesados en estas actividades.

y monstruoso, pero si uno eficiente e inteligente en la asignación de los recursos públicos para la innovación. Un Estado-gobierno parecido a las administraciones públicas de las economías recientemente industrializadas del Este asiático, que acompañe y complemente las estrategias empresariales y universitarias a través de políticas industriales selectivas y de evaluación con base al empeño y los méritos de los agentes evitando o mitigando los lastres de las economías rentistas.

### **5) Ausencia de la discusión en cuanto a la importancia de las variables macroeconómicas<sup>6</sup>**

Un común denominador de la mayoría de los escritos sobre la interacción universidad-empresa es que –aún en la literatura internacional– se pierde la discusión o se le otorga poca importancia al papel de la política macroeconómica, como si los emprendimientos innovativos estuvieran suspendidos en el espacio microeconómico sin conexión alguna con la macroeconomía. En este sentido, sólo la economía evolucionista en su esquema metodológico comparativo de los sistemas de innovación da alguna importancia al entorno o contexto (macroeconómico) como facilitador o inhibidor de la innovación en los espacios nacionales, regionales o sectoriales; no obstante, hasta ahora la discusión ha sido muy somera o sólo enunciativa pues no se ha demostrado o argumentado lo suficiente la gran relevancia que tienen las tasas de interés, el tipo de cambio, la política industrial y comercial para fomentar las actividades innovativas.<sup>7</sup>

Por ejemplo, Noriega (2006) inicia su texto señalando que una pequeña firma latinoamericana enfrenta en general condiciones de financiamiento muy adversas para su crecimiento y expansión comparada ésta con una firma estadounidense que también arranca pequeña, al transcurrir los años, si ambas siguen en el mercado la probabilidad de que la estadounidense haya crecido y se haya expandido será mayor (por las condiciones favorables de financiamiento); en tanto que la latinoamericana es muy probable que continúe siendo pequeña y que opere con muchos problemas. Esta situación Noriega la atribuye a la función de los mercados de crédito y más específicamente al gran diferencial de la tasa de interés.

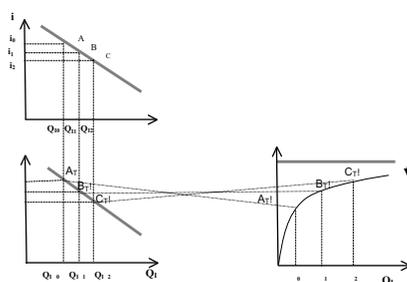
De hecho, si se recurre a las lecciones básicas de la teoría monetaria resulta evidente que en la curva de demanda de inversión la cantidad de proyectos que pueden ponerse en marcha están en función de los niveles de las tasas de interés, si éstas se mantienen elevadas pocos proyectos arrancarán y también registrarán una probabilidad menor de ser exitosos; si la tasa de

<sup>6</sup> Desde la perspectiva de Nadal (2014) las cerraduras y las contradicciones de las economías que tienden hacia el libre mercado (al menos en el discurso) a nivel macroeconómico hacen impensable la aplicación de políticas sectoriales que permitan alcanzar el desarrollo con responsabilidad social. El autor también señala que las sugerencias implícitas de estos modelos son algo así como arreglar las cortinillas del baño cuando la casa se está derrumbando.

<sup>7</sup> En García (2014b) se dedica un capítulo completo a discutir estos temas tratando de explicar el vínculo, directo o indirecto, de las principales variables macroeconómicas aquí mencionadas con el desempeño económico y el innovativo de la economía mexicana.

interés descendiendo más proyectos serán puestos en marcha y será más probable que continúen en el mercado (el desafío que debe superarse aquí es que los retornos o las ganancias que puedan lograr las empresas fundadas a partir de los proyectos de inversión deben superar el nivel de las tasas de interés). Además, las inversiones en los sectores científico-tecnológicos son un reflejo acaso más pronunciado de lo que sucede con las inversiones en general (véase figura 2).

**Figura 2**  
**Comportamiento de la demanda de inversión en proyectos tecnocientíficos ante variaciones de la tasa de interés**



En el panel (A) de la figura 2 se muestra lo que sucede con la demanda de inversión. Dado que la tasa de interés ( $i$ ) es un precio relativo y como la curva de demanda tiene pendiente negativa, existe una relación negativa entre la cantidad de inversión demandada y el precio del crédito para la inversión  $i$ . Es claro que cuando la tasa de interés baja la demanda de crédito se incrementa, por ejemplo, si se pasa de  $i_0$  a  $i_2$  la cantidad de inversión también se modifica de  $Q_{IT0}$  a  $Q_{IT2}$  pasando del punto A al C en la curva de demanda de inversión (ello sucede porque las empresas valoran que esa disminución de  $i$  dará mayores posibilidades de obtener retornos o retornos más altos por la inversión realizada). La reacción de los emprendedores innovativos ante las variaciones de  $i$  también depende de la elasticidad interés-demanda de inversión (la respuesta de los inversionistas ante la reducción de la tasa de interés).

El panel (B) de la figura muestra el reflejo (quizá más pronunciado) que hay de la inversión en general a la inversión en proyectos de base tecnocientífica. La lección aquí es que entre mayor sea el nivel de la tasa de interés menor será la cantidad de proyectos tecnocientíficos que demanden créditos para realizar las inversiones correspondientes. De este modo, una caída del interés de  $i_0$  a  $i_2$  aumentará la cantidad de inversiones en proyectos tecnológicos de  $Q_{IT0}$  a  $Q_{IT2}$ . En general, esta es la lógica de lo que sucede con el mercado (comercial) de créditos, por eso es de suma importancia que cuando se trata de fomentar la concreción de inversiones en empresas tecnocientíficas, en los países en desarrollo se hace indispensable contar con una banca de desarrollo bien capitalizada que garantice un desplazamiento, por ejemplo, del punto  $A_1$  al punto  $B_1$  con tasas de interés menores a las del mercado ( $i_1 < i_0$ ).

En ambos paneles (A) y (B), se puede observar que la disminución gradual de  $i$  provoca que la probabilidad de éxito (obtención de retornos) de las inversiones tecnológicas aumente, panel (C). Por ejemplo, si  $i$  disminuye de  $i_0$  a  $i_2$ , la cantidad de inversiones aumenta de  $X_0$  a  $X_2$ , pero al mismo tiempo se incrementa la probabilidad de éxito de  $P(X_0)$  a  $P(X_2)$ . La interacción del panel (B) y el panel (C-función de probabilidad) viene a mostrar que una caída en la tasa de interés no sólo influye para que la cantidad de inversión se incremente para la apertura de nuevas firmas tecnológicas sino que esa misma reducción conduce a una mayor probabilidad de éxito de los nuevos negocios tecnocientíficos. De este modo, si  $Q_{IT0}(i_0) = X_0 \wedge Q_{IT2}(i_2) = X_2$  es claro que la  $P(X_0) < P(X_2)$ .

Entonces, lo que debe quedar claro es que con tasas de interés tan altas como las que se registran en las economías en desarrollo es casi seguro que pocas inversiones en empresas de base científica y tecnológica resultarán rentables, y como lo menciona Huerta (2004) los niveles de tales tasas de interés alientan en gran medida a la economía rentista y especulativa, y lejos de propiciar el crecimiento y el desarrollo económicos terminarán por socavarlos.

Por otro lado, no es ningún secreto la política comercial que por décadas ha continuado el gobierno chino que por medio de la depreciación o subvaluación de la moneda<sup>8</sup> hace que

<sup>8</sup> Junto a las tasas de interés y el tipo de cambio el salario representa el otro precio relativo de mayor relevancia en la economía. Sin duda, la relación salarios-productividad juega un papel central en el desempeño económico e innovativo de un país, pero por ahora la discusión fundamentada queda fuera del alcance de este manuscrito.

sus mercancías resulten muy baratas en el resto del mundo, inundando de productos *made in China* a una parte importante de los países del mundo. Esta estrategia, bastante exitosa también la aplicaron Japón y Corea del Sur en su momento.

En efecto, la relevancia de este instrumento de política económica no es únicamente el acaparamiento del mercado mundial sino la enorme acumulación de divisas que *a posteriori* ha transformado a estos países como los principales acreedores del mundo, y les ha permitido la transición productiva de mercancías manufacturadas y maquiladas de bajo valor agregado y de escaso contenido tecnológico, a bienes y servicios de alta tecnología (de vanguardia mundial) y de gran valor que requieren de fuertes inversiones en CT. Lo asombroso de estas políticas económicas es que en menos de medio siglo detonaron la transformación de economías basadas en una agricultura pobre a economías basadas en el conocimiento científico y tecnológico, en especial los casos de Corea del Sur y de China son emblemáticos.

78

Además, si echamos un vistazo a las economías tradicionalmente desarrolladas como Estados Unidos y la mayoría de los países de Europa Occidental éstas registran avances notables en la innovación agroindustrial, aunque normalmente no nos percatamos de la excesiva protección que proporcionan a sus sectores agrícola y ganadero. Asimismo, por medio de controles comerciales (no en el sentido estrictamente económico) como las controvertidas exigencias de salubridad socavan mediante los embargos a las economías en desarrollo y minan las posibilidades de las firmas locales reduciendo también la oportunidad de interacción con las universidades.

Asimismo, en economías como la mexicana muchas veces los gobernantes se jactan de que la economía se ha convertido en una potencia exportadora (de manufacturas de tecnología media); sin embargo, también evaden reconocer que las exportaciones de manufacturas están íntimamente vinculadas a las importaciones y ello se debe a que la industria manufacturera de este país padece desde hace décadas el síndrome de las maquiladoras. Así pues, las exportaciones manufactureras han dependido de las importaciones de componentes para ser ensamblados y registran una débil vinculación con los proveedores locales; por lo tanto, la actividad exportadora está desconectada de la economía cuyo crecimiento debiera impulsar (Nadal, 2014).

En suma, es claro que si no se toma en cuenta el papel fundamental que otras variables macroeconómicas tienen o podrían tener para fomentar la actividad innovativa derivada de la interacción universidad-empresa difícilmente se podrá avanzar. En términos de Nelson (2008) hay que entender el avance o estancamiento de la colaboración universidad-empresa como un proceso coevolutivo a otros.

## Conclusiones

Los cinco factores que inhiben un mayor desarrollo de la interacción tecnológica universidad-empresa en los países en desarrollo son: como común denominador la baja inversión en CT

como proporción del PIB, insuficiente cobertura de la educación superior para los jóvenes que están en la edad de asistir a la universidad, poca o nula demanda del conocimiento por parte de las empresas y de otros actores, falta de financiamiento público y privado para proyectos tecnológicos e innovativos que por naturaleza implican mayores riesgos, y olvido o desdén de variables macroeconómicas clave que influyen en el éxito o el fracaso de los nuevos proyectos.

Sin embargo, más allá de las limitaciones que enfrentan las universidades de los países en desarrollo para interactuar más estrechamente con las empresas, de todas maneras esta institución-organización del conocimiento es y será muy relevante para estas economías (tanto o más que en las propias naciones avanzadas) haciendo grandes contribuciones al desarrollo y la transformación de su entorno mediante esquemas de interacción que a veces parecen opacarse en la ola del discurso de la interacción innovativa. En efecto, la relevancia de las universidades debe refrendarse y como parte de la agenda futura de investigación quedan pendientes los esfuerzos para analizar los principales mecanismos (y proponer esquemas más efectivos) para que estas instituciones mejoren su colaboración con el entorno productivo, también se requiere trabajo para aclarar y ordenar la discusión teórico-conceptual en cuanto al papel de las universidades para fomentar la innovación tecnológica y en consecuencia el desarrollo económico.

Queda pendiente para esfuerzos posteriores la confirmación o la discusión crítica de los resultados y las conclusiones de algunos estudiosos del tema que señalan que la universidad se vincula con los otros actores económicos por medios diversos como los siguientes: aumento de la reserva de conocimientos útiles (cada vez cobra mayor relevancia la discusión cantidad-calidad del conocimiento); formación de egresados cualificados que contribuyen a la innovación mediante su capacidad para resolver problemas complejos, realizar investigación y desarrollar ideas (¿realmente la formación universitaria promueve esas características?); formación de redes sociotécnicas que fomentan la innovación (conocer el cómo y el por qué es asunto fundamental); el aumento de la capacidad de resolución de problemas como consecuencia de que la investigación básica tiende a aunar elementos de distintas tecnologías que la firma necesita de forma genérica (¿en los países en desarrollo realmente se fomenta la ciencia básica?); provisión de conocimiento sobre los condicionamientos legales e institucionales que determinan en parte el éxito de la innovación (un análisis desde la perspectiva de los costos de transacción es conveniente); posibilidad de acceso a laboratorios e instrumentación lista para su uso en las pequeñas empresas y firmas derivadas de las universidades<sup>9</sup> (pero existe la demanda suficiente o el interés necesario?).

Mención aparte merece la necesidad de reflexionar sobre el papel que ejercen las universidades y los grandes centros en la generación de economías externas derivadas no sólo

<sup>9</sup> Hasta este punto, Azagra (2004: 40-41) rescata las aportaciones de otros autores como Salter y Martin, y de Scott et al.

de la investigación que se lleva a cabo en sus institutos y facultades sino de la capacidad de transformación que conlleva la apertura de un campus en un lugar específico.

## Bibliografía

- Antonelli, Cristiano (2008); “The new economics of the university: a knowledge governance approach”; en *Journal of Technology Transfer*, Vol. 33, Springer.
- Arrow, Kenneth (1962); “El bienestar económico y la asignación de recursos para la invención”; en Rosenberg, Nathan (ed.1979), *Economía del cambio tecnológico*, México: FCE.
- Azagra, Joaquín Ma. (2004); “La Contribución de las Universidades a la Innovación: efectos del fomento de la interacción universidad-empresa y las patentes universitarias”; Tesis Doctoral, España: Universidad de Valencia.
- Bustelo, Pablo, Clara García e Iliana Olivie (2004); “Estructura Económica de Asia Oriental”; Madrid, España: Ed. Akal S.A.
- Foray, Dominique (2004); *Economics of Knowledge*; Cambridge, MA: The MIT Press.
- Friedman, M. (1995); *Public Schools: make them private*; Paper No. 23 from Cato Institute Briefing.
- García, Rodolfo (2012); *Cooperación Tecnológica Interfirma y Empresa-Universidad: El Sector Biofarmacéutico en México*, Tesis Doctoral; México: UAM-Iztapalapa.
- García, Rodolfo (2013); “Asimetría. Escuelas privadas y públicas”; en *Valor universitario*, Año 4, No. 36, Toluca, México: UAEMéx, pp. 4-5.
- García, Rodolfo (2014a); “Desempeño económico y factores económicos detrás del rezago tecnocientífico en México”; en *Revista Cofactor*, Vol. V, No. 9, en proceso de publicación.
- García, Rodolfo (2014b); *Teoría económica institucional de la empresa y de la cooperación*; España: Editorial Académica Española.
- Guerrero, Rodrigo y Roberto Gutiérrez (2011); “Los ADPIC y el TLCAN en la industria farmacéutica mexicana: Un análisis TradeCAN”; en *Economía: teoría y práctica*, Nueva Época, No. 35, México, DF: UAM, 93-129.
- Huerta, Arturo (2004); *La Economía Política del Estancamiento*; México: Editorial Diana.
- Isenberg, Daniel (2013); *Worthless, Impossible and Stupid. How contrarian entrepreneurs create and capture extraordinary value*; USA: Harvard Business Review Press.
- Mendoza, Javier (2012); “Cobertura de Educación Superior en México”; presentación del Seminario de Educación Superior UNAM, en el marco del Sexto Curso Interinstitucional “Problemas y debates actuales de la educación superior: Perspectivas Internacionales”, 26 de octubre, México, DF: UNAM.
- Nadal, Alejandro (2014); “Dani Rodrik y el misterio de la economía mexicana”; en *La Jornada*, Año 31, No. 10890; México, DF. Recuperado de: <http://www.jornada.unam.mx/2014/11/26/opinion/030a1eco>
- Nelson, Richard (1959); “La economía sencilla de la investigación científica básica”; en Rosenberg, Nathan (ed.1979), *Economía del cambio tecnológico*, México: FCE.
- Nelson, Richard (2007); “Understanding economic growth as the central task of economic analysis”; en Malerba, Franco y Stefano Brusoni (Eds.), *Perspectives on Innovation*, New York: Cambridge University Press.
- Nelson, Richard (2008); *Institutions, “Social Technologies”, and Economic Progress*; Working Papers Series, No. 2007-03, GLOBELICS Organization.
- Noriega, Fernando A. (2006); *Economía para no Economistas*; México: Ciencia Nueva Editores.
- Poy, Laura (2014); “Favorece mercado laboral a gente con educación básica: OCDE”; en *La Jornada*, Año 30, No. 10813, martes 9 de septiembre; México, DF, pp. 40.
- Zúñiga, María, Alenka Guzmán y Flor Brown (2007); “Technology Acquisition Strategies in the Pharmaceutical Industry in Mexico”; en *Comparative Technology Transfer and Society*, Vol. 5, No. 3, Colorado Institute for Technology Transfer and Implementation, USA, pp. 274-296.