

# ¿Por qué el país debe invertir en investigación, desarrollo e innovación?

**Keilor Rojas Jiménez, Ph.D.**  
**Asesor Científico**  
**Ministerio de Ciencia y Tecnología**  
**keilor.rojas@micit.go.cr**

Cuatro décadas atrás, la inversión de Costa Rica y Corea del Sur en actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico no superaban el 0,4% del producto interno bruto (PIB). Hoy día, Costa Rica sigue manteniéndose alrededor de ese porcentaje mientras que el país asiático evolucionó alcanzando niveles superiores al 3%. Los resultados de haber tomado uno u otro camino son contundentes: el ingreso nominal per cápita de Costa Rica en esos 40 años pasó de 540 a 6 345 USD, mientras que el de Corea pasó de 278 a 17 074 USD.

Ante este y otros ejemplos de éxito internacional, algunos han argumentado que los países ricos invierten más en I+D porque son ricos. Sin embargo, las evidencias internacionales indican lo contrario, es decir, que los países son ricos porque impulsan la innovación a través de mayor inversión en I+D. Dicho de otra manera, los países son ricos porque deciden apostar por una economía basada en el conocimiento y la tecnología.

Las razones que explican el estancamiento costarricense no son del todo claras, aunque se podrían entrever algunas, como el hábito cultural de invertir reactivamente y no prospectivamente; la ausencia de una clara estrategia nacional sobre prioridades de inversión; el reducido reconocimiento de la importancia de la innovación y la percepción equivocada de un bajo retorno económico al invertir en ciencia y tecnología.

Este año Costa Rica se ubicó en la posición 56 del ranking de competitividad global elaborado por el Foro Económico Mundial, de un total de 139 países. Acorde con los componentes de este índice, hay dos factores prioritarios por atender a los que no se les ha dado la importancia debida. Estos son la inversión público-privada en I+D como porcentaje del producto interno bruto (PIB) y la cantidad y calidad del capital humano disponible.

## Recursos humanos más calificados

Según datos de la UNESCO, en Costa Rica el porcentaje de jóvenes matriculados en la universidad respecto a su grupo etario correspondiente es del 24%. Sumado a esto, solamente un 13% de la matrícula universitaria está en carreras relacionadas con las ciencias o las ingenierías. Esta situación representa una seria limitante para el desempeño de los diferentes sectores productivos del país, ya que restringe las posibilidades de crecimiento de las empresas de base tecnológica así como la atracción de inversión extranjera directa en este sector.

Por otro lado, el número de investigadores en jornada de tiempo completo por cada 1000 integrantes de la población económicamente activa en Costa Rica es de 0,53 (16% con doctorado), mientras que, por ejemplo, en Corea del Sur es de 9,36 investigadores. Así mismo, el número de artículos científicos publicados durante el año 2008, según la base de datos SCOPUS, fue de 440 para nuestro país en contraste con los 44 126 artículos de los coreanos (100 veces más). Esta escasez de investigadores y baja productividad explican el por qué la mejor universidad costarricense está en el puesto 575 del mundo.

## ¿Por qué invertir en científicos y tecnólogos más calificados?

De lo anteriormente expuesto se hace evidente la necesidad de contar con un mayor número de científicos y tecnólogos de alto nivel en el país, lo cual para algunos sectores es incluso más importante que disponer de financiamiento.

Aunque existen dificultades metodológicas para cuantificar el retorno de la inversión en profesionales con grado de doctorado, a continuación se mencionan algunos de los beneficios económicos y sociales derivados de invertir en la formación de estos perfiles:

- Los perfiles más calificados tienen mayor empleabilidad y mayores ingresos por salario, lo que contribuye al presupuesto nacional con una base tributaria más amplia.
- Estos perfiles tienen un mayor número de externalidades positivas, definidas como

los beneficios que obtienen las personas a su alrededor, que incluyen la formación de otros profesionales, asesorías especializadas, dirección de tesis y publicación de artículos.

- La reincorporación de estos profesionales normalmente es acompañada por la modernización en las líneas de I+D en las instituciones y empresas, que posteriormente se traducen en aumentos de la productividad y la innovación.
- La existencia de perfiles altos es importante para el desarrollo de las propias instituciones debido tanto al uso de sus vínculos directos como a sus efectos secundarios en la conformación de redes. Hoy en día es usual que los directores de instituciones públicas y privadas tengan el grado de doctorado.
- La disponibilidad de recursos humanos altamente calificados en el país es un factor clave que se toma en cuenta para la atracción de inversión extranjera directa de mayor calidad, especialmente en sectores tecnológicos de punta. El personal con mayores destrezas confiere mayor flexibilidad a las instituciones y facilita la adaptación ante los cambios.
- En cuanto a los beneficios sociales, estos perfiles generalmente presentan mejores conductas, menos tasas de criminalidad y corrupción, mayor participación democrática y compromiso social, así como un gran respeto y tolerancia multicultural.

## Inversión en I+D

Estudios recientes han demostrado que la evolución de la productividad total de los factores depende no solo de la calidad de los recursos humanos sino también del esfuerzo realizado en materia de inversión en I+D. En este sentido, Costa Rica ha ignorado esta premisa, manteniendo una inversión baja que además es costeadada en un 65% por el sector público. Esto en contraposición con un país en franco desarrollo como Corea del Sur, que invierte 3,37% del PIB y donde el 75% proviene del sector privado.

Estas diferencias en cuanto a la magnitud del aporte y la orientación de intereses del

sector privado podrían ser las responsables de que para el 2008, según datos de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), en Costa Rica solamente se solicitaran 879 patentes, de las cuales solo un 5% fue hecha por nacionales, con respecto a las 170 632 solicitudes que se hicieron en Corea del Sur, cuyo 75% fue hecho por residentes de ese mismo país.

El aumento de la inversión general y la mayor participación del sector privado implican que las innovaciones estén necesariamente orientadas al mercado. Esto conduce a generar mayores rendimientos para el sector, el cual, convencido de los beneficios, invierte otra vez en I+D, propagando indefinidamente este círculo virtuoso de crecimiento y desarrollo socioeconómico.

### ¿Por qué invertir en I+D?

- Las actividades de I+D permiten el avance y difusión de los conocimientos científicos, la creación de nuevas especialidades y la adquisición de conocimiento técnico. Este último se deriva de la experiencia de realizar investigación y no puede ser transmitido mediante palabras o símbolos, pero constituye un bien intelectual fundamental para poder entender y adaptarse a los avances científicos y tecnológicos.
- La aplicación del conocimiento propicia el desarrollo de nuevas tecnologías que pueden convertirse en innovaciones de procesos, productos o servicios y, como tales, sujeto de protección intelectual.
- El establecimiento de nuevas líneas de investigación, desarrollo e innovación en las empresas conduce a la diversificación productiva, aumentos de la eficiencia, disminución de costos, atracción de fuentes alternas de inversión, creación de empresas derivadas (spin-off) y el acceso a nuevos mercados.
- Durante la realización de proyectos de I+D, se establecen nuevas capacidades por medio de la formación y capacitación de profesionales, la adquisición de infraestructura y el desarrollo de servicios que, posteriormente, estarán disponibles para otros sectores.
- Las actividades de I+D permiten a las instituciones estar a la vanguardia dentro de sus respectivos campos, lo que generalmente incrementa su prestigio y credibilidad.

• La investigación y desarrollo tienen un aporte importante en la solución de problemas sociales y ambientales así como en el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

### Retos para el mediano plazo

El nivel de rezago del sistema de educación superior costarricense respecto al de otros referentes internacionales es inquietante en términos de cobertura, calidad y productividad. Esto necesariamente abre el tema del requerimiento de mayores recursos financieros para las universidades y para la formación de técnicos superiores. Sin embargo, cualquier inversión nacional destinada a este fin debería estar acompañada por el compromiso de eficiencia y transparencia en la gestión, la demanda de los profesionales en número y calidad que estratégicamente se necesitan y la exigencia de mayor producción de conocimientos y tecnologías.

Por otro lado, si se quiere aumentar significativamente el ingreso per cápita a nivel de los países desarrollados, pareciera que el único camino sería aumentar sustancialmente la inversión en actividades de innovación. Ante esto, y tratando de mirar prospectivamente, deberíamos empezar por proponernos como país duplicar la inversión actual en I+D como porcentaje del PIB aumentando la participación del sector privado; deberíamos duplicar el porcentaje de jóvenes matriculados en las universidades donde al menos un 25% sea en carreras científico-tecnológicas; y duplicar la producción y atracción de doctorados en los sectores estratégicos. Otros aspectos claves serán mejorar la calidad de los contenidos curriculares; promover la creatividad y el emprendimiento; incorporar al sector productivo dentro de los programas de formación; y eliminar las asimetrías de información en la orientación vocacional.

Los resultados de contar en el país con recursos humanos altamente calificados, así como una mayor inversión en I+D, tendrán efectos seguros en cuanto al aumento de la competitividad y desarrollo socioeconómico del país. Si bien es posible que los resultados no se vean inmediatamente, en el mediano plazo los efectos positivos hablarán por sí mismos, alcanzando no solo el ámbito económico sino también el social y ambiental. Es urgente moverse en esta dirección cuanto antes.

### Referencias

1. Banco Mundial. 2003. Construir sociedades del conocimiento: Nuevos desafíos para la educación terciaria. Washington. 244 p.
2. CEPAL. 2008. Espacios iberoamericanos: La economía del conocimiento. Santiago. 136 p.
3. CEPAL. 2009. Innovar para crecer: Desafíos y oportunidades para el desarrollo sostenible e inclusivo en Iberoamérica. Santiago. 237 p.
4. CEPAL. 2010. Ciencia y Tecnología en el arco del Pacífico latinoamericano: espacios para innovar y competir. Santiago. 61 p.
5. Consejo Nacional de Investigación Científica. 2010. Ciencia y tecnología en Chile: ¿Para qué? Santiago. 127 p.
6. Freeman, C. 1995. The National System of Innovation in Historical Perspective. Cambridge Journal of Economics. 19:5-24.
7. Hall, B. 2010. Measuring the Returns to R&D. Scientific Series. CIRANO, Montreal. 62 p.
8. Instituto de Estadística de la UNESCO, <http://stats.uis.unesco.org/unesco>
9. MICIT. 2009. Indicadores nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación. San José, Costa Rica. 114 p.
10. Nation Master World Statistics, <http://www.nationmaster.com/index.php>
11. OECD. 2007. Education at a Glance. 2007. Paris. 451 p.
12. OMPI. 2010. Informe de la OMPI sobre patentes. 148 p.
13. Ranking web de universidades del mundo, <http://www.webometrics.info/>
14. Rouvinen, P. 2002. R&D Productivity Dynamics: Causality, Lags and Dry Holes. Journal of Applied Economics. 5(1): 123-156.
15. SCImago Journal and Country Rank, <http://www.scimagojr.com/>
16. UNESCO. 2007. Education Counts: Benchmarking Projects in 19 World Education Indicators. Montreal. 145 p.
17. UNESCO. 2010. Measuring R&D: Challenges Faced by Developing Countries. Institute for Statistics. Montreal. 40 p.
18. UNESCO. 2010. Sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe. Guillermo Lemarchand (ed.). Montevideo. 329 p.
19. UNESCO. 2010. UNESCO Science Report 2010: The Current Status of Science Around the World. Paris. 542 p.
20. World Bank Statistics, <http://data.worldbank.org/>
21. World Economic Forum. 2010. The Global Competitiveness Report 2010-2011. Geneve. 516 p.