

L a investigación y la extensión en el TEC ¿Qué ha pasado en los últimos ocho años y hacia dónde vamos?

Alexander Berrocal Jiménez*
aberrocal@tec.ac.cr

La rendición de cuentas es un elemento esencial de la gestión pública. Esta acción adquiere mayor relevancia cuando se cuestiona si el monto invertido en las universidades públicas costarricenses está dando el rédito esperado en materia de docencia, investigación y extensión.

Considerando que el Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC) ha apostado en los últimos años por fortalecer la investigación y la extensión, la presentación a la opinión pública de algunos indicadores y los principales resultados obtenidos por la Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE) en el último tiempo, es una medida de transparencia y responsabilidad.

Los indicadores de gestión en investigación y extensión son variados; todos son relevantes y se complementan entre sí. También es frecuente que algunos estén más consolidados que otros y dependiendo de la gestión que realiza la administración de turno, así se van a ir priorizando unos en detrimento de otros.

A continuación se presentan aspectos relevantes de los indicadores: modelo de investigación y extensión; proyectos de investigación y extensión; posgrado; participación estudiantil en investigación y extensión; publicaciones en revistas indexadas; y propiedad intelectual.

Modelo de investigación y extensión

La forma de llevar a cabo la investigación y la extensión en el TEC está definida en el Estatuto Orgánico, en las Orientaciones Institucionales para la Investigación

y Extensión y en el Modelo Académico del ITCR, aprobado en el III Congreso Institucional. En conjunto, esta normativa constituye un sólido fundamento para orientar la gestión y ejecución de la investigación y la extensión y traducir estos mandatos en términos operativos que permitan cumplir el fin de servir a la sociedad costarricense.

Esta intención se refleja clara y repetitivamente en la normativa institucional que señala, como derrotero de la investigación y la extensión, el “compromiso con el mejoramiento de la calidad de vida del pueblo costarricense” (Estatuto Orgánico, Artículo 2) y, para ello, su “orientación a prever, atender y solucionar los problemas de sectores socioeconómicos específicos” (Modelo Académico del ITCR, Sección 5.1, inciso c). Las Orientaciones Institucionales para la Investigación y Extensión delimitan aún más la forma de lograr esta meta, al indicar que la investigación y la extensión “se enmarcarán dentro de las áreas temáticas definidas como estratégicas y prioritarias para el desarrollo nacional y regional” y que “garantizarán un impacto positivo en los aspectos económicos sociales y ambientales en los sectores vinculados en la actividad”.

Para cumplir con los elementos anteriormente indicados, debe darse una adecuada transferencia de resultados; además debe promoverse la vinculación nacional como un medio para garantizar esta transferencia. Para promover un mayor impacto en la sociedad, es necesario definir líneas de investigación prioritarias basadas en los ejes de conocimiento estratégicos y las fortalezas del TEC, así como considerar las necesidades de los sectores productivos y

sociales, teniendo en cuenta documentos como el Plan Nacional de Desarrollo y el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. La atención de las necesidades señaladas en estos planes constituye además un indicador de pertinencia social, en especial en el caso del Plan Nacional de Desarrollo, donde se identifican las poblaciones y sectores prioritarios para el país y las acciones específicas por atender.

Proyectos de investigación y extensión

Dentro de las principales manifestaciones del modelo de investigación y extensión propuesto, están los proyectos de investigación y extensión, así como los investigadores y extensionistas proponentes.

Para los últimos ocho años, la cantidad de proyectos aprobados y la cantidad de investigadores y extensionistas activos se incrementó, producto del aumento en la cantidad de recursos otorgados por la institución para investigación. Sin embargo, a pesar de estos números, un aspecto que debe mejorarse es el incremento en la cantidad de propuestas con financiamiento externo parcial y total.

Otro aspecto relevante y que denota el grado de madurez en investigación y extensión en el TEC es el hecho de que el Modelo Académico propone además la “interinstitucionalidad, promoviendo proyectos conjuntos con todos los sectores económicos sociales”, uniéndose esfuerzos por medio de la vinculación nacional con universidades, fundaciones, organizaciones no gubernamentales, ministerios, instituciones del estado y similares, además de los sectores productivos y sociales.

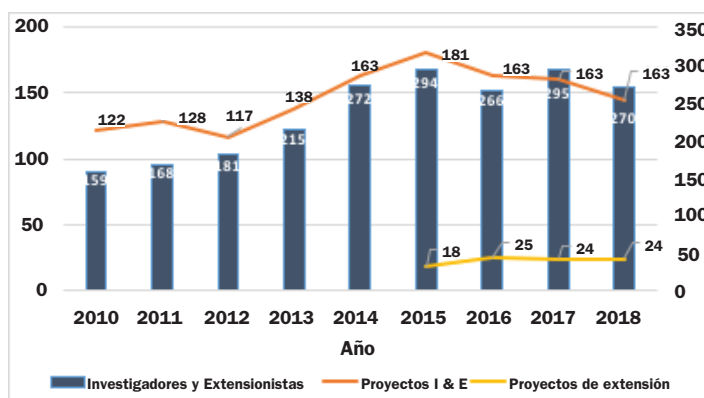


Figura 1. Proyectos de investigación y de extensión y número de investigadores y de extensionistas activos por año, período 2010-2018.

Posgrados

El motor de la investigación y la extensión es el posgrado y el TEC así lo ha entendido, por lo que en el último tiempo se ha dedicado a fortalecer esta actividad por medio de la creación y consolidación de la Dirección de Posgrado.

El modelo académico establecido en el III Congreso Institucional, definió de forma visionaria que la investigación y la extensión deben articularse e integrarse con la docencia, lo que implica una mayor participación estudiantil para fomentar la puesta en práctica del conocimiento, la conciencia social y el desarrollo de habilidades para la vida. Además, se desea cumplir con el mandato de una “potenciación en mayor grado en los programas de posgrado” (Modelo Académico, Sección 5.1, inciso d). En este aspecto el aporte de los posgrados ha sido fundamental durante estos últimos años.

La pertinencia, relevancia e idoneidad de los posgrados debe complementarse con la cobertura, de tal forma que tengan un aporte significativo no solo en la formación de talento humano de alto nivel, sino también como aporte en productividad científica y tecnológica, formación de grupos y generación de capacidades en investigación y extensión.

Otro aspecto importante a considerar en los posgrados es el fortalecimiento de la internacionalización; esto se logra mediante alianzas con universidades y centros de investigación extranjeros para intercambiar y complementar conocimiento experto y técnicas y así potenciar la investigación por

medio de proyectos con contrapartes internacionales, pasantías, movilidad académica y otras opciones similares. Este concepto también está definido en las Orientaciones Institucionales para la Investigación y Extensión, donde se define que “*el Instituto Tecnológico de Costa Rica promoverá el intercambio académico a nivel nacional e internacional*”.

Participación estudiantil

La participación estudiantil en la investigación y la extensión es otro indicador del grado de madurez del modelo académico propuesto. Articular la investigación [y la extensión] con la docencia implica no solamente que se incorporen los resultados alcanzados por ambas actividades sustantivas dentro de los programas y planes de estudio, sino también una amplia participación estudiantil en las diferentes modalidades.

En los últimos ocho años la participación estudiantil ha tenido un aumento en la mayoría de las modalidades a excepción de los proyectos estudiantiles, participación que ha venido a menos producto del incremento en la participación como estudiantes asistentes especiales en proyectos de investigación y extensión, así como también en el programa de movilidad estudiantil. La participación activa de los estudiantes en proyectos de investigación y extensión, así como también en el programa de movilidad, representa la adquisición de nuevas habilidades por parte de los estudiantes y una formación superior a la adquirida solamente con los procesos de docencia tradicionales.

En lo referente a los estudiantes de posgrado su aporte es significativo como coinvestigadores en proyectos de investigación y extensión en los que generan productos concretos, considerando que en varios de los posgrados un requisito para concluirlos es generar publicaciones u otros productos académicos; de esta forma contribuyen al acervo de conocimiento generado por la institución.

Publicaciones en revistas indexadas

Un aspecto relevante es el hecho de que la investigación y la extensión deban cumplir con el mandato de “*excelencia certificada a través de un proceso de evaluación rigurosa, tanto de sus métodos como resultados*” [Modelo Académico del ITCR, Sección 5.1, inciso h]. La evaluación no debe ser solamente interna sino también externa y con estándares internacionales de calidad en la investigación y sus productos. La evaluación externa internacional es un proceso riguroso de análisis por parte de evaluadores objetivos y externos a la institución, que realimenta y mejora la calidad de la investigación.

Durante los últimos años se ha logrado aumentar la producción de artículos en Scopus e ISI Web of Science; aunque aún no se alcanza el número de artículos deseado en comparación con la creciente inversión en investigación, es necesario continuar trabajando en aumentar el número y lograr una mayor participación de investigadores y extensionistas en la elaboración y publicación de artículos en revistas de corriente principal.

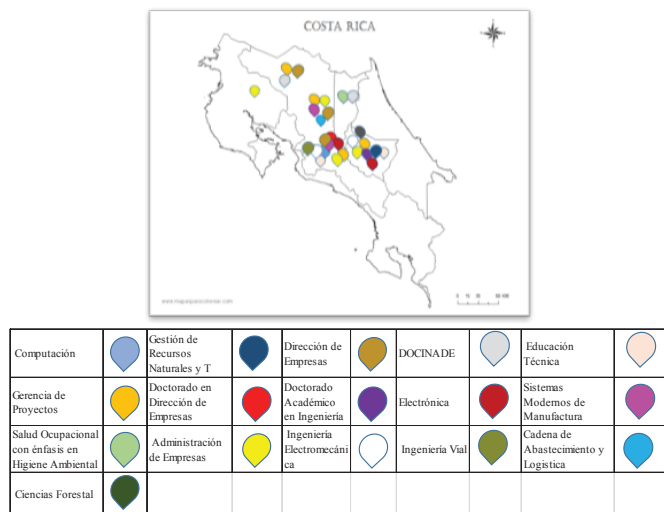


Figura 2. Ubicación geográfica de los posgrados impartidos por el TEC.

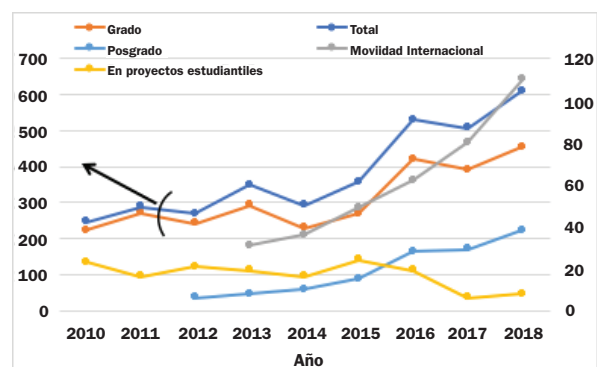


Figura 3. Participación estudiantil de pregrado y posgrado en investigación, en extensión y en movilidad internacional período, 2010-2018.

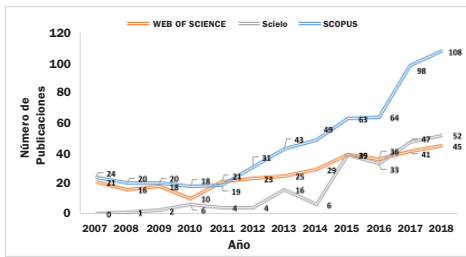


Figura 4. Publicaciones de investigadores y extensionistas del TEC indexadas en Web of Science, Scopus y Scielo, período 2007-2018.

Propiedad intelectual

Tomando en cuenta el mandato de que la investigación debe promover el “desarrollo de tecnología susceptible de generar patentes y otras fuentes de protección intelectual”, la VIE se ha propuesto incrementar el número de patentes y productos de propiedad intelectual similares. Durante el 2017 se realizó un plan piloto de revisión de proyectos concluidos para identificar activos de propiedad intelectual y en el 2018 el Centro de Vinculación ofreció un curso para la formulación de patentes, que fue ampliamente aceptado por investigadores del TEC.

Aunque estos procesos avanzan lentamente debido a que se requiere información y participación activa de los investigadores involucrados, las acciones realizadas por la VIE en esta materia comienzan a dar frutos dado que más investigadores están interesados en someter los resultados de sus investigaciones a procesos de registro de propiedad intelectual. Además, se ha dado continuidad al registro de información de productos en la plataforma *Hipatia* del Programa Estado de la Nación.

Conclusiones

La VIE tiene el interés fundamental de fortalecer gradualmente el cumplimiento

por parte del TEC de los criterios que se usan a nivel internacional para medir la innovación, la propiedad intelectual y las publicaciones en los índices SCOPUS e ISI Web of Science.

De la misma forma, considerando el hecho de que las Orientaciones Institucionales para la Investigación y Extensión definen que “se divulgará por los medios adecuados, tanto a nivel institucional, nacional e internacional, las actividades y resultados de la investigación y la extensión”, la VIE continuará promoviendo la divulgación de los resultados por medio de revistas de alto impacto de los índices ISI Web of Science y Scopus, de tal forma que se alcance a un mayor público científico y se posicione al TEC y al país al nivel mundial.

Por ello se debe continuar fomentando que la producción académica sea trasladada a tales índices para tener un mayor impacto en los indicadores, contando con los aportes de investigadores, extensionistas y estudiantes de posgrado.

Además, considerando que son los parámetros con los que se determina la calidad de la investigación y son aceptados por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), como un indicador del grado de desarrollo de la investigación y la innovación en un país, específicamente las publicaciones indexadas en ISI Web of Science, el objetivo a mediano plazo es que el TEC los cumpla todos a cabalidad. También se tiene la meta de que a futuro la innovación desarrollada por el TEC incluya tanto las aplicaciones tecnológicas como las sociales, cumpliendo de esta forma lo que indica el Estatuto Orgánico y demás normativa relacionada con el enfoque del modelo de investigación y de extensión a desarrollar en la institución.

El TEC debe continuar sometiendo a procesos de evaluación rigurosos, con el fin de cumplir altos estándares en materia de investigación y extensión, que además son los indicadores que permiten decidir sobre el financiamiento o cofinanciamiento de proyectos de investigación, así como también sobre la asignación de los fondos competitivos en convocatorias internacionales y algunas convocatorias a nivel nacional. Entre estos procesos de evaluación se encuentran el Proyecto de Mejoramiento Institucional del Banco Mundial; el Alto Consejo de Evaluación de la Investigación y la Educación (HCERES, por sus siglas en francés); la incorporación de Costa Rica a la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE); el Consejo Nacional de Rectores (CONARE); y el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT), entre otros. Finalmente es importante aclarar que, aunque las publicaciones de alto impacto, las patentes, los productos de propiedad intelectual no son los únicos resultados de la investigación, son indicadores importantes que no deben dejarse de lado para posicionar tanto al TEC como al país en el panorama internacional para una mayor competitividad y, además, lograr una mayor posibilidad de atracción de recursos.

Al respecto, las Orientaciones Institucionales para la Investigación y Extensión indican que “el Instituto Tecnológico de Costa Rica identificará y captará fondos nacionales e internacionales para el financiamiento de actividades académicas”. Sobre este particular es importante destacar que para lograr este objetivo se necesitan grupos de investigación consolidados y transdisciplinarios, así como mejores resultados y mejores indicadores de publicaciones indexadas, aspectos que fueron promovidos por la VIE durante el año 2018. ■

Tabla 1. Registros históricos de los activos de propiedad intelectual desarrollados por el TEC.

Modalidad de protección	Total de activos	Registrados	Caducos	En proceso
Derechos de Autor	7	7	0	0
Diseños y Modelos Industriales	5	5	0	0
Marcas	12	12	0	0
Patentes	4	1	1	2
Sistema de Trazado de Circuitos Integrados	1	0	0	1
Total	29	25	1	3

*El Dr. Alexander Berrocal Jiménez es Vicerrector de Investigación y Extensión del Instituto Tecnológico de Costa Rica.