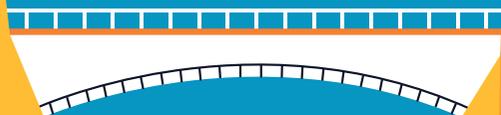




# REFLEXIONES DESDE LA ACADEMIA

## Universidad, ciencia y sociedad



**JOSÉ MARÍA GUTIÉRREZ**

José María Gutiérrez Gutiérrez (San José, 1954) es Licenciado en Microbiología por la Universidad de Costa Rica y Doctor en Fisiología por la Universidad Estatal de Oklahoma, USA. Es profesor catedrático de la Facultad de Microbiología de la Universidad de Costa Rica, donde dicta cursos de grado y posgrado en Inmunología, Métodos de Investigación, Bioquímica y Patología Celular. Es investigador en el Instituto Clodomiro Picado en temas relacionados con serpientes venenosas, venenos, envenenamientos y antivenenos. Ha publicado más de 500 trabajos en estos tópicos en revistas especializadas y capítulos de libros. Apoya actividades de educación continua para profesionales de la salud y se ha involucrado en el desarrollo de antivenenos para diversas regiones del mundo y en iniciativas internacionales para reducir el impacto de los envenenamientos ofídicos. Se interesa por la historia de la ciencia, la política científica y las implicaciones sociales del trabajo científico. Asesor de la Organización Mundial de la Salud en el tema de antivenenos, por su labor como investigador ha recibido varios reconocimientos nacionales e internacionales.



**REFLEXIONES DESDE LA ACADEMIA  
UNIVERSIDAD, CIENCIA Y SOCIEDAD**

**REFLEXIONES DESDE LA ACADEMIA  
UNIVERSIDAD, CIENCIA Y SOCIEDAD**

**JOSÉ MARÍA GUTIÉRREZ**



Diseño interior y diagramación: Thomas Bornemisza  
Diseño de portada: Fabiola Córdoba

378.728.6

G984r

Gutiérrez Gutiérrez, Jose María

Reflexiones desde la academia: universidad, ciencia y sociedad / José María Gutiérrez Gutiérrez. -1s ed.- San José, Costa Rica: Editorial Arlekin, 2018.

385 páginas; 14 x 21 cm.

ISBN: 978-9968-681-60-5

1. UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
2. INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA 3. ACCIÓN  
SOCIAL 4. HUMANISMO 5. MICROBIOLOGÍA –  
EDUCACIÓN SUPERIOR I. Título

**Editorial Arlekin**  
editorial.arlekin@gmail.com

*A Irma, Mauricio y Alberto,  
por el amor y la vida compartida*

## ÍNDICE

Agradecimientos	15
A manera de preámbulo	17
La Universidad de Costa Rica en sus encrucijadas	25
La investigación en la Universidad de Costa Rica: Situación actual y perspectivas futuras	61
La importancia de la generación endógena de conocimiento científico en Costa Rica	97
¿Por qué es esencial una educación universitaria humanista, que promueva la solidaridad?	131
Internacionalización en la educación superior: Una mirada desde la experiencia de la Universidad de Costa Rica	161
¿Cómo cultivar entornos de creatividad en la universidad?	195
Desafíos en la tutoría de estudiantes de posgrado: Reflexiones en torno a experiencias en Microbiología y Ciencias Biomédicas en Costa Rica	225

Hacia una mayor integración de las ciencias naturales y las ciencias sociales: análisis de un caso relacionado con un tema de salud pública **249**

Apuntes sobre la historia de la Microbiología Médica: Relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad **275**

Clodomiro Picado Twight: Reflexiones sobre su obra y su legado **307**

La atención del problema de los envenenamientos por mordeduras de serpientes en Costa Rica: un proyecto nacional con proyección global **345**

## AGRADECIMIENTOS

Los procesos de reflexión individual siempre tienen un componente colectivo. Tal es el caso de estos ensayos, los cuales se han construido con base en experiencias compartidas del autor con muchas personas a lo largo de décadas, en procesos académicos, institucionales, sociales y políticos diversos, en Costa Rica y en otros países.

Las siguientes personas revisaron versiones preliminares de algunos ensayos e hicieron comentarios y recomendaciones valiosas que enriquecieron los textos: Alberto Alape, Irma Arguedas, Marie-Claire Arrieta, María del Mar Gamboa, Alberto Gutiérrez, Jorge A. Gutiérrez, Mauricio Gutiérrez, Oscar Jara, Henning Jensen, Guillermo León, Bernal Herrera, Bruno Lomonte, Rodrigo Mora, Jorge Rovira y Carlos Sandoval. Además, Irma Arguedas, Marie-Claire Arrieta, Cecilia Díaz, David Díaz, Patricia Fumero, Alberto Gutiérrez, Mauricio Gutiérrez, Henning Jensen, Bruno Lomonte, Edgardo Moreno, Jorge Rovira y Carlos Sandoval aportaron ideas y referencias bibliográficas valiosas sobre temas específicos tratados en estos escritos.

Deseo transmitir un agradecimiento especial a todas las personas con quienes he trabajado, durante 43 años, en el Instituto Clodomiro Picado. Este colectivo ha

sido responsable del desarrollo de un proyecto institucional generador de conocimiento científico-tecnológico y, a la vez, ha sabido proyectar estos saberes a la búsqueda de soluciones a un problema, el de los envenenamientos por mordeduras de serpiente, que causa un enorme sufrimiento humano. Mi carrera académica se ha desarrollado en el contexto de ese colectivo tan destacado, por lo cual me siento muy afortunado. El agradecimiento se extiende a muchas y muchos colegas de la Facultad de Microbiología y de otras unidades académicas de la Universidad de Costa Rica, de otras instituciones nacionales y de otros países, con quienes he compartido proyectos académicos y políticos e inquietudes diversas.

Guardo un enorme agradecimiento a la Universidad de Costa Rica, institución que me ha permitido crecer en muchos aspectos, y que siempre ha apoyado mis esfuerzos e iniciativas. La elaboración de estos ensayos se efectuó durante una licencia sabática concedida por esta universidad. Finalmente, expreso un sentimiento de gratitud muy especial a mi esposa Irma y a mis hijos Mauricio y Alberto, así como a mi hermana y mis hermanos, y a mis padres, ausentes físicamente hace mucho tiempo, pero cuya impronta la siento todos los días.

## A MANERA DE PREÁMBULO

La presente colección de ensayos recoge reflexiones de muchos años, generadas al calor de mis actividades docentes, de investigación y de acción social en la Universidad de Costa Rica (UCR) y de procesos diversos en los que me he involucrado. Aunque algunos de los tópicos tratados pueden parecer, a primera vista, un tanto heterogéneos, pretendo que los mismos tengan un hilo conductor, centrado en consideraciones sobre las universidades públicas, con énfasis en la generación de conocimiento mediante la investigación, y en la preocupación de cómo fortalecer el carácter público, humanista y de vocación académica de estas instituciones. Además, este hilo se prolonga con el tema de cómo la universidad y la ciencia pueden, y deben, contribuir con la construcción de formas de convivencia más generosas y solidarias.

Los ensayos se pueden leer de manera independiente, ya que son o bien artículos publicados en varios medios y actualizados para esta obra, o textos elaborados a partir de participaciones en actividades académicas como foros y mesas redondas. En otros casos, los ensayos fueron preparados *de novo* para ser incluidos en esta colección. Aunque la gran mayoría de las reflexiones se basan en vivencias en la UCR, las mismas pueden extenderse, *mutatis mutandis*,

a otras instituciones de educación superior públicas de la región latinoamericana.

La UCR, y las universidades públicas en general en América Latina, están inmersas en un escenario complicado. Históricamente han sido instituciones claves en procesos culturales, sociales, políticos y económicos en nuestros países, constituyéndose a la vez en vías de promoción social y de gestación de oportunidades, generadoras de nuevo conocimiento y núcleos de pensamiento innovador y crítico. Por otra parte, las universidades tienen ante sí enormes desafíos para atender las crecientes demandas académicas y sociales ligadas a su misión, lo cual incluye formas renovadas de relación con los conglomerados sociales que las sustentan.

A partir de la década de 1980, la onda expansiva de los procesos de globalización neoliberal, con sus valores subyacentes, ha tenido un fuerte impacto en las universidades públicas. El debilitamiento progresivo del sector público y la promoción del concepto de la educación como un bien mercantil más que como un derecho básico de las personas, ha incidido de diferentes maneras en el mundo universitario latinoamericano. A ello se suma, en muchos países, el creciente estrangulamiento presupuestario, así como los intentos variados de cooptación de las universidades públicas para que se ajusten a la lógica del mercado. La emergencia del sector privado de educación superior, incluido el componente transnacional, ha complicado aún más un entorno ya de por sí desafiante. Las universidades, conjuntamente con otros sectores de las sociedades, han enfrentado estos retos con posicionamientos tendientes a fortalecer el *ethos* académico y filosófico que las fundamenta. Esta realidad compleja y multifactorial demanda de

nuestras instituciones de educación superior esfuerzos intensos de análisis, discusión y transformación.

Algunos de los ensayos que aquí se presentan buscan generar un debate crítico sobre la situación actual y futura de las instituciones de educación superior públicas, con énfasis en la UCR. Es preocupante que, precisamente cuando ocurren procesos que tienden a minar el estatus público de estas instituciones y a cuestionar aspectos centrales de lo que ha sido su misión, sea frecuente en nuestras comunidades universitarias una actitud de indiferencia ante los asuntos aquí tratados. Un primer objetivo de esta publicación es, por lo tanto, colocar sobre el tapete del debate lo que considero son facetas fundamentales de las universidades en la actualidad, tales como la esencia del carácter público de las mismas, la necesidad de fortalecer y renovar la relación entre la universidad y diversos sectores de la sociedad, la relevancia de la formación humanista y solidaria, unida al respeto por el desarrollo integral de todos los ámbitos del conocimiento, y el mejoramiento de nuestro propio quehacer académico.

También se discute el tema de la investigación y de la necesidad de generar conocimiento endógeno como un elemento consustancial del patrimonio cultural de nuestros países, para comprender nuestra realidad natural y social, y para desarrollar insumos que permitan transformarla. Al calor de este desiderátum, se discute la relevancia del posgrado y del cultivo de entornos de creatividad en las universidades públicas, así como de elevar los niveles de exigencia a lo interno, y de implementar procesos de internacionalización centrados en el desarrollo académico, la cooperación y la solidaridad.

Los últimos ensayos se centran más en mi propio ámbito disciplinar, la Microbiología y las Ciencias Biomédicas, y exploran temas como la relación entre las ciencias naturales y las ciencias sociales, la historia de la Microbiología Médica, el legado de Clodomiro Picado Twight y la forma como Costa Rica ha enfrentado el problema de los envenenamientos por mordeduras de serpiente mediante un proyecto de carácter holístico e inter-institucional, con una fuerte proyección internacional. Aunque son tópicos más puntuales, los mismos pretenden ilustrar la importancia del trabajo inter- y trans-disciplinario y cómo el desarrollo de la ciencia y la tecnología tiene un profundo impacto en el entorno social en el que transcurren los esfuerzos académicos. Se apunta a la necesidad de ver la praxis de la ciencia como algo que no es éticamente neutral, sino más bien como un campo de actividad humana que puede incidir fuertemente en la construcción de procesos colectivos más democráticos y tendientes a la equidad.

La defensa de la visión de la universidad pública y de la dinámica académica y social que la sustenta, en términos de búsqueda permanente de la excelencia y el bien común, es algo sobre lo que es necesario reflexionar permanentemente. Requerimos de más espacios de encuentro y debate, sobre una base de respeto a opiniones divergentes y de espíritu de construcción colectiva. Los valores dominantes en la actualidad tienden a la desagregación y al predominio de las agendas individuales sobre las colectivas. Estas tendencias deben ser contrarrestadas con acciones que lleven al diálogo y la reflexión crítica, y a no asumir el escenario existente como único e inmutable, para imaginar otros más generosos, constructivos y solidarios, que nos permitan trazar formas de trabajo académico y social centradas en

el mejoramiento de nuestro aporte para el bien común. He ahí la enorme responsabilidad que tenemos quienes trabajamos en las universidades y nos dedicamos a la investigación, la docencia y la acción social.

Las personas que lean estos ensayos encontrarán reiteraciones en algunos tópicos, que considero esenciales. Pero además, los temas recurrentes tienen mucho que ver con el grado de interés o preocupación que los mismos motivan en mi persona; quizá algunos apuntes autobiográficos contribuyan a explicar lo anterior. En mis años de estudio en Microbiología en la UCR (1972-1977) traté de combinar dos tipos de inquietudes que siempre me han apasionado: el gusto por las ciencias naturales, en este caso las biomédicas, y el interés por los fenómenos sociales y políticos. Alrededor de esta mezcla de intereses aparentemente disímiles se generó en mí una inquietud que fue creciendo con el tiempo: ¿cómo amalgamar el trabajo académico en la ciencia natural y biomédica con la participación en procesos de carácter social y político, de manera que estas no fueran dos esferas independientes en mi vida, sino que estuvieran estrechamente concatenadas? Ese desiderátum me llevó a procesos de reflexión que llegaron a ser, en ocasiones, angustiantes. Al cabo de los años, a través de un camino sinuoso y no siempre sencillo, la propia praxis académica y profesional me ha permitido lograr, en alguna medida, esa amalgama, en gran parte debido a la fortuna de haber participado en procesos colectivos en el Instituto Clodomiro Picado y, en general, en la UCR, escenarios en los que he compartido el trabajo y las inquietudes con muchas personas de Costa Rica y de otros países.

La insistencia, en algunos de estos ensayos, en el tema del impacto del neoliberalismo en la universidad, el país y

la región se explica en parte porque mi desarrollo académico profesional, una vez finalizados mis estudios doctorales en 1984, coincidió con el predominio del pensamiento y la política neoliberales. He podido palpar los múltiples efectos de las transformaciones que esta propuesta político-económica-ideológica ha tenido en el sector público del país, incluyendo el de ciencia y tecnología. Y sobre todo me he percatado del impacto de estos fenómenos en el entramado social, cultural y ambiental de Costa Rica como un todo, con el incremento inaceptable de la exclusión, la inequidad y el deterioro ambiental, aunado a la mercantilización y el individualismo a ultranza que se han ido entronizando, en medio de esfuerzos valiosos de resistencia a estas tendencias por parte de sectores institucionales y sociales. Muchas de las ideas expuestas son una invitación a imaginar y edificar visiones alternativas en lo social, lo cultural y lo académico, que partan de una construcción colectiva profunda cuya meta, en última instancia, sea el desarrollo de las potencialidades de todas las personas en un marco de racionalidad ambiental.

Los puntos de vista que se presentan en estos ensayos no pretenden ser verdades acabadas, ni mucho menos; por el contrario, son más bien una invitación al encuentro y al análisis. Quienes lean estos textos se encontrarán con mis certidumbres e incertidumbres, aunque quizá las segundas estén un tanto encriptadas. Creo que, en los procesos de discusión a los que debemos abocarnos, es necesario evitar las posturas dogmáticas y simplistas que ahuyentan el diálogo respetuoso y la confrontación de posiciones divergentes. Quisiera que mis certidumbres, cargadas muchas veces de incertidumbre, se crucen con las de otros y otras, con la idea de forjar, en la universidad y en el país, vías que nos

ayuden a transitar por senderos más creativos, generosos y solidarios. Esta colección de ensayos es, a la vez que un ejercicio de reflexión que tenía pendiente, una invitación al diálogo y al debate.

José María Gutiérrez Gutiérrez  
San José, mayo del 2018

# LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA EN SUS ENCRUCIJADAS<sup>1</sup>

## Introducción

La Universidad de Costa Rica (UCR), fundada en 1940, ha desempeñado un papel esencial en el contexto nacional. No es posible comprender la evolución que ha tenido Costa Rica en las últimas ocho décadas sin considerar los múltiples aportes de esta institución benemérita. Por un lado, ha graduado numerosos contingentes de profesionales en un amplio abanico de disciplinas. Por otro, la UCR es la principal generadora de conocimiento original a través de la investigación en Costa Rica; constituye, sin duda, el foco central del desarrollo científico y tecnológico nacional. Además, esta institución ha mostrado una profunda vocación de vínculo con sectores de la sociedad, lo cual va mucho más allá de la formación de profesionales. Los conocimientos generados en ella han tenido un fuerte impacto en vastos ámbitos de la vida nacional; también la UCR ha sido un nicho de reflexión crítica permanente de la realidad del país y la región, aportando en la discusión de temas de muy variada índole.

Este amplio accionar se ha acompañado de un notorio crecimiento, no solo en cuanto al incremento en la matrícula y en la oferta de carreras, sino también en la ampliación de la cobertura nacional mediante un conjunto de sedes institucionales en diversas regiones. Se trata, en suma, de una institución dinámica y vigorosa, con una fuerte inserción en múltiples procesos de la sociedad. Paralelamente, en las últimas décadas han ocurrido transformaciones profundas en el mundo, en la región y en Costa Rica. El perfil político, económico, social, ambiental y cultural del país ha variado ostensiblemente y este escenario cambiante ha impactado de muchas maneras el devenir de la UCR. La sociedad costarricense de hoy es muy diferente a la de hace varias décadas y las exigencias que la misma le plantea a la mayor universidad del país han cambiado igualmente, lo cual demanda esfuerzos de análisis riguroso al interior de la institución para adaptarse a estos nuevos entornos, manteniendo a la vez el *ethos* académico y social que debe caracterizar a una universidad pública. Es claro, por otra parte, que no es posible efectuar este tipo de análisis si no se ubica a la UCR en el contexto más general de las universidades públicas en la región latinoamericana.

## **El escenario actual de las universidades públicas en América Latina**

Las universidades públicas de América Latina se encuentran en un entorno complejo y contradictorio, en el que fenómenos globales, regionales y nacionales de variada índole se entrecruzan para generar escenarios cambiantes en cuanto al papel que tradicionalmente han cumplido estas

instituciones de educación superior. Los acelerados procesos asociados con la globalización neoliberal, a partir de la década de 1980, y las transformaciones que los mismos han introducido en todos los ámbitos de la vida, junto con otros fenómenos sociales y políticos, han incidido en la tradicional hegemonía cultural y en la legitimidad de que han gozado las universidades públicas, así como en el papel que las mismas desempeñan en las sociedades a las que pertenecen<sup>2</sup>.

Las universidades públicas han tenido una larga evolución y han jugado un rol clave en la vida política, económica, social y cultural de América Latina. Hitos fundamentales, como la Reforma de Córdoba<sup>3</sup>, y procesos dirigidos a la democratización de estas instituciones y a su consolidación como centros generadores de conocimiento, les han conferido un elevado protagonismo en sus países. Se ha dado un incremento sustancial en la población estudiantil universitaria y se han desarrollado procesos crecientes de internacionalización en la educación superior<sup>4</sup>. Paralelamente, la relación entre las universidades, los proyectos políticos dominantes y variados sectores de las sociedades, a lo largo del siglo XX y en lo que va del siglo XXI, ha sido contradictoria y oscilante, dependiendo de la naturaleza de los escenarios nacionales y regionales.

La consolidación del modelo neoliberal ha llevado a una fuerte desregulación en los planos económico y financiero, con la creciente hegemonía de las empresas transnacionales en la economía mundial. Esto ha ocurrido concomitantemente con el debilitamiento del papel del estado y de las instituciones públicas, acompañado de una privatización de servicios que tradicionalmente se habían considerado como de carácter público. Se ha promovido la

visión de que el sector público es naturalmente ineficiente y que el mercado debe regir cada vez más el funcionamiento de las sociedades. Este posicionamiento ideológico y político ha tenido un fuerte impacto en la educación pública en general y en las universidades públicas en particular, al fomentarse la concepción de la educación como un bien mercantil, más que como un servicio público. Ello ha derivado en políticas crecientemente restrictivas de asignación presupuestaria a las universidades latinoamericanas, cuya intensidad ha variado dependiendo de los países y de los períodos históricos. En el caso de las universidades públicas costarricenses, la defensa de sus presupuestos por parte de las comunidades universitarias, de ciertos sectores políticos y de grupos sociales ha conseguido amortiguar dichas tendencias. En otros países de América Latina la situación ha sido más crítica, ya que en ocasiones se ha llegado a un verdadero estrangulamiento financiero de estas instituciones educativas<sup>5</sup>. Esto ha conducido a la búsqueda de nuevas fuentes de financiamiento, incluyendo algunas opciones que ponen en entredicho el carácter público de las universidades.

Al mismo tiempo, se ha abierto el espacio para la educación superior privada, favorecido por las políticas de organismos internacionales en las últimas décadas y asociado con una deficiente regulación de esta oferta académica. Ello ha generado un universo heterogéneo de universidades privadas de muy desigual calidad, acompañado de un aumento notorio del porcentaje de estudiantes universitarios matriculados en dichas instituciones. A esto se suma el fenómeno de la educación superior 'transnacional' o 'transfronteriza', que abre paso a la oferta de estudios universitarios por parte de instituciones del primer mundo,

oferta que tampoco ha sido regulada adecuadamente en los países de América Latina y que ha contribuido a una mercantilización acelerada de la educación superior, al tenor de los lineamientos de la Organización Mundial del Comercio (OMC)<sup>6</sup>.

Las propuestas neoliberales han intentado también cooptar a las universidades públicas para que se ajusten a la agenda que ese modelo impulsa. Lo anterior se refleja en presiones externas para que estas instituciones se vinculen prioritariamente a determinados sectores de la sociedad en el contexto de una lógica mercantil, que a menudo son los sectores más favorecidos con las políticas neoliberales. Así mismo se ha dado en la región un intento sistemático de debilitar actividades académicas en disciplinas de ciencias básicas, ciencias sociales y humanidades, por considerarlas de baja rentabilidad y, además, por ser fuente de pensamiento crítico hacia este mismo modelo. Lo anterior viene acompañado de presiones para direccionar las agendas de investigación hacia temas asociados con la rentabilidad económica y el fomento del desarrollo de carreras y planes de estudio que encajen en estos esquemas. En este contexto, la resistencia que se ha generado al interior de las universidades públicas hacia estas concepciones ha exacerbado las contradicciones entre éstas y los sectores políticos dominantes, lo cual ha alterado los términos de la interacción entre ellos<sup>7</sup>. Estas resistencias han llevado a la creación de nuevas instancias de coordinación en las universidades públicas de América Latina y el Caribe.

También se ha propuesto que las universidades aumenten los costos de matrícula como forma de enfrentar sus dificultades presupuestarias, aunado al fomento, en algunos países, de la idea de que el estudiantado financie sus

estudios mediante préstamos, cuestionándose así el mismo carácter público de la educación superior<sup>8</sup>. Las interacciones universidad-sociedad se tornan aún más complejas por el hecho de que, en el contexto de proyectos políticos y económicos que han incrementado la exclusión y la inequidad, amplios sectores de la población presionan para que las instituciones de educación superior estén más comprometidas con demandas sociales diversas, que van desde mayor accesibilidad a sectores tradicionalmente marginados para realizar estudios universitarios hasta la atención, mediante la investigación y la extensión, de múltiples necesidades de la población<sup>9</sup>. Las sociedades latinoamericanas han cambiado sustancialmente y demandan respuestas renovadas por parte de las universidades públicas, a lo cual estas instituciones han respondido solo de manera parcial. En suma, se trata de un escenario harto complejo de pugna entre fuerzas, necesidades y concepciones divergentes.

Lo que ocurra en las próximas décadas definirá si las universidades públicas latinoamericanas se debilitarán y serán en buena medida cooptadas por la lógica mercantil o si, por el contrario, lograrán preservar y enriquecer su misión y su acción, para consolidarse como ejes de desarrollo académico y de acción social, en el marco de una filosofía democrática centrada en la procura de la excelencia académica, la equidad y el bien común, junto con el fortalecimiento de su autonomía. El impacto de estas disputas en el devenir de nuestros países es enorme y demanda reflexión crítica de las comunidades universitarias en particular y de variados sectores sociales en general. Las consideraciones que se exponen a continuación se refieren principalmente a la UCR, pero son válidas para otras universidades públicas de la región.

## **¿Estamos reflexionando lo suficiente sobre estos temas?**

El panorama político, económico, social y cultural de Costa Rica es complejo y diferentes visiones de sociedad pugnan por la hegemonía, lo cual tiene un efecto directo en las universidades públicas. Pese a lo relevante de la problemática universitaria esbozada anteriormente, los procesos de discusión a lo interno de estas instituciones, y entre estas y otros sectores de la sociedad, son limitados, centrándose con frecuencia en temas puntuales y de corto alcance. En el caso de la UCR, prevalecen en su interior disputas de carácter más bien sectorial, centradas en agendas limitadas. Los espacios de discusión sobre el devenir de las universidades son la excepción en el marco de un activismo cotidiano que privilegia lo circunstancial en detrimento de lo esencial.

La sensación de aparente certidumbre que había en otra época se desvanece ante una realidad cambiante que nos conmina a estudiarla y reflexionarla de maneras creativas y novedosas. No obstante, se percibe en la UCR un insuficiente esfuerzo de análisis sobre los grandes temas de la institución, de cara a la realidad nacional. Existen sectores de la comunidad universitaria que no se problematizan los rumbos que lleva y puede llevar la UCR. No se valora lo suficiente lo que se ha logrado construir y no se le da una perspectiva comparativa histórica y espacial; hay un grado de indiferencia ideológica que nos aleja de la reflexión crítica y autocrítica. Existen además sectores que asumen como válidos los valores ideológicos dominantes en la sociedad, y nos invitan explícita o implícitamente a adaptarnos a una visión de mundo que se percibe como demasiado fuerte e incontrastable como para no seguirla. Al mismo

tiempo, hay sectores que debaten críticamente temas que atañen al rumbo de nuestra Alma Máter. Estos nichos de pensamiento reflexivo deben ser alimentados, fomentando espacios de encuentro en los que se planteen visiones diversas de los grandes temas que nos atañen, ofreciendo perspectivas que superen las agendas individuales y sectoriales y abran espacios para propósitos más colectivos. Requerimos de más reflexión, con amplia participación de la comunidad universitaria.

Determinados grupos al interior de la UCR tienen quizá demasiadas certidumbres, no siempre bien fundamentadas, lo cual lleva a posturas cómodas que rehúyen el análisis crítico y la confrontación de ideas. Convendría por ello generar más espacios de incertidumbre, que nos lleven al encuentro de posiciones, al debate, a la consideración respetuosa de otras perspectivas, dentro del marco filosófico general que establece el Estatuto Orgánico<sup>10</sup>. Este ejercicio nos ayudaría a encontrar nuevas certidumbres más ricas y renovadas que nos marquen el camino, certidumbres que, de paso, también serían cambiantes, en un permanente proceso de construcción colectiva.

Una forma de acercarnos a este escenario sería reconocer, en primer lugar, la gran complejidad de los temas que nos convocan y la imposibilidad de abordarlos con posiciones acríticas, simplistas o dogmáticas. Es claro que existe una contradicción central entre un modelo de universidad que fomenta los valores dominantes entronizados en las propuestas neoliberales y visiones que apuntan más bien hacia principios de solidaridad, equidad y construcción académica integral. No obstante, si bien tener claro este marco general es importante, el solo reconocimiento de esta contradicción mayor ayuda poco a generar planos

de análisis más profundos y específicos que nos permitan enfrentar temas variados y generar propuestas a los mismos.

Se requiere desmenuzar los ámbitos en los que existe tensión entre diferentes concepciones de universidad, no solo reconociendo esta contradicción principal o mayor, sino avistando múltiples contradicciones secundarias. A continuación se presentan algunos de estos planos de tensión o contradicción, y se ofrecen tomas de posición sobre los dilemas institucionales, como invitación al encuentro de nuestras certidumbres e incertidumbres, en un ejercicio de reflexión colectiva.

1) *La tensión central entre el fortalecimiento del carácter público de la universidad y las tendencias que procuran debilitarlo:* Como se ha mencionado, la concepción de lo que es una universidad pública, en el contexto histórico y político actual, es una arena de fuerte disputa ideológica. No hay una esencia estática que defina a estas instituciones, ya que la misma se produce y reproduce en su devenir histórico; pero sí existen una serie de elementos que son comunes a sus valores fundamentales. Estos incluyen la visión de que la educación es un bien público y no una mercancía, y que las universidades públicas han de ser principalmente financiadas por el estado y tener un carácter público en sus procesos de admisión y matrícula y en su filosofía general. Deben tener autonomía y estar orientadas al cumplimiento de objetivos dirigidos al desarrollo académico integral y a la búsqueda del bien común, algo que está claramente plasmado en el Estatuto Orgánico de la UCR. Se trata de instituciones comprometidas con el desarrollo inclusivo, el respeto a la diversidad y la procura de la equidad, y caracterizadas por la creación académica en todos los campos

del conocimiento y la reflexión crítica permanente sobre temas nacionales y regionales.

Frente a esta visión se anteponen otras que tienen en común la propuesta de que la universidad camine por senderos marcados por la lógica privatizante, en cuanto a las fuentes de sus recursos (promoviendo la reducción del gasto público para las universidades y sustituyendo el financiamiento estatal por formas alternativas que emanan de la lógica del mercado), cuestionando el carácter gratuito o subvencionado de los costos de matrícula, así como los programas de becas, y priorizando en carreras y actividades de vínculo externo centradas en una óptica economista del desarrollo. Este conjunto de visiones plantean la interacción de la universidad con la sociedad en términos predominantemente mercantiles, tanto en lo que se refiere a la oferta de profesionales, como en sus agendas de investigación y en los vínculos con los sectores externos, enfocándose en las necesidades de determinados grupos económicos. Esta visión desestima la importancia de la impronta humanista y solidaria, al promover una formación centrada prioritariamente en la adquisición de destrezas técnico-profesionales, con un desarrollo limitado del pensamiento crítico.

La defensa del carácter esencialmente público de la universidad es una de las tareas centrales en la actualidad y en los tiempos por venir. En última instancia, siempre son oportunas las preguntas: ¿cuáles son los valores y principios que sustentan una universidad pública?, ¿a quiénes servimos con nuestro trabajo académico y social? y ¿estamos contribuyendo a la construcción de una sociedad más democrática, inclusiva y próspera o estamos

perpetuando dinámicas que tienden a mantener un contexto de inequidad?

2) *La tensión entre visiones integrales y reduccionistas del desarrollo universitario*: Frente a las tendencias que promueven concentrar esfuerzos y recursos en áreas académicas que tengan un mayor impacto en la esfera económico-productiva, es necesario anteponer la visión que ha prevalecido históricamente en la UCR, basada en el desarrollo de todas las áreas del conocimiento, lo que se ha denominado 'respeto epistémico'. Esta defensa de la integralidad y la diversidad pasa por el fortalecimiento de todas las áreas académicas y no solo de algunas. También incluye la defensa de una agenda de investigación coherente e integral, en todos los campos del saber, más allá del impacto inmediato de los resultados. Es esencial que las políticas universitarias mantengan el apoyo a la generación de conocimiento en las ciencias naturales básicas, las ciencias sociales, las tecnologías, las letras, las artes y las humanidades, desde una visión integradora. Igualmente, si bien la institución debe responder a las necesidades de la sociedad en cuanto a la formación de profesionales, estas necesidades abarcan, pero van mucho más allá, de la demanda de ciertos sectores de la economía y del mercado. Las funciones académicas sustantivas de docencia, investigación y acción social deben concebirse en este marco de desarrollo múltiple, enriqueciendo la filosofía de integralidad académica y social que es central en el concepto de universidad pública.

3) *La tensión entre la segmentación de las actividades académicas sustantivas y la promoción de formas más integradas de trabajo*: Un problema crónico que sufre la UCR es la separación de las actividades sustantivas de docencia,

investigación y acción social. Esta tendencia atenta contra el desarrollo integral e impide las sinergias entre las diversas acciones y personas. Se requiere fomentar procesos de integración de estas actividades a todo nivel de una manera fluida, que surja de la base académica, y no desde una perspectiva meramente formalista. La docencia y la investigación tienen un punto natural de encuentro en el posgrado y en las tesis de grado, pero también lo deberían tener en el desarrollo de los cursos. La acción social, por su parte, es un nicho que permite actividades de investigación y docencia, mediante procesos de ‘investigación-acción’ y vínculos de variada índole de sectores académicos con actores sociales, sobre lo cual hay una amplia experiencia en universidades de la región<sup>11</sup>, incluyendo proyectos de la UCR. Y las actividades docentes tienen un amplio margen para incorporar actividades de extensión. La tónica debe ser la búsqueda de espacios comunes entre las actividades sustantivas, y no la separación de las mismas. La excesiva compartimentalización del trabajo institucional ahoga la posibilidad de generar procesos de alto impacto en la universidad y en la sociedad. Los nichos naturales por excelencia donde esa integración se forja son las unidades académicas, con apoyo de las autoridades superiores.

4) *La tensión entre una visión humanista y promotora de solidaridad en la formación del estudiantado y una visión de especialización profesional temprana y limitada:* La reforma universitaria de la década de 1950 estableció un tronco inicial común en los programas de estudio basado en los Estudios Generales y los cursos de repertorios. La idea fue garantizar una formación humanista e integral en el estudiantado que permitiera un conocimiento de diversos aspectos de la cultura, independientemente de la

especialización que luego se adquiere<sup>12</sup>. Este hito se complementó, sobre todo a partir del III Congreso Universitario (1971-1972), con el establecimiento de cursos y actividades tendientes a forjar un compromiso social en los futuros profesionales, mediante los seminarios de realidad nacional y el trabajo comunal universitario (TCU), junto con otros programas institucionales. Estos ejes procuran formar personas de visión amplia y que estén comprometidas con las angustias y problemas de los sectores mayoritarios de la población.

No obstante su relevancia, esta filosofía ha recibido embates desde diferentes ámbitos. Por un lado, las concepciones mercantilistas perciben esta formación humanista y crítica como innecesaria y que más bien prolonga los plazos de graduación, al plantear que lo que el país demanda son profesionales técnicamente competentes y especializados en sus correspondientes áreas de trabajo, nada más. La adquisición de una visión crítica y solidaria en el estudiantado claramente va a contrapelo de modelos que conducen en una sola dirección y que exigen a los profesionales acomodarse a una visión de mundo percibida como excluyente, única e incontestable. Precisamente por lo fuertes que son los valores ideológicos dominantes, la inercia de los mismos hace que tiendan a debilitarse los mecanismos que garantizan la adquisición de una formación amplia, socialmente comprometida y crítica. La disputa es complicada, pues un sector del mismo estudiantado no valora estos espacios que trascienden su propia formación especializada. Se requiere fortalecer la visión humanista y solidaria en los planes de estudio, para que la misma vaya más allá de los Estudios Generales, los seminarios de realidad nacional y el TCU. La presencia transversal y longitudinal de estos

principios formadores debe fortalecerse en todas las unidades académicas. La pregunta de fondo aquí es: ¿qué tipo de profesional estamos vertiendo a la sociedad?

5) *La tensión entre visiones estrictamente disciplinares y visiones de interacción y cooperación entre disciplinas:* La UCR surgió inicialmente como un conglomerado de facultades que ya existían, formadoras de profesionales. Esta impronta de carácter disciplinar se fortaleció con la creación de nuevas facultades y escuelas, y por el efecto de visiones de corte gremial que permearon en muchas unidades académicas. Un escenario predominantemente disciplinar continúa teniendo una fuerte influencia en la UCR, aunque es evidente que no se ajusta a las necesidades de una institución académica madura, ni a las demandas de amplios sectores de la sociedad. Por un lado, dificulta la generación de planes de estudio de interfase, en los que se combinen de forma creativa las carreras tradicionales y, por otro, limita el abordaje de temas que, por su complejidad, demandan del trabajo inter- y trans-disciplinario. Además, las visiones gremialistas inhiben al estudiantado de aprender sobre temas que no son los de su carrera. Esta tensión se percibe en muchos ámbitos de la vida institucional.

Se requiere evolucionar hacia formas más interactivas e integradas de trabajo académico, en las que las fortalezas de las especialidades se sumen para generar espacios de encuentro y creación que favorezcan el enriquecimiento mutuo y el abordaje de grandes temas nacionales y regionales, los cuales son imposibles de estudiar desde la óptica uni-disciplinar. El ejercicio del trabajo inter- y trans-disciplinario se ha implementado en ciertas unidades académicas y grupos, y se ha fortalecido recientemente con la creación del Espacio Universitario de Estudios Avanzados

(UCREA), instancia dedicada a la promoción de esfuerzos trans-disciplinarios<sup>13</sup>. En oposición a este desiderátum se sitúan las posturas gremialistas y el desdén por el trabajo de los otros, vale decir, el irrespeto epistémico; pero también las estructuras rígidas en muchos ámbitos de nuestra institución asociadas con procedimientos y procesos que limitan estos esfuerzos. La búsqueda de formas de trabajo cooperativas y de carácter inter-disciplinar debe acompañarse de cambios estructurales y administrativos, de manera que el fondo y la forma se conjuguen para que la UCR crezca como un centro integrado de acción académica, alejándose de lo que Rodrigo Facio denominó el 'archipiélago' de carreras profesionales<sup>14</sup>.

6) *La tensión entre la búsqueda de la excelencia académica y el conformismo y la autocomplacencia*: Es necesario promover, a todo nivel, la excelencia en el trabajo académico, es decir la elevación permanente de la calidad, profundidad y pertinencia en las acciones de docencia, investigación y acción social; se lo debemos a la institución y a la sociedad que permite que la universidad exista en primera instancia. En ocasiones se asocian los conceptos de excelencia y calidad con valores excluyentes de competitividad; he aquí una confusión. El estudiantado requiere recibir una formación académica sólida, y la actividad de generación de conocimiento mediante la investigación debe procurar el estudio profundo de los temas, para encontrar explicaciones a los fenómenos que se estudian y ofrecer soluciones a los problemas del país y la región.

Lamentablemente, en la UCR somos con frecuencia autocomplacientes con nuestro propio trabajo académico, ya que existen zonas de confort que invitan al conformismo; los niveles de exigencia, en muchos casos, son bajos.

Esto se acompaña de procesos débiles de evaluación del rendimiento académico, sobre todo cuando se trata de personal docente que ha obtenido una plaza en propiedad. Lo anterior debe cambiar, para lo cual se requieren acciones de diversa índole, tales como elevar la exigencia en los concursos para optar por plazas docentes en propiedad; consolidar sistemas de evaluación y seguimiento de los proyectos y actividades de investigación; evaluar el rendimiento docente de manera sistemática, mediante procesos de rendición de cuentas del trabajo efectuado, y dar seguimiento a las mejoras que se introduzcan; considerar la labor tutorial de grado y posgrado; y establecer mecanismos de evaluación de las actividades de acción social. El mejoramiento continuo del personal docente y la rendición de cuentas deben acompañarse de procesos institucionales de estímulo que faciliten el desarrollo académico.

7) *La tensión entre una oferta académica en renovación permanente, crítica y reflexiva, y las dinámicas que tienden al inmovilismo:* Los procesos de cambio y las múltiples y fluctuantes demandas de la sociedad exigen de la UCR una capacidad de respuesta mayor de la que tradicionalmente ha tenido. Dos ejemplos de esta situación son la dificultad para modificar planes de estudio de cara a necesidades renovadas de los campos del conocimiento y las limitaciones que se tiene para crear nuevas carreras en temas emergentes o en disciplinas de interfase entre los campos tradicionales del conocimiento. Existe por lo tanto una tensión entre la versatilidad que requiere la adaptación a la evolución del conocimiento y a las nuevas demandas de una realidad en continua transformación y las posturas que tienden al inmovilismo y la inercia. No se trata de ajustarse de una manera acrítica a las demandas del mercado,

sino de estar en capacidad de ‘sensar’ los procesos de evolución de las disciplinas y las necesidades emergentes de sectores de la sociedad que demandan cambios en la oferta académica universitaria.

En la detección de estos requerimientos, la UCR debe mantener una relación dialéctica con la sociedad, vale decir, tener capacidad de respuesta ante necesidades diversas, renovando permanentemente su oferta académica, pero a la vez manteniendo una filosofía de desarrollo integral de todas las áreas del conocimiento y preservando los valores centrales de una universidad pública. La continua adaptación a un entorno cambiante llama también al mejoramiento en los procesos de enseñanza-aprendizaje, incorporando modalidades más creativas y haciendo uso de las posibilidades que ofrecen las tecnologías de comunicación e información.

8) *La tensión entre el desarrollo desigual de la investigación en unos campos y en otros:* Por razones históricas y de otra índole, la UCR presenta un panorama heterogéneo en cuanto al desarrollo de la investigación en diferentes áreas académicas y disciplinas. Existen sectores con investigación muy consolidada, con masa crítica de personal académico con alta dedicación a la investigación y con un posicionamiento sólido en redes internacionales. Pero al mismo tiempo hay áreas en las que la investigación es muy débil o incluso inexistente. Se da el caso de carreras con una fuerte impronta profesional, las cuales generan una gran cantidad de graduados y tienen programas de estudio fuertes, pero con un componente de investigación débil. Un foco claro de asimetría en este ámbito ocurre entre la sede Rodrigo Facio y las demás sedes institucionales. El desarrollo de la investigación en estas sedes, con notables

excepciones, es incipiente, lo cual debe ser atendido con urgencia, dada la importancia que tiene la generación de conocimiento en las diferentes regiones del país. La heterogeneidad en investigación tiene un impacto directo en el desarrollo desigual del posgrado, pues ambas actividades están íntimamente relacionadas. Los vínculos entre investigación y posgrado, que deberían ser muy fuertes, no lo son en algunas unidades académicas. Se requiere consolidar y renovar los esfuerzos que la UCR realiza para generar programas de estímulo a la investigación, adecuados al nivel de desarrollo de los diferentes sectores, y que presten particular atención a la consolidación de recurso humano de posgrado<sup>15</sup>. Es esencial que, en la universidad del futuro, la investigación en todas sus unidades académicas y sedes esté consolidada.

9) *La tensión entre un sistema de posgrado centrado en lo académico y uno en el que otro tipo de consideraciones ocupen un papel predominante:* La creación del Sistema de Estudios de Posgrado (SEP) fue un logro importante en la evolución académica de la institución. Las universidades maduras se caracterizan, entre otros aspectos, por un fuerte componente de investigación y posgrado, con estrecha integración entre estas dos actividades. El crecimiento del posgrado en la UCR se ha caracterizado por la consolidación de algunos programas académicamente sólidos, con un cuerpo docente comprometido y con una dinámica de investigación robusta, que alimenta las tesis de maestría y doctorado. También existen posgrados que aún no cuentan con una base académica consolidada y presentan deficiencias importantes que requieren ser atendidas. Paralelamente, ha crecido un ámbito de programas de posgrado de carácter profesional que cumplen el objetivo de

capacitar a graduados en su dinámica laboral; estos aportan en un sentido diferente a los posgrados académicos, al no tener el componente de la generación de conocimiento a través de las tesis.

En este contexto, surgen al menos dos planos de tensión que se requiere considerar. El primero se refiere a la tendencia a abrir programas de posgrado académico en sectores de la institución en los que la investigación es muy incipiente. Carece de sentido crear un programa de posgrado, con énfasis en la generación de conocimiento, en un entorno donde la investigación es débil, ya que esto perjudica el adecuado desarrollo de las tesis y prolonga los plazos de graduación. Se requiere una mayor criticidad al decidir la apertura de programas de posgrado académicos en unidades con investigación limitada. Lo que corresponde sería fortalecer primero el entorno académico y la investigación en dichas unidades, y luego plantear la creación de posgrados; en este aspecto, se requieren procesos de evaluación más rigurosos para la apertura de programas de posgrado y también a la hora de decidir cuándo un programa debe desaparecer. Por otra parte, es necesario cuidar el balance entre los posgrados de tipo profesional y los académicos, de manera que se tenga claro la misión de unos y otros, y que las actividades que tengan financiamiento complementario beneficien al SEP como un todo, sin promover un desbalance. El núcleo central del posgrado debe ser el académico.

**10) *La tensión entra una visión solidaria y democratizante de acceso a la educación superior y las visiones que no consideran esto una prioridad:*** No obstante el notorio incremento en la población universitaria en América Latina, las universidades públicas de la región en general, y la

UCR en particular, tienen una importante tarea pendiente con el tema de la accesibilidad de la población a estas instituciones<sup>16</sup>. Esto constituye un elemento central en la democratización de la educación superior, especialmente cuando se trata de grupos tradicionalmente excluidos por razones de etnia o clase social. La UCR se ubica en una sociedad donde la exclusión y la inequidad se han incrementado, lo cual ha impactado la calidad de la educación pública primaria y secundaria, con el consecuente efecto en las posibilidades de amplios sectores de la población de acceder a la educación universitaria. La UCR ha desplegado esfuerzos importantes para amortiguar el impacto de la violencia estructural del sistema en el acceso a la universidad<sup>17</sup>, pero se requiere avanzar mucho más en este sentido. Es fundamental analizar la valiosa experiencia de otras universidades latinoamericanas en cuanto a programas de acción afirmativa y otros, dirigidos a mejorar el acceso de sectores tradicionalmente excluidos, para extraer enseñanzas y consolidar programas y mecanismos que fomenten la accesibilidad<sup>18</sup>.

El planteamiento de que la UCR se debe regir únicamente por criterios académicos a la hora de la admisión, sin tomar en cuenta las asimetrías estructurales del país, no hace sino soslayar un importante espacio de responsabilidad social que tiene la institución. La complejidad del tema demanda acciones que incluyen una mayor incidencia en el ámbito de la educación pública primaria y secundaria, acciones afirmativas y de otra índole en la admisión, programas de becas y apoyo académico robustos y permanentes, e incluso apoyo a las personas graduadas en cuanto a favorecer su empleabilidad.

11) *La tensión entre un sistema integrado y eficiente de educación superior pública y uno atomizado y con visos de burocratización:* La consolidación de la educación superior pública en Costa Rica pasa por la unidad y la coordinación entre sus diferentes componentes. La creación del Consejo Nacional de Rectores (CONARE), la cual fue suscrita por las instituciones de educación universitaria estatal en 1974 y reformada por estas en 1982, marcó un hito a nivel nacional y regional, al abrir una instancia novedosa de coordinación superior entre las universidades públicas. El papel que ha desempeñado CONARE muestra aspectos positivos y otros en los que ha sido deficiente. Por un lado se ha logrado establecer plataformas de coordinación que han tenido impacto favorable en el desarrollo de las universidades. Además, el planteamiento de posiciones unificadas en CONARE con respecto a temas de educación superior y, en general, del país, ha creado fortalezas de cara a sectores externos hostiles a las universidades públicas. Esto ha sido particularmente importante a la hora de la defensa del presupuesto universitario.

Por otra parte, se ha desaprovechado el amplio potencial de esta instancia, al no generarse una mayor dinámica de coordinación y cooperación, y al fomentarse procesos de carácter más bien formalista en su operación. En ocasiones, el predominio de las agendas individuales de cada institución ha sido un freno para la búsqueda de consensos y de posiciones unificadas que permitan aprovechar mejor los recursos de que se dispone, tanto en lo que respecta a docencia como a investigación y acción social. El formalismo rígido de muchos procesos al interior de CONARE debe dar paso a la creación de formas de coordinación más fluidas, ágiles y adecuadas a las demandas

de las comunidades universitarias y del país en general. La consolidación de programas de estudio compartidos, así como de proyectos de investigación y acción social coordinados entre las universidades públicas son tareas que requieren atención urgente.

**12) *La tensión entre una gestión administrativa ágil y pro-académica y una entrabada y limitante:*** La excesiva burocratización y el entramamiento de procesos administrativos cercenan los esfuerzos por generar una dinámica ágil, capaz de responder con eficiencia ante las necesidades a lo interno y a lo externo de la institución. El dislocamiento que en ocasiones se da entre los objetivos académicos primarios de la UCR y ciertos procesos administrativos que, en lugar de facilitar más bien entran la faena, constituye un serio problema que se ha abordado solo parcialmente. Las labores administrativas deben facilitar las acciones académicas esenciales; el *quid* de esta cuestión está en cómo lograr que la administración a todo nivel en la UCR sea dinámica, creativa y ágil, y coadyuve con las labores de docencia, investigación y acción social, al tiempo que regule y garantice el cumplimiento de normativas vigentes y evite situaciones irregulares. Esta meta requiere un ejercicio permanente de reformulación de esas normativas y procedimientos, mediante procesos dialógicos internos en los que la base académica juegue un papel protagónico, para hacerlas más afines al modelo de universidad que se busca. Lejos de enfrentarse, lo administrativo y lo académico deben complementarse en un marco de acción donde el primero sirva de palanca para el segundo.

**13) *La tensión entre una inserción internacional creativa y solidaria y la incapacidad para trascender lo local o para ver lo internacional en términos de subordinación:*** El

tema de la inserción de la UCR en el contexto global merece reflexión cuidadosa dado que coexisten diversas visiones al respecto. Frente a un enfoque más bien autocentrado y endogámico, que no otorga a este tema la prioridad que merece, se requiere anteponer la perspectiva de que, en el mundo interdependiente de hoy, la inserción en redes académicas internacionales es un ámbito fundamental de acción; he aquí por lo tanto un primer plano de tensión. La UCR ha tenido una clara vocación histórica hacia la internacionalización que se ha consolidado en los últimos años; esta tendencia debe continuar para que la cooperación internacional sea un eje transversal de desarrollo institucional.

La misma gestión de los procesos de internacionalización también enfrenta visiones encontradas. Aparece la tensión entre una concepción formalista de la cooperación internacional y visiones que privilegian escenarios basados en intercambios versátiles y fluidos, de carácter más bien descentralizado, que surgen de la propia base académica de la UCR. Otro plano de tensión tiene que ver con los valores que subyacen a los procesos de cooperación internacional. Hay sectores que abogan por una inserción internacional centrada en los valores de competencia, aceptándose dinámicas de carácter más bien asimétrico. Se trata, de acuerdo con esta postura, de vincularse a la globalización académica sobre la base de relaciones de subordinación con instituciones de otras latitudes, en las cuales unos sacan ventaja de otros. Frente a ella, surge una opción alternativa de inserción en la línea de lo que Boaventura de Souza Santos denomina 'globalización contra-hegemónica'<sup>19</sup>, entendiéndose por esto procesos de formación de redes e intercambios internacionales en los que predomine el *ethos*

del desarrollo académico, la solidaridad y la cooperación. Se trata de fomentar relaciones internacionales de carácter horizontal y de mutuo respeto y beneficio. La UCR se ha incorporado a organizaciones que aglutinan universidades públicas en América Latina y que operan con esta lógica solidaria. Esta visión de la cooperación internacional requiere ser fortalecida.

Es esencial que la participación en redes académicas internacionales surja del desarrollo académico de las unidades y los colectivos en la UCR. A la hora de integrarse en redes internacionales, hay que considerar las ventajas que nos ofrece cooperar con países del primer mundo, pero además la relevancia que tienen los vínculos con los países del sur, tanto de nuestro propio sur, en América Latina y el Caribe, como del sur más lejano de África y Asia. Se requiere mejorar la cooperación regional en el ámbito centroamericano, alrededor de temas estratégicos comunes. Por otra parte, las relaciones de cooperación internacional deben abarcar no solo la investigación y la docencia, sino también la acción social, para proyectar el trabajo académico de la UCR a otros países de la región y del mundo en el marco de un paradigma de solidaridad. La UCR debe evolucionar aún más hacia constituirse en una institución globalizada, en el sentido académico y contra-hegemónico planteado.

**14) *La tensión entre concepciones diferentes del vínculo de la universidad con los sectores externos:*** La UCR ha tenido históricamente una vocación de vínculo con el resto de la sociedad en ámbitos múltiples, desde la formación de profesionales para las necesidades del país, pasando por la generación de conocimiento sobre temas y problemas de relevancia nacional, y además transfiriendo dicho

conocimiento a sectores de la sociedad que lo requieren. Lo anterior se ha complementado con procesos de discusión y análisis sobre tópicos de relevancia nacional y regional, aportando el *expertise* de su colectivo académico en la elaboración de propuestas. La institución posee laboratorios y centros de investigación que desempeñan un papel clave en aspectos varios de la vida nacional y le dan a la UCR un posicionamiento estratégico en el país<sup>20</sup>.

Dentro de este contexto macro, la crisis de la década de 1980 y el consecuente cambio en el estilo de desarrollo nacional, así como la dinámica de los grupos en la UCR y las crecientes demandas de servicios, abrieron las puertas para un crecimiento notorio del vínculo remunerado con el sector externo, mediante la venta de bienes y la prestación remunerada de servicios. Esta línea de acción es una modalidad importante de vínculo con sectores externos; no obstante, la misma ha crecido de una manera no siempre bien regulada y una parte de estos servicios no ha surgido como corolario del desarrollo académico de los grupos, sino más bien del aprovechamiento de oportunidades en el mercado. Las presiones de corte neoliberal que se hacen a la universidad tienden a conceptualizar el vínculo con el sector externo predominantemente como uno de carácter mercantil. Si lo anterior no se analiza desde una óptica de reflexión crítica, se corre el riesgo de que dichas actividades se vayan concentrando, cada vez más, en líneas de trabajo remuneradas que tienden a beneficiar a un sector limitado del universo de la sociedad costarricense. No se trata de desmerecer la importancia de este tipo de vínculo, pero sí de tener claro que constituye solo un aspecto del amplio abanico de formas de vinculación universidad-sociedad.

Ante esta visión de carácter limitado del vínculo externo se requiere anteponer una concepción más amplia, que se comprometa con la atención de las necesidades de amplios sectores de la sociedad, especialmente los más vulnerables y excluidos, los cuales demandan conocimiento para el enfrentamiento de su realidad cotidiana. El diseño de políticas de vínculo externo no debe hacerse priorizando en la óptica de la rentabilidad económica, sino que requiere incluir las racionalidades social, cultural y ambiental, sin perder de vista lo económico. Como consecuencia, es necesario que el universo de actividades de vínculo externo cubra el vínculo remunerado, pero también proyectos no remunerados de muy variado carácter en los que la UCR se conecte con comunidades y sectores sociales e institucionales. Se requiere una racionalidad social centrada en la equidad a la hora de concebir y priorizar estos vínculos, y los mismos deben surgir del desarrollo académico real de los grupos y no simplemente de oportunidades para generar recursos<sup>21</sup>.

Además, el fortalecimiento de los vínculos de la UCR con la sociedad ha de problematizar la forma tradicional como la academia se acerca a los sectores sociales, la cual ha estado predominantemente marcada por el prurito de la superioridad y por la verticalidad. Esta visión debe transformarse en una de carácter dialógico, de 'diálogo de saberes', mediante el cual el conocimiento científico y humanista generado en la universidad se encuentre, en un plano de horizontalidad, con los múltiples saberes construidos en las comunidades con base en las experiencias acumuladas y las vivencias cotidianas<sup>22</sup>; de este encuentro emergen formas novedosas de trabajo universitario. Este renovado ímpetu de vínculo con sectores externos, mediante

actividades variadas y de contenido académico y social amplio, contribuirá a mejorar la legitimidad y el impacto que la UCR tiene el país.

15) *La tensión entre procesos predominantemente formales de acreditación de carreras y aquellos que estimulan el mejoramiento académico sustantivo:* Como parte de tendencias internacionales en el ámbito de la educación superior, muchas unidades académicas de la UCR han llevado a cabo procesos de acreditación de sus carreras ante el Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior (SINAES) y ante entes de acreditación internacional. Estos procesos demandan una gran cantidad de recursos humanos y financieros de la institución. Dependiendo del enfoque que las unidades académicas le den a estos procesos, los mismos pueden convertirse en ejercicios meramente formales, que se limitan a cumplir un protocolo, sin que necesariamente tengan un impacto académico cualitativo; en esos casos, el mejoramiento de las carreras es limitado. Por el contrario, si estos ejercicios se ubican en un contexto académico en el que prive el interés por la autoevaluación, el análisis crítico de aspectos de fondo que se deben mejorar y el énfasis en tópicos académicos sustantivos, desde una óptica de mejoramiento continuo, las acreditaciones pueden ser auténticos instrumentos de crecimiento en los ámbitos de la docencia, la investigación, la acción social, la investigación y la vida estudiantil. Un aspecto clave de esta dicotomía es cuán involucradas estén las comunidades docente, estudiantil y administrativa de las facultades y escuelas en la construcción misma del proceso. Esto es lo que desmarca las acreditaciones de carácter predominantemente formal de aquellas que tienen una médula académica sólida.

**16) *La tensión entre políticas salariales equitativas y de estímulo y aquellas que tienden a la inequidad y los privilegios:*** Existe un componente de inequidad en las políticas salariales de la UCR; las personas docentes y administrativas de ingreso reciente, especialmente quienes están en condición de interinazgo, tienen usualmente salarios bajos y sus condiciones laborales son limitadas e injustas en diversos aspectos. Por otra parte, un sistema de ascenso con visos de automatismo, y con deficiencias en los procesos de evaluación del rendimiento de docentes, genera salarios sumamente elevados en otro sector de la comunidad. Es importante buscar una política salarial que reduzca esta inequidad, que permita al personal docente y administrativo de reciente ingreso contar con salario y condiciones laborales adecuadas, y que estimule y premie la productividad académica y administrativa, en el contexto del mantenimiento de un sano equilibrio entre la masa salarial y la masa operativa en las finanzas universitarias. Si bien se han dado una serie de pasos significativos en este sentido, se requiere avanzar mucho más.

**17) *La tensión entre formas centralizadas de toma de decisiones y prácticas más descentralizadas y participativas:*** La UCR es una institución de gran complejidad, tanto en su dimensión física como en la amplitud de sus funciones y actividades. En este contexto, los procesos de toma de decisiones demandan acciones igualmente complejas y adecuadas al nivel de los temas que se discuten. Coexisten en la UCR tendencias de carácter centralizador, que tienden a mantener los procesos de toma de decisiones en los niveles centrales, principalmente en la Rectoría y las Vicerrectorías, en tanto otras fomentan una mayor descentralización y demandan el protagonismo de las unidades académicas y, en

general, de la base académica. Precisamente por la necesidad de abrir más espacios de debate sobre los temas de la UCR, y porque dichos temas requieren del insumo de visiones diversas que surjan de la heterogeneidad natural de la institución, se requiere ampliar más, a lo interno, las discusiones y los procesos de toma de decisiones, así como hacer más eficientes los procesos de consultas que se hacen a la base.

Las estructuras a nivel de unidades académicas (asambleas de escuelas y facultades, consejos asesores y científicos, comisiones de posgrado y otras instancias de coordinación y decisión) deben ser foros de encuentro de posiciones y de debate, sobre la base del respeto y la búsqueda del intercambio constructivo de ideas. Pese a que estas instancias existen, su funcionamiento no siempre privilegia dinámicas de análisis, ya que frecuentemente se centran en asuntos de carácter administrativo y procedimental. Es responsabilidad de la dirigencia, vale decir de decanaturas y direcciones, así como de la base docente, lograr que estos órganos sean realmente foros de debate institucional y académico. Los asuntos que ahí se discutan deben ir desde los estrictamente propios de cada unidad hasta los más generales de la universidad.

El tema de la dinámica de toma de decisiones pasa por examinar el funcionamiento de órganos como el Consejo Universitario y la Asamblea Colegiada Representativa, entre otras instancias. Se requiere debatir con mayor profundidad estos y otros aspectos estructurales de la institución, para lo cual se debería revisar la forma de organizar y llevar adelante los congresos universitarios, los cuales han dejado de jugar el papel que les corresponde en los procesos de evolución y cambios en la UCR. El desafío es cómo pasar

de una dinámica predominantemente centralizada de tomas de decisiones a una más descentralizada, marcada por la amplia participación de la comunidad universitaria. El tema se relaciona también con el compromiso estudiantil en estos procesos; más allá de la representación formal que tiene el estudiantado en órganos de decisión, se requiere una mayor participación de la base estudiantil en la discusión de asuntos relevantes de la UCR y del país.

**18) *La tensión entre un entorno institucional centrado en el respeto y la generosidad y uno en el que predominan la mezquindad, la intolerancia y el violentamiento a la dignidad de las personas:*** Es importante que las dinámicas de discusión y trabajo al interior de la UCR se enrumben hacia formas de intercambio más abiertas, tolerantes y constructivas y, sobretudo, que estén basadas en el respeto a la dignidad de todas las personas. Es alarmante que precisamente en esta universidad, donde debemos imaginar y gestar formas de convivencia más solidarias y generosas, prevalezcan con frecuencia los vicios que criticamos, o sea la mezquindad, la burda descalificación de colegas con quienes compartimos nuestros espacios, y la incapacidad para trabajar en equipo; en suma un escenario en el que las agendas individuales tienden a eclipsar a las colectivas. Pero es sobretudo absolutamente inaceptable que existan en nuestra institución formas variadas de irrespeto a la dignidad de las personas, las cuales tienen sus expresiones más deleznable en el hostigamiento sexual y laboral, así como el ataque a formas diversas de expresión de la sexualidad. La UCR ha efectuado esfuerzos significativos para enfrentar estas manifestaciones, los cuales deben consolidarse y ampliarse. La búsqueda de formas de convivencia decentes y generosas, respetuosas de la diversidad de todo

tipo, en nuestra comunidad es un requisito *sine qua non* para seguir construyendo la universidad solidaria, comprometida y de excelencia que en el fondo procuramos.

## **Conclusión**

La discusión sobre los modelos y visiones de universidad, y de cómo perfilar las características de lo que se desea promover, debe transitar por el análisis de estos y otros muchos planos de tensión que coexisten en la UCR, desde los que tienen un carácter filosófico e ideológico más general, hasta los que se refieren a aspectos más específicos de nuestro quehacer. Sobre la base del análisis meticuloso y crítico de estos planos, se requiere generar una dinámica amplia de confrontación y contrastación de visiones, para abrir espacios de creación que dirijan la institución hacia nuevos horizontes, consolidando lo que se ha logrado y avistando el cumplimiento de nuevas metas. Se trata de buscar el diálogo fructífero y el intercambio crítico, cuestionando nuestras propias certidumbres y confrontándolas con otras. Procuremos encaminarnos, en fin, por avenidas que permitan seguir construyendo este proyecto colectivo que se llama Universidad de Costa Rica, afirmando su carácter público y su búsqueda inagotable de la excelencia y el bien común.

## Notas

1) Este ensayo se basa en una presentación del autor en el foro 'Del dicho al hecho: ¿qué queda del III Congreso Universitario?', organizado por la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Costa Rica y celebrado el 7 de octubre del 2015 en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Sociales. El texto inicial de dicha ponencia se ha enriquecido con referencias bibliográficas y elementos adicionales en el análisis, muchos de los cuales se han incluido como notas.

2) Existen muchas publicaciones que analizan los planos contradictorios en los que se mueven las universidades públicas en la actualidad y los posibles escenarios futuros de estas instituciones. Dos textos recomendados son:

de Sousa Santos, B. (2013) *La Universidad Popular del Siglo XXI*. Editorial EUNA, Costa Rica, 125 p.

López Segrera, F. (2011) *La educación superior en el mundo y en América Latina y el Caribe: Principales tendencias*. En: *América Latina y el Caribe: Escenarios Posibles y Políticas Sociales* (Dos Santos, T., editor). UNESCO, Montevideo, pp. 207-232.

3) La Reforma de Córdoba (1918) fue un evento de ruptura con la concepción decimonómica de universidad que prevalecía en América Latina y representó un profundo cuestionamiento de la forma como se organizaba y administraba esta institución, y de la forma como se hacía la selección y evaluación del personal docente, el papel del estudiantado en el gobierno universitario y, en general, el rol

de las universidades en los procesos de desarrollo nacional. Este evento, que surgió en la Universidad de Córdoba, Argentina, tuvo resonancia continental, al promover la autonomía universitaria, la incorporación de los estudiantes en las decisiones y gobierno, los concursos de oposición para seleccionar a los docentes, el cuestionamiento de la visión elitista académica, el vínculo de la universidad con las necesidades de la sociedad y la accesibilidad de la universidad a sectores sociales emergentes, todo ello acompañado de un llamado a la unidad latinoamericana. Al respecto véase: Sader, E., Aboites, H., Gentili, P. (Editores) (2008) *La Reforma Universitaria. Desafíos y Perspectivas Noventa Años Después*. CLACSO, Buenos Aires, 288 p.

4) Didou Aupetit, S. (2018) *La Internacionalización de la Educación Superior en América Latina: Transitar de lo Exógeno a lo Endógeno* (e book). Bonilla Artiga Editores, México.

5) Para un análisis del impacto de las políticas neoliberales en las universidades públicas, véase: de Sousa Santos, B. (2013) Op. cit. y López Segrera, F. (2011) Op. cit.

6) López Segrera, F. (2011) Op. Cit.  
Didou Aupetit, S. (2018) Op. Cit.

7) En este sentido se puede contrastar las décadas de 1950, 1960 y 1970 en Costa Rica, cuando existía una estrecha coordinación entre los planes de desarrollo nacional, en el contexto del proyecto de estado benefactor prevaleciente, y el establecimiento de prioridades en la UCR, con el escenario surgido a partir de la década de 1980, en la que la agenda de desarrollo de corte neoliberal y las políticas universitarias se han distanciado y han aparecido zonas de fricción y contradicción entre las mismas. La situación del

período anterior queda claramente reflejada en los discursos del Rector Rodrigo Facio Brenes en los actos de clausura de los años lectivos de la década de 1950 (Estos discursos están incluidos en el número 156 (II) de la Revista de Ciencias Sociales de la Universidad de Costa Rica, editado en el 2017) (<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/sociales/issue/view/2504>).

**8)** Este tema ha generado amplios movimientos sociales y estudiantiles en algunos países, siendo un ejemplo emblemático el de Chile, dado el carácter privatizador y excluyente de los costos de matrícula y los sistemas de endeudamiento que se establecieron en las universidades de dicho país.

**9)** Boaventura de Sousa Santos describe dos tipos de presiones que reciben las universidades, las que denomina ‘presión hiperprivatizadora’ y ‘presión hiperpública’. La primera se refiere a la presión ejercida por el modelo neoliberal, que promueve la visión mercantilista de la educación superior, con la concomitante erosión de su compromiso social y de su carácter público, en tanto la segunda se relaciona con presiones de amplios sectores que demandan de la universidad formas de responsabilidad social más exigentes, en procura de mayor equidad. Las universidades públicas se mueven en este entorno contradictorio de demandas externas divergentes. Véase: de Sousa Santos, B. (2013) Op. cit.

**10)** El Estatuto Orgánico de la UCR fija claramente un marco de referencia ético e ideológico con relación al compromiso de la institución con la comunidad nacional. Esto queda reflejado en dicho estatuto en los principios y propósitos de la UCR, en su artículo 3: ‘La Universidad de

Costa Rica debe contribuir con las transformaciones que la sociedad necesita para el logro del bien común, mediante una política dirigida a la consecución de una justicia social, de equidad, del desarrollo integral, de la libertad plena y de la total independencia de nuestro pueblo' ([http://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/estatuto\\_organico.pdf](http://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/estatuto_organico.pdf)).

11) Un ejemplo ilustrativo de este tipo de propuestas, en este caso desarrollada por la Universidade Federal da Paraíba, en Brasil, se puede encontrar en la obra de Melo Neto, J.F., Carneiro Cruz, P.J.S. (2017) *Extensão Popular. Educação e Pesquisa*. Editora CCTA, João Pessoa, Brasil, 261 p.

12) A este respecto, resulta muy ilustrativa la lectura del discurso del Rector Rodrigo Facio Brenes, pronunciado el 4 de marzo de 1957 con motivo de la inauguración del edificio de la Facultad de Ciencias y Letras y de la apertura del primer curso de Estudios Generales. Véase: Facio, R. (1957) Inauguración formal de la Facultad de Ciencias y Letras y su pabellón central. *Revista de Ciencias Sociales* 156: 85-92 (<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/sociales/article/view/30682/30541>).

13) Véase: [www.ucrea.ucr.ac.cr](http://www.ucrea.ucr.ac.cr)

14) Facio, R. (1957) *Op. cit.*

15) Véase: Gutiérrez, J.M. (2005) La investigación en la Universidad de Costa Rica: situación actual y perspectivas. *Revista Reflexiones* 84(2): 91-101 (<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/reflexiones/article/view/11425>)

16) López Segre, F. (2011) *Op. Cit.*

17) Dos ejemplos de programas impulsados por la Vicerrectoría de Vida Estudiantil en los últimos años

dirigidos a mejorar el acceso a la UCR son ‘+Equidad’ y ‘Admisión Diferida.’

**18)**En Brasil, por ejemplo, se ha desarrollado una amplia experiencia en programas de acción afirmativa para el acceso a la universidad y para apoyo del desempeño de los estudiantes una vez admitidos y al graduarse. Un caso es el de la Universidade Federal da Bahía, la cual ha combatido la inercia histórica del racismo y la exclusión mediante este tipo de programas (véase: de Almeida Filho, N. (2007) Universidade Nova: Textos Críticos e Esperançosos. Editora Universidade de Brasilia y Editora Universidade Federal da Bahia, Brasil, 300 p.).

**19)**de Souza Santos, B. (2013) Op. Cit.

**20)**Algunos ejemplos on el Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (LANAMME), el Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITA), el Instituto Clodomiro Picado (ICP), el Centro de Investigación en Electroquímica y Energía Química (CELEQ), el Centro de Investigación en Contaminación Ambiental (CICA), el Centro de Investigaciones Agronómicas (CIA), el Centro para Investigaciones en Granos y Semillas (CIGRAS), el Centro de Investigación en Nutrición Animal (CINA) y diversas estaciones experimentales, entre otros.

**21)**En este sentido, el Consejo Universitario de la UCR aprobó en el 2017 el reglamento institucional para la vinculación remunerada con el sector externo, como marco normativo para este tipo de actividades ([http://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/vinculacion\\_sector\\_externo.pdf](http://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/vinculacion_sector_externo.pdf)).

**22)**Véase, por ejemplo, de Sousa Santos, B. (2013) Op. cit.

# LA INVESTIGACIÓN EN LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA: SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS FUTURAS<sup>1</sup>

## Introducción

La creación de la Universidad de Costa Rica (UCR) representó un hito en la historia institucional del país y fue el corolario de diversos proyectos nacionales en el ámbito de la educación pública. En sus primeras décadas, los esfuerzos centrales en la UCR se dirigieron a consolidar la formación de profesionales en distintas áreas del conocimiento, esfuerzos que se insertaron en el modelo de desarrollo vigente en el país. No obstante esta priorización en las actividades docentes, desde muy temprano brotó en la institución la actividad de generación de conocimiento mediante la investigación. Esto queda claro de la lectura de los discursos pronunciados por Rodrigo Facio Brenes, quien ocupó la Rectoría entre 1952 y 1961, y lideró el proceso de la reforma universitaria de la década de 1950<sup>2</sup>.

Sin embargo, la consolidación de la investigación como una de las actividades centrales de la UCR no ocurrió sino hasta la década de 1970, particularmente a raíz

del III Congreso Universitario (1971-1972). A partir de este evento surgió la Vicerrectoría de Investigación y, muy pronto, se crearon una gran cantidad de centros e institutos de investigación en diversas áreas académicas. Así mismo, se profundizó un proceso que se había iniciado desde la década de 1950 centrado en el programa de becas para estudios de posgrado en el exterior, mediante el cual la institución generó un acervo de cuadros académicos de alto nivel. También surgió el Sistema de Estudios de Posgrado (SEP) como un componente adicional del proceso de generación endógena de conocimiento y de formación de recurso humano. Gracias a estos empeños de largo aliento, la UCR se convirtió en el principal reservorio de ciencia y tecnología del país.

El desarrollo de la investigación en la UCR ha ocurrido en un contexto nacional en el que la inversión en investigación y desarrollo ha sido muy limitada, como consecuencia de una clara falta de voluntad política para que el país incorpore la ciencia y la tecnología como componentes centrales de su desarrollo. El Informe del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación ha mostrado claramente las amplias falencias que tienen estas actividades en Costa Rica, entre las que se encuentran: (a) una muy baja asignación presupuestaria a actividades de investigación y desarrollo (en el año 2012 correspondió únicamente al 0.57% del PIB); (b) una plataforma endógena frágil, desigual, poco incentivada y relativamente desconocida; y (c) políticas nacionales en el tema débiles, fragmentadas, desconectadas de las fortalezas científicas que se han generado en el país y desvinculadas de las políticas de fomento de la producción<sup>3</sup>. El análisis de la situación de la investigación en la UCR requiere tener en cuenta este contexto nacional

desfavorable, el cual es común en la mayoría de los países latinoamericanos.

Los logros efectuados en investigación en la UCR a lo largo de su historia han sido importantes y han contribuido de múltiples formas al desarrollo científico nacional y al mejoramiento de la calidad de vida en el país. No obstante, la satisfacción por lo alcanzado no debe llevar al conformismo y la autocomplacencia; la actividad de investigación en esta institución es aún frágil y en muchos casos, carece de sostenibilidad. Es conveniente reflexionar críticamente sobre la situación de la investigación en la UCR para proyectar acciones futuras en todas las áreas académicas, que permitan la consolidación de esta actividad esencial en la vida universitaria y nacional.

## **El desarrollo de la investigación en la UCR muestra una gran heterogeneidad**

El escenario de la investigación en la institución es complejo y heterogéneo. En el universo de la UCR existen sectores y grupos altamente calificados, con un desarrollo notable, con presencia en el contexto global del conocimiento, y con una aceptable masa crítica de personal académico. Hay además sectores en los que la investigación ha adquirido un cierto nivel de consolidación pero que aún presentan carencias importantes; y existen otros sectores y unidades académicas en los que la investigación no se ha incorporado como actividad protagónica. Esta heterogeneidad ha quedado en evidencia en los procesos de evaluación llevados a cabo por la Vicerrectoría de Investigación. Dicho escenario claramente marca una diferencia con algunas

universidades de América Latina que han logrado un desarrollo más homogéneo y armónico de la investigación en sus diferentes áreas. ¿Por qué esa asimetría?

Existen razones históricas para explicar el fenómeno. En la UCR hay áreas que tienen una larga tradición de investigación, como son los casos de Microbiología, de Ciencias Agroalimentarias y de Historia, por citar tres ejemplos. En algunas de estas áreas, incluso antes de la creación de la Vicerrectoría de Investigación, se efectuaban proyectos de investigación. La Revista de Biología Tropical, creada en 1953, surgió como una necesidad de la comunidad académica en Microbiología, Parasitología y otros ámbitos de las Ciencias Biomédicas para publicar los resultados de las investigaciones que se realizaban en el Hospital San Juan de Dios y en la universidad<sup>4</sup>. En estas y otras áreas académicas, se dio un esfuerzo planificado de formación de recursos humanos en programas de posgrado, principalmente en universidades del exterior, lo que permitió formar un contingente académico calificado para generar conocimiento mediante la investigación. Tradicionalmente, las autoridades de estas unidades han asignado carga académica a sus docentes para labores de investigación y han facilitado y promovido, de formas variadas, esta actividad.

En el otro extremo hay unidades académicas y sectores en los que la investigación ocupa una posición marginal. Esto es evidente al analizarse la asignación de cargas académicas a investigación en las diferentes facultades y escuelas. Cuando se cuantificaron las cargas en el segundo ciclo del 2012, se observó que las áreas de Ciencias Agroalimentarias y de Ciencias Básicas dedicaron entre un 20% y un 25% de sus cargas a investigación,

respectivamente, en tanto ese porcentaje fue inferior al 5% en 26 unidades académicas<sup>5</sup>. En algunas de ellas, la proporción del profesorado con títulos de posgrado es baja y no existen procesos de planificación de formación de nuevo personal docente. Aparte de las razones históricas señaladas, en muchos casos se cuenta con un número limitado de plazas docentes, con el agravante de que en un alto porcentaje corresponden a nombramientos interinos. En ese contexto, las actividades docentes y docente-administrativas ocupan el grueso del esfuerzo y del tiempo del profesorado. Se suma a lo anterior el hecho de que no todas las autoridades en las unidades académicas comparten la convicción de que la investigación es un componente central de la vida académica, al considerarlo como algo ancilar y prescindible. En medio de estos extremos, hay un conjunto de escuelas y facultades en las que la investigación es una actividad emergente, esto es, que si bien tradicionalmente no la han desarrollado, en los últimos años se han dado esfuerzos significativos y han surgido núcleos de generación de conocimiento que crecen con vigor.

Este escenario demanda una estrategia institucional integral dirigida a la consolidación de la investigación en todas las unidades académicas, la cual debe basarse en un diagnóstico preciso de la situación en cada una de ellas y en la promoción de actividades ajustadas a los diferentes niveles de desarrollo. La Vicerrectoría de Investigación ha venido perfilando e implementando un plan de trabajo en este sentido, y resulta muy positiva la creación de un abanico de posibilidades de fondos concursables, el cual parte del reconocimiento de las variadas necesidades y niveles de desarrollo de los grupos. En unidades con escasa actividad de investigación se requiere trabajar en varios frentes, tales

como: (a) la consolidación de cuadros académicos con formación en investigación, lo cual implica la formación de posgrado en el país o el exterior. Este renovado personal requiere ser apoyado intensamente una vez concluida su formación (ver siguiente apartado). (b) La generación, por parte de la Vicerrectoría, de líneas de apoyo a la investigación que se ajusten a la realidad de estos grupos, lo que implica que no deben necesariamente competir por fondos con grupos más consolidados. (c) La asignación de una mayor importancia en las labores cotidianas de estas unidades a las actividades de investigación, lo cual es una responsabilidad de las autoridades, pero también de la base académica. Es decir, que los proyectos de investigación, los seminarios y otras actividades creativas sean la regla y no la excepción. Nuestra institución está muy cargada de actividades docente-administrativas, lo cual frecuentemente estrangula el tiempo que se puede dedicar a labores de investigación. (d) Se requiere incrementar significativamente el porcentaje de las cargas académicas dedicadas a investigación<sup>6</sup>. En algunos casos ello demanda, por parte de las autoridades superiores, la asignación de más plazas a unidades académicas que las requieran y justifiquen.

Por otra parte, las unidades y grupos que presenten un mayor desarrollo requieren de políticas ajustadas a su situación, incluyendo apoyo para consecución de fondos externos altamente competitivos, promoción de alianzas con instituciones de otras latitudes, adquisición de equipo de alto costo que se ponga al servicio de estos y otros grupos que los necesiten, apoyo al relevo generacional cuando se retiren los cuadros académicos tradicionales y financiamiento para cubrir los costos de las publicaciones en revistas internacionales de acceso abierto, entre otras acciones.

## **El recurso humano: eje central de la investigación universitaria**

El factor central en la generación de conocimiento en las universidades es un contingente académico calificado, con formación para desarrollar investigación y apoyar los estudios de posgrado. La UCR debe tener, como uno de sus nortes principales, la consolidación de un cuerpo académico bien formado en todas sus unidades. A continuación se analizan algunos aspectos de este tema.

a) Desde la década de 1950, gracias al novedoso programa de formación de posgrado en el exterior impulsado por Rodrigo Facio, pero sobre todo a partir de las décadas de 1970 y 1980, la UCR ha efectuado un esfuerzo enorme para apoyar la formación de posgrado de una gran cantidad de docentes mediante el programa de becas al exterior y, más recientemente, en los programas de posgrado de la institución. No obstante, paralelamente, ocurrió el proceso de jubilación de un amplio contingente de docentes, en lo que se ha dado en llamar el ciclo de 'pensiones juveniles', que tuvo un fuerte impacto en la masa crítica de personal académico. En algunas unidades, nuevos cuadros han aparecido, amainando el efecto de dichas jubilaciones, pero en otras el efecto negativo de este éxodo ha tenido un alto costo. Se requiere continuar con el proceso de diagnóstico de la situación del personal docente en todas las unidades y con la planificación estratégica en los procesos de formación de nuevos cuadros, para garantizar los relevos, la sostenibilidad y el crecimiento. En buena

medida, el futuro académico de la UCR depende de este proceso.

**b)** Las políticas de contratación de personal académico requieren ser revisadas con urgencia. Con notables excepciones, los concursos de antecedentes para optar por nombramientos docentes en propiedad son inadecuados, por ser poco exigentes en cuanto a los requisitos que se piden. Los carteles de concursos frecuentemente carecen de la exigencia que la UCR debería demandar, lo que permite que puedan acceder a nombramientos en propiedad personas que no tienen la idoneidad académica requerida. A esto se suman las prácticas del amiguismo y el clientelismo político. Es necesario garantizar que el personal docente nombrado en propiedad tenga una trayectoria académica probada, que incluya producción de artículos especializados, libros y obras de diversa índole, experiencia demostrada en docencia de grado y posgrado, así como en tutorías, y participación en congresos y actividades académicas internacionales. Los concursos deben ser más abiertos, para que personas de otras instituciones o países puedan optar por estos nombramientos. Así mismo, el período de prueba para docentes que culminan sus estudios de posgrado y se incorporan en la categoría de ‘profesores invitados’ debe extenderse al menos por cinco años, ya que el plazo actual de dos años no permite evaluar apropiadamente la idoneidad y productividad de una persona. En síntesis, la consolidación de

un contingente académico en la UCR parte necesariamente de políticas de contratación de recurso humano mucho más exigentes que las actuales<sup>7</sup>.

c) El esfuerzo institucional por promover la formación de posgrado de docentes frecuentemente contrasta con políticas confusas de reinserción una vez concluidos sus estudios. Una persona que obtiene un doctorado académico no está consolidada como investigadora; es, más bien, alguien que ha tenido una formación para hacer investigación, pero su proceso de consolidación aún no se ha completado. Por ello, es necesario que la persona que se reincorpora a la UCR luego de su posgrado sea vista como alguien aún en formación, que requiere de un apoyo decidido y estructurado. No es casual que, en el primer mundo, para acceder a un nombramiento en propiedad, el personal académico requiere haber pasado por un período de trabajo posdoctoral, el cual le permite madurar y adquirir independencia en labores de investigación. En nuestra institución, el personal docente que regresa de su posgrado no recibe la atención necesaria. Reflejo de esto es la excesiva carga académica docente que con frecuencia se le asigna, así como la temprana inclusión en comisiones y otras labores docente-administrativas. En estas condiciones es muy difícil iniciar una carrera académica en la que la investigación ocupe un sitio relevante. Ello explica en parte por qué solo un bajo porcentaje de las personas docentes con doctorado académico en la UCR publican con regularidad en revistas especializadas. La reinserción de académicos debe

percibirse como un delicado proceso que se inicia antes de que la persona se reincorpore, para ofrecerle un plan de asimilación que le permita integrarse productivamente en su unidad y desarrollar investigación. Se requiere evitar el aislamiento, favoreciendo su asimilación a colectivos académicos que realizan investigación, ya sea en su propia unidad o en otra. Además se le debe asignar, desde el inicio, carga académica para realizar investigación y ofrecerle oportunidades de financiamiento, tales como los fondos de reinserción de la Vicerrectoría de Investigación. En suma, es necesario concebir al personal académico que se reincorpora como el recurso valioso que es, el cual requiere un cuidadoso proceso de arranque en su carrera académica. Esta es un área sumamente descuidada en la UCR, algo que requiere corregirse.

**d)** Un modelo interesante de consolidación y apoyo al personal académico joven es promover su adscripción a unidades y grupos de investigación, en centros, institutos y escuelas, que tengan un grado de desarrollo significativo y temas de trabajo afines a la persona que se incorpora. En esta labor, la coordinación entre las Vicerrectorías de Investigación y Docencia, junto con las autoridades de las unidades académicas y la Oficina de Asuntos Internacionales y Cooperación Externa (OAICE) es fundamental como catalizadora del proceso. Los grupos más consolidados deberían actuar como ‘centros de gravitación’ que aglutinen a cuadros académicos nuevos y otros con mayor madurez y que sean nichos ventajosos para que docentes que inician su carrera adquieran experiencia y

crezcan en entornos de creatividad. Posteriormente, este personal docente fortalecido se reinsertaría en sus unidades académicas para dinamizar en éstas los procesos de generación de conocimiento y forjar, a su vez, nuevos núcleos gravitacionales académicos. Es necesario trocar la dispersión del recurso humano por una política de forja de equipos académicos amplios, en los que la redundancia, la cooperación y el estímulo sustituyan a la fragilidad y el aislamiento<sup>8</sup>.

e) El apoyo al personal académico incluye además otras necesidades, tales como posibilidades de asistencia a congresos, cursos internacionales y pasantías de investigación, facilidades para adquirir y acceder a literatura científica, información sobre posibles fuentes de financiamiento nacionales e internacionales, y ayuda efectiva en los procesos administrativos asociados con la adquisición y el desalmacenaje de reactivos y equipo, y el mantenimiento de equipo de laboratorio y de otra índole. La brega continua con un sistema administrativo complicado y lento es uno de los puntos de erosión principales para el personal docente de la UCR; esta limitación requiere ser enfrentada con formas de gestión novedosas que reduzcan el desgaste.

## **¿Debe haber prioridades temáticas en investigación?**

Dos preguntas centrales en la planificación y gestión de la investigación en la UCR son: ¿Deben establecerse

prioridades temáticas en la agenda de investigación de la institución? y ¿es necesario traducir esas prioridades en asignación presupuestaria desigual? Este es un tema que ha sido ampliamente discutido en las universidades a nivel global. En el ámbito del financiamiento de la investigación por entes estatales e internacionales, las últimas décadas han presenciado políticas fuertemente sesgadas hacia un tipo de investigación predominantemente aplicado y tecnológico, dirigido sobre todo a apoyar la actividad de las empresas. Buena parte de los fondos de organismos internacionales para apoyo de ciencia y tecnología han estado marcados por esta priorización. Esto es parte de una visión política en estas décadas de predominio ideológico neoliberal, la cual parte de una concepción mercantilista que debilita los fundamentos básicos de la educación superior humanista e integral. Desde esta perspectiva, la investigación en Ciencias Básicas, Ciencias Sociales, Artes y Humanidades tiene escasa prioridad y, por ende, recibe un apoyo mucho menor por parte de los entes de financiamiento<sup>9</sup>.

En medio de un entorno ideológico y político externo desfavorable para los fundamentos filosóficos contenidos en el Estatuto Orgánico de la UCR y de la heterogeneidad descrita en el desarrollo de la investigación universitaria, esta institución ha sabido defender una visión integral del trabajo académico, lo cual se refleja en el fomento y apoyo a la investigación en todas las áreas del conocimiento. Esto se puede apreciar al analizar la lista de proyectos financiados por la Vicerrectoría de Investigación, así como la naturaleza de los centros e institutos de investigación, que cubren todas las áreas académicas. Esta tendencia debe mantenerse a toda costa, pese a que existen sectores al interior de la

UCR que abogan por la visión que promueve una priorización de la investigación tecnológica y aplicada. Este tipo de investigación es importante y requiere, sin duda, apoyarse; pero debe hacerse en el contexto de un universo académico integral que fomente el desarrollo de todas las ramas del conocimiento.

Ante la afirmación de que la investigación científica básica no tiene cabida en un país pequeño y con serias limitaciones fiscales, se puede responder que el desarrollo de la ciencia es parte de nuestro desarrollo cultural y que, además, la complejidad de los problemas por abordar requiere de la comprensión de las causas de los mismos, lo que a su vez demanda una ciencia básica fuerte. Pero además, la actividad docente en las escuelas de Ciencias Básicas, que incide en la formación no solo de científicos básicos sino de profesionales de otras carreras mediante los cursos de servicio, es mucho mejor si es realizada por profesores que, como parte de su trabajo, generan conocimiento original mediante la investigación. Y, además, está el viejo argumento de que la actividad científica básica lleva, más temprano que tarde, a aplicaciones de diversa índole, argumento que no por viejo deja de ser válido<sup>10</sup>. A la UCR le cabe el honor de haber contribuido significativamente al desarrollo de las Ciencias Básicas en el país, lo cual no hubiera sido posible si se hubieran seguido a pie juntillas las recomendaciones y prioridades de las políticas neoliberales globales y nacionales.

¿Y qué decir de la investigación en Ciencias Sociales y en Letras, Artes y Humanidades? El apoyo a estas líneas temáticas por parte de la UCR ha permitido generar un corpus de conocimiento valioso para entender nuestra identidad, nuestro devenir histórico, nuestra literatura y

arte, nuestros enormes problemas de inequidad, educativos, de deterioro ambiental y erosión cultural, así como los proyectos que surgen en la base de nuestra sociedad y que empujan hacia la construcción de una convivencia más solidaria y con menor exclusión. ¿Cómo pensar que estas líneas de trabajo académico no son prioritarias ni esenciales? Cuando políticos de corta mira comentan que la inversión de las universidades públicas en edificios y proyectos para Ciencias Sociales es un desperdicio, no hacen sino poner en evidencia el proyecto de país que promueven y lo lejos que está su visión de mundo de los preceptos que originaron y mantienen a la UCR. La institución debe mantener su visión amplia y humanista, la cual favorece la generación de conocimiento en todas las disciplinas y unidades académicas, algo que, afortunadamente, le permite su autonomía.

## **El compromiso con la excelencia**

Donde no ha actuado del todo bien tradicionalmente la UCR con relación a la investigación es en la valoración de la calidad académica de lo que se genera y en la aplicación de las consecuencias de esa evaluación en la toma de decisiones que afectan a los grupos de investigación y a las unidades académicas, tema de por sí complejo. Lamentablemente, la política de no fijar prioridades desde el punto de vista temático, a todas luces acertada, se ha entremezclado con una actitud excesivamente complaciente a la hora de evaluar las propuestas de investigación y, sobre todo, los resultados de los proyectos. Aquí enfrentamos un serio problema; si no se depura la producción académica

institucional mediante procesos de evaluación rigurosos y si no se avanza en los niveles de exigencia a investigadoras e investigadores, el aporte de la generación de conocimiento en la UCR se verá perjudicado.

Los conceptos de 'calidad académica' y de 'excelencia' son ambiguos y existen diversas concepciones de los mismos. Sin embargo, se puede partir de la idea de que la excelencia, en la investigación científica, consiste en llegar a niveles de comprensión e interpretación de los fenómenos naturales o sociales cada vez más profundos. En cuanto a la investigación tecnológica, se puede evaluar en términos de los objetos artificiales o diseños que vengan a atender o resolver, con mayor eficiencia, un problema o situación determinada. Los resultados de los proyectos de investigación científica se traducen en publicaciones en libros o revistas especializadas y, en el caso de la investigación tecnológica, en publicaciones, patentes, prototipos o procesos de transferencia de tecnología. Así, un investigador o una investigadora que ha desarrollado un proyecto debe mostrar su productividad mediante la presentación de algunos de estos productos del trabajo académico.

La constante depuración académica que brindan los procesos de evaluación es un elemento clave en la promoción de la excelencia. El ejercicio de evaluación de propuestas o informes de investigación por parte de pares académicos es la mejor herramienta en la evaluación de la investigación. La evaluación por parte de los consejos científicos de unidades de investigación o de escuelas y facultades, con notables excepciones, ha demostrado ser inadecuado, por ser un proceso netamente endogámico, el cual se ve seriamente comprometido por el 'amiguismo' o el 'enemiguismo'. Es necesario pasar de este esquema

endogámico a procesos de evaluación por parte de pares externos, ojalá de carácter internacional. Esta práctica está siendo activamente promovida por la Vicerrectoría de Investigación, así como por algunos consejos científicos y por novedosos programas institucionales como el Espacio Universitario de Estudios Avanzados (UCREA) y el programa de posdoctorados. Por otra parte, las evaluaciones de informes de investigación deben tener consecuencias en términos del apoyo que la persona está solicitando a futuro; se requiere congruencia entre el rendimiento mostrado y el apoyo que se recibe.

Los temas de la calidad y la evaluación se relacionan íntimamente con los medios en los cuales se comunican los resultados de las investigaciones. Este es un tópico complejo de múltiples aristas que demanda reflexión y adecuación a las particularidades de las diferentes áreas académicas. La publicación científica en revistas especializadas constituye una forma internacionalmente aceptada de transmisión de conocimiento original. Los grupos de investigación de la UCR publican cerca de la mitad de todos los trabajos de autores costarricenses que aparecen en la base de datos del *Science Citation Index*, el cual incluye principalmente las áreas de Ciencias Básicas, Agronómicas y Biomédicas<sup>11</sup>. En nuestro medio se ha generado una confusión producto de la existencia de una gran cantidad de revistas locales propias de la institución. Si bien algunas de estas revistas tienen un nivel académico satisfactorio y se proyectan a nivel internacional, otras presentan serias deficiencias en la integración de sus comités editoriales, en los procesos de revisión por pares y en la regularidad de su publicación. El resultado es que se publican trabajos de muy desigual calidad. ¿Cuál es el problema? Si se busca la vía del menor

esfuerzo para colocar las publicaciones, es común que se recurra a una revista de escasa exigencia académica y, con altas probabilidades, ese trabajo será publicado. Esta vía o cortocircuito de baja exigencia atenta contra uno de los aspectos más importantes de la publicación: el aprendizaje que la persona adquiere al exponer su trabajo al juicio de pares nacionales e internacionales en su tema, cuya crítica constituye la mejor forma de depurar el trabajo académico. Además, cuando se publica en revistas locales de poca difusión internacional, quien investiga pierde la oportunidad de mostrar su producción a colegas de otras latitudes y, por ende, de incorporarse a redes académicas internacionales.

La UCR requiere desarrollar una política mucho más crítica hacia las revistas, propias y ajenas, en las que publica su personal académico. La institución cuenta con un espectro editorial de revistas especializadas muy heterogéneo en cuanto a su calidad. Es de destacar el esfuerzo efectuado por ubicar a las revistas de la UCR en el sistema LATININDEX y de clasificarlas con base en criterios de calidad. También es importante la moratoria decretada por la Vicerrectoría de Investigación hace cinco años para no crear nuevas revistas hasta tanto no se haya efectuado un proceso de evaluación riguroso de las existentes. Pero es necesario hacer mucho más que eso. Es importante que la moratoria mencionada abra paso al cierre de algunas revistas que no cumplan con criterios de calidad básicos, y se requiere analizar la posibilidad de unir varias revistas temáticamente afines en una sola publicación más robusta. La creación de una nueva revista científica nacional no constituye necesariamente un logro académico. La comunidad académica de la UCR debe promover más la publicación en revistas de carácter regional y global, que sean

verdaderos ventanales en los que el personal académico de la institución exponga su trabajo ante auditorios científicos amplios, y donde, mediante la crítica de pares, elevemos nuestro nivel y emprendamos metas cada vez más ambiciosas. En este contexto, es importante garantizar que nuestras buenas revistas tengan, cada vez más, un carácter regional.

Este tema se complica aún más por el hecho de que es mediante publicaciones que el personal docente asciende en régimen académico. Ello obliga a promover una política en la Comisión de Régimen Académico más acorde con los preceptos enunciados anteriormente. Se requiere que esta Comisión discrimine de manera más clara las contribuciones publicadas en revistas de alta exigencia académica de aquellas que aparecen en revistas de menor calidad. Más aún, debería existir una mayor coordinación entre las pautas de evaluación de las publicaciones por parte de la Vicerrectoría de Investigación y las que se emplean en la Comisión de Régimen Académico. Más allá de los mecanismos específicos, lo cierto es que la UCR requiere analizar seriamente el tema de la evaluación de la productividad de sus investigadoras e investigadores, incorporando criterios de exigencia cada vez mayores, en el contexto de un reconocimiento de las diferencias existentes entre las áreas en cuanto a las formas de comunicar la producción académica.

## **No confundir comunicación de conocimiento original con transmisión de conocimiento previamente desarrollado**

El tema de la calidad de las contribuciones se complica aún más cuando se confunden publicaciones en las que se comunican resultados originales de investigación, dirigidos a colectivos académicos especializados, con publicaciones más bien de carácter divulgativo, donde se presentan resultados generados por otros y trasladados a auditorios sociales más amplios; estas incluyen revistas propiamente de divulgación y publicaciones relacionadas con procesos de educación continua de profesionales y otros grupos. Ambos tipos de publicaciones son importantes, pero deben diferenciarse para no generar confusiones. Una cosa es la comunicación de resultados originales en revistas especializadas, contribuciones que se someten a evaluación de pares externos y cuyo contenido va dirigido a colegas académicos, y algo diferente es la comunicación a auditorios sociales más amplios con la finalidad de trasladar conocimiento, no necesariamente original, a sectores de la sociedad que lo requieren en su praxis cotidiana. Lo primero es investigación propiamente dicha y lo segundo encaja más bien en la extensión; se requiere mantener una relación dialéctica de unidad y separación entre estas actividades. Es importante que el personal docente participe en ambos tipos de publicaciones, pero no se puede presentar la divulgación de conocimiento generado previamente como si fueran resultados de investigación original. La evaluación de la productividad del personal docente debe tomar en cuenta este aspecto.

## **Rompiendo barreras disciplinares: la búsqueda de la trans-disciplinariedad**

La UCR surgió, en 1940, como un conjunto relativamente inconexo de facultades y escuelas que previamente existían para la formación de profesionales; a este conglomerado se fueron agregando, paulatinamente, nuevas unidades académicas. Esta impronta fundacional generó lo que Rodrigo Facio llamó un 'archipiélago', es decir un conjunto de estructuras académicas con poca integración. La reforma universitaria de la década de 1950 procuró cambiar esta situación, al fundarse la Facultad de Ciencias y Letras y establecerse los Estudios Generales y otros cursos como un tronco común de formación amplia y humanista<sup>12</sup>. No obstante, la impronta disciplinar que limita las interacciones entre colegas y unidades académicas diversas ha continuado marcando la pauta en la institución. Esta visión estrechamente disciplinar se combina con posiciones de corte gremialista, lo cual dificulta aún más la interacción entre colegas de disciplinas varias. Este predominio uni-disciplinar en el desarrollo de la UCR ha tenido un serio impacto en la investigación, ya que ha limitado la forja de proyectos de corte inter- y trans-disciplinario.

La complejidad de los temas y problemas que afectan al país y a la región es de tal magnitud que su abordaje desde perspectivas uni-disciplinares es muy limitado. La UCR requiere dar un viraje cualitativo en este sentido, promoviendo la formación de núcleos de trabajo inter- y trans-disciplinario, incluyendo las Ciencias Naturales, las Sociales, las Humanidades, las Artes y las Tecnologías. Esto requiere un cambio de mentalidad en los grupos de investigación y en las autoridades. Esfuerzos importantes en este sentido se vienen desarrollando hace tiempo, aunque

no de manera bien estructurada. La creación del UCREA constituye un paso importante en dicha dirección, al fomentar y financiar proyectos de corte trans-disciplinario y trans-nacional alrededor de tópicos complejos.

Es importante que esta tendencia a trabajar en colectivos académicos se acompañe de una actitud general de mayor generosidad y de una visión colectiva y solidaria, de respeto e interés por otras formas de estudiar la realidad. Esto involucra políticas de adquisición y uso de equipos de laboratorio que rompan esquemas individualistas y permitan el acceso de los recursos institucionales a las personas que los requieran. Por ejemplo, en las áreas de Ciencias Naturales, la política implementada en los últimos años de adquisición de equipos especializados y costosos y su ubicación en laboratorios que tengan la disposición de ofrecerlos para la comunidad académica debe ser la pauta que nos enrumbe a una cultura más abierta y generosa, congruente con la búsqueda de integración de colectivos en masas académicas críticas y de trabajo inter- y trans-disciplinario.

### **Buscando mayor integración entre investigación, docencia y acción social**

La UCR estableció, especialmente a raíz del III Congreso Universitario, que sus actividades académicas sustantivas son la docencia, la investigación y la acción social; como corolario estructural de este proceso, se crearon las vicerrectorías correspondientes. Dichas líneas de acción académica se han consolidado en las últimas décadas, pero no se ha logrado una fuerte integración ente estas actividades, las cuales frecuentemente caminan por senderos separados

tanto a nivel de la administración superior como de unidades académicas. Lo anterior limita los aportes de la UCR y no permite el uso óptimo de los recursos de la institución. Esta falta de integración de las actividades sustantivas se refleja en las mismas unidades académicas a la hora de emprender programas y temas que, por su complejidad, demandan la participación de colectivos que vayan más allá de los esfuerzos individuales y de pequeños grupos y que requieran la participación de docencia, investigación y acción social.

Se requiere redoblar esfuerzos para buscar puntos de encuentro, coordinación y apoyo mutuo entre las tres actividades académicas sustantivas. Este tema ha sido discutido en todos los continentes, ya que constituye una problemática inherente a la estructura y funcionamiento de las universidades actuales. Es conveniente recuperar experiencias de integración valiosas en el país y en el exterior, para experimentar con procesos novedosos en la UCR. Se requiere que la docencia y la investigación estén ligadas a nivel de grado y posgrado; quizá el escenario más favorable para este encuentro lo constituyen las tesis de licenciatura, maestría y doctorado, pero es necesario ir más allá, al incorporar prácticas de investigación en los cursos a todo nivel. Por otra parte, la acción social ha sido históricamente relegada en muchas unidades académicas, aunque se ha fortalecido en otras. La acción social requiere estar más integrada con la docencia y la investigación, y el escenario ideal para fomentar vasos comunicantes entre las mismas son las unidades académicas. Las actividades de extensión o acción social constituyen nichos óptimos para generar nuevo conocimiento a través de la investigación, por ejemplo mediante procesos de investigación-acción<sup>13</sup>.

Y la acción social debería tener una mayor transversalidad en los planes de estudio de todas las carreras, abriendo así la posibilidad de que la adquisición de actitudes solidarias y el aporte a las comunidades permee la institución a muchos niveles. Es necesario evolucionar de la tradicional cultura de ‘compartimentalización’ en nuestro quehacer, con las usuales dificultades para integrar procesos y personas en torno a objetivos comunes, hacia formas más colectivas y cohesionadas de trabajo.

### **Por una política de alianzas estratégicas y redes en el plano internacional**

Es importante que los grupos de investigación de la UCR se ubiquen, cada vez más, en el escenario internacional del conocimiento, incorporándose a redes académicas con grupos de otras latitudes, en un dinámico proceso creativo alrededor de temas de relevancia regional y global<sup>14</sup>. Las múltiples limitaciones logísticas existentes con relación a equipos de laboratorio de difícil acceso pueden enfrentarse mediante colaboraciones con grupos internacionales fuertes con los que se tengan intereses académicos comunes. Estas alianzas, además, permiten a los grupos de la UCR optar por fuentes externas de financiamiento mediante la presentación de propuestas conjuntas. Los intercambios académicos con otras universidades son un componente clave en el mejoramiento del recurso humano, y las pasantías de colegas de otras latitudes en la UCR debería ser un ingrediente cotidiano del quehacer institucional. Ahora bien, las posibilidades de gestar alianzas académicas productivas se basa, fundamentalmente, en la capacidad de

interlocución académica de nuestros grupos, es decir, en la calidad y excelencia del trabajo que se haga, que constituye el principal atractivo para grupos de otras latitudes y la mejor carta de presentación para establecer alianzas. Al mismo tiempo, es necesario promover que las relaciones académicas internacionales se sustenten en una filosofía dialógica, de horizontalidad y respeto mutuo, en contraste con formas de relación centradas en la competencia y la subordinación.

## **El fortalecimiento del posgrado es esencial**

Las universidades académicamente maduras se caracterizan por poseer una fuerte dinámica de investigación y un sólido sistema de estudios de posgrado. Pese a los indudables avances que ha tenido el posgrado en la UCR, existen grandes falencias por superar. Adolecemos de una brecha evidente entre la retórica oficial sobre el posgrado y el compromiso real de la institución con el mismo. En este ámbito también se observa un alto grado de heterogeneidad, ya que hay programas de posgrado muy consolidados, pero hay otros francamente débiles. Existen unidades académicas en las que el posgrado ocupa un sitio importante y otras en las que es un componente marginal y subordinado a otras prioridades, con una escasa asignación de cargas académicas a esta labor. La continua creación de programas de posgrado, muchos de los cuales no cuentan con la masa crítica académica necesaria, no representa necesariamente un logro, sino que a menudo es más bien una limitación. Se requiere consolidar procesos permanentes de evaluación de los posgrados y de su productividad y

rendimiento. Resulta contraproducente abrir programas de posgrado académico en unidades en las que la investigación no se ha desarrollado; la creación de un nuevo posgrado debe ser el corolario del desarrollo académico de una unidad, en la que la generación de conocimiento mediante la investigación sea el nicho donde se desarrollen las tesis. No es casual que en muchos programas los estudiantes no logran graduarse por las enormes dificultades que tienen para trabajar sus tesis.

El desarrollo de tesis de posgrado requiere estar estrechamente vinculado con los programas y proyectos de investigación, de manera que el estudiantado se beneficie de los recursos existentes para hacer investigación y los grupos académicos se nutran con el aporte de estudiantes de maestría y doctorado. Otro aspecto a considerar es la gran limitación de becas para efectuar estudios de posgrado en el país, algo que ha sido solo parcialmente atendido por la UCR y por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones. Este problema limita seriamente la dedicación que los estudiantes le dan al posgrado, extendiendo los plazos de graduación y dificultando la ejecución de los proyectos de tesis. Es necesario, además, avanzar en la depuración de la calidad de las tesis de posgrado, para lo cual vale la pena considerar la idea, ya establecida en algunos programas, de que para graduarse los estudiantes hayan publicado uno o más artículos en revistas académicas especializadas<sup>15</sup>.

## **Hacia una transferencia más eficaz a la sociedad del conocimiento que se genera en la UCR**

Desde sus orígenes, la UCR ha mostrado una vocación no solo por generar conocimiento mediante la investigación, sino además por trasladar gran parte de ese conocimiento a la sociedad. Esta vocación ha sido más pronunciada en unos sectores que en otros, pero constituye sin duda un común denominador en la historia institucional. Más aún, en las últimas décadas la UCR ha asumido una serie de proyectos y actividades que anteriormente efectuaban los ministerios, generándose así una plataforma sólida de vinculación con necesidades diversas de la sociedad. La institución ha generado instancias encargadas de promover la vinculación con los sectores externos (PROINNOVA) y una fundación (FUNDEVI), la cual facilita la gestión y el uso de los recursos. Las corrientes de pensamiento neoliberal han machacado en la idea de que la transferencia de conocimiento a la sociedad por parte de las universidades debe centrarse en el apoyo a los sectores económico-productivos, como parte de una visión estrecha del trabajo universitario y del desarrollo nacional. Es claro que uno de los aportes de la UCR al país es el apoyo, mediante transferencia de conocimiento y asesoría, a los sectores productivos, especialmente a la pequeña y mediana producción nacional que sufre los embates de la globalización excluyente, pero se requiere ir mucho más allá.

Es necesario concebir la actividad de transmisión a la sociedad del conocimiento generado mediante la investigación de una manera más integral, considerando una amplia gama de grupos e instituciones y tomando en cuenta la responsabilidad de contribuir a la construcción de una sociedad más equitativa, en la que los sectores más afectados

por los procesos de exclusión de las últimas décadas sean beneficiarios del conocimiento universitario y, a su vez, nutran con su propia experiencia el trabajo en la UCR. Uno de los ámbitos de mayor disputa entre las posiciones neoliberales y los planteamientos alternativos se relaciona con el papel del estado en la vida nacional y con las políticas distributivas y de regulación del capital. La UCR tiene una enorme posibilidad de contribuir al fortalecimiento de las instituciones estatales, mediante alianzas estratégicas. También es necesario considerar a múltiples actores sociales, organizaciones comunitarias, grupos ambientalistas, organizaciones no gubernamentales, gremios profesionales, organizaciones culturales, de salud y otras como interlocutores con quienes la academia se vincule estrechamente mediante procesos dialógicos variados. Desde esta perspectiva, los esquemas de relación con la sociedad abarcan una amplia gama de acciones, estrategias y sectores y trascienden en mucho el marco del vínculo remunerado con el sector externo. Se debe generar teoría y praxis sobre cómo efectuar esa vinculación de una manera más efectiva y solidaria, más horizontal y dialógica, contestataria a las tendencias que solo propician un tipo de interacción universidad-sociedad. Además, los desarrollos de algunos sectores de la UCR permiten plantear la transferencia de conocimiento a nivel internacional, mediante prácticas de cooperación sur-sur en temas diversos, lo cual requiere de discusiones en el ámbito de las relaciones internacionales de la UCR<sup>16</sup>.

Un tema delicado y estratégico relacionado con la generación de conocimiento es el de la protección de la propiedad intelectual. En este ámbito, se requiere elaborar pensamiento original, basado en nuestro contexto, que

soslaye los lugares comunes y los sesgos que frecuentemente rodean a este tópico. El conocimiento generado en la UCR debe estar al servicio de un proyecto de sociedad inclusivo y basado en la equidad y la racionalidad ambiental. Es esencial que este precepto sirva de guía a la hora de analizar cómo gestionar y aplicar el conocimiento científico-tecnológico que surge en la institución. La propuesta de patentar a ultranza se basa en una concepción simplista y errónea, ya que consume muchos recursos y frecuentemente perjudica la misma aplicación del conocimiento que es, en última instancia, lo que se busca. Por otra parte, hay desarrollos científico-tecnológicos que requieren un grado de protección que permita garantizar que los mismos serán utilizados por la UCR de manera tal que beneficien a los sectores a los que interesa llegar, en un marco de visión solidaria. El delicado discernimiento de cuándo es importante proteger un desarrollo y cuando no, y qué clase de protección requiere cada tipo de desarrollo, invita a procesos de reflexión colectiva, partiendo de preceptos filosóficos generales, pero a la vez tomando en cuenta las particularidades de cada situación.

### **Las labores de transferencia de conocimiento y de prestación de servicios no deben obstruir la labor esencial de generación de conocimiento**

La vinculación de la UCR con sectores de la sociedad, mediante la venta de bienes y la prestación remunerada de servicios, es una actividad importante y se han generado normas y reglamentos que la regulan. Mediante esta actividad la UCR se proyecta a la sociedad de formas variadas

y, además, genera recursos que favorecen a sus unidades académicas y a la institución como un todo. Pero al interior de los grupos de investigación, especialmente en los centros e institutos que desarrollan una fuerte actividad de venta de bienes y prestación de servicios, debe delimitarse claramente cuáles labores corresponden a la creación de conocimiento original mediante la investigación y cuáles corresponden a la prestación de servicios. No tener clara esta dicotomía lleva a gruesos errores y golpea el desarrollo académico. Se da el caso de unidades de investigación que dedican la mayor parte de su recurso humano calificado a labores repetitivas de prestación de servicios, en detrimento de su actividad de investigación; algunas de estas unidades generan un ingreso significativo por vínculo externo, pero ofrecen resultados muy limitados en cuanto a publicaciones científicas y obra tecnológica original. Los grupos de investigación tienen, como misión principal, la generación de conocimiento. Es imperativo que el desarrollo de la venta de bienes y la prestación remunerada de servicios sea un corolario del desarrollo académico y debe ir a la cola de este, no precederlo, sustituirlo o inhibirlo. El tema se complica por las remuneraciones que generan las actividades de vínculo externo, las cuales contribuyen a esta distorsión en las prioridades de las unidades. Una salida a este dilema es organizar el vínculo externo en las unidades de investigación de tal manera que exista una división del trabajo entre el personal que se dedica a estas labores y el que se dedica a la investigación, para que el vínculo externo más bien potencie el trabajo de investigación en lugar de ahogarlo.

## **De cara al futuro: por una investigación universitaria de excelencia y pertinencia, en un marco de solidaridad**

La experiencia de muchas universidades latinoamericanas muestra que, en el contexto de las frecuentes limitaciones y recortes presupuestarios y de cuestionamientos externos, se cae en la tentación de reducir el apoyo a la investigación para darle prioridad a otras funciones universitarias, sobre todo a la docencia. Además, las presiones externas y también algunos actores universitarios tienden a favorecer una agenda muy sesgada de investigación, afectando las áreas temáticas que no se relacionan directamente con lo económico-productivo. Una interrogante de cara al futuro es si la UCR logrará mantener y consolidar la investigación como uno de sus brazos principales o si, por el contrario, esta actividad se debilitará por los embates de un entorno adverso y la falta de claridad en algunos sectores a lo interno de la institución. La reflexión debe servir para afirmar el compromiso histórico de la UCR con la investigación, para consolidar lo logrado y extender esta actividad a unidades académicas en las que aún es débil. El futuro de la UCR, como institución de educación superior, dependerá en buena medida de cuán fuertes sean su investigación y su posgrado.

La situación actual del país presenta un escenario complejo y de riesgo para las universidades públicas. Planteamientos ideológicos prevalecientes en la arena política nacional, que pugnan con fuerza por reducir el rol del estado y los presupuestos universitarios, no son muy halagüeños para las instituciones públicas y para las propuestas que favorecen una mayor equidad y racionalidad social y ambiental. Las tendencias que en el país apuntan

hacia un modelo caracterizado por más exclusión, individualismo, visión mercantilista y deterioro del ambiente son, lamentablemente, fuertes. Frente a ellas se levanta un conglomerado heterogéneo de actores que proponen formas alternativas de organización económica, política y social. Es esencial que la UCR, inmersa en este escenario contradictorio, mantenga su vocación humanista y solidaria, contribuyendo con su quehacer académico y social a prefigurar una sociedad que se mueva en coordenadas de mayor equidad y de renovada racionalidad ambiental. Este contexto y estas opciones deben estar muy presentes a la hora de discutir las tareas y propósitos de la investigación universitaria. El tema ético, es decir cuáles son los valores que guían el desarrollo de la investigación, debería ser un ingrediente permanente en las reflexiones y debates institucionales. En última instancia, si se busca una investigación de excelencia y pertinencia es para que la misma sea un instrumento liberador en el sentido humano del término, para forjar una sociedad más decente e inclusiva.

La construcción de una actividad académica de excelencia y solidaria pasa, en primer lugar, por revisar las formas en que nos relacionamos entre nosotros al interior de la UCR. Las actitudes mezquinas, la burda descalificación de colegas, la incapacidad para dialogar y buscar espacios de encuentro han de dar paso a actitudes de respeto mutuo, de debate constructivo con base en nuestras discrepancias y de capacidad para construir consensos. Es necesario que esto se refleje en la cultura institucional, cultivando un trato decente para con nosotros y fomentando la gestación de esquemas de trabajo solidario, cooperativo e interdisciplinario novedosos. Si lo que se quiere es aportar a la construcción de una convivencia social más generosa, no

podemos mantener al interior de la UCR formas de relacionamiento cargadas de irrespeto hacia las y los demás.

La búsqueda de horizontes más solidarios debe concebirse, además, en un sentido más amplio. ¿A quiénes beneficia nuestro trabajo de investigación?, ¿contribuye acaso a edificar una sociedad más justa y menos excluyente?, ¿estamos poniendo atención a las urgencias de los sectores mayoritarios de la población?, ¿incorporamos dinámicas dialógicas en nuestra relación con dichos sectores?, ¿o estamos siguiendo acríticamente las pautas que establecen las corrientes ideológicas dominantes? La investigación del país gira en buena medida alrededor de lo que se haga en las universidades públicas en general y en la UCR en particular. Por ende, la institución tiene la enorme responsabilidad de garantizar que su actividad de generación de conocimiento mediante la investigación se desarrolle de acuerdo a los valores de excelencia y búsqueda del bien común, a tono con el mandato de su Estatuto Orgánico.

## Notas

1)El presente ensayo es una versión actualizada y modificada del artículo: Gutiérrez, J.M. (2005) La investigación en la Universidad de Costa Rica: situación actual y perspectivas. Revista Reflexiones 84(2): 91-101 (<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/reflexiones/article/view/11425>)

2)El número 1556(II) (2017) de la Revista de Ciencias Sociales de la Universidad de Costa Rica (<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/sociales/issue/view/2504>) incluye varios discursos de Rodrigo Facio presentados en actos de clausura de años académicos y en inauguraciones de edificios y otros eventos. En dichos documentos se trasluce la visión de Facio con respecto al desarrollo académico de la institución, incluyendo la importancia que le daba a la investigación.

3)Programa Estado de la Nación (2014) Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (<http://www.estado-nacion.or.cr/ecti/>)

4)Gutiérrez, J.M. (2002) Las publicaciones en investigación biomédica en la Revista de Biología Tropical. Revista de Biología Tropical 50: 941-949.

5)Esta información fue obtenida de la Vicerrectoría de Docencia e incluida en el texto de una ponencia presentada por el autor y aprobada en el VII Congreso Universitario, celebrado en el 2014, titulada 'Modificación de los requisitos

para ingresar a Régimen Académico en la Universidad de Costa Rica.

6) Al respecto, se puede consultar la ponencia presentada por el autor y aprobada en el VII Congreso Universitario (2014) titulada 'Garantizar que todas las unidades académicas dediquen una cuota de su carga académica a la investigación'. La ponencia proponía que, en un plazo de 5 años, todas las unidades dedicaran al menos el 10% de sus cargas académicas a investigación.

7) En la ponencia mencionada en la nota 5) se especifican criterios mínimos de trayectoria académica que se deben exigir para que una persona docente acceda al sistema de régimen académico.

8) Al respecto véase: Moreno, E. y Gutiérrez, J.M. (2008) Ten simple rules for aspiring scientists in a low-income country. *PLoS Computational Biology* 4: e1000024.

9) Con respecto a esta política de debilitamiento sistemático de las humanidades, las artes y las ciencias sociales en las universidades, véase: Nussbaum, M. (2012) Sin Fines de Lucro. Por qué la Democracia Necesita de las Humanidades. Katz Editores, Madrid, 199 p.).

10) Ejemplos de análisis en este sentido se encuentran en (a) Nilsson, J.S. (1993) Progress through Knowledge. Development and the Basic Sciences in the Third World. En: Research and Development, SAREC, Sweden, pp. 137-149, y (b) Committee for Economic Development (1998) America's Basic Research. Prosperity Through

Discovery, Washington, DC, USA (<https://www.ced.org/pdf/Americas-Basic-Research.pdf>).

11) Lomonte, B., Ainsworth, S. (2000) Desarrollo científico en Costa Rica. Un análisis bibliométrico a través del *Science Citation Index*, durante el período 1980-1998. En: Desarrollo Científico y Tecnológico en Costa Rica: Logros y Perspectivas. Academia Nacional de Ciencias, San José, tomo III, pp. 81-114.

12) Es sumamente ilustrativo el contenido del discurso pronunciado por Rodrigo Facio en la inauguración del Edificio de la Facultad de Ciencias y Letras de la UCR (véase: Facio, R. (2017) Inauguración formal de la Facultad de Ciencias y Letras y su pabellón central. *Revista de Ciencias Sociales* 156:85-92).

13) Existe una rica experiencia en diversas universidades latinoamericanas en procesos de investigación-acción, en los que se integran actividades de investigación, extensión y docencia al calor de proyectos de vínculo con sectores sociales. Un ejemplo, desarrollado en la Universidade Federal de Paraíba, en Brasil, se puede ver en: de Melo Neto, J.F., Carneiro Cruz, J.S. (2017) *Extensão Popular. Educação e Pesquisa*. Editora CCTA, Joao Pessoa, Brasil, 261 p.

14) Wagner, C.S. (2008) *The New Invisible College*. Brookings Institution Press, Washington, D.C., 157 p.

15) Por ejemplo, el Programa de Doctorado en Ciencias (Naturales) de la UCR exige a sus estudiantes, para graduarse, el haber publicado al menos tres trabajos de investigación original en revistas indexadas en bases de datos internacionales.

**16)** Un caso de este tipo de cooperación sur-sur son los proyectos que desarrolla el Instituto Clodomiro Picado para la ejecución de investigaciones conjuntas con grupos de países del sur y para la transferencia tecnológica, producción y distribución de antivenenos (sueros antiofidicos) a países de América Latina, África sub-Sahariana, Asia y Papua Nueva Guinea.

# LA IMPORTANCIA DE LA GENERACIÓN ENDÓGENA DE CONOCIMIENTO CIENTÍFICO EN COSTA RICA<sup>1</sup>

## Introducción

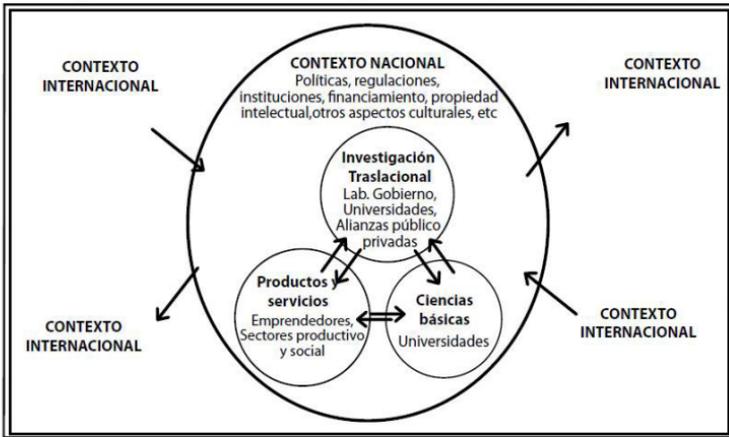
Los procesos colectivos dirigidos a la construcción de sociedades marcadas por la prosperidad y la equidad tienen múltiples aristas y demandan la participación de diversos sectores en los ámbitos público y privado, con impacto en los planos social, económico, político, ambiental y cultural. Uno de los ingredientes esenciales de proyectos que procuran edificar sociedades inclusivas y democráticas es la capacidad endógena de generar conocimiento científico sobre temas de la realidad natural y social, y de aplicar dicho conocimiento en el mejoramiento de la calidad de vida. La promoción de una actividad científico-tecnológica consolidada e integral es determinante para el bienestar general de un conglomerado social.

La ciencia, la tecnología y la innovación (CTI)<sup>2</sup> constituyen fenómenos de carácter sistémico, que involucran complejas interrelaciones entre los sectores educativo, de ciencia y tecnología, económico y social, las cuales a su vez

se ubican en un contexto más general de la sociedad que incluye las políticas de gobierno, los aspectos de promoción y regulación, las políticas ambientales, la propiedad intelectual, la participación de amplios sectores sociales en la promoción y uso del conocimiento, y las estrategias de financiamiento del sistema CTI, entre otros. A su vez, los sistemas nacionales de CTI se insertan en contextos internacionales, ya sean regionales o globales, que inciden en su evolución. Es precisamente esta integralidad o carácter holístico del sistema lo que permite concebir estrategias de desarrollo de CTI que vayan más allá de aspectos puntuales y modas coyunturales y que trasciendan los intereses sectoriales de grupos de poder. Todos los elementos del sistema, los cuales se esquematizan en la figura 1, deben ser considerados y fomentados, incluyendo la investigación científica básica, y para cada uno de ellos es necesario elaborar planes integrados a corto, mediano y largo plazo, con el fin de garantizar una sólida visión a futuro de carácter sostenible<sup>3</sup>. Por su parte, es clave que las estrategias en cada subsistema estén concatenadas con procesos macro que integren todos los componentes. Un sistema de CTI vigoroso y de largo aliento, inscrito en procesos de desarrollo socialmente inclusivos, constituye una poderosa palanca para el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

**Figura 1**

Componentes de un sistema integral de ciencia, tecnología e innovación



**Figura 1.** Diagrama que representa los diferentes componentes de un sistema integral de ciencia-tecnología e innovación. El componente de ciencias básicas, el cual se desarrolla en las universidades públicas, constituye un elemento fundamental del sistema, y está en estrecha relación con los subsistemas de investigación aplicada y 'de traslación' ('*translational*') y de productos y servicios, en los cuales intervienen otros protagonistas como ministerios, organizaciones no gubernamentales, alianzas público-privadas, otros laboratorios universitarios, diversos tipos de emprendedores y el sector productivo y de prestación de servicios. Todos estos subsistemas y protagonistas, a su vez, están insertos en un entorno político, cultural, regulatorio y financiero nacional, que influye fuertemente en el comportamiento del sistema. Finalmente, los sistemas nacionales están insertos en sistemas internacionales, con vasos comunicantes que operan en todos sus componentes. Este modelo confiere particular importancia a la integralidad y a la existencia de una compleja red de interacciones entre los diferentes subsistemas. Adaptado por el autor de: Conway, G., Waage, J. (2010) *Science and Innovation for Development*. UK CDS, United Kingdom, 380 p.

Aunque estos conceptos parecieran, a todas luces, obvios, y han sido señalados en numerosos documentos internacionales relacionados con el tema, lamentablemente no lo han sido para los sectores que han llevado la batuta de la elaboración de políticas y propuestas de desarrollo en el país y en otros países latinoamericanos en las últimas décadas. En Costa Rica, y en el resto de la región, las políticas

oficiales en el ámbito de la CTI han adolecido de serias deficiencias que han incidido negativamente en la capacidad endógena de generación de conocimiento científico, con los consecuentes efectos negativos para el bienestar.

## **¿Cuál es la situación del sistema CTI en Costa Rica?**

El informe del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en Costa Rica, presentado en el 2014 y preparado por el Programa Estado de la Nación, constituye el diagnóstico más profundo efectuado en el país en este tema<sup>4</sup>. Dicho informe detectó importantes defectos en el sistema CTI nacional, los cuales tienen hondas repercusiones en ámbitos variados del desarrollo social y económico. A continuación se presentan las principales deficiencias analizadas en este documento:

1) Costa Rica invierte muy poco en actividades de investigación y desarrollo. Por ejemplo, en el año 2012 el país dedicó únicamente el 0,57% del producto interno bruto (PIB) a estas actividades, lo cual nos aleja mucho de lo que se invierte en países desarrollados y en algunos países en vías de desarrollo<sup>5</sup>. En contraste con lo que ocurre en otras latitudes, el sector privado nacional únicamente aportó el 31,1% de esta limitada inversión en CTI<sup>6</sup>. Esto refleja claramente que las actividades de CTI no han representado un área prioritaria en los proyectos políticos y económicos dominantes en el país en las últimas décadas, lo cual se hace más evidente al analizar el mínimo espacio que ocupa este tema en los programas de gobierno de los partidos mayoritarios.

2) Costa Rica cuenta con un conglomerado de recurso humano en CTI el cual, con notables excepciones, es escaso y poco redundante, y presenta problemas de relevo generacional, brechas de género y endogamia académica. Este colectivo generador de conocimiento se ubica, fundamentalmente, en las universidades públicas, las cuales han realizado un importante esfuerzo para formar y mantener este recurso calificado, muchas veces a contrapelo de las políticas oficiales de los gobiernos. Por otra parte, las redes de investigación de la comunidad científico-tecnológica con grupos nacionales e internacionales son débiles. El diagnóstico detectó fortalezas principalmente en el área de la Biomedicina, pero también debilidades en muchas otras áreas.

3) Pese a la existencia de algunos grupos de investigación relativamente consolidados en el país, los cuales tienen presencia en el ámbito global del conocimiento, la producción académica de Costa Rica es modesta con relación a otros países latinoamericanos, Más aún, el informe detectó una disminución en el impacto académico de las contribuciones científicas nacionales, a juzgar por el decremento en las citaciones de trabajos hechos en el país.

4) No obstante que el país ha generado, como parte del modelo de desarrollo prevaleciente, un polo tecnológico exportador dinámico, principalmente constituido por empresas transnacionales, se ha evidenciado un escaso encadenamiento entre ese sector exportador y el resto del sistema productivo nacional, vale decir las empresas nacionales. De igual forma, los encadenamientos de ese sector con los grupos de investigación nacionales han sido muy limitados, por lo que estos procesos no han contribuido a la dinamización del sistema CTI endógeno.

5) Se ha dado una excesiva e inadecuada priorización hacia el uso de los escasos fondos para CTI en actividades de desarrollo tecnológico y vinculación con determinados sectores económico-productivos, con escaso apoyo a la investigación en ciencias naturales básicas y ciencias sociales.

Este último punto es particularmente preocupante ya que refleja concepciones ideológicas y políticas que se alejan radicalmente del modelo integral y sistémico planteado en la introducción de este ensayo. Citando al Informe del Estado de la Ciencia, La Tecnología y la Innovación, “la mayoría de los pocos fondos de inversión existentes se enfoca en la investigación aplicada y el desarrollo experimental, en detrimento de la investigación en ciencia básica. Este hecho, *per se*, constituye una debilidad, pues la ciencia básica no es un lujo propio de los países avanzados, sino una plataforma para el desarrollo humano”<sup>7</sup>. El hecho de que en Costa Rica exista una comunidad académica en las áreas de ciencias básicas y ciencias sociales se debe, fundamentalmente, a la claridad que han tenido los planes de desarrollo de las universidades públicas, las que, con las limitaciones presupuestarias del caso y en diferentes medidas, han fomentado el desarrollo integral de la investigación en todas las ramas del conocimiento<sup>8</sup>. ¿Por qué ese desdén sistemático y prolongado de la investigación básica y de ciencias sociales en los programas de CTI de los gobiernos y en las políticas oficiales en el tema?

La respuesta a esta interrogante no puede desligarse del análisis de los fundamentos ideológicos de las propuestas políticas que han dominado el país a partir de la década de 1980. Estas propuestas, de corte predominantemente neoliberal y adaptadas a las tendencias globales marcadas por el denominado consenso de Washington,

han privilegiado la desregulación en el plano económico y han debilitado el papel del estado en diversos ámbitos de la vida nacional, con el consecuente impacto en la política social, lo cual ha llevado a un incremento de la inequidad y la desigualdad. Este modelo ha estado marcado por una visión economicista del desarrollo, en la que los indicadores macroeconómicos constituyen la medida del progreso del país y los criterios de rentabilidad determinan lo que es prioritario y lo que no. En este contexto ideológico excluyente, los valores de solidaridad, visión colectiva y proyectos inclusivos de país han perdido vigencia, lo cual ha impactado negativamente el tejido social costarricense.

Resulta por ello lógico, en este escenario dominante, que los sectores que han manejado la agenda de desarrollo no conciban la generación endógena de conocimiento mediante la investigación como un componente importante del proyecto país que promueven. A lo sumo, se plantea que la investigación sirva como insumo de actividades productivas, por lo que las políticas de CTI se han dirigido básicamente en esa dirección. Así, los beneficiarios de lo que se haga en CTI en el país serían sectores económico-productivos muy circunscritos, privándose a muchos grupos de la sociedad de los frutos del conocimiento en un sentido más amplio. Esto limita las posibilidades de promoción de procesos sociales y económicos inclusivos dirigidos a mejorar la calidad de vida de la población en general.

La búsqueda de opciones alternativas de desarrollo, basadas en la construcción colectiva de propuestas contra-hegemónicas, es decir, de esquemas centrados en la equidad y en la visión de que es necesario centrar el desarrollo en la promoción de las potencialidades de todas las personas, representa el reto político más importante que

tiene Costa Rica al frente. Estas opciones deben ser generadas con base en una amplia participación social en los ámbitos comunitario, regional y nacional, en un contexto donde el estado tenga un papel protagónico. Las universidades públicas tienen un rol esencial en la construcción de esas alternativas, integrándose a procesos colectivos con sectores diversos del país y de la región. Dentro de los múltiples aspectos que conlleva la gestación de estas propuestas, la consolidación de una comunidad generadora de conocimiento científico endógeno es un elemento fundamental, en el marco de una política integral de CTI.

### **¿Por qué es importante la generación endógena de conocimiento científico?**

Las políticas oficiales de los gobiernos del país en las últimas décadas han asumido, de manera generalmente implícita y a veces también explícita, la visión de que un país pequeño y con serias limitaciones como el nuestro no puede, y quizás no debe, aspirar a desarrollar un sector fuerte de creación de conocimiento científico. El escaso apoyo a la investigación científica, el énfasis en la investigación meramente aplicada y la ausencia del tema científico en las discusiones de los modelos de desarrollo, así lo evidencian. Implícitamente se ha considerado que el conocimiento científico que se requiere para las necesidades del país puede ser importado y adaptado de los centros académicos de excelencia mundial donde se genera, y que lo que corresponde aquí es aplicar dicho conocimiento en la solución de algunos problemas. Esta perspectiva dominante, en suma, ha distorsionado radicalmente la visión sistémica e integral

de la CTI. En la promoción de propuestas alternativas de CTI, resulta esencial el fortalecimiento de las capacidades de generación endógena de conocimiento, mediante la investigación científica, por varias razones:

1) *La generación de conocimiento científico es un componente fundamental de una estrategia de desarrollo integral*: Como se discutió anteriormente, una estrategia de desarrollo que procure el bienestar, la prosperidad y la equidad, dirigida a gestar una sociedad más inclusiva, debe contar con un sector de CTI fuerte y dinámico, íntimamente ligado con procesos educativos, económicos, culturales, ambientales y sociales. La generación local de conocimiento científico es un ingrediente central de esta estrategia; renunciar a ello, bajo el argumento de que la ciencia la desarrollan otros, en tanto aquí sólo podemos copiarla y aplicarla, es una visión errónea y estrecha. El paradigma integral del fenómeno CTI demanda una comunidad científica fuerte y con estrechas relaciones con los otros componentes del sistema. Sin una ciencia endógena consolidada no puede haber prosperidad y equidad<sup>9</sup>.

2) *La ciencia como patrimonio cultural*: La creación endógena de conocimiento científico es importante, más allá de sus posibles aplicaciones, como un elemento central del patrimonio cultural. La existencia de una comunidad científica dinámica, creativa y robusta es fundamental para generar conocimiento sobre la realidad, lo cual constituye un insumo esencial de la cultura. Este conocimiento, divulgado tanto en el ámbito especializado como a través de los medios de comunicación y diversas formas de diálogo social, es parte de la identidad de una colectividad. Además, contar con una esfera científica sólida y competente le permite al país insertarse en procesos regionales y globales de

generación de conocimiento y contribuir, de esta manera, con la creación de cultura en un ámbito más amplio, así como participar en comunidades y redes académicas globales, lo cual genera beneficios en muchos otros campos de la vida nacional.

3) *La ciencia como herramienta para comprender y resolver problemas*: El objetivo fundamental de la actividad científica es la comprensión de la realidad con base en la creación de conocimiento original, y su desempeño debe valorarse principalmente en términos de la profundidad y extensión del conocimiento generado. Sin embargo, es indudable que ese conocimiento, al permitir comprender mejor fenómenos complejos del país y la región, es un insumo para entender la naturaleza de los problemas y sirve de base para la búsqueda de soluciones a los mismos. Constituye, en suma, el fundamento de una política basada en evidencias. La pretensión de que los problemas se pueden abordar exclusivamente con estrategias tecnológicas y de innovación, sin un previo conocimiento científico de sus características, es equivocado. Paralelamente, se requiere trabajar en procesos que permitan vincular los sectores que generan conocimiento científico con aquellos que requieren de dicho conocimiento para innovar y resolver problemas y situaciones de su devenir cotidiano en diferentes áreas de la vida nacional. Ha quedado claro, en la experiencia internacional en el tema del desarrollo, que el enfrentamiento de problemas debe partir de la capacidad endógena de generación de conocimiento científico; sin ella, las intervenciones que se implementen serán limitadas y de poco alcance<sup>10</sup>.

4) *La ciencia como insumo para la innovación*: El fenómeno de la innovación es complejo y multifactorial.

La innovación se puede definir como la incorporación del conocimiento con el objetivo de mejorar un proceso productivo o social; este conocimiento puede ser resultado de la investigación científica, o ser consecuencia de una observación fortuita, un hallazgo inesperado o una conexión de hechos dispersos<sup>11</sup>. Además, el concepto de innovación incluye no sólo mejoras en la forma de producir un bien o un servicio, sino que se extiende a la renovación y mejoramiento de la gestión y de la organización, a la permanente capacitación de las personas que participan en los procesos, a las estrategias de posicionamiento en la sociedad y al establecimiento de alianzas estratégicas de muy variada índole, entre otros aspectos. No obstante, aunque la multiplicidad de factores que conlleva la innovación no derivan únicamente de la investigación científica, la innovación florece y madura de manera más efectiva en contextos en los cuales la investigación científica tiene un desarrollo importante, porque de ella derivan resultados, conocimientos y actitudes que dinamizan el entorno creativo, alimentando la innovación. Las políticas de CTI generadas en el país, las cuales privilegian la innovación sin enmarcarla en la visión sistémica descrita, tienen muy poco impacto incluso en la esfera productiva que pretenden consolidar, al no estimular simultáneamente la creación de nichos de creatividad en ciencia básica, de donde surgen ideas realmente innovadoras.

5) *La ciencia como base para una educación superior que genere profesionales competentes, creativos e innovadores*: Frecuentemente se repite en nuestras universidades el estribillo de que la docencia sin investigación es débil. Esta afirmación es muy válida en el contexto actual del país. Contar con unidades académicas en las áreas de las

ciencias naturales y sociales en las que el personal docente dedique una parte de su jornada a la investigación es una garantía de que la docencia en dichas unidades sea de buen nivel. Quien enseña lo que investiga, o utiliza su experiencia en investigación con fines docentes, logra transmitir el conocimiento de una forma más rica y creativa que quien simplemente se limita a transmitir lo que ha leído en libros de texto o artículos científicos. El hecho de que los cursos básicos de servicio en las universidades en las áreas de Química, Física, Matemáticas y Biología, así como en el área de las Ciencias Sociales, sean coordinados por personas que realizan investigación es fundamental para conferir un sentido crítico y creativo al aprendizaje y, por ende, al futuro trabajo profesional de quienes se preparan. Independientemente del rumbo laboral que tome el estudiantado al graduarse en las áreas de Ingenierías, Ciencias Agroalimentarias, Educación, Salud y Ciencias Sociales, su desempeño profesional posterior, y su capacidad para innovar, se verán enriquecidos por el aporte de docentes que posean la perspectiva creativa y crítica de quienes hacen investigación. Este objetivo justifica, por sí mismo, el apoyo a la labor científica en las unidades de Ciencias Básicas y Sociales, independientemente de las aplicaciones inmediatas que tenga el conocimiento producido<sup>12</sup>.

6) *La ciencia como elemento para tener una visión crítica de la realidad:* La actividad científica es, por definición, transformadora y cuestionadora de concepciones existentes sobre la realidad natural y social. Quizá el aspecto fundamental de la práctica de la ciencia sea su capacidad para cuestionar y cambiar paradigmas dominantes, con base en una acción permanente de búsqueda, crítica y aprendizaje. Este inherente sentido crítico constituye un elemento de

gran impacto de la ciencia en las sociedades, y debe ser valorado y estimulado; en la coyuntura actual del país, con la emergencia de corrientes dogmáticas de diverso tipo, esta característica cobra especial importancia. El análisis que realiza la investigación científica de la realidad nacional y de los problemas que aquejan a nuestra colectividad es fundamental para comprender lo que ocurre en el país y para proponer salidas colectivas que conduzcan a una convivencia más armoniosa y solidaria. En este sentido, el cultivo de las Ciencias Sociales resulta fundamental, porque estas permiten comprender la naturaleza de los procesos sociales, políticos, económicos y de otra índole. Esto a su vez coloca un lente crítico sobre dichos procesos y ofrece insumos creativos a los actores sociales, económicos e institucionales que transforman la realidad con su acción. No es casual que las tendencias políticas conservadoras que prevalecen en el país desdeñen el trabajo de las Ciencias Sociales en las universidades públicas y cuestionen el apoyo que estas instituciones ofrecen a dichas disciplinas.

Las consideraciones anteriores muestran que es indispensable contar con una comunidad generadora de conocimiento fortalecida y dinámica si se pretende conducir al país por una vía de bienestar colectivo, prosperidad y equidad. El reto se presenta en cómo estructurar una política de CTI que, enmarcada en la realidad y las limitaciones en que nos movemos y partiendo de una visión sistémica, promueva esta capacidad de generación endógena de conocimiento por medio de la actividad científica.

## ¿Cómo consolidar una actividad científica endógena sólida y sostenible?

El fortalecimiento de la capacidad endógena en investigación en Costa Rica demanda acciones concertadas en diferentes áreas, con la participación de diversos actores institucionales y sociales. A continuación se discuten algunos puntos que se deberían incorporar en las estrategias nacionales de CTI:

1) *Fortalecer los grupos de investigación*: Costa Rica ha logrado edificar, pese a las limitaciones descritas, una comunidad de investigación científica, ubicada principalmente en las universidades públicas y con apoyo de otros componentes del sistema de CTI. Ello ha sido posible gracias a la formación de cuadros académicos de posgrado, el financiamiento de proyectos de investigación, la asignación de tiempo para investigación al personal docente en las universidades y la creación de unidades especializadas de investigación en todas las áreas del conocimiento. Acertadamente, las universidades públicas han favorecido un desarrollo integral de la actividad científica, respetando todas las áreas de trabajo, y no han priorizado en actividades de investigación estrictamente aplicadas. No obstante el esfuerzo desplegado, los grupos de investigación universitarios, y de otros sectores del país que trabajan en ciencia y tecnología, carecen de redundancia y adolecen de fragilidad, ya que en muchas ocasiones no tienen una masa crítica que permita resistir eventualidades y garantizar la sostenibilidad académica de los grupos, es decir su permanencia y vigencia en el tiempo<sup>13</sup>. Por otra parte, existe heterogeneidad en el grado de desarrollo y la consolidación de los colectivos académicos en las diversas áreas de

la ciencia<sup>14</sup>. El necesario fortalecimiento de estos grupos pasa por:

a) Incrementar las masas críticas de investigadoras e investigadores en los campos del conocimiento, mediante políticas claras de formación y contratación de recurso humano especializado; esta tarea compromete a todo el sistema y no solo a las universidades. Se requiere favorecer la integración de propuestas inter- y trans-disciplinarias, que permitan integrar grupos de investigación y aglutinar a los nuevos cuadros académicos alrededor de los mismos, reduciendo así la fragilidad del sector. Se requiere fortalecer los grupos que se han consolidado y generar políticas de apoyo a los sectores de menor desarrollo<sup>15</sup>.

b) Asignar presupuestos crecientes, sobre la base de esquemas concursables de asignación de fondos, para labores de investigación, respetando los variados ámbitos disciplinares y sin priorizar en la investigación tecnológica y aplicada. Estos esquemas, a su vez, deben adaptarse al diferente grado de desarrollo de los grupos y las disciplinas, de manera que se permita el crecimiento en todas las áreas con políticas diferenciadas de apoyo de acuerdo al nivel de desarrollo de los sectores. El avance ocurrido en los últimos años en las universidades públicas, con apertura de fondos concursables y con políticas de adquisición de equipos complejos con la filosofía de que estos puedan ser utilizados por docentes de diferentes unidades, ha sido un paso importante en la dirección correcta.

c) Asignar y respetar el tiempo que el personal académico dedica a la investigación, reduciendo

actividades burocráticas y facilitando la concentración en actividades significativas de generación de conocimiento. En el caso de las universidades públicas, existen unidades académicas en las que la dedicación de sus docentes a la investigación es muy reducida. Esto requiere transformarse con base en políticas claras que abran espacio para el trabajo de investigación en todas las ramas del conocimiento.

**d)** Generar políticas de reinserción de jóvenes que concluyen sus estudios de posgrado en el país y en el exterior. A estas personas se les debe estimular en sus labores de investigación, ubicándolas en entornos institucionales favorables y creativos, otorgándoles apoyo en diferentes aspectos de su trabajo<sup>16</sup>. La mejor forma de compensar las dificultades inherentes a la práctica de la investigación, especialmente en el caso de personas jóvenes, es integrarse a colectivos que sumen fortalezas y reduzcan debilidades.

**e)** Mantener y consolidar la política de apoyo a colectivos académicos en todas las áreas del conocimiento, independientemente de su aplicación inmediata, de manera que se favorezca un desarrollo integral de la actividad científico-tecnológica. Esto conlleva la consideración de las diferencias que existen en la praxis académica de las diferentes disciplinas.

**2) Valorar correctamente el desempeño de las investigadoras y los investigadores:** La excesiva prioridad que se ha dado, por parte de las autoridades nacionales de CTI y de algunos entes externos que han financiado actividades científico-tecnológicas, a líneas de investigación de tipo tecnológico, dirigidas principalmente al mejoramiento del

sector económico productivo, ha generado distorsiones en la cultura científico-tecnológica y de innovación nacional. Entre otros efectos negativos de esta priorización destaca una confusión en cuanto a lo que hay que exigir a los colectivos de investigación científica. El aporte de la investigación científica y de quienes la hacen debe ser valorado con base en la creatividad, originalidad, profundidad y nivel académico de sus esfuerzos. Lo anterior se traduce, fundamentalmente, en el plano de las publicaciones en revistas especializadas, de libros y de otros productos del trabajo académico, que varían según las disciplinas. La trascendencia de estos aportes en el plano internacional y su impacto en las redes globales de investigación son elementos a considerar en la evaluación. Quien trabaja en ciencia requiere dar cuenta de su trabajo en términos de las nuevas ideas y conceptos generados en su investigación, es decir, de aportes en la comprensión de la realidad. La actitud de exigirle a estos grupos y personas resultados ‘prácticos’ que tengan impacto directo en la esfera productiva es confundir la investigación científica con la tecnológica y con las actividades de investigación y desarrollo e innovación.

Esta distorsión se ha traducido, históricamente, en políticas de asignación de recursos muy sesgadas, y no siempre tomando en cuenta la calidad de las contribuciones académicas de los grupos. Además, ha redundado en la exigencia de que los grupos de investigación científica dediquen buena parte de sus esfuerzos a las actividades de venta de servicios y análisis repetitivos como aporte a sectores externos. Aunque esta actividad es importante, y requiere ser desarrollada en la comunidad científico-tecnológica, es necesario focalizar muy bien los sectores de dicha comunidad que asumen estas tareas. Presionar a los grupos

que hacen investigación científica para que se dediquen a este tipo de actividades limita su capacidad de generación de nuevos conocimientos, lo cual es su misión central. En este contexto, precisamente las ideas más innovadoras resultan de esfuerzos científicos fundamentales, los cuales, más temprano que tarde, tendrán aplicaciones prácticas. Pero esas aplicaciones no son responsabilidad directa de quienes generan dichas ideas novedosas al calor de la investigación científica. La responsabilidad de la aplicación del conocimiento generado por la ciencia involucra a un conglomerado de personas, incluyendo a quienes trabajan en ciencia, pero también a quienes se dedican a tecnología, desarrollo e innovación y a los emprendedores y otros actores económicos y sociales. Es pues contraproducente confundir las responsabilidades de cada componente del sistema de CTI<sup>17</sup>.

3) *Fomentar el desarrollo simultáneo e integrado de las Ciencias Naturales y las Ciencias Sociales*: Se ha dado tradicionalmente una separación, en varios planos, entre las ciencias naturales y las sociales. Este fenómeno, que tiene raíces diversas y complejas que van desde lo epistemológico, pasando por lo ideológico y por visiones sesgadas y de mutua subestimación, debe ser superado si se pretende desarrollar un sistema CTI integral en el país. La actividad científica requiere incluir a quienes estudian fenómenos naturales y a quienes se concentran en la realidad social; más aún, es necesario fomentar la integración de disciplinas naturales y sociales en el estudio de múltiples aspectos de la realidad, con perspectivas inter- y trans-disciplinarias. Resulta preocupante que los planes de desarrollo científico y tecnológico del país hayan sido elaborados sin contemplar a las Ciencias Sociales como un componente esencial.

La complejidad y el impacto de los fenómenos sociales requiere de una profunda comprensión científica. Basta pensar en aspectos como el aumento de la brecha social y la creciente inequidad, la crisis de legitimidad de los partidos políticos tradicionales, la organización comunitaria, los retos de la educación, la inseguridad ciudadana, los derechos de las minorías, la organización de los servicios estatales, la migración, el crecimiento de la intolerancia, la homofobia y la xenofobia, y la seguridad alimentaria para percibir la importancia que estos temas tienen en la comprensión de la realidad nacional actual. Más allá de prejuicios epistemológicos o ideológicos, se requiere fomentar el desarrollo de las Ciencias Sociales como un elemento fundamental de la esfera científica nacional. Desde esta perspectiva, el concepto de innovación debe ampliarse más allá del marco del mejoramiento de los procesos económico-productivos, para abarcar el ámbito de la innovación en procesos sociales de diversa índole; se requiere promover la idea del 'emprendedurismo (*entrepreneurship*) social' y fomentar la investigación en este campo<sup>18</sup>.

4) *Integrar grupos inter- y trans-disciplinarios alrededor de grandes temas nacionales y regionales*: El abordaje de temas y problemas de gran complejidad requiere romper las tendencias uni-disciplinarias en el estudio de los mismos y pasar a propuestas de carácter inter- y trans-disciplinario. Esto demanda la conjunción de personal académico de disciplinas científicas naturales y sociales, de humanidades y de tecnologías, sobre la base del 'respeto epistémico', vale decir, de la convicción de que todas las ramas del conocimiento son importantes en el estudio de la realidad. Este cambio de paradigma, pasando de abordajes uni-disciplinarios a los inter- y trans-disciplinarios, requiere de

cambios importantes en las concepciones de cómo trabajar, tanto de la comunidad de investigación como de las autoridades de ciencia y tecnología. Evidentemente, esta propuesta va a contrapelo de los esquemas reduccionistas imperantes en las políticas científicas nacionales que privilegiaban la investigación tecnológica y aplicada únicamente, así como de prácticas de corte gremialista que prevalecen en algunas de nuestras unidades académicas universitarias. Cómo fomentar la aglutinación de colectivos académicos alrededor de temas complejos, que inciden no solo en el país sino también en la región y el planeta en general, es una tarea prioritaria pendiente en nuestra comunidad de investigación<sup>19</sup>.

5) *Fortalecer la capacidad científica endógena a través de redes académicas internacionales*: El desarrollo científico actual en el mundo se caracteriza, entre otros aspectos, por la complejidad, la alta tasa de renovación y cambio, la creciente especialización, la aparición de áreas nuevas de interfase entre las disciplinas tradicionales, la interdisciplinariedad e integración y el creciente costo de los proyectos. En este desafiante contexto internacional, un país como Costa Rica necesita diseñar estrategias de desarrollo científico que permitan consolidar, en el marco de nuestras limitaciones, una comunidad académica creativa y dinámica que, a su vez, se inserte en el contexto del ecúmene científico global. La urgencia de apoyar la generación endógena de conocimiento científico debe ir aparejada de una inserción inteligente y eficaz en las redes científicas internacionales. Es importante incorporar este concepto de *networking* a las políticas de fomento de la ciencia, aprovechando variados recursos tecnológicos<sup>20</sup>.

Este objetivo, no obstante, no se logra por decreto; la capacidad para vincularse a redes internacionales de generación de conocimiento se basa en la existencia de grupos de investigación locales que tengan la posibilidad de ser interlocutores académicos de peso a niveles regional y global. Se requiere fomentar, por lo tanto, la consolidación de grupos de investigación en el país que tengan la visión y la capacidad de vincularse a redes internacionales, y potenciar así sus posibilidades. Los proyectos conjuntos, las visitas y pasantías de capacitación, la asistencia a eventos científicos, la búsqueda conjunta de financiamiento en el contexto de proyectos internacionales y el aprovechamiento de estas alianzas para consolidar los estudios de posgrado, son elementos importantes de esta estrategia. Cabe mencionar la relevancia de aprovechar la presencia de científicas y científicos costarricenses que trabajan en laboratorios de otros países, con quienes se requiere fomentar relaciones de colaboración permanentes. Por razones obvias, estas personas y sus grupos podrían ser aliados de la comunidad científica costarricense en un productivo ejercicio de transnacionalización de la investigación<sup>21</sup>.

6) *Convertir el tema del desarrollo del sistema CTI en un tópico de relevancia política que sea abordado por múltiples actores sociales:* La importancia que tiene la consolidación de una esfera CTI en el país es tal que no debería ser un tema atendido solamente por los sectores académicos y las autoridades de CTI. Es fundamental que estos tópicos formen parte de amplias discusiones políticas, con la incorporación de variados actores sociales<sup>22</sup>. Las actividades de CTI afectan a la colectividad nacional de múltiples maneras y el rumbo que tomen las políticas en este ámbito tiene implicaciones en la búsqueda de formas de convivencia

centradas en mayor equidad e inclusión. Como consecuencia, es necesario analizar y discutir ampliamente estos temas en la sociedad. Este desiderátum demanda, en primer lugar, procesos de comunicación dinámicos y fortalecidos entre los sectores académicos y amplios sectores sociales, para lo cual se requiere generar formas renovadas de contacto e interfaces dialógicas entre los mismos. La denominada ‘popularización’ de la ciencia, es decir, la apropiación de conocimiento científico por parte de la población general, requiere ir de la mano del aprendizaje, por parte de los sectores académicos, de las experiencias, vivencias y conocimientos que se generan en la vida cotidiana de las comunidades. Ello demanda actitudes dialógicas y procesos de aprendizaje de doble vía, algo que se desarrolla poco en nuestro medio, pero sobre lo cual ha habido experiencias importantes aquí y en otras latitudes, que deben ser rescatadas. El fortalecimiento de procesos de integración entre lo que se hace en la comunidad académica con el resto de la sociedad dará paso a una mayor valoración de la actividad científica por parte de la colectividad nacional, lo cual redundará en desarrollos políticos más estructurados de apoyo y apropiación, por parte de la sociedad, de la creación científico-tecnológica.

### **El polémico tema del financiamiento de la investigación: ¿a quién le corresponde qué?**

Uno de los aspectos más críticos del tema del desarrollo de la CTI en el país es su financiamiento. Como se mencionó anteriormente, Costa Rica dedica un porcentaje muy bajo de su PIB a este rubro. En el contexto de la aguda crisis

fiscal del país, es muy improbable que se incremente el gasto en CTI por parte del gobierno, lo cual no significa que no se deba luchar, desde la comunidad académica y la sociedad en general, porque la ciencia y la tecnología reciban un apoyo creciente. En este punto se requiere que la comunidad científica sea mucho más proactiva en el fomento de instancias dialógicas con el gobierno y los sectores políticos, con el objetivo de que estos tengan una idea más clara de por qué es relevante invertir en la generación de conocimiento.

El problema es aún más complicado, porque se da una gran confusión en las responsabilidades de cada componente del sistema CTI en cuanto al financiamiento. Encontrar salidas a este dilema del escaso financiamiento de CTI constituye un reto político e institucional de relevancia. El país enfrenta entonces el riesgo de perpetuar un círculo vicioso en el cual la problemática fiscal estrangula las posibilidades de inversión en CTI, lo que debilita la capacidad endógena de generar conocimiento, con el consecuente impacto negativo en la calidad de vida y la prosperidad, ahondándose de esta forma la misma problemática fiscal. La propuesta de los sectores conservadores de reducir el gasto público, incluyendo el de CTI, sin atacar la evasión fiscal y la ausencia de una política tributaria progresiva, no hace sino empeorar la situación.

Se requiere desarrollar, mediante amplios procesos de análisis colectivo, una estrategia creativa de financiamiento de la investigación. Se plantean a continuación algunas reflexiones al respecto.

1) *El papel del estado*: El actual contexto de seria crisis fiscal no debe ser un obstáculo para que el estado asigne un presupuesto creciente a labores de investigación

científico-tecnológica mediante políticas certeras. La generación de conocimiento, cuando se hace bien, es un insumo clave para el desarrollo, lo cual ha sido demostrado en muchos países. Esto lleva implícita la necesidad de generar programas de financiamiento bien diseñados y rigurosos, con procesos de evaluación estrictos, que conciban el desarrollo de CTI desde la óptica integral que se ha planteado en este ensayo. El sector estatal encargado de la promoción de la CTI ha tenido una visión sesgada hacia apoyar actividades en un ámbito muy limitado, con alta prioridad a proyectos tecnológicos que pretenden tener un impacto en la esfera económico-productiva. En algunas ocasiones, esto se ha debido a que los fondos para investigación han venido de fuentes externas, las cuales imponen esta agenda temática.

Pero además ha prevalecido una concepción restringida, por parte de las autoridades, en cuanto a lo que es importante apoyar. Llama la atención, por ejemplo, que los fondos de investigación de carácter concursable con frecuencia se priorizan en áreas muy específicas en las que hay escaso desarrollo en el país y, por el contrario, no se abren fuentes de financiamiento para apoyar temas de ciencias naturales y sociales en los que el país tiene fortalezas académicas; esto fue señalado en el Informe del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación<sup>23</sup>. Los fondos estatales para investigación deberían concentrarse, prioritariamente, en fortalecer la capacidad endógena nacional para hacer investigación. Es importante que el estado, además, sea un catalizador de procesos de interacción entre los sectores académicos y los sectores sociales y productivos, pero esto no significa que la asignación de fondos se priorice

hacia proyectos más relacionados con la transferencia tecnológica que con la generación de nuevo conocimiento.

2) *El papel clave de las universidades públicas*: Las universidades públicas constituyen el principal reservorio de CTI del país. Es necesario consolidar esta fortaleza a lo externo y a lo interno de estas instituciones. El fortalecimiento a lo externo pasa por asegurarles el presupuesto necesario para el cumplimiento de su misión, a tenor del precepto constitucional. Este es un tema de carácter político complejo, por existir sectores poderosos en el país que procuran debilitar a las universidades públicas, al tiempo que tratan de cooptarlas para que se adapten a su visión de país. La defensa de la universidad pública, de su presupuesto y de su autonomía, así como de su marco filosófico solidario, debe ser un foco de acción política institucional y nacional prioritario; esto incluye, entre otros aspectos, la lucha por un presupuesto justo. A lo interno, las universidades requieren fortalecer sus capacidades para la investigación manteniendo, a su vez, el estímulo al desarrollo de una agenda de investigación amplia, en el marco de procesos de evaluación rigurosos. Las restricciones presupuestarias al interior de las universidades públicas no deberían cercenar las labores de investigación.

3) *El papel del sector privado*: Con notables excepciones, el sector privado nacional invierte muy poco en actividades de CTI<sup>24</sup>. En países con sistemas de CTI consolidados, el gobierno asume principalmente la responsabilidad de financiar los proyectos de investigación científica básica y social, sobretudo en universidades y centros de investigación estatales. Por otra parte, el financiamiento de actividades de desarrollo tecnológico, transferencia de tecnología e innovación lo cubre principalmente el sector

privado. Así, protagonistas de los sectores privado y público se complementan para garantizar un desarrollo de CTI balanceado. Por muchas razones esto no ocurre en Costa Rica; pero es importante retomar esta discusión para lograr que el sector estatal se comprometa con el desarrollo científico nacional desde una perspectiva integral y que el sector privado asuma sus responsabilidades en la promoción del desarrollo tecnológico y la innovación. En esta misma línea, se requiere desarrollar mecanismos para que el sector privado ofrezca fondos para la investigación endógena en Costa Rica, especialmente tratándose del polo tecnológico exportador que se ha beneficiado de políticas fiscales, lo cual debería ser correspondido con un mayor apoyo a la investigación por parte de este sector.

4) *El necesario protagonismo de las instituciones autónomas*: El país cuenta con un importante conglomerado de instituciones autónomas, cuyas metas y presupuestos posibilitan la apertura de espacios para apoyar actividades de generación de conocimiento. El Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS), la Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE), y el Instituto Nacional de Acueductos y Alcantarillado (AyA), por citar algunos ejemplos, podrían asumir el apoyo a actividades de CTI como parte de sus planes de desarrollo. El escenario más lógico en este sentido sería que estas instituciones dedicaran un determinado porcentaje de su presupuesto al financiamiento de actividades de CTI, a ser realizadas no necesariamente por ellas, sino mediante el apoyo a grupos de investigación en las universidades que trabajen en temas de interés para estas instituciones. El establecimiento de alianzas estratégicas entre estos sectores estatales y la comunidad académica

nacional podría proveer oxígeno fresco para el desarrollo de la CTI, a la vez que contribuiría a la generación de conocimiento valioso para el trabajo de las mismas organizaciones. He aquí un aspecto con gran potencial para el sistema CTI.

5) *Hacia el desarrollo de destrezas para la captación de recursos internacionales*: La comunidad académica del país ha logrado, sobretodo en algunos temas, un desarrollo significativo, lo cual ha permitido a algunos grupos ubicarse en el contexto global de la generación de conocimiento. No obstante, esta ventaja no se ha traducido, salvo en algunas excepciones, en una capacidad nacional para obtener fondos externos para investigación de manera sostenida. En varias ocasiones, los fondos externos para CTI han sido parte de empréstitos que, si bien han tenido un impacto en la comunidad académica, vienen con frecuencia amarrados a agendas que no garantizan el fomento integral de las capacidades endógenas para generar conocimiento. Se requiere que las universidades públicas, así como los Ministerios de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones, de Relaciones Exteriores y otros, implementen programas sólidos de búsqueda de recursos externos para investigación, con la participación de la comunidad científica. Por otra parte, la prestación remunerada de servicios a los sectores externos, por parte de las universidades públicas, constituye una fuente importante de recursos para el financiamiento de actividades de investigación. Esta actividad debe efectuarse de tal forma que no comprometa la filosofía de bien común inherente a dichas instituciones y que, a su vez, no distraiga a los investigadores de su función esencial de generar nuevo conocimiento.

7) *Por la creación de una mayor demanda de conocimiento por parte de sectores sociales y productivos:* Una dinámica de CTI enriquecida requiere que se fortalezcan los vasos comunicantes entre la comunidad académica que genera conocimiento científico y sectores de la sociedad que requieren dicho conocimiento, tanto en el ámbito económico-productivo como en las esferas social, cultural y ambiental. Ejemplos son las organizaciones comunitarias, las cooperativas, los grupos ambientalistas, los sectores de promoción de la cultura y otros, además de las instituciones estatales. El incremento de los encuentros y las interfaces entre estos sectores y la comunidad académica, desde una perspectiva horizontal y dialógica, serviría para enriquecer las prácticas de ambos sectores, pero además abriría posibilidades interesantes para el financiamiento, por parte de dichos actores societarios, de la investigación.

### **Conclusión: la generación endógena de conocimiento es un componente esencial de un sistema integrado de CTI**

La construcción de una sociedad centrada en la prosperidad, la equidad y la racionalidad ambiental, es decir en la búsqueda del bien común, es una tarea compleja y multifactorial que demanda la participación concertada de amplios sectores sociales y económicos en el marco de procesos democráticos e inclusivos. En el contexto de este vasto proyecto colectivo, la capacidad endógena de generar conocimiento mediante la investigación constituye un ingrediente importante. Este punto, no obstante, no ocupa una posición prioritaria en los proyectos políticos hegemónicos

en el país, algo que es esencial cuestionar, para así proponer alternativas que incorporen a la CTI como parte de visiones políticas más inclusivas y de avanzada.

En este sentido, es importante que la capacidad nacional para generar conocimiento científico, tanto en las disciplinas naturales como en las sociales, sea concebida como un elemento clave de este sistema. Renunciar a esta posibilidad, con el argumento de que las ciencias básicas y las sociales no tienen una aplicación inmediata, y pretender que se puede desarrollar una política de CTI en Costa Rica al margen de una visión integral de desarrollo científico-tecnológico, es una posición errada que cercena las posibilidades de construir una sociedad próspera y equitativa. El sistema nacional de CTI debe fundamentarse en una perspectiva sistémica integradora, garantizando así la participación de los diferentes protagonistas, entre los cuales la generación endógena de conocimiento mediante la investigación científica tiene un papel fundamental.

## Notas

1)El presente ensayo es una versión modificada del artículo del autor: Gutiérrez, J.M. (2011) La importancia de la generación endógena de conocimiento científico para el sistema ciencia-tecnología-innovación. En: Herrera-González, R. y Gutiérrez-Gutiérrez, J.M. (Editores), Conocimiento, Innovación y Desarrollo. Impresión Gráfica del Este, San José, Costa Rica, pp. 47-70.

2)La ciencia se concibe como la actividad que procura comprender la realidad empleando el método científico, es decir busca descubrir leyes que expliquen la realidad; como tal tiene fines principalmente cognoscitivos. La tecnología, por su parte, tiene por objetivo controlar aspectos de la realidad y diseñar constructos artificiales que transformen dicha realidad, y lo hace utilizando conocimiento científico y de otros tipos; sus temas y objetivos son por ende prácticos. La innovación se define como la incorporación de conocimiento para mejorar un proceso productivo o social; el conocimiento puede ser científico, o puede resultar de eventos fortuitos o actividades creativas de diversa índole, no necesariamente científica. Puede, además, ser una mejora en la gestión de una actividad o en la organización de la forma de hacerla. Una innovación, para serlo, debe tener un impacto en las esferas económica o social. Aunque estas tres actividades tienen características particulares que las diferencian, las mismas están íntimamente ligadas en los procesos de creación, apropiación y uso del conocimiento. Al respecto véase:

Bunge, M. (1982) *Ciencia y Desarrollo*. Ediciones Siglo Veinte, Buenos Aires, 170 p.

Sagasti, F. (2011) *Ciencia, Tecnología, Innovación. Políticas para América Latina*. Fondo de Cultura Económica, México, 273 p.

Láscaris-Comneno, T. (2004) *Innovación Tecnológica y Competitividad Productiva en Costa Rica*. Editorial Tecnológica de Costa Rica, Costa Rica, 154 p.

3) Conway, G., Waage, J. (2010) *Science and Innovation for Development*. UK CDS, United Kingdom., 380 p.

Sagasti, F. (2011) Op. Cit.

4) Programa Estado de la Nación (2014) *Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación* (<http://www.estado-nacion.or.cr/ecti/>)

5) Programa Estado de la Nación (2014) Op. Cit.

6) Programa Estado de la Nación (2014) Op. Cit.

7) Programa Estado de la Nación (2014) Op. Cit.

8) Gutiérrez, J.M. (2019) *La investigación en la Universidad de Costa Rica: Situación actual y perspectivas futuras* (este volumen).

9) En este tema, resulta interesante analizar documentos de política científica generados hace algunas décadas en los Estados Unidos de América, en los que se hace énfasis en la importancia del cultivo de la ciencia básica para generar prosperidad [véase: Committee for Economic Development (1998) *America's Basic Research. Prosperity Through Discovery*, Washington, DC, USA (<https://www.>

ced.org/pdf/Americas-Basic-Research.pdf) y el famoso informe de Vannebar Bush al presidente de los Estados Unidos de América al concluir la segunda guerra mundial: Bush, V. (1945) Science. The endless frontier. National Science Foundation, Washington, D.C., 220 pp. (<https://ia800207.us.archive.org/12/items/scienceendlessfr00unit/scienceendlessfr00unit.pdf>).

**10)** Conway, G., Waage, J. (2010) Op. cit.

**11)** Sagasti, F. (2011) Op. cit.

**12)** Thulstrup, E.W. (1993) Strengthening science based fields in Third World universities. In: Research for Development. SAREC 20 years. SAREC, Stockholm, pp. 79-90.

**13)** Programa Estado de la Nación (2014) Op. Cit.

**14)** Gutiérrez, J.M. (2005) La investigación en la Universidad de Costa Rica: Situación actual y perspectivas. Revista Reflexiones (Universidad de Costa Rica) 84(2), 91-101.

**15)** El citado Informe del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación muestra que se ha generado una importante área de fortaleza en el país en el área de las ciencias biomédicas. Curiosamente dicha fortaleza no coincide con las áreas definidas como prioritarias en los planes de desarrollo científico, lo que evidencia la desconexión entre dichos planes y la dinámica real del desarrollo de los grupos académicos del país.

**16)** Véase: Moreno, E., Gutiérrez, J.M. (2008) Ten rules for aspiring scientists in a low-income country. PLoS Computational Biology 4, e1000024. En este ensayo se plantean una serie de recomendaciones para la inserción

productiva de académicos jóvenes en el medio científico en países en vías de desarrollo.

**17)**Un ejemplo preocupante de una iniciativa que podría resultar errática es la idea, trasplantada acríticamente de otras latitudes, de fomentar la aparición del denominado 'científico-empresario', es decir un investigador universitario que sea, al mismo tiempo, un empresario. Este concepto requiere ser analizado críticamente, en tanto confunde las responsabilidades de estos sectores y tiende a debilitar la de por sí frágil comunidad de investigación nacional, además de fomentar la aparición de conflictos de intereses que han sido fuertemente cuestionados en otros países donde esta fórmula ha llevado a una distorsión de la misión esencial de las universidades. Diversos autores han planteado el peligro y las consecuencias de la excesiva mercantilización de universidades norteamericanas como producto de la creciente injerencia de intereses privados en las agendas de investigación y el trabajo académico en general. Véase por ejemplo: Bok (2003) *Universities in the Market Place. The Commercialization of Higher Education*. Princeton University Press, Princeton y Oxford, 233 p.; Washburn, J. (2005) *University Inc. The Corporate Corruption of Higher Education*. Basic Books, New York, 328 p.

**18)**Rodríguez-Herrera, A., Alvarado-Ugarte, H. (2008) *Claves de la Innovación Social en América Latina y el Caribe*. CEPAL, Santiago, 227 p. Yunus, M. (2003) *Banker to the Poor. Microlending and the Battle Against World Poverty*. Public Affairs, New York, 273 p.

**19)**La reciente creación del Espacio Universitario de Estudios Avanzados (UCREA) en la Universidad de Costa

Rica tiene como objetivo central la promoción de actividades de investigación de tipo trans-disciplinario y trans-nacional alrededor de temas complejos ([www.ucrea.ucr.ac.cr](http://www.ucrea.ucr.ac.cr)).

**20)**Wagner, C. (2008) *The New Invisible College. Science for Development*. Brooklings Institution Press, Washington, D.C., 157 p.

**21)**La Academia Nacional de Ciencias de Costa Rica desarrolló la Red Ticotal (Red de Talento Costarricense en el Extranjero) con el objetivo de ubicar a científicos e ingenieros costarricenses que estudian o trabajan en el exterior y conectarlos con la comunidad científica nacional (véase: [www.tocital.cr](http://www.tocital.cr)).

**22)**Véase: Viales Hurtado, R. (Editor) (2010) *El Contexto, los Problemas y los Actores de la Definición de Políticas Científicas para la Cohesión Social en América Latina: Una Visión desde Costa Rica*. Sociedad Editora Alquimia 2000, San José, Costa Rica, 226 p.

**23)**Programa Estado de la Nación (2014) Op. Cit.

**24)**Programa Estado de la Nación (2014) Op. Cit.

## **¿POR QUÉ ES ESENCIAL UNA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA HUMANISTA, QUE PRO- MUEVA LA SOLIDARIDAD?<sup>1</sup>**

### **Las universidades públicas de América Latina en el contexto de la globalización neoliberal**

Los fundamentos filosóficos y los valores que han caracterizado tradicionalmente a las universidades públicas, así como el papel que cumplen dichas instituciones en las sociedades, se encuentran en un terreno de amplio debate. El protagonismo y la legitimidad de que han gozado las universidades públicas en nuestra región han variado, por muy diversas razones. Los paradigmas ideológicos prevalentes, particularmente a partir de la década de 1980, con la consolidación del modelo neoliberal hegemónico, han incidido en las concepciones del rol que desempeñan las instituciones de educación superior públicas, y también en su financiamiento, organización y operación. Los principios que proponen centrar en las fuerzas del mercado la conducción de los procesos económicos, sociales y culturales, con el consecuente debilitamiento del papel del sector público, se han visto reflejados en múltiples ámbitos en América Latina, incluyendo las universidades. El

concepto de la educación como un bien público ha sido paulatinamente erosionado con base en la idea de que esta debe convertirse en una mercancía más. Dichas tendencias se reflejan en la contracción de los presupuestos de muchas universidades públicas en la región, la emergencia del sector privado en la oferta de servicios universitarios, la transnacionalización de base mercantil de la enseñanza universitaria y las presiones para que las universidades se ubiquen en la lógica del mercado en diversos aspectos de su funcionamiento. Aunque los escenarios varían entre los países y las instituciones, hay tendencias comunes en la región.

Uno de los espacios donde las corrientes hegemónicas presionan a la educación superior pública se relaciona con el cuestionamiento de ámbitos académicos percibidos como alejados de la lógica de la rentabilidad económica. Esta tendencia se refleja en la búsqueda de priorización de disciplinas, carreras y agendas de investigación que tengan impacto directo en la esfera económico-productiva. Se asume como único el escenario ideológico-económico dominante y se conmina a las universidades a adaptarse al mismo. Se promueve que los vínculos de las universidades con el sector externo, sobre todo en lo que se refiere a prestación remunerada de servicios, se centren en esta perspectiva. En dicho contexto, hay tendencias que procuran la desvalorización de actividades universitarias tradicionales, tales como el cultivo de las ciencias básicas, las ciencias sociales, las humanidades y las artes, así como los modelos de enseñanza que privilegian la formación humanista y la solidaridad. Las presiones por estrujar estas dimensiones institucionales son fuertes y se expresan de múltiples maneras.

El escenario actual de las universidades públicas de América Latina en general, y de la Universidad de Costa Rica (UCR) en particular, constituye una arena de debate ideológico y conceptual, a veces explícito pero frecuentemente implícito, sobre lo que es una universidad pública y sobre las prioridades que los centros de educación superior requieren tener de cara a los procesos de desarrollo nacional y regional. Esta situación contradictoria demanda de nuestras comunidades universitarias procesos de reflexión críticos que permitan evaluar y conceptualizar lo que hacemos y dejamos de hacer, y los rumbos que deberían tomar estas casas de estudio, a la luz del *ethos* que sustenta nuestras instituciones.

### **La raíz del debate: visiones encontradas de desarrollo y bienestar**

La discusión de si la formación humanista, integradora y solidaria debe ser o no un eje central de los estudios universitarios remite a una polémica más general relacionada con las formas de pensar el desarrollo y el bienestar. Los conceptos hegemónicos del desarrollo lo conciben desde una perspectiva estrechamente económica, en la que los parámetros macroeconómicos determinan el grado de bienestar y la prosperidad de los países. Desde esta óptica, es necesario dirigir el accionar político al fomento de ciertas actividades productivas y a la desregulación del mercado y del capital financiero, en asocio con una política fiscal centrada prioritariamente en la reducción del gasto de las instituciones estatales. El espacio público y las relaciones entre las personas se conciben en términos de

competencia, y los derechos individuales se sobreponen a los colectivos. El crecimiento económico, en este entorno competitivo y desregulado, traería, eventualmente, el bienestar general, mediante lo que se conoce como ‘derrame’, es decir, procesos en los que la riqueza generada por grupos económicamente privilegiados permea a la sociedad como un todo.

Desde la década de 1980, cuando este paradigma adquirió una hegemonía global promovida en parte por organismos internacionales como el Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Mundial (BM), se ha acumulado un enorme volumen de evidencia empírica que demuestra, de manera contundente, que este modelo no ha conducido a la prosperidad general en las sociedades, sino más bien al enriquecimiento desmesurado de un sector limitado de la población, al crecimiento de la desigualdad y al aumento de la vulnerabilidad de millones de personas<sup>2</sup>. El prometido beneficio social asociado al ‘derrame’ no ha ocurrido, y más bien se han generado procesos de exclusión e inequidad en gran escala, con un impacto negativo enorme en la calidad de vida de amplios sectores, sumado al deterioro ambiental derivado de políticas depredadoras de explotación de los recursos.

Frente a estas visiones que dominan el escenario político e ideológico regional, se posicionan una gama de planteamientos alternativos, los cuales dan prioridad al desarrollo humano en un sentido más general, es decir, procuran promover condiciones políticas, económicas, sociales y culturales que favorezcan el desarrollo de las potencialidades de todas las personas, en un sentido amplio y en un plano de equidad, inclusión y respeto a la diversidad. La pobreza, según estas concepciones, no se define como la

ausencia de recursos económicos, sino como la privación de la posibilidad de desarrollar las potencialidades humanas fundamentales<sup>3</sup>. La riqueza de la vida humana tendría así prioridad sobre la riqueza estrictamente económica; lo económico debería ser un medio para el fin general del bienestar humano. Como consecuencia, han surgido parámetros como el 'índice de desarrollo humano', el cual combina criterios económicos, de educación y de salud para analizar el nivel de desarrollo de los países<sup>4</sup>, desde una óptica multidimensional<sup>5</sup>.

La buena política, desde esta perspectiva, consistiría en la búsqueda de condiciones en la sociedad que garanticen este desarrollo de las potencialidades humanas, en lo cual las instituciones públicas y los sectores organizados de la sociedad están llamados a jugar un papel estratégico. Esta visión alternativa del bienestar social e individual concibe las relaciones humanas como basadas en la cooperación y la solidaridad y en la búsqueda de una lógica colectiva que, a la vez, proteja los derechos de cada persona. Las sociedades más prósperas no serían necesariamente aquellas que tengan los mejores indicadores macroeconómicos, sino las que presenten mayor equidad y menor exclusión, en procura del mejoramiento de la calidad de vida de toda la población<sup>6</sup>.

La disputa entre estos dos grandes bloques de paradigmas contrapuestos sobre el desarrollo y el bienestar se traduce, a nivel de las universidades públicas, en concepciones contradictorias de la misión universitaria, así como de la forma de desarrollar las actividades sustantivas de docencia, investigación y acción social, los asuntos estudiantiles y la administración general de estas instituciones. Las universidades se han convertido en arena de intensa

disputa entre variadas expresiones de estas visiones divergentes y, en este contexto, un punto de debate álgido es la prioridad que debe tener la formación humanista en las universidades públicas.

## **La formación humanista y solidaria en la Universidad de Costa Rica**

La formación humanista<sup>7</sup> y la promoción de valores que cultiven la solidaridad han estado presentes en los programas de estudio y en los grandes lineamientos de las universidades públicas en general<sup>8</sup>. Ante la pregunta de si es importante que la universidad transmita valores y actitudes en el estudiantado, con miras a la procura del bien común, o si debe solamente proveer capacitación académica especializada para que quienes se gradúan se inserten exitosamente en el mercado, las instituciones públicas de educación superior latinoamericanas tradicionalmente han abrazado la primera opción. En el caso de la UCR, el Estatuto Orgánico, en el capítulo de los principios y propósitos, en el artículo 3, establece que ‘La Universidad de Costa Rica debe contribuir con las transformaciones que la sociedad necesita para el logro del bien común, mediante una política dirigida a la consecución de una justicia social, de equidad, del desarrollo integral, de la libertad plena y de la total independencia de nuestro pueblo’<sup>9</sup>. Este artículo conlleva un fuerte compromiso con la solidaridad y la búsqueda del bienestar social en las actividades universitarias, lo cual lleva implícito, entre otros propósitos, la necesidad de promover una formación integral y humanista en el estudiantado.

Conviene explorar, desde una perspectiva histórica, algunos de los procesos que llevaron a asumir este compromiso plasmado en el Estatuto Orgánico. La UCR se fundó en 1940 e inicialmente se estructuró como un conjunto de escuelas profesionales que ya operaban en el país, tales como Derecho, Farmacia, Agricultura, Bellas Artes y, posteriormente, la Facultad de Pedagogía, derivada de la Escuela Normal. Predominaron entonces la perspectiva profesionalizante y la heterogeneidad de las carreras sobre una concepción de carácter unificado; la UCR era, en palabras de Rodrigo Facio (Rector 1952-1961), un archipiélago más que un continente<sup>10</sup>. En este contexto de énfasis en la formación profesional especializada, la impronta en los planes de estudio de la formación humanista estaba, en gran medida, ausente.

Muy temprano en la vida institucional se planteó la necesidad de agregarle, a esa formación profesional, el ingrediente humanista y de base general. En el Primer Congreso Universitario, celebrado en 1946, los profesores Enrique Macaya y Abelardo Bonilla presentaron una ponencia para reorganizar la universidad, la cual luego pasó por diferentes comisiones hasta que fue aprobada por el Consejo Universitario en noviembre de 1952 y, posteriormente, en 1955, por la Asamblea Universitaria<sup>11</sup>. Este proceso transformador, conocido como la Reforma Universitaria, y liderado en la década de 1950 por el Rector Rodrigo Facio y el colectivo académico que lo acompañaba, planteó la creación de una facultad central, la Facultad de Ciencias y Letras, que albergó los departamentos de Biología, Filología-Lingüística-Literatura, Filosofía, Física-Matemáticas, Historia-Geografía y Química, como una

forma de aglutinar el recurso humano dedicado a la enseñanza de diversas disciplinas.

La reforma creó además el Departamento de Estudios Generales, con la misión de brindar los cursos de un tronco básico de humanidades a todo el estudiantado. De esta manera, quienes ingresaran a la UCR debían matricular los cursos de humanidades, junto con repertorios en disciplinas distintas a las de su propia carrera, así como con actividades culturales y deportivas, para ampliar su horizonte vital. El objetivo era garantizar una formación humanista general que luego se entoncara con los estudios especializados en sus respectivas carreras. Además promovía la exposición a materias diferentes a las de su carrera, generando interés ante otros ámbitos del conocimiento. Este concepto de tronco común de humanidades se ha mantenido desde entonces y constituye un componente esencial de la formación en la UCR<sup>12</sup>. En un inicio, las humanidades tuvieron un énfasis claramente eurocéntrico en cuanto a los temas que se enseñaban, más luego, en la década de 1970, se incorporaron aspectos varios de la cultura latinoamericana.

Por otra parte, aparejado al cultivo y enseñanza de las humanidades, la UCR, en su evolución, fortaleció un compromiso adicional relacionado con la búsqueda del bien común, vale decir, con la construcción de una sociedad más equitativa y solidaria. Dicho compromiso tuvo un punto de consolidación en el Tercer Congreso Universitario (1971-1972), cuando se introdujeron transformaciones en la filosofía y la estructura institucionales, dándose particular énfasis a la responsabilidad de la UCR ante la sociedad. La creación de las vicerrectorías, incluyendo la de Acción Social y la puesta en marcha de los seminarios de realidad nacional, y posteriormente del trabajo comunal

universitario (TCU)<sup>13</sup>, así como otras formas de vinculación del estudiantado con la realidad social, marcaron un cambio en los procesos de formación cuya finalidad ha sido la de promover el conocimiento crítico de la sociedad y el compromiso con los sectores más desfavorecidos, en el marco de la excelencia académica. Así, a lo largo de varias décadas, la UCR ha amalgamado la formación humanista y el cultivo de la solidaridad en sus procesos de enseñanza-aprendizaje.

No obstante la vigencia formal de dichos esquemas, la situación actual invita a problematizar estos temas, alrededor de preguntas como: ¿Se sigue manteniendo en la UCR la vigencia de estos principios unificadores alrededor de un tronco de formación humanista?; en el contexto actual, ¿cumplen estos programas con la misión para la cual fueron diseñados?; ¿representa la formación humanista y solidaria un común denominador en las distintas carreras, o son básicamente apéndices en la formación profesional, pero sin una debida integración a lo largo de los planes de estudio?; y ¿estamos generando profesionales que se gradúen con una formación amplia y con el compromiso de edificar una sociedad caracterizada por una mayor equidad?

### **¿Por qué son esenciales la formación humanista y el cultivo de la solidaridad?**

El concepto de formación humanista y solidaria en la UCR puede verse desde dos enfoques, uno específico y otro general. El específico se refiere a los cursos y actividades que el estudiantado debe matricular como parte de sus planes

de estudio; incluye los cursos de humanidades, los repertorios, las actividades culturales y deportivas, los seminarios de realidad nacional y el TCU. Se trata de un bloque formativo que procura sembrar en el estudiantado una visión amplia de la cultura y la sociedad, así como una actitud ante el aprendizaje, aparejado de un conocimiento crítico de la realidad nacional. La vivencia de los cursos de humanidades constituye también la puerta de entrada a la universidad, en el sentido de que representa una ruptura con formas de aprendizaje características de la educación secundaria. Dicha vivencia sumerge al estudiantado en dinámicas de mayor independencia, compromiso y responsabilidad, así como de exposición a un entorno humano más amplio y diverso, en suma, a un proceso acelerado de maduración intelectual, social y afectiva. Por otra parte, la perspectiva más general de la formación humanista trasciende el tronco común descrito, e incluye todas las actividades y oportunidades que ofrece la universidad tendientes a contribuir al objetivo de formación integral y solidaria.

Programas similares al bloque de humanidades y repertorios existen en muchas universidades públicas del mundo, aunque no en todas. Tienen como objetivo poner al estudiantado en contacto con los grandes temas de la cultura y del mundo actual, y ofrecerle la posibilidad de conocer ramas del conocimiento distintas a las de su futura especialidad. Paralelamente, brindan un acercamiento cognoscitivo y vivencial a las artes y los deportes. Más allá de los aprendizajes específicos que esta experiencia inicial provee, la misión de las humanidades tiene propósitos más amplios. Por un lado, mediante la exposición a grandes temas regionales y globales, más que informar lo que se busca es generar una actitud renovada ante el amplio universo

del conocimiento y del mundo. Ello, a su vez, desemboca en el respeto y el interés hacia temas diferentes a los de la propia carrera y hacia quienes los practican, lo que se podría denominar 'respeto epistémico'. Y ese respeto, si se adquiere bien, se mantiene a lo largo de la vida, enriqueciendo la práctica profesional y otras facetas de la existencia. Constituye, precisamente, la base para la interacción creativa durante la vida profesional futura ya que, al valorarse otras formas de ver e interpretar la realidad, se abre paso al trabajo inter- y trans-disciplinario, esencial para el estudio y la búsqueda de soluciones a asuntos de gran complejidad.

La formación humanista tiene una función adicional, la de estimular en el estudiantado el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo, lo cual se adquiere mediante el ejercicio de la confrontación de visiones contrapuestas en un contexto de respeto y análisis riguroso, de alejamiento de dogmas y de convicción de que la inmensa complejidad de la realidad requiere ser abordada desde múltiples perspectivas. Estas destrezas que emergen de la formación humanista han sido valoradas en foros de discusión internacional que plantean su relevancia para forjar una ciudadanía crítica, en la que las y los profesionales, además de competentes en sus especialidades, sean personas integrales, que se desempeñen con responsabilidad social<sup>14</sup>.

Las humanidades procuran también transmitir la capacidad para apreciar con respeto las diferencias culturales, filosóficas, ideológicas, étnicas y religiosas, para comprender los puntos de vista de otras personas y ponerse en su lugar; en suma, de valorar genuinamente la enorme amplitud de lo humano. Y son precisamente ese conocimiento y esa valoración, transmitidos en un entorno dialógico y crítico, el cimiento de la empatía, es decir, de la capacidad

de percibir y sentir los dramas de otras personas o, mejor aún, la capacidad para ver el mundo desde la perspectiva de las 'otras' y los 'otros'<sup>15</sup>. En una sociedad cada vez más diversa como la nuestra, y en la que el respeto a esa diversidad constituye un eje central de la promoción de los derechos humanos, la formación humanista es un elemento clave para construir una convivencia decente<sup>16</sup>. Estas cualidades que ofrece la educación humanista adquieren particular relevancia en los tiempos actuales, cuando la diversidad se ve asediada por dogmatismos y fundamentalismos que invaden ámbitos de la vida civil en alianza con sectores conservadores de variado cuño. El principal contrapeso a esas fuerzas intolerantes y antidemocráticas es el fomento de una educación que privilegie la tolerancia y la capacidad de coexistir con respeto y generosidad en medio de las divergencias. Este es precisamente uno de los principales objetivos de las humanidades, los repertorios y otras actividades que ofrece la institución.

La empatía, además, es la vía hacia la solidaridad, quizá uno de las manifestaciones más hermosas de la experiencia humana. El contexto ideológico dominante promueve el individualismo, el consumismo, la banalidad y el mercantilismo, y las interacciones entre las personas se conciben con frecuencia desde la óptica de la competencia y la superficialidad más que de la solidaridad. Una auténtica formación humanista conduce por otro tipo de senderos, que llevan al conocimiento de lo diverso y a la capacidad de diálogo y de encuentro, de reconocimiento de la otredad. La empatía y la solidaridad deben partir del conocimiento y la apreciación de lo diferente.

En este sentido adquiere particular relevancia el análisis crítico de la realidad nacional y de lo que nos aleja,

como sociedad, de ser un colectivo que privilegie la equidad y el desarrollo pleno de todas las personas. Este es precisamente uno de los objetivos de los seminarios de realidad nacional. Pero además, la empatía y la solidaridad se cultivan mediante experiencias que pongan a los estudiantes en contacto con la realidad social, especialmente con los sectores que han sido sistemáticamente excluidos de los beneficios del sistema. Esto es lo que se propone el TCU, aparte de coadyuvar a generar acciones transformadoras en las comunidades y otros grupos<sup>17</sup>.

Si se acepta que las humanidades tienen una función esencial en la formación de los futuros profesionales, preocupa entonces el desdén con que frecuentemente se miran los estudios generales y los cursos de repertorio por parte de un sector del personal académico de la universidad y también de una porción del estudiantado. Estas percepciones a lo interno se alimentan también de visiones externas a la UCR que consideran este aspecto de la formación como algo prescindible, que está fuera del ámbito de la función central de la universidad, cual es, según esta perspectiva, la de formar profesionales técnicamente competentes y con capacidad de insertarse en el mercado. Desde esta óptica, las actividades conducentes a la formación crítica en el estudiantado no solo distraen del camino que se debería seguir, sino que además resultan contraproducentes en cuanto forman personas con capacidad para ver críticamente una realidad social y económica excluyente que estos mismos sectores han forjado.

El cuestionamiento a las humanidades como ingrediente central de los estudios superiores se da en muchas universidades en el mundo, guiado por una óptica de rentabilidad económica estrecha y de 'depuración' de las

actividades académicas, buscando una mayor 'eficiencia' y un mejor 'costo-beneficio'. Esta tendencia global representa lo que Martha Nussbaum ha denominado 'la crisis silenciosa' de la educación universitaria<sup>18</sup>. En medios de prensa comerciales se repite un discurso que hace ver a las universidades públicas como instituciones ineficientes, las cuales no hacen buen uso de los recursos que se les asignan, en parte porque los dirigen a actividades percibidas como no prioritarias, como el cultivo de las humanidades. Más allá de la necesidad de llevar adelante procesos internos de evaluación de carácter autocrítico, estos mensajes llevan implícita la visión de que ciertos aspectos de la educación universitaria pública, como los discutidos en este ensayo, prolongan los plazos de graduación y no contribuyen a formar con eficiencia los profesionales que el sistema requiere. El acoso externo e interno a la formación humanista debe llamar a la reflexión sobre cómo se desarrolla este aspecto de la educación universitaria, desde una perspectiva que trascienda la autocomplacencia y que más bien busque el enriquecimiento de este componente fundamental de la universidad pública. A continuación se esbozan algunas reflexiones al respecto.

### **¿Está cumpliendo su misión el tronco básico de humanidades, repertorios y seminarios?**

Una primera aproximación crítica al tema nos lleva a la pregunta de si la forma como se están impartiendo los cursos del bloque de humanidades, de repertorios y de seminarios de realidad nacional se enmarca en la perspectiva de reflexión crítica, confrontación respetuosa de visiones,

construcción del aprendizaje sobre la base de procesos investigativos y cultivo del gusto por el conocimiento. No caben respuestas simples a esta interrogante, pero no siempre la dinámica de enseñanza de las humanidades encaja dentro de concepciones que promuevan la formación integral que se persigue, lo cual invita a la reflexión.

Esto puede estar relacionado, por un lado, con la existencia de formas de enseñanza 'pasivantes' y esquemas tradicionales de transmisión del conocimiento empleados por un sector del personal docente, lo cual debe llevar al análisis crítico. Pero también es necesario considerar que las condiciones en que ejercen su trabajo las profesoras y los profesores de humanidades no siempre son las más favorables. A manera de ejemplo, existen limitaciones importantes para que el personal docente desarrolle actividades de investigación y acción social. Esto limita el cumplimiento de los objetivos de la enseñanza humanista ya que, por ejemplo, la docencia sin investigación se debilita. El desinterés que muestra una parte del estudiantado hacia estos cursos es un síntoma preocupante de un proceso de desgaste y debe motivar esfuerzos de análisis y evaluación, de carácter colectivo, sobre la enseñanza de las humanidades y las estrategias para fortalecerlas.

### **Dislocación entre el desiderátum de una formación humanista y solidaria y los planes de estudio en las carreras**

Como se ha discutido en este ensayo, la UCR apostó, a partir de la reforma universitaria de la década de 1950 y de otros procesos posteriores, por ofrecer al estudiantado una

formación humanista que incluyera el estudio de los problemas nacionales. Sin embargo, se da una clara dislocación entre este núcleo de formación general y los procesos de enseñanza-aprendizaje que se desarrollan en la mayor parte de las facultades y escuelas. En otras palabras, la impronta del pensamiento humanista reformador y solidario no ha impregnado a la UCR de manera integral y, en muchos casos, se ha quedado apenas como un apéndice en planes de estudio que luego evolucionan hacia esquemas especializados de aprendizaje, desconectados de esa formación amplia y crítica.

Si se examina la estructura de cursos de muchas carreras y, sobre todo, si se analiza la forma como se imparten las disciplinas especializadas en las mismas, emerge un panorama caracterizado por procesos de enseñanza predominantemente pasivos, muy cargados de contenidos especializados, en los que el conocimiento fluye unilateralmente de docentes a estudiantes, y donde hay pocos espacios para el aprendizaje centrado en dinámicas creativas de investigación dentro y fuera del aula.

Estos esquemas de enseñanza tienen varias implicaciones negativas. Por un lado, desde la perspectiva estricta del aprendizaje, generan entornos pasivos de consumo de grandes volúmenes de información que no favorecen el desarrollo de la creatividad, la criticidad y la innovación. Además, este tipo de enseñanza obliga al estudiantado a concentrar la mayor parte de su tiempo en el aprendizaje de esta información, reduciendo las posibilidades de atender otro tipo de actividades que ofrece la institución, como conferencias, mesas redondas, actividades artísticas, eventos deportivos, foros de discusión y experiencias sociales diversas. En ocasiones, este aprendizaje netamente

especializado es un caldo de cultivo del gremialismo, ese gran antagonista del respeto epistémico y del trabajo inter-disciplinario. Se podría afirmar que la forma como se estructura la enseñanza en buena parte de nuestras facultades y escuelas va a contrapelo de algunos de los principios básicos surgidos de la reforma universitaria y del tercer congreso universitario.

Por otra parte, el objetivo de formar profesionales con una visión crítica, condición *sine qua non* para una práctica profesional solidaria y generosa, se ve debilitado en los esquemas de enseñanza actuales. El cultivo de una actitud crítica ante la sociedad no puede asignarse solamente a los seminarios de realidad nacional y al TCU, sino que requiere ser un elemento que atraviese los planes de estudio transversal y longitudinalmente. Es función del profesorado introducir contenidos en los cursos que presenten y discutan temas de la realidad nacional relativos a la disciplina que se estudia; esto, lamentablemente, se hace poco. Las unidades académicas deberían ofrecer, de manera permanente, actividades de análisis que favorezcan la conexión del estudiantado con la dimensión nacional de sus temas de especialidad<sup>19</sup>. En este aspecto, las asociaciones de estudiantes están llamadas a jugar un papel importante, que no siempre cumplen. En síntesis, la dislocación existente entre un tronco general (humanidades, repertorios, seminarios de realidad nacional y TCU) y los planes de estudio de las carreras requiere ser enfrentada mediante procesos que contribuyan a que la cultura general, el diálogo interdisciplinario, el aprendizaje creativo y el análisis crítico de la realidad estén presentes en la formación del estudiantado a lo largo de toda la carrera y no solo en el bloque formal inicial.

## **Necesidad de generar más espacios de formación crítica y solidaria: Hacia nuevas avenidas de relación universidad-sociedad**

Una de las formas principales de cultivar la empatía, y de llevar a la adquisición de una conciencia solidaria, es el contacto directo con la realidad de grupos sociales excluidos y con problemas ambientales, de salud, culturales y de otro tipo. La vivencia directa con estos sectores y escenarios genera en la persona que la experimenta, en este caso estudiantes y docentes, una transformación profunda, que deja una marca indeleble. La Vicerrectoría de Acción Social de la UCR ha fomentado procesos de reflexión sobre la forma como se están realizando estos contactos con la sociedad y de qué manera se podría evolucionar hacia estilos más profundos. Si bien la introducción del TCU representó un salto cualitativo importante y sus aportes han sido numerosos, por sí mismo no garantiza esa adquisición de compromiso con los problemas del país, sobre todo si es una actividad que no se enlaza con otro tipo de prácticas en el ámbito de los procesos de enseñanza-aprendizaje en las carreras. Se suma a lo anterior el hecho de que existe un déficit en la oferta de proyectos de TCU por parte del personal docente de la institución, lo que además refleja una falta de compromiso con este ámbito del quehacer universitario. Un síntoma de esta situación es la escasa valoración que se da, en los procesos de evaluación en régimen académico y en el imaginario institucional general, a la participación en proyectos de acción social. Además, la inducción que se ofrece al profesorado con interés en incursionar en acción social es insuficiente, lo cual impacta negativamente en la formulación y ejecución de propuestas.

El escenario descrito demanda un examen crítico de la forma como la UCR se vincula con el resto de la sociedad. Análisis de experiencias diversas en universidades latinoamericanas y de otras latitudes han permitido cuestionar los esquemas verticales y jerárquicos, que conciben la relación universidad-sociedad unidireccionalmente, esto es, como una vía que básicamente va de la universidad, que genera el conocimiento, a sectores externos que lo reciben. Los contextos nacional y regional actuales, y las demandas sociales crecientes que las universidades públicas enfrentan como consecuencia de la creciente complejidad de los conglomerados sociales, obligan a las instituciones de educación superior a reflexionar sobre sus formas de relación con los entornos en los que se ubican. Por un lado, se ha cuestionado la visión estrictamente mercantilista de relación externa, que privilegia los vínculos remunerados por sobre otras formas de interacción<sup>20</sup>. Además, se ha abierto un amplio espacio de discusión sobre formas novedosas de relación, enmarcadas en lo que se ha denominado ‘diálogo de saberes’, es decir, procesos dialógicos en los que la universidad aporta los saberes gestados en su seno, y a la vez aprende de los múltiples saberes generados por sectores comunitarios en su práctica cotidiana<sup>21</sup>.

Esta valoración de saberes varios abre paso a visiones más orgánicas de vínculo con la sociedad. En el tema de la formación de una conciencia crítica y solidaria del estudiantado, estas vertientes renovadas de interacción permiten vivencias más intensas que conducen a una mayor comprensión y compromiso. Por otra parte, ellas deben enriquecer, pero también trascender, los proyectos de TCU, al generarse múltiples vías de contacto con la sociedad en otros ámbitos de la vida universitaria, como los proyectos

de investigación, los mismos cursos, y otros programas específicos. Se impone entonces un llamado a la reflexión crítica y a la creatividad, para que el vínculo universidad-sociedad trascienda los esquemas actuales y llegue a nuevos ámbitos de profundidad y compromiso.

### **¿Cómo incidir en un sistema educativo que frecuentemente va a contracorriente del pensamiento humanista y crítico?**

La universidad está inmersa en la sociedad que la nutre y a la cual se debe. Una consecuencia de esto es que los procesos universitarios de formación se ven directamente afectados, en múltiples sentidos, por lo que ocurre en la sociedad como un todo, lo cual tiene implicaciones para los temas tratados en este ensayo. Por ejemplo, los valores dominantes de tipo mercantil, consumista y con un fuerte componente individualista, que llevan al debilitamiento de la solidaridad, impactan al interior de la UCR. La idea de que a la universidad se ingresa básicamente para obtener un título, lo cual conlleva una óptica de agendas individuales en detrimento de las colectivas, marca a un segmento del estudiantado y del personal docente. En este contexto ideológico, la promoción de la solidaridad, el respeto a la diversidad, el interés por una formación amplia y la adquisición de una visión crítica de la realidad no son prioritarios para un sector de la institución. Una persona que no haya sido expuesta, durante su educación primaria y secundaria, a procesos de aprendizaje creativo y al ejercicio del pensamiento crítico, tendrá muchas más dificultades para incorporarse a una dinámica de aprendizaje basada

en dichos valores que alguien que los haya experimentado en los niveles anteriores a la universidad<sup>22</sup>.

Esta situación obliga a pensar otro aspecto de la relación universidad-sociedad, cual es el impacto que la universidad tiene en la enseñanza pública a niveles de educación primaria y secundaria. Pese a que históricamente la UCR ha tenido una influencia significativa en la educación pública nacional, la realidad actual obliga a buscar formas renovadas y más efectivas de relación con la educación primaria y la secundaria. Aunque esta relación ya existe, se presentan múltiples oportunidades para consolidar vínculos y atender nuevas necesidades. Particular relevancia tiene la promoción de formas de enseñanza que fomenten el humanismo, la solidaridad y el pensamiento crítico, en apoyo a iniciativas que ha implementado el Ministerio de Educación Pública<sup>23</sup>. Además del impacto que dichas transformaciones educativas tendrían en la sociedad como un todo, las mismas contribuirían a que quienes ingresen a la universidad tengan una mejor disposición para los procesos de formación discutidos en este ensayo.

## **Conclusión**

La formación humanista, el cultivo del pensamiento crítico y la promoción de la solidaridad son elementos esenciales en las universidades públicas. Ellos contribuyen a la formación de profesionales que tengan un compromiso con un *ethos* de excelencia, responsabilidad, visión integral, criticidad y procura de la equidad, y les permiten a estas instituciones insertarse en la sociedad en el marco de la búsqueda del bien común. Resulta por ello fundamental

el fortalecimiento de la educación humanista y solidaria, y el fomento de formas de enseñanza, fuera y dentro de la institución, que cultiven estos valores. Aunque la UCR ha mostrado, históricamente, un compromiso con los mismos, la coyuntura actual invita a procesos de análisis crítico que conduzcan al fortalecimiento de esta faceta de la misión universitaria, abriendo espacio a formas renovadas de reflexión y acción.

## Notas

1) Este ensayo incluye ideas desarrolladas por el autor en la conferencia ‘Proyectando el pensamiento de Rodrigo Facio hacia el futuro de la Universidad de Costa Rica: Reflexiones en torno a la generación de conocimiento y su proyección a la sociedad’, presentada en el foro institucional ‘Universidad y Sociedad en el Pensamiento de Rodrigo Facio’, celebrado el 22 de noviembre del 2017 en el Auditorio del Centro de Investigación y Capacitación en Administración Pública (CICAP) de la Universidad de Costa Rica.

2) Un análisis crítico de las tendencias de la economía capitalista actual y sus efectos en la desigualdad se puede ver en la obra de Piketty, T. (2014) *El Capital en el Siglo XXI*. Fondo de Cultura Económica, Colombia, 663 p. A manera de ejemplo de los problemas que ha generado este modelo excluyente de desarrollo, en el Informe sobre Desarrollo Humano 2014, del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), se menciona que en ese momento existían 2200 millones de personas viviendo en condiciones de pobreza multidimensional, lo cual correspondía a más del 15% de la población mundial. Además, el 80% de la población carecía de protección social integral y el 12% sufría de hambre crónica. Estos problemas afectan principalmente a sectores vulnerables, tales como las mujeres, las poblaciones migrantes y las indígenas, las niñas y niños, las personas mayores y las personas que sufren de alguna discapacidad, entre otros (véase: <http://www.undp.org/content/dam/undp/library/corporate/HDR/2014HDR/HDR-2014-Spanish.pdf>)

3) Véase: Sen, A. (1999) *Development as Freedom*. Anchor Books, New York, 366 p.

4) El Índice de Desarrollo Humano toma en cuenta parámetros de salud (esperanza de vida al nacer), de educación (nivel de alfabetización adulta y nivel de estudios alcanzado) y económico (PIB per capita). Pese a ser aún limitado en la concepción del desarrollo humano, este índice se desmarca del esquema economicista tradicional para cubrir otros aspectos del bienestar humano.

5) El PNUD define desarrollo humano como ‘el desarrollo de las personas mediante la creación de capacidades humanas por las personas, a través de la participación activa en los procesos que determinan sus vidas, y para las personas, mediante la mejora de sus vidas. Se trata de un enfoque más amplio que otros, como el enfoque de recursos humanos, el de necesidades básicas y el de bienestar humano’ (PNUD (2016) *Panorama General. Informe sobre Desarrollo Humano 2016. Desarrollo Humano para Todos*. PNUD, New York, 28 p. [http://hdr.undp.org/sites/default/files/HDR2016\\_SP\\_Overview\\_Web.pdf](http://hdr.undp.org/sites/default/files/HDR2016_SP_Overview_Web.pdf)).

6) Algunos textos que desarrollan este concepto de desarrollo basado en la equidad y la inclusión son:

Marmot, M. (2015) *The Health Gap. The Challenge of an Unequal World*. Bloomsbury, London, 387 p.

Sen, A. (1999) *Op.cit.*

Sen, A., Kliksberg, B. (2007) *Primero la Gente. Una Mirada desde la Ética del Desarrollo a los Principales Problemas del Mundo Globalizado*. Temas Grupo Editorial, Buenos Aires, 322 p.

Villoro, L. (2013) *Los Retos de la Sociedad por Venir*. Fondo de Cultura Económica, México, 226 p.

Wilkinson, R., Pickett, K. (2010) *The Spirit Level. Why Equality is Better for Everyone*. Penguin Books, England, 375 p.

7) El concepto de humanismo tiene variadas connotaciones. En este ensayo, humanismo se refiere al reconocimiento y al estudio de la actividad creadora que caracteriza a la humanidad, reflejada en la amplia diversidad de las culturas y en la plenitud de la experiencia humana. Además, este concepto enfatiza en la dignidad intrínseca de todas las personas, y en la importancia de generar condiciones societarias para el desarrollo de sus potencialidades, en un marco de respeto a los derechos humanos y a la diversidad. Por consiguiente, una educación con enfoque humanista es aquella que cultiva y promueve estos principios.

8) La formación humanista también ha estado presente en los programas de un sector de las universidades privadas en el mundo desarrollado y en algunas de países en vías de desarrollo. No obstante, en términos generales, las instituciones privadas de educación superior en América Latina no incluyen la formación humanista como una de sus prioridades.

9) Véase: [http://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/estatuto\\_organico.pdf](http://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/estatuto_organico.pdf)

10) Facio, R. (1957) Inauguración formal de la Facultad de Ciencias y Letras y su pabellón central. *Revista de Ciencias Sociales* (2017) 156: 85-92 (<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/sociales/article/view/30682/30541>).

**11)**Facio, R. (1957) Op. Cit. Es interesante anotar que, desde los inicios de la UCR, se desarrollaron actividades artísticas y se plasmó la idea de crear el Teatro Universitario. La UCR asumió un rol de promotor de actividades culturales no solo en su seno, sino en el país en general (Véase: Fumero Vargas, P. (2017) El Teatro de la Universidad de Costa Rica (1950-2012). Editorial Universidad Estatal a Distancia, San José, Costa Rica, 330 p.).

**12)**Actualmente el bloque de Humanidades se ofrece en dos modalidades: (a) La opción regular, que incluye los cursos de Historia de la Cultura, Filosofía y Pensamiento y Comunicación y Lenguaje, y (b) la opción de Seminario Participativo, el cual se estructura de manera integrada con base en temas diversos. Más información se puede obtener en: [www.estudiosgenerales.ucr.ac.cr](http://www.estudiosgenerales.ucr.ac.cr)

**13)**Los Seminarios de Realidad Nacional fueron creados en 1974. Son impartidos por distintas unidades académicas alrededor de ocho ejes temáticos básicos, a saber: Derechos humanos y seguridad ciudadana; producción y desarrollo; patrimonio cultural; medio ambiente; educación y sociedad; salud comunitaria; agroalimentaria; y desarrollo comunal (<http://www.estudiosgenerales.ucr.ac.cr/index.php/seminarios>). Por otra parte, el portal electrónico de la Vicerrectoría de Acción Social define el Trabajo Comunal Universitario (TCU) como ‘un proceso académico interdisciplinario en el que estudiantes y docentes universitarios se vinculan de forma dinámica y crítica con grupos sociales y comunidades para contribuir con las transformaciones que la sociedad necesita para el buen

vivir, potenciando oportunidades e incidiendo en la solución de problemas'. Véase: <https://accionesocial.ucr.ac.cr/trabajo-comunal>

**14)** Por ejemplo, en el contexto del Espacio Europeo de Educación Superior se ha hecho énfasis en la importancia del aprendizaje crítico de valores durante la formación profesional para el logro de una ciudadanía democrática y socialmente responsable. Véase: Martínez, M. (2006) Formación para la ciudadanía y educación superior. *Revista Iberoamérica de Educación* 42, 85-102 (<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/9316/article%20Miquel%20Martinez.pdf>).

**15)** El autor Roman Krznaric plantea dos niveles de desarrollo de la empatía. El primero consiste en la capacidad para compartir la vida emocional de otros seres humanos, en tanto el segundo, más desarrollado, es 'el acto imaginativo de ponerse en los zapatos de otra persona y ser capaz de ver el mundo desde su perspectiva' (Krznaric, R. (2007) *Empathy and the Art of Living*. The Blackbird Collective, Oxford, UK, 44 p.).

**16)** El reto de convivir con dignidad, decencia y generosidad en una sociedad cada vez más diversa es desarrollado con amplitud en el informe del PNUD desarrollo humano de Costa Rica (PNUD-Costa Rica (2013) Informe Nacional sobre Desarrollo Humano 2013. *Aprendiendo a Vivir Juntos: Convivencia y Desarrollo Humano en Costa Rica*. Centro Gráfico, San José, 325 p. ([http://hdr.undp.org/sites/default/files/costa\\_rica\\_nhdr\\_2013.pdf](http://hdr.undp.org/sites/default/files/costa_rica_nhdr_2013.pdf)).

**17)** Ejemplos de otros programas en la UCR que permiten el vínculo activo de estudiantes y profesores con la sociedad son el Programa de Voluntariado (<http://www>.

voluntariado.ucr.ac.cr/), y varias otras opciones de la Vicerrectoría de Acción Social (Campamentos de Verano, Kioskos Socio-Ambientales, Iniciativas Estudiantiles, Extensión Cultural y Extensión Docente (<https://accion-social.ucr.ac.cr/>)).

**18)**Nussbaum, M. (2012) Sin Fines de Lucro. Por qué la Democracia Necesita de las Humanidades. Katz Editores, Buenos Aires, 199 p.

**19)**Existen múltiples posibilidades en la UCR para desarrollar actividades extra-curriculares que cumplan esta función. Una de ellas es a través de las denominadas Cátedras Temáticas y Cátedras Conmemorativas, espacios no formales que permiten desarrollar temas específicos fuera de los planes de estudio formales. Estas cátedras, cuya creación es propuesta por las mismas unidades académicas, representan un espacio ideal para presentar, discutir y problematizar temas de la realidad nacional. Por ser un ámbito más abierto del quehacer universitario, ofrece la posibilidad de efectuar actividades interdisciplinarias. En la actualidad la UCR cuenta con 32 de estas cátedras.

**20)**No se trata de establecer una dicotomía excluyente entre vínculos remunerados y no remunerados con el sector externo. La prestación de servicios remunerados a diversos sectores de la sociedad es un ámbito legítimo e importante del trabajo universitario, dado que incide en actores externos que se benefician del aporte universitario y, además, genera recursos económicos para promover el desarrollo académico y social de la institución. El problema surge cuando la rentabilidad económica se coloca por sobre las prioridades académicas y sociales, privilegiando actividades rentables en detrimento de quehaceres sustantivos. Es

necesario concebir la relación universidad-sociedad desde una óptica amplia y de racionalidad social, y los vínculos remunerados deben verse como un elemento más de ese vasto universo de interacciones. Por otra parte, es relevante considerar en qué medida estas actividades estrujan las funciones académicas sustantivas en cada unidad, así como garantizar que los fondos que generan contribuyen al desarrollo institucional general más que al beneficio individual de quienes prestan los servicios.

21) El concepto de ‘diálogo de saberes’ rompe el paradigma clásico de que el conocimiento surge solo en la universidad y fluye unilateralmente a la sociedad, y plantea una visión renovada en la que los saberes generados en la academia se relacionan dialógicamente con los saberes surgidos en la práctica vital de las comunidades y sectores sociales diversos, en un proceso de mutuo aprendizaje y enriquecimiento. Esta ruptura exige cambios importantes en la forma como los universitarios concebimos nuestro trabajo. Al respecto, véase el documento ‘Los dolores que quedan son las libertades que faltan’, que es un manifiesto de la Vicerrectoría de Acción Social de la UCR en defensa de la universidad pública y de la acción social transformadora en el contexto de la conmemoración de los 100 años de la Reforma de Córdoba. Este manifiesto fue el resultado de un amplio proceso de debate institucional sobre la acción social. Además, véase: Sousa Santos, B. (2013) *La Universidad Popular del Siglo XXI*. Editorial EUNA, Costa Rica, 125 p. En estos temas es pertinente también revisar los aportes seminales de Paulo Freire (por ejemplo: Freire, P. (1972) *¿Extensión o Comunicación? La Concientización*

en el Medio Rural. Editorial Tierra Nueva, Montevideo, Uruguay, 119 p.).

**22)** Análisis detallados de las deficiencias que se presentan en la educación primaria y en la secundaria se encuentran en los informes del estado de la educación costarricense que presenta regularmente el Programa Estado de la Nación (<http://www.estadonacion.or.cr/inicio/estado-educacion-costa-rica>).

**23)** Un ejemplo es el programa 'Educar para una Nueva Ciudadanía', del Ministerio de Educación Pública.

# INTERNACIONALIZACIÓN EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR: UNA MIRADA DESDE LA EXPERIENCIA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA<sup>1</sup>

## Introducción

Las relaciones académicas internacionales han sido un componente importante en la historia de las universidades en América Latina y los procesos de internacionalización de la educación superior en la región se han ampliado y diversificado en las últimas décadas<sup>2</sup>. A partir de los años 80 del siglo pasado han ocurrido cambios profundos en el escenario universitario internacional, relacionados con los procesos de globalización neoliberal. Los fenómenos políticos, sociales, económicos y culturales asociados a esta fase de expansión del capitalismo global han tenido un fuerte impacto en las universidades públicas del mundo, incluyendo las de América Latina<sup>3</sup>. La legitimidad que estas instituciones han tenido históricamente, así como el papel que las mismas juegan en las sociedades que las albergan, se han visto alterados de diversas maneras. Se ha puesto en entredicho aspectos centrales de lo que ha sido

la universidad pública, desde su función académica sustantiva, su financiamiento y su autonomía hasta sus formas de vinculación con el resto de la sociedad. Los estudios superiores a nivel global han entrado en una fase de acelerada mercantilización y transnacionalización en la oferta de servicios, lo cual contribuye a un escenario cambiante y pleno de desafíos para las universidades de la región.

Las relaciones internacionales de las universidades públicas constituyen una arena en la que se debaten aspectos claves de su quehacer, lo cual demanda análisis renovados en estas instituciones. Es necesario adoptar una postura crítica hacia determinadas manifestaciones del trabajo universitario que se dan en el plano internacional, las cuales tienden a reproducir la lógica excluyente, mercantil y de dominación que caracteriza al modelo neoliberal prevaleciente. Se plantea entonces el reto de cómo diseñar políticas de vínculo internacional y de inserción en redes globales que se enmarquen en principios de desarrollo académico, compromiso social y relaciones dialógicas y de respeto, las cuales favorezcan proyectos universitarios democráticos, inclusivos, académicamente sólidos y también solidarios. El presente ensayo ofrece algunas reflexiones en este sentido, partiendo de la experiencia histórica de la Universidad de Costa Rica (UCR) y tomando algunos ejemplos concretos de esta institución.

## **Una breve visión retrospectiva de la internacionalización en la vida intelectual de Costa Rica**

La vida cultural y educativa de Costa Rica tuvo vínculos internacionales desde muy temprano en nuestra vida independiente, asociados con la inserción del país en la economía capitalista mundial, sobre todo a través del cultivo y exportación del café. Por tanto, la internacionalización cultural del país antecedió en muchas décadas a la globalización. Importantes científicos de otras latitudes, principalmente naturalistas, vinieron a Costa Rica en la segunda mitad del siglo XIX y contribuyeron a impulsar una temprana efervescencia en el estudio de la realidad natural, favoreciendo la emergencia de grupos locales interesados en la investigación<sup>4</sup>. Muchos jóvenes costarricenses efectuaron estudios universitarios en países de América Latina, Europa y Norteamérica, nutriéndose nuestra sociedad de cuadros profesionales en muy variados ámbitos. Además del aspecto profesional, muchas de estas personas trajeron también ideas culturales, sociales y políticas renovadoras que dinamizaron el entorno ideológico local y coadyuvaron en el desarrollo de procesos transformadores a lo interno de la sociedad.

El ambiente intelectual nacional, en las primeras décadas del siglo XX, tuvo una clara vocación hacia lo internacional. Dos ejemplos icónicos, entre muchos otros, son Joaquín García Monge y Clodomiro Picado Twilight. El primero fue un educador que efectuó estudios en Chile, donde se empapó de novedosas corrientes pedagógicas que luego aplicó en nuestro país. Además de su impacto en el medio educativo nacional, García Monge fundó y dirigió, durante varias décadas, un proyecto cultural y político de

alto significado en la región, una revista única en el ámbito latinoamericano, el *Repertorio Americano*<sup>5</sup>. Esta publicación acogió contribuciones de las figuras más importantes del mundo cultural de América Latina y sirvió de puente de encuentro de las comunidades intelectuales y políticas del continente. En esta revista comunicaron sus visiones y sueños personalidades del calibre de José Vasconcelos, José Carlos Mariátegui, Diego Rivera, Gabriela Mistral, Alfonso Reyes, Carmen Lyra, Yolanda Oreamuno, Anastasio Alfaro y Pablo Neruda, por citar algunos. Fue un experimento de internacionalización y cooperación sin precedentes en el ámbito cultural del continente.

En el campo de las ciencias naturales destaca la figura de Clodomiro Picado Twight, formado en el Colegio San Luis Gonzaga y luego en *La Sorbonne* y en el Instituto Pasteur, en París, y quien dirigió por muchos años el laboratorio clínico del más importante hospital nacional en la primera mitad del siglo XX, el Hospital San Juan de Dios. Picado mantuvo fuertes vínculos internacionales con colegas de varios países y publicó sus trabajos en varios idiomas en revistas nacionales y extranjeras<sup>6</sup>. Es una figura emblemática de la ciencia costarricense y punto de origen de varias disciplinas científicas en el país. Existen muchos más ejemplos de personas y proyectos en Costa Rica que tuvieron una honda impronta internacional. La vocación hacia la internacionalización ha estado, pues, firmemente enraizada en la vida intelectual de esta nación.

## **¿Cómo surgió y evolucionó la internacionalización en la UCR?**

La Universidad de Costa Rica (UCR) fue fundada en 1940, como parte de una serie de reformas que consolidaron las bases del estado social de derecho en el país. Este proceso reformador estuvo dinamizado por profundas transformaciones en los perfiles político, económico y social de Costa Rica, con la emergencia de nuevos sectores sociales que demandaban espacio y oportunidades en diversos planos de la vida nacional, todo esto asociado a la crisis del modelo liberal que prevaleció a fines del siglo XIX y durante las primeras décadas del siglo XX. La creación formal de la UCR se nutrió de procesos variados que se desarrollaron desde el siglo XIX, entre los que cabe mencionar la creación y posterior cierre de la Universidad de Santo Tomás, la progresista reforma educativa dirigida por Mauro Fernández, en el marco de las amplias reformas liberales de fines del siglo XIX, las actividades de la Escuela Normal, en la formación de docentes, y de las demás escuelas formadoras de profesionales en Derecho, Farmacia, Agricultura y otras, las reformas salubristas y el desarrollo inicial de actividades científico-tecnológicas en Costa Rica.

En sus inicios, la UCR centró sus actividades en la consolidación de facultades, escuelas, secciones y carreras, y su misión se centró en la formación de cuadros profesionales para las necesidades del país. Este proceso tuvo un impacto especial a partir de 1948, con la consolidación de un proyecto político de largo aliento, de corte socialdemócrata, basado en una modernización centrada en la expansión de los servicios del estado a todo nivel y en la diversificación de la base económica del país, en medio de un crecimiento demográfico sin precedentes.

Ya desde el primer Congreso Universitario, celebrado en 1946, se aprobó una ponencia que planteaba la necesidad de una unificación académica, alrededor de un tronco común de estudios humanísticos. No obstante, esta idea debió esperar hasta la década siguiente, cuando un proceso colectivo al interior de la UCR, liderado por el Rector Rodrigo Facio Brenes, puso en marcha la denominada Reforma Universitaria, que buscó unificar académicamente el archipiélago que hasta ese entonces era nuestra casa de estudios. Esta reforma creó la Facultad de Ciencias y Letras y, dentro de ella, los Estudios Generales, como eje para ofrecer a todo el estudiantado una formación humanista amplia y de garantizar que nuestros graduados fueran, antes que nada, personas con una visión integral, comprometida con la cultura y con la sociedad<sup>7</sup>.

Como parte de ese proceso, el Rector Facio tuvo la claridad para atraer a la UCR a destacados profesores extranjeros, fundamentalmente europeos, quienes jugaron un papel central en el desarrollo de los Estudios Generales y más allá, en la maduración académica de la universidad. Tenemos aquí una clara impronta de la internacionalización en la formación de nuestros estudiantes. Facio además promovió otro proceso decisivo para la UCR: el programa de becas de posgrado al exterior, el cual se consolidó posteriormente y aún se desarrolla con vigor. Cientos de jóvenes costarricenses han obtenido sus títulos de posgrado en muchos países y han retornado a trabajar en nuestra universidad como docentes. Este proceso ha generado un conglomerado ecléctico de personal académico en todas las áreas del conocimiento que ha enriquecido nuestra casa de estudios. La presencia de académicos extranjeros en la UCR impactó además en otras facultades y escuelas; tal es

el caso del aporte de varios investigadores norteamericanos en la Escuela de Biología a partir de la década de 1970, entre otros ejemplos. Más aún, en los discursos de Facio con ocasión de la inauguración de varios edificios de la sede central de la UCR, se mencionó el hecho de que profesores de Química, Microbiología y Medicina visitaron universidades norteamericanas para adquirir experiencia en procesos de enseñanza, así como para discutir con colegas el diseño de los edificios y las necesidades de equipos de laboratorio para los mismos.

También es de destacar, en términos de internacionalización, el aporte de académicos de países hermanos de América Latina, a quienes las circunstancias políticas adversas en sus patrias, en períodos de dictaduras militares, los obligaron a emigrar, principalmente en la década de 1970<sup>8</sup>. Ellas y ellos trajeron sus angustias y nostalgias, junto con su capacidad y compromiso, y nos dejaron un legado muy rico que aún perdura. Valga la ocasión para rendir un tributo a estas personas, así como a los países que los formaron.

Las actividades de cooperación internacional en la UCR se vieron fortalecidas con la creación de lo que es hoy la Oficina de Asuntos Internacionales y Cooperación Externa (OAIICE), establecida en 1975 como dependencia de la Rectoría. Esta entidad coordina las actividades de cooperación internacional y maneja los programas de becas al exterior para funcionarios universitarios y de movilidad estudiantil, entre otras funciones<sup>9</sup>. Además, gestiona los convenios de cooperación de la UCR con instituciones de educación superior y organizaciones académicas de otras latitudes<sup>10</sup>.

Una forma novedosa que ha desarrollado la UCR para fomentar la cooperación es a través de las llamadas ‘cátedras internacionales’. Actualmente existen cuatro, las cuales tienen como meta posicionar en la agenda de nuestra universidad las relaciones entre Costa Rica y diversas regiones geográfico-culturales del mundo. Ellas son la Cátedra de Estudios de Corea y el Este Asiático, la Cátedra de Estudios de África y el Caribe, la Cátedra Wilhelm y Alexander von Humboldt en Humanidades y Ciencias Sociales y la Cátedra Alfabetización, Información e Interculturalidad. Pese a ser de creación relativamente reciente, ya han tenido un impacto en el fortalecimiento de la cooperación académica internacional en nuestra casa de estudios. Dichas cátedras están llamadas a catalizar procesos de interacción entre las unidades académicas de la UCR y grupos de otras latitudes, a la vez que ofrecen espacios de discusión de temas de carácter regional y global. También contamos con un centro de estudios de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en la Universidad de Costa Rica, el cual promueve las interacciones académicas entre estas instituciones hermanas. Esfuerzos similares se podrían establecer en el futuro en otros temas y con otros socios académicos.

La cooperación internacional de la UCR, y de la región en general, se ha visto fortalecida, desde hace varias décadas, por los programas de cooperación con el Servicio de Intercambio Académico Alemán (DAAD). Gracias a estos, una gran cantidad de personas de la UCR y de otras instituciones centroamericanas han obtenido títulos de posgrado en Alemania, lo cual ha fortalecido nuestra masa crítica académica y posibilitado el establecimiento de proyectos de investigación bilaterales que, en algunos casos,

han evolucionado a formas multilaterales de cooperación. Así mismo, durante mucho tiempo ha existido un valioso programa de intercambio académico con la Universidad de Kansas, en Estados Unidos. Otro programa que tuvo un impacto importante, específicamente en el área de ciencias biomédicas, se estableció a fines de la década de 1980 entre el Instituto Karolinska de Suecia y las universidades públicas de Centroamérica.

Como parte de esta evolución hacia la internacionalización, se han generado en América Latina importantes espacios de cooperación y coordinación universitaria, en los que participa activamente la UCR. Uno de ellos es la Unión de Universidades de América Latina y el Caribe (UDUAL), que aglutina a cerca de 250 universidades de 22 países de la región, además de algunas redes y organizaciones, y es presidida actualmente por Henning Jensen Pennington, Rector de la UCR<sup>11</sup>. Los esfuerzos de integración regional en el ámbito universitario se han fortalecido recientemente con la creación del Espacio Común Latinoamericano y Caribeño de Educación Superior (ENLACES)<sup>12</sup>. Estas instancias de cooperación regional privilegian acciones conjuntas en la enseñanza y la investigación, establecen programas de estudio compartidos, fomentan la movilidad estudiantil y generan espacios de reflexión sobre la situación actual de las universidades latinoamericanas, fortaleciendo los valores esenciales que sustentan el *ethos* de la universidad pública. Además, son plataformas que facilitan la interacción de la región con redes universitarias en otras latitudes.

## **La investigación como motor de la internacionalización**

Es indudable que la vocación de la UCR hacia la internacionalización, si bien existió desde los albores de la institución, se vio muy fortalecida por el desarrollo de la investigación en muchas ramas del conocimiento. La investigación universitaria existió desde la década de 1950, pero se incrementó especialmente a partir de la década de 1970, con la creación de la Vicerrectoría de Investigación y de un conglomerado de centros e institutos de investigación que vinieron a complementar y potenciar lo que se hacía en las escuelas y facultades. Este proceso vino aparejado de la gestación del Sistema de Estudios de Posgrado (SEP), el cual se relacionó estrechamente con las actividades de investigación. El fortalecimiento de la investigación y el posgrado llevó al establecimiento de colaboraciones con grupos de muchas latitudes, en nuestra región latinoamericana y en otras partes del mundo. Y este ciclo ascendente contribuyó a que la calidad y pertinencia de la investigación universitaria y los estudios de posgrado dieran un salto cualitativo. La UCR se ha embarcado, desde hace años, en un camino sin retorno hacia la internacionalización y la cooperación en el ámbito académico, principalmente en la investigación.

Varios fenómenos han catalizado esta aceleración en los vínculos de cooperación académica internacional. Uno de ellos ha sido la revolución en las tecnologías de la información y comunicación (TICs), que abrió posibilidades enormes de contacto y coordinación, en tiempo real, con colegas de todo el mundo. Pero además, los procesos de globalización han puesto sobre la mesa la necesidad de estudiar temas cuyo impacto trasciende lo meramente local,

al tratarse de problemáticas regionales y globales. Estos temas de carácter trans-nacional y de alta complejidad invitan no solo al trabajo inter- y trans-disciplinario, sino también a la integración de colectivos académicos internacionales. Esta tendencia requiere ser fortalecida con el estímulo a este tipo de alianzas, que permiten trascender la 'endogamia académica', y con el mejoramiento de los procesos de gestión, de tal forma que la administración catalice estos desarrollos. Los vínculos de cooperación internacional deben, a su vez, servir para afirmar nuestra propia identidad académica, superando la mera mimetización de lo foráneo.

### **Entre lo formal y lo informal: hacia una visión fluida y versátil de la cooperación académica**

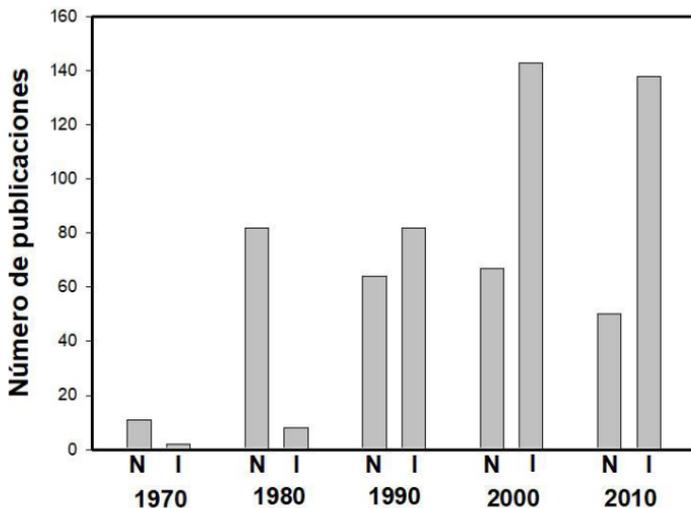
Tradicionalmente la cooperación académica internacional se ha manejado a través de la firma de convenios entre instituciones, en el caso de la UCR mediante la coordinación de la OAICE y con la participación de las unidades académicas. Esta línea de trabajo en el ámbito de la cooperación, que se puede denominar 'formal', es importante y requiere ser fortalecida. Pero la cooperación académica internacional hoy día funciona más sobre otra dinámica, menos formal, más versátil y más fluida, que es necesario conocer, reconocer y promover.

Esta otra línea de cooperación se basa en contactos puntuales entre académicos y grupos de investigación, los cuales se establecen sobre bases de interés mutuo concreto, alrededor de necesidades específicas y no necesariamente bajo el amparo de convenios formales. Muchas veces surgen

como consecuencia de una conversación informal en un congreso académico, o de una comunicación por correo electrónico alrededor de un trabajo que alguien publicó, o de una duda que se requiere evacuar, o de la posibilidad de presentar una propuesta conjunta a algún ente de financiamiento, por citar algunos ejemplos. Estos contactos, que podríamos llamar ‘informales’, pueden evolucionar a mecanismos más formales de cooperación, incluyendo convenios, pero muchas veces se quedan en eso, en contactos informales que culminan con una colaboración, y luego se consolidan o se desvanecen. Este tipo de relación académica, que ha ganado una enorme fuerza en la actualidad a nivel global, se podría denominar ‘redes académicas fluidas’, y son de enorme beneficio por su eficacia, flexibilidad e impacto. De hecho, constituyen la tendencia dominante en la cooperación académica global; se caracterizan por ser no jerárquicas, auto-organizadas y maleables. La autora Caroline Wagner las ha denominado *The new invisible college*<sup>13</sup>.

Ilustro este concepto con el caso de la unidad en la cual trabajo, el Instituto Clodomiro Picado (ICP), que estudia y ofrece soluciones al problema de los envenenamientos por mordeduras de serpientes en la región y en otras latitudes. En las últimas décadas, nuestro grupo de investigación ha establecido contactos con grupos de muchos países, formando redes de cooperación altamente fructíferas<sup>14</sup>. La gran mayoría de estas colaboraciones no están amparadas por convenios formales, porque no ha sido necesario. Y gracias a estas relaciones hemos logrado dar un salto cualitativo en la calidad y el impacto de nuestra investigación en el tema que nos atañe, la Toxinología. Más aún, este entramado le ha permitido al ICP establecer

programas de intercambios de estudiantes de grado y posgrado, y de investigadores visitantes, mediante los cuales se ha enriquecido la investigación y se ha contribuido a la formación de recurso humano académico en América Latina y otras partes del mundo, así como a la consolidación del propio personal académico y técnico del ICP. Este es un ejemplo claro de este concepto de cooperación 'no formal', que se enmarca en el paradigma de las interacciones fluidas. La evolución de este componente de cooperación internacional se muestra en el siguiente gráfico, el cual compara el número de publicaciones en revistas especializadas realizadas por investigadores de dicho instituto en sus cinco décadas de existencia, diferenciando las que son de autoría exclusivamente nacional (N) y aquellas en las que han participado autores de otros países junto con los investigadores del ICP (I); el gráfico incluye datos hasta el año 2016.



Esta modalidad de cooperación, esencial en el mundo académico actual, se debe fomentar y no tratar de encuadrarla en esquemas rígidos y formales que, frecuentemente, ahuyentan al personal académico y más bien desestimulan el desarrollo de estas relaciones. Es importante que existan espacios en nuestras universidades para que florezcan estas formas 'desestructuradas' de cooperación, que no por ser desestructuradas dejan de tener un gran impacto. Que los formalismos no ahoguen esta dinámica.

### **Fortalecimiento de grupos emergentes mediante el aporte de académicas y académicos visitantes**

La cooperación internacional, bien concebida e implementada, debería servir para fomentar el desarrollo de grupos emergentes en nuestras instituciones. Una característica notoria de la UCR, y de otras universidades de América Latina, es el desarrollo académico desigual en diferentes áreas del conocimiento. En nuestro caso, por ejemplo, se ha consolidado bastante la investigación en disciplinas como Ciencias Agroalimentarias, Microbiología y otros campos de las ciencias biomédicas, así como en Historia, para citar algunos ejemplos; existen, por otra parte, otras disciplinas en las que el desarrollo es menor y aún otras que tienen una investigación incipiente. Cómo lograr un crecimiento académico más equilibrado es un reto clave de nuestra casa de estudios y de las universidades latinoamericanas en general. Para apoyar a grupos académicos emergentes se requiere implementar intervenciones en varios ámbitos.

Un aspecto a considerar es el fortalecimiento a través de la visita/residencia temporal de personal académico de otros centros de educación superior, quienes estén dispuestos a compartir, durante un semestre o más, su experiencia en grupos de trabajo en universidades de otros países. Estas personas serían puntos de cristalización de iniciativas académicas y de formación de cuadros locales que fortalezcan los colectivos de la UCR. La atracción de personal académico internacional como posdoctorantes es otra opción que requiere ser fortalecida, pues representa una herramienta de fortalecimiento de los grupos de la UCR<sup>15</sup>. En esto se requiere trabajar más, puesto que el impacto que tiene este tipo de cooperación es grande. Nuestras universidades requieren también abrirse más a la contratación de personal docente de otras latitudes en sus concursos de antecedentes para optar por plazas docentes. Contar con un cuerpo académico que incluya colegas extranjeros con una sólida formación y con amplia visión supondría un fuerte reforzamiento de las universidades públicas, como ha quedado en evidencia en diversos momentos de nuestra historia institucional.

### **Entre la asimetría y la equidad: Hacia una visión respetuosa, solidaria y de mutuo beneficio en la internacionalización**

El contexto actual de la globalización, lo que se ha denominado 'globalización hegemónica', ha generado profundas asimetrías entre países y regiones en cuanto al aprovechamiento de los avances de la ciencia y la tecnología para el beneficio de los pueblos. Vivimos en una época de profunda

inequidad y exclusión de grandes grupos de personas de los beneficios del desarrollo, y este aspecto ha de tenerse presente a la hora de establecer programas de cooperación internacional entre universidades. Los desarrollos académicos desiguales que frecuentemente existen entre las universidades del primer mundo y las de países como los nuestros no deben llevar a relaciones de cooperación asimétricas y de inequidad. Lo esencial es que las partes que cooperan aporten y se beneficien al mismo tiempo, que se enriquezcan mutuamente. El ejemplo clásico de lo que hay que evitar, en el ámbito de los estudios biológicos, son los proyectos en los que nuestro personal académico solamente aporta muestras de nuestra biodiversidad para que los análisis se efectúen en los países de mayor desarrollo, sin mayor beneficio para nuestras instituciones. Es necesario sustituir este tipo de asimetría por relaciones de doble vía en las que unos aprendamos de los otros y en las que nuestros colectivos académicos se beneficien de los desarrollos que se tienen en los países con los que nos relacionamos<sup>16</sup>. En este contexto, es importante fortalecer el principio de que los pares que cooperan contribuyan al financiamiento de proyectos de manera compartida, pero según las posibilidades de cada quien, en un marco de solidaridad.

Ahora bien, la capacidad de interlocución académica de los grupos universitarios con colectivos de otras latitudes no se logra por decreto; no es por una visión meramente filantrópica que otros grupos se interesan por relacionarse con nosotros. Para hacer posible las interlocuciones horizontales, es necesario poseer un buen desarrollo académico. O sea, la cooperación internacional pasa por la depuración de nuestra propia dinámica académica, el aumento en los niveles de exigencia en nuestros grupos

y el abandono de las zonas de confort y autocomplacencia, una tarea de por sí urgente en todas las actividades de la UCR. En la medida en que superemos nuestra propia capacidad de generar y transmitir conocimiento, estaremos en una mejor posición para desarrollar relaciones académicas que tiendan a la simetría, a la equidad y al beneficio mutuo. Sobre esta base, es claro que los vínculos de cooperación académica surgen del desarrollo real de los grupos, lo cual los pone en contacto, de una manera natural, con colectivos de colegas de otras latitudes, abriéndose el espacio para el trabajo conjunto.

En el fondo de lo que se trata es de cambiar la visión del espacio compartido como espacio de competencia y de relaciones asimétricas por una visión del mismo como *locus* de cooperación y solidaridad. Encontrarnos para cooperar, no para competir. No parecieran ser estos, lamentablemente, los tiempos en los que la solidaridad sea un valor protagónico en nuestras sociedades, pero es la única ruta que nos puede llevar, como instituciones y como países, hacia senderos de mayor bienestar y prosperidad. Es un valor que se necesita cultivar con esmero en las universidades, a todo nivel, y debe guiar los procesos de cooperación internacional. En suma, se trata de promover lo que Boaventura de Sousa Santos ha denominado 'globalización contra-hegemónica'<sup>17</sup>, es decir, abrazar la internacionalización, pero concibiéndola desde una perspectiva ético-ideológica centrada en la cooperación y la solidaridad.

## **Fomento de la cooperación sur-sur**

Frecuentemente las relaciones de cooperación internacional en nuestras universidades se dirigen a instituciones de países desarrollados, tanto en el ámbito de la investigación como de la docencia<sup>18</sup>. Eso es lógico y, si se gestionan adecuadamente, estas interacciones con el norte resultan ser muy beneficiosas para nuestra región. Pero también debemos apuntar, con renovada fuerza, a consolidar vínculos de cooperación entre nuestras universidades en América Latina, tal como se discutió anteriormente en cuanto a la creación de espacios de cooperación regional. Los temas comunes que nos convocan, llámense identidad cultural, problemática geopolítica, desarrollo económico social, crisis ambiental, pobreza, soberanía alimentaria, salud pública, infraestructura, migraciones, gestión pública y tantos otros, han de servir de base para proyectos de cooperación regional. Por afianzar alianzas con el norte no debemos olvidar el sur, sobre todo el sur cercano, nuestro propio continente y, en el caso de Centroamérica, nuestra propia región. Estamos muy cerca y tenemos muchos temas y problemas comunes, y sin embargo a veces se nos hace más fácil desarrollar cooperación con países del norte que con nosotros mismos; esto no está bien. Conozcámonos más y acerquémonos más, compartamos nuestras fortalezas y enfrentemos nuestras debilidades en procesos colectivos de enriquecimiento mutuo.

Se requiere además elevar la mirada al otro sur, a las instituciones de Asia y África, con las cuales podríamos desarrollar formas de intercambio académico novedosas. El potencial que tiene el relacionarnos con este otro sur es inmenso y requiere nuestra atención; se trata de una tarea pendiente en las universidades latinoamericanas y en la

UCR en particular. La cooperación sur-sur abre las puertas para estructurar proyectos de carácter transnacional que aborden temas de gran complejidad en el marco de una filosofía de solidaridad. Este objetivo demanda trabajar el plano de la interculturalidad en sus variadas aristas. El cultivo de la cooperación internacional podría llevar a relaciones multilaterales sur-sur-norte-norte con enormes potencialidades de desarrollo.

## **La internacionalización y la cooperación en el ámbito de la docencia**

Este ensayo se ha referido, sobretodo, al tema de la internacionalización y la cooperación en el ámbito de la investigación. No obstante, un plano de acción universitaria en el que la internacionalización ha tenido gran dinamismo en la región es el de la docencia. Se mencionó la importancia para nuestra institución del programa de becas de posgrado al exterior, el cual ha nutrido nuestra comunidad con un conglomerado académico destacado, apuntalado con el personal docente que se ha formado en los programas de nuestro propio Sistema de Estudios de Posgrado. Sumado a este tipo de experiencia internacional, centrada en la obtención de títulos de posgrado, están los mecanismos de movilidad más cortos y de carácter específico.

El mundo académico actual invita a desarrollar programas de intercambios internacionales en el ámbito docente, tanto a nivel de grado como de posgrado. Para el estudiantado, la experiencia de efectuar pasantías en una universidad extranjera permite consolidar su formación y ampliar sus miras hacia un mundo más ancho. Hay mucho

que avanzar en este campo en la UCR y, en general, en América Latina. Algunos de nuestros programas de posgrado, especialmente los de Doctorado, se han fortalecido con la exigencia de que sus estudiantes efectúen una pasantía de un semestre o un año en una universidad foránea; es necesario extender esta experiencia, ya que el posgrado es un ámbito que propicia estos intercambios. Ahora bien, estas actividades y otras que se han mencionado requieren de apoyo concreto, académico y económico. En el permanente empeño por diferenciar lo esencial de lo circunstancial en nuestras universidades, el apoyo a estos procesos de cooperación e internacionalización es particularmente relevante.

Lo mismo vale para la formación de grado, mediante programas de movilidad estudiantil, los cuales tienen un impacto enorme en la formación profesional y académica. Las experiencias de internacionalización en el grado podrían incluir además actividades en las que estudiantes y profesores se desplacen a otros países, sobre todo en nuestra propia región, para desarrollar procesos de aprendizaje grupales o para renovar los contenidos de los cursos<sup>19</sup>. Las acciones de cooperación en el ámbito docente en América Latina se han visto fortalecidas por la gestación de redes universitarias regionales, encargadas de coordinar acciones, proyectos de movilidad académica y de reconocimiento de títulos, tales como ENLACE y otros programas en la región.

Es importante también analizar el tema de la movilidad estudiantil en función de cuán atractivos sean nuestras universidades para estudiantes de otros países. Pese a los esfuerzos descritos, existe aún una clara asimetría en América Latina entre los flujos de estudiantes 'salientes' y

los 'entrantes', en el sentido de que se reciben mucho menos estudiantes extranjeros de los que salen de nuestros países<sup>20</sup>. Se requiere que las instituciones de educación superior latinoamericanas tengan una mayor capacidad de atracción estudiantil, lo cual pasa necesariamente por consolidar la oferta académica de nuestros programas y grupos de investigación para estudiantes de otras latitudes. Esto es particularmente importante en el ámbito del posgrado, en el sentido de que la oferta de la UCR llegue a tener un carácter realmente regional; lamentablemente, este objetivo se ve seriamente limitado por la ausencia de becas de posgrado para programas locales.

En el contexto de concepciones solidarias de internacionalización, el tópico de la equidad y la accesibilidad en las oportunidades de movilidad estudiantil requiere ser considerado. Así como se hacen esfuerzos por introducir elementos de equidad en las políticas de admisión a las universidades, también es necesario promover políticas similares en el ámbito de la movilidad estudiantil internacional, tomando en cuenta aspectos de carácter étnico y socioeconómico, entre otros. Y esta visión de equidad debería permear las posibilidades de movilidad del personal docente, en el sentido de que se abra espacio a sectores de la institución que, por diferentes circunstancias, tienen mayores dificultades para acceder a estas oportunidades, como es el caso, por ejemplo, del personal interino.

Ahora bien, es necesario tener la capacidad para discriminar entre procesos de internacionalización docente centrados en criterios académicos y efectuados en un contexto donde no prive el ánimo de lucro y otras formas de transnacionalización de la enseñanza que emanan de una perspectiva mercantil, las cuales se han desarrollado al

calor de los procesos de globalización neoliberal. La internacionalización en la docencia debe estar centrada en una visión de cooperación desde una óptica de racionalidad académica y social, alejándose de la lógica de la mercantilización de la educación superior<sup>21</sup>.

## **Más allá de la investigación y la docencia: la internacionalización en la extensión o acción social**

El tema de la cooperación internacional en el ámbito universitario se circunscribe predominantemente a actividades de investigación y docencia; es necesario ampliar el horizonte e incorporar las actividades de extensión o acción social en la cooperación internacional. Y en este plano se hace particularmente relevante la antinomia entre los procesos de globalización ‘hegemónica’ y ‘contra-hegemónica’. Los conocimientos que genera el trabajo de investigación deben proyectarse a la sociedad; esto adquiere cada vez más relevancia en tiempos en que nuestras comunidades les exigen a las universidades un mayor compromiso para estudiar y buscar soluciones a los problemas que nos aquejan; una universidad encerrada sobre sí misma irá perdiendo legitimidad y hegemonía, indefectiblemente. Nuestras universidades requieren volcarse, cada vez más, a las sociedades que las amparan.

Pero la extensión o acción social generalmente se ha percibido en el ámbito nacional. En un contexto globalizado, es fundamental ampliar la mira y llevarla al plano internacional, en nuestra región y en otras regiones, algo que, por no ser usual, demanda procesos de discusión y

conceptualización renovados. Dicha reflexión no debe soslayar aspectos ideológicos de fondo que están en disputa en el mundo actual. La acción social a nivel internacional podría estar marcada por una lógica mercantil, priorizando servicios académicos con el objetivo principal de generar recursos económicos. Las actividades de vínculo con sectores externos, a cualquier nivel, han de partir del desarrollo académico de los grupos y llevar implícita una lógica de racionalidad social, es decir, de búsqueda de procesos que favorezcan la equidad. Se requiere imaginar cómo puede impactar en otros países el trabajo académico y social de nuestras universidades públicas, para favorecer procesos centrados en el bienestar colectivo<sup>22</sup>. Cada vez con más frecuencia aparecen proyectos de cooperación internacional en la acción social, como es el caso de una red sobre economía social surgida al calor de la UDUAL, y proyectos similares en varios países latinoamericanos; esta tendencia debe consolidarse.

Un ámbito en el que se abren espacios interesantes para la cooperación internacional es la posibilidad de tener injerencia en la toma de decisiones a nivel de organismos internacionales, de manera que la visión plasmada en el Estatuto Orgánico de la UCR, centrada en la búsqueda de la excelencia académica y el bien común, se proyecte al ámbito internacional en procesos de discusión de temas de impacto regional y global, ya sea económicos, de política democrática, derechos humanos, salud, ambientales, culturales o de soberanía alimentaria, por ejemplo. El conocimiento generado en las universidades públicas tiene incidencia local, en los países de origen, pero además ha de tener incidencia internacional en diversos foros y ámbitos<sup>23</sup>.

La incorporación de la acción social en las políticas universitarias de cooperación internacional invita a la reflexión sobre el tema de la integración entre las acciones de docencia, investigación y acción social, el cual reviste especial importancia en la actualidad, cuando se realizan esfuerzos dirigidos a una mayor cercanía de estos planos de acción académica, tradicionalmente separados. Las mismas reflexiones caben en el plano de la cooperación internacional; cómo lograr que los vínculos con otras universidades, instituciones y actores sociales conjuguen actividades no solo de investigación, sino además de docencia y de extensión es una tarea complicada, pero urgente de atender.

## **A manera de conclusión**

La cooperación en el marco de la internacionalización constituye un eje fundamental del mundo universitario actual. No es un elemento ancilar de nuestras casas de estudio, sino una línea fundamental de desarrollo y consolidación de las universidades públicas. Más aún, es necesario que las políticas de internacionalización en nuestras instituciones sean elementos transversales que impacten todos los ámbitos del trabajo. Y tampoco deben concebirse como divorciadas de los esfuerzos por impactar en el propio país; las acciones a niveles nacional e internacional requieren ser visualizadas desde una perspectiva integradora y unificada, donde los esfuerzos a nivel local fortalezcan la incidencia internacional y viceversa. La inserción académica internacional tiene que servir para fortalecer nuestra identidad y nuestros proyectos locales<sup>24</sup>. Reflexionemos sobre

estos aspectos y diseñemos esquemas y políticas originales y ambiciosas para el fomento de los mismos. Pongámonle atención particular a la equidad y a la racionalidad académica y social en el fomento de la internacionalización. Veamos hacia el norte pero también hacia el sur, y no solo el sur latinoamericano, sino el sur global. Seamos creativos en la búsqueda de formas eficaces, novedosas y versátiles de cooperación. Consolidemos políticas de cooperación internacional en la investigación y la docencia, pero además en la extensión o acción social. No dejemos que los avatares de la dinámica cotidiana nos alejen de temas que, como la internacionalización y la cooperación, son esenciales para el presente y el futuro de las universidades públicas latinoamericanas. Y que los valores de excelencia académica, solidaridad y búsqueda del bien común sean el fundamento sobre el que se desarrolle nuestra inserción internacional.

## Notas

1) Este ensayo se basa en una conferencia presentada por el autor en la V Asamblea Regional de Centroamérica de la Unión de Universidades de América Latina y el Caribe (UDUAL), celebrada en el auditorio del Edificio de Educación Continua de la Universidad de Costa Rica el 11 y 12 de agosto del 2016. Al contenido de dicha conferencia se han agregado, en las notas, algunos ejemplos concretos, sobre todo con base a la experiencia del autor y sus colegas en el trabajo del Instituto Clodomiro Picado de la Universidad de Costa Rica.

2) Muchos de estos procesos de integración regional en educación superior se aceleraron a partir de la Segunda Conferencia Regional sobre Educación Superior (CRES) celebrada en Cartagena de Indias en el 2008 con el auspicio de UNESCO y de varios gobiernos latinoamericanos, ministerios de educación y universidades (véase Didou Aupetit, S. (2018) *La Internacionalización de la Educación Superior en América Latina: Transitar de lo Exógeno a lo Endógeno* (e book). Bonilla Artiga Editores, México).

3) Se entiende por globalización neoliberal hegemónica el proceso de expansión del sistema capitalista mundial, el cual adquirió renovada fuerza a partir de la década de 1980. Se caracteriza por formas novedosas de organización de la economía asociadas con el debilitamiento de los estados-nación y con la expansión de las empresas multinacionales y el peso que éstas desempeñan en la economía global. Simultáneamente ocurrió una acelerada desregulación de las actividades económicas y del capital financiero,

aparejadas de una reducción drástica del papel del estado y las actividades que este desempeñaba en las sociedades. Una gran cantidad de servicios públicos fueron privatizados y esferas de acción que antes se concebían como bienes públicos se mercantizaron. Este proceso ha tenido un gran impacto en las sociedades en general y en las universidades en particular a nivel global.

4) Al respecto véase: Gómez, L.D., Savage, J.M. (1983) Searchers on that rich coast: Costa Rican field Biology, 1400-1980. En: Janzen, D. (Ed.), Costa Rican Natural History. The University of Chicago Press, Chicago, USA, pp. 1-11; Viales, R., Amador, J.A., Solano, F.J. (Editores) (2009) Concepciones y Representaciones de la Naturaleza y la Ciencia en América Latina. Vicerrectoría de Investigación, Universidad de Costa Rica, 279 p.

5) La colección del Repertorio Americano de 1919 a 1959 se puede consultar en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional (Heredia, Costa Rica) en la siguiente dirección: <http://www.repositorio.una.ac.cr/handle/11056/2923>

6) Se puede acceder a las Obras Completas de Clodomiro Picado Twilight, editadas por la Editorial Tecnológica de Costa Rica, en la siguiente dirección: <http://www.editorial-tecnologica.com/libros-gratis/>

7) Véase: Facio, R. (1957) Inauguración formal de la Facultad de Ciencias y Letras y su pabellón central. Revista de Ciencias Sociales 156: 85-92 (<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/sociales/article/view/30682/30541>).

8) Un ejemplo de vivencia personal de este proceso se encuentra en la entrevista que el profesor de la UCR Carlos

Sandoval García le hizo al profesor Gastón Gaínza, en la que relata aspectos de su periplo en el exilio y de su inserción como docente en la UCR en la década de 1970 (véase: Sandoval García, C. (2015) Gastón Gaínza: “El exilio es un aprendizaje que no termina”. Cuadernos Inter.c.ambio sobre Centroamérica y el Caribe 12: 119-153) (<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/intercambio/article/view/21757/21961>).

9) Véase: <http://www.oaice.ucr.ac.cr/>

10) Al 1 de febrero del 2018, la página web de la Oficina de Asuntos Internacionales y Cooperación Externa mencionaba un total de 298 convenios, tanto generales como específicos, con instituciones de 38 países.

11) Véase: <https://www.udual.org/index.html>

12) En la página web de ENLACES ([www.espacioenlaces.org](http://www.espacioenlaces.org)) se describe que el proceso fundacional de esta instancia de coordinación “se caracterizó por la adhesión a los principios y orientaciones de la Conferencia Mundial de Educación Superior del año 1998, la Conferencia Regional de Educación Superior de América Latina y el Caribe (CRES) del año 2008, la reivindicación de un concepto de educación como derecho y bien público social y una idea de Universidad comprometida con la búsqueda de soluciones a los emergentes problemas de la sociedad. Todo ello sin desmedro de la necesidad de transformaciones en las Universidades y sistemas universitarios, centradas en la democratización del conocimiento”.

13) Wagner, C.S. (2008) *The New Invisible College*. Brookings Institution Press, Washington, D.C., 157 p.

14) En la página web del Instituto Clodomiro Picado se incluye la lista de instituciones académicas con las que esta unidad ha establecido actividades de cooperación académica. El impacto de esta red de cooperación internacional se refleja en la lista de publicaciones de dicho instituto, la mayoría de las cuales tienen autoría con investigadores de centros de investigación de otras latitudes ([www.icp.ucr.ac.cr](http://www.icp.ucr.ac.cr)).

15) Recientemente la UCR creó un nuevo programa de posdoctorantes, el cual se basa en concursos abiertos en los que participan docentes de la UCR que tengan proyectos de investigación inscritos en la Vicerrectoría de Investigación. Estos proyectos son sometidos a procesos de evaluación por pares externos, a raíz de lo cual se asignan plazas de posdoctorantes a los proyectos mejor calificados. Al margen de este programa, los grupos de investigación de la UCR tienen la posibilidad de contratar posdoctorantes, ya sea mediante fondos externos a los que se tiene acceso, o bien porque los posdoctorantes han obtenido financiamiento en sus propios países para trabajar en la UCR.

16) Un ejemplo interesante ya mencionado de cooperación académica norte-sur-sur se desarrolló a partir de 1987 mediante un programa de posgrado en Ciencias Biomédicas entre las universidades públicas de Centroamérica y el Instituto Karolinska de Suecia. Mediante ese programa de tipo *sandwich* obtuvieron su título de Maestría y Doctorado un significativo número de docentes de las universidades de la región. El proyecto, que contó con financiamiento de Suecia, evolucionó luego hacia el programa *NeTropica*, el cual promovió proyectos de investigación conjuntos entre varios grupos de la región centroamericana y grupos

de investigación de Suecia. Esta línea de cooperación con Suecia, que se desarrolló en un plano de horizontalidad, respeto y solidaridad, contribuyó a la consolidación de una masa crítica de investigación en ciencias biomédicas en la región. Para un análisis de esta experiencia véase: Moreno, E., Gutiérrez, J.M., Chaves-Olarte, E. (2011) The struggle of neglected scientific groups: Ten years of *NeTropica* efforts to promote research in tropical diseases in Central America. PLoS Neglected Tropical Diseases 5: e1055.

17) En los procesos de globalización contra-hegemónica las universidades públicas están llamadas a jugar un papel esencial, al utilizar recursos diversos para constituir redes regionales y globales donde circulen nuevos procesos de generación y difusión de conocimientos, desde una perspectiva de solidaridad y cooperación, en función de los intereses y necesidades de amplios grupos sociales y en procura del bien común global. Véase: de Sousa Santos, B. (2013) *La Universidad Popular del Siglo XXI*. Editorial EUNA, Costa Rica, 125 p.

18) Ejemplos de programas con los países desarrollados son los proyectos ALFA y ERASMUS Mundus de cooperación con Europa, los programas de becas del DAAD de Alemania, las becas Fullbright de los Estados Unidos de América y, más recientemente, el fomento de proyectos de investigación colaborativos con los institutos Max Planck de Alemania, entre otros ejemplos. A estos se suman una gran cantidad de colaboraciones bilaterales entre grupos de investigación de la UCR y universidades de Europa, Estados Unidos de América, Canadá, Japón, Taiwan, la República de Corea y Australia, entre otros países y regiones.

**19)**En este sentido cabe rescatar una valiosa experiencia surgida en la actual Sede de Occidente de la UCR. En el año 1973 un grupo de profesores jóvenes de dicha sede, responsables de los cursos de Estudios Generales, propusieron reformas importantes al programa de dichos cursos, basadas en la inclusión de temáticas relacionadas con América Latina. Esto constituyó una innovación en la enseñanza de las Humanidades en la UCR, hasta entonces dominadas por una visión predominantemente eurocéntrica. Como parte de la preparación del profesorado para asumir estos cambios, nueve docentes efectuaron un recorrido por los sitios donde se asentó la cultura maya, a partir de lo cual se estructuró el nuevo programa de Humanidades en dicha sede. Véase: Rovira Mas, J. (2018) Los Estudios Generales y América Latina en el Centro Universitario Regional de San Ramón 1973-1974: Memoria de un proceso de descentralización innovador. En: 50 Años de la Sede de Occidente. Historia y Testimonios (Montanaro Mena, M.E., compiladora) (en prensa).

**20)**Véase: Didou Aupetit, S. (2018) Op. cit.

**21)**Véase: López Segrera, F. (2011) La educación superior en el mundo y en América Latina y el Caribe: Principales tendencias. En: América Latina y el Caribe: Escenarios Posibles y Políticas Sociales (Dos Santos, T., editor). UNESCO, Montevideo, pp. 207-232.

**22)**La experiencia del Instituto Clodomiro Picado ofrece un valioso insumo en estas discusiones. Aparte de los fuertes vínculos internacionales en investigación y enseñanza, se ha generado una importante proyección internacional en el ámbito de la acción social, al producir y distribuir antivenenos para el tratamiento de los envenenamientos

por mordeduras de serpiente más allá de Costa Rica. Actualmente se venden antivenenos a todos los países de la región centroamericana, Ecuador, Saint Lucia, Colombia, Nigeria, Burkina Faso, Mali, Benin y República Centroafricana, y se plantea la distribución a otros países de África y América Latina, así como a Papua Nueva Guinea. La comercialización de estos antivenenos se efectúa desde una óptica combinada de racionalidad social y económica; es decir, los antivenenos se venden a precios accesibles para los sistemas de salud de estos países, garantizándose de esta forma su disponibilidad, a la vez que esta actividad genera recursos frescos para alimentar la misma producción de antivenenos, así como las actividades de investigación y extensión. Además, el Instituto Clodomiro Picado desarrolla programas de educación continua, dirigidos a profesionales del sector salud, sobre este tema en diversos países de América Latina.

23) Continuando con el caso del Instituto Clodomiro Picado y de los esfuerzos nacionales por reducir el impacto de los envenenamientos por mordeduras de serpiente, en los últimos años esta unidad de la UCR, en estrecha coordinación con los Ministerios de Salud y de Relaciones Exteriores de Costa Rica, con la activa participación de la Misión Permanente de Costa Rica ante los organismos de las Naciones Unidas en Ginebra, ha desarrollado un liderazgo internacional que le ha permitido al país llevar adelante iniciativas, a nivel de la Organización Mundial de la Salud (OMS), a las que se han incorporado muchos países de África, Asia, América y Oceanía. Estas acciones han culminado en un compromiso mayor de la OMS para desarrollar programas sobre este tema y generar intervenciones a diversos niveles. Además, en nuestra región se ha

fortalecido una red latinoamericana de laboratorios públicos responsables de la producción y control de calidad de antivenenos, y se han consolidado lazos de cooperación con la Organización Panamericana de la Salud (OPS).

24) En este sentido, resulta siempre oportuna la frase de José Martí, en su célebre ensayo *Nuestra América*: 'Injértese en nuestras repúblicas el mundo; pero el tronco ha de ser el de nuestras repúblicas' (Martí, J. (1985) *Nuestra América*. En: José Martí. Letras Fieras. Editorial Letras Cubanas, La Habana, pp. 160-168).

# ¿CÓMO CULTIVAR ENTORNOS DE CREATIVIDAD EN LA UNIVERSIDAD?<sup>1</sup>

## Introducción

Desde su aparición en el medioevo, la institución conocida como ‘universidad’ ha jugado un papel central en las sociedades en las que se inserta. En su devenir, las universidades dejaron de ser núcleos de enseñanza de carácter predominantemente escolástico para convertirse en centros académicos de generación y transmisión de nuevo conocimiento, sobre todo a partir del siglo XIX<sup>2</sup>. Paralelamente, las nuevas ideas surgidas al calor de la investigación en las universidades han impactado profundamente en los planos cultural, social y económico de los conglomerados societarios donde estas instituciones se ubican.

Las funciones esenciales universitarias de generación de nuevo conocimiento, a través de la investigación, y de proyección de dicho conocimiento para atender las necesidades de sectores diversos de la sociedad, incluida la formación de profesionales en múltiples disciplinas, giran en gran medida en torno a un elemento fundamental de la esencia del quehacer universitario: la creatividad. El conocimiento de la realidad y la capacidad transformadora que ese conocimiento permite, en el ámbito del trabajo universitario, tienen como fundamento la actividad disruptiva que florece en la academia, es decir, el permanente cuestionamiento crítico de lo que se conoce, aparejado del surgimiento de nuevas concepciones de la realidad, y las potenciales transformaciones del entorno que las mismas posibilitan. Esta actividad transformadora, en los planos teórico y práctico, es fruto del ejercicio constante de la creatividad<sup>3</sup>.

No obstante constituir la universidad un espacio intrínsecamente asociado a la creatividad, existe una tensión en estas instituciones entre fuerzas que tienden a fomentar los impulsos creativos y otras que, más bien, los inhiben. En el caso de América Latina, los principales focos de investigación científica y tecnológica y de estudios de artes y humanidades se encuentran en las universidades públicas<sup>4</sup>. No obstante, en estas instituciones se han dado procesos de burocratización crecientes, asociados al desarrollo de estructuras administrativas y de gestión complejas y a menudo rígidas, que limitan la creatividad. A la vez, se han consolidado esquemas de ejercicio de la autoridad de carácter vertical y jerarquizante, así como procesos de contracción de algunas unidades académicas, sobre todo por limitaciones presupuestarias, que limitan el tiempo que el personal

docente le puede dedicar a actividades netamente creativas, como la investigación<sup>5</sup>. Estas tendencias limitantes de la creación, si llegan a consolidarse, podrían redundar en una transformación profunda de la identidad universitaria y del *ethos* académico que la ha caracterizado<sup>6</sup>.

En el presente ensayo se analizan una serie de condiciones que se requieren para generar y fortalecer entornos de creatividad en las universidades. Las reflexiones se centran en la Universidad de Costa Rica (UCR), pero bien se pueden aplicar a otras universidades públicas latinoamericanas<sup>7</sup>. Además, el análisis se centra en el tema de la creatividad en la investigación, aunque algunos de los puntos desarrollados se podrían aplicar al cultivo de la creatividad en las labores de docencia y acción social e, incluso, de administración universitaria. Se pretende que la discusión de este tema sea útil a las autoridades universitarias, así como al cuerpo docente general de estas instituciones, para promover y consolidar procesos tendientes a enriquecer los entornos creativos.

## **La importancia de estructurar colectivos de docentes con sólida formación académica**

La apuesta por la creatividad en la investigación universitaria pasa por la integración de un colectivo académico bien formado a nivel de posgrado. Los estudios de posgrado, en programas académicos sólidos en Costa Rica o el exterior, ofrecen un entrenamiento único para desarrollar investigación y pensamiento creativo. Son una escuela donde el estudiantado aprende a realizar investigación, adquiere independencia en la generación de nuevas ideas

y en la elaboración de propuestas, y desarrolla destrezas varias que le permiten comunicar, mediante publicaciones especializadas, los resultados de sus estudios<sup>8</sup>. Esta formación de posgrado, en algunos casos, se complementa luego con la experiencia de trabajo posdoctoral, lo cual consolida aún más la capacidad para realizar investigación de manera independiente<sup>9</sup>. Si bien se da el caso de personas que no cuentan con formación de posgrado y han hecho importantes aportes en investigación, estas son las excepciones que confirman la regla; la formación de posgrado es requisito necesario, aunque no suficiente, para generar conocimiento mediante la investigación. Históricamente, el personal docente de la UCR con formación de posgrado ha constituido un colectivo ecléctico, con personas formadas en universidades de todo el mundo, incluyendo la UCR, lo cual ha contribuido a una rica variedad de perspectivas. La UCR debe continuar con el proceso, iniciado en varias facultades y escuelas, de exigir títulos de posgrado, idealmente de doctorado, como requisito para acceder a un nombramiento docente en propiedad.

Este tema desemboca necesariamente en el análisis crítico de los procesos de contratación de personal docente en la UCR. En general, estos no tienen el nivel de exigencia suficiente para garantizar la idoneidad académica de quien se contrata; con frecuencia priva el 'amiguismo' en las decisiones de contratación y el reglamento correspondiente no constituye un instrumento para que las unidades académicas efectúen concursos de antecedentes con la exigencia requerida. Una prueba de ello es que la forma como se estructuran dichos concursos dificulta la participación de personas de otros países, quienes podrían enriquecer a la institución con su aporte. Se suma a lo anterior que el

sistema de ingreso a régimen académico por vía de nombramiento como profesor invitado<sup>10</sup> es débil en cuanto a que generalmente la evaluación de quienes se acogen a este sistema se efectúa dos años después de su inicio, lo cual es un tiempo insuficiente para valorar adecuadamente la productividad. El resultado es que se dan nombramientos en propiedad a docentes que no desarrollan luego una carrera académica suficientemente productiva. El buen desempeño académico de una universidad, y los entornos creativos que en ella aparezcan, transitan por procesos de consolidación de un cuerpo docente seleccionado con base a sus méritos, con niveles de exigencia mayores a los que actualmente se tienen en la UCR.

## **La creatividad debe tener una mayor prioridad en el imaginario institucional**

Aunque la UCR es una institución fundamentalmente académica, las dinámicas cotidianas que en ella imperan, en su diversidad, con frecuencia privilegian actividades en las que predomina lo administrativo y lo formal, en detrimento de lo creativo. El personal académico dedica una alta proporción de su tiempo a reuniones en comisiones, asambleas y consejos, donde se discuten temas de índole más administrativa que académica. Existe, en la vida institucional, un universo de factores 'distractores' que ahogan la creatividad. La tramitología universitaria se ha hecho cada vez más complicada y engorrosa, y los procesos de acreditación de carreras demandan gran energía y tiempo. Más aún, en el imaginario institucional se ha ido consolidando la visión de que la gestión administrativa en las

unidades académicas y vicerrectorías constituye el meollo del trabajo universitario, y el mensaje que con frecuencia emerge de las autoridades de unidades a las bases académicas favorece este activismo de carácter administrativo y procedimental por sobre las labores más de tipo creativo.

Un reflejo de lo anterior es el alto porcentaje de tiempo que ocupan las cargas académicas de tipo 'docente-administrativo' en el trabajo del profesorado. A lo anterior se suma el incremento en la actividad docente en muchas unidades académicas, lo cual redundará en una disminución de las cargas académicas dedicadas a investigación. Estas situaciones afectan con mayor intensidad a ciertas unidades académicas, incluyendo algunas sedes institucionales<sup>11</sup>, así como escuelas y facultades que tienen una alta demanda de cursos, y golpean en particular al personal docente en condiciones de interinazgo, para quienes se hace muy difícil desarrollar investigación.

Un aspecto adicional que reduce el espacio para la creación en investigación, y que afecta principalmente a ciertos centros e institutos de investigación<sup>12</sup>, es la dedicación del personal académico de estas unidades a actividades de prestación remunerada de servicios. Aunque esta es una línea de trabajo importante de la UCR, en tanto representa una vinculación de los grupos de investigación con sectores de la sociedad que requieren estos servicios, cuando esta actividad crece de manera desmesurada, o cuando las labores asociadas a ella no se organizan de manera adecuada, el vínculo remunerado con el sector externo se convierte en un distractor del trabajo académico. La forma como este tipo de actividad es percibido en el imaginario institucional requiere examinarse críticamente, sobre todo

en algunos sectores donde se da prioridad a estas acciones por sobre otras de carácter más académico.

Se requiere problematizar este escenario, para darle al trabajo creativo de investigación una mayor preponderancia en las prioridades de la UCR. Esto implica, por un lado, que las autoridades universitarias, tanto las superiores como las de unidades académicas, le confieran al trabajo creativo la relevancia que tiene, lo cual se debe traducir, entre otros aspectos, en mayor carga académica para investigación, pero sobretodo en la conciencia de que las acciones creativas son un componente central de la vida institucional y no algo que se hace de manera esporádica y estrujada.

### **La acción académica creativa requiere trabajo y dedicación, pero también necesita de espacio y pausa**

Se dice que la creación es una combinación de transpiración y de inspiración, con una mayor dosis de la primera. Ello implica que la gestación de procesos creativos demanda esfuerzo, disciplina y consistencia en el trabajo. En el ámbito académico esto involucra estudiar sistemáticamente los temas en que se trabaja, estar al día en los avances del conocimiento, reflexionar sobre los asuntos inconclusos que requieren de nuevas perspectivas y, en general, dedicar suficiente tiempo y energía a estas actividades. Es en el contexto de este esfuerzo donde aparece la inspiración, es decir, los momentos en que se dan saltos cualitativos que permiten unir elementos aparentemente inconexos para gestar una nueva idea o principio. Lo anterior significa que

los ambientes que favorecen la creatividad en las universidades no son los que se caracterizan por la autocomplacencia y las zonas de confort, sino aquellos en los que predominan la dedicación y el empeño.

Además, los entornos en los que surge la creación requieren de espacio, tiempo y pausa. En dinámicas cotidianas caracterizadas por un ritmo acelerado, en las que la agenda de las personas pasa de una actividad a otra, esa pausa no aparece. Los procesos de reflexión y discusión que llevan a espacios creativos requieren que las observaciones experimentales o de campo, así como las lecturas y revisiones bibliográficas, y las conversaciones e intercambios con colegas o con otras personas, puedan ser digeridas, analizadas y problematizadas. Es al calor de estos procesos de asimilación y análisis cuando estallan los momentos creativos; para lograr cristalizar estos procesos de construcción intelectual, es necesario dedicarles el tiempo y la pausa necesarios; y, para ello, es importante que la organización de la agenda de profesoras y profesores contemple esa necesidad. Esto debe considerarse seriamente a la hora de asignar carga académica al personal docente; de ahí la importancia de que todas las unidades académicas abran espacio para que dicho personal asuma labores de investigación. La escasa asignación de tiempo para investigación y el exceso de faenas administrativas en muchas unidades atenta contra la cultura de la creatividad en la institución.

Sin ser lo prioritario, el fomento de entornos creativos en la UCR incluye pensar las condiciones de los espacios físicos donde se desarrolla la investigación y el pensamiento. En este, como en otros ámbitos institucionales, existen enormes asimetrías. Hay grupos y unidades que cuentan con infraestructura adecuada, entendiendo por

esto laboratorios, oficinas y salas de estudio o reunión, así como otro tipo de recursos (informáticos, bibliotecas, de transporte, viáticos, etc.), que facilitan los procesos creativos, en tanto otros sectores tienen recursos y espacios muy limitados, con el consiguiente des-estímulo que ello conlleva. Las buenas condiciones físicas en el trabajo no conducen automáticamente a la creatividad, pero sí la facilitan. En suma, para que se consolide una cultura de creatividad en la universidad se requiere conjugar un imaginario institucional que aprecie debidamente este aspecto del trabajo académico, junto con la dedicación y el esfuerzo sistemático del personal docente, la posibilidad de contar con tiempo y pausa para desarrollar el trabajo creativo, y las condiciones de infraestructura y apoyo que fomenten dicha actividad. Cuando se conjugan estos elementos se crean los entornos para que surja esa experiencia personal y colectiva única, tan particular y gratificante, que es la creatividad<sup>13</sup>.

## **La creatividad florece mejor en contextos colectivos**

Los procesos académicos creativos pueden desarrollarse de manera individual; de hecho, académicas y académicos de la UCR y de otras instituciones han generado nuevas ideas, proyectos y hallazgos trabajando individualmente. Pero la experiencia en muchas universidades y centros de investigación del mundo revela que los entornos colectivos, en los que el personal académico comparte ideas, propuestas e iniciativas, son los más proclives a propiciar la génesis de ideas transformadoras. La sinergia que se logra cuando

varias personas elaboran pensamiento de manera compartida es un poderoso catalizador de la creatividad. Y estos procesos colectivos creativos, de 'lluvias de ideas', se potencian aún más cuando la interacción se da entre investigadores de disciplinas diferentes, alrededor de temas de interés común, es decir cuando prevalecen las dinámicas inter- y trans-disciplinarias, o cuando el personal académico interactúa dialógicamente con sectores externos a la universidad en el estudio de temas societarios que motivan la investigación<sup>14</sup>. Es común que la perspectiva que presenta una persona desde su propia disciplina ilumine la visión de otra que trabaja en una ventana disciplinar diferente, abriéndose el espacio para síntesis novedosas que llevan a saltos cualitativos, es decir, a procesos innovadores de creación de conocimiento.

Aunque existen casos interesantes de este tipo de dinámicas en la UCR, en general las actividades de encuentro, ya sea uni- o inter-disciplinar, alrededor de temas y proyectos, entre docentes, así como con sectores externos, son menos frecuentes de lo que deberían ser. Con frecuencia, el ajetreo cotidiano estruja el tiempo y dificulta la organización de este tipo de dinámicas más bien informales y basadas en las necesidades creativas del personal académico y de los proyectos, y no tanto el resultado de actividades burocráticas rígidas impuestas desde arriba. Si se analiza críticamente las reuniones de los consejos científicos de centros e institutos, o de los consejos de investigación de unidades académicas, se observa que los puntos de agenda son, en su mayoría, de carácter formal y de trámite, dándose poco espacio para la discusión académica de los temas que se investigan y para el intercambio crítico entre colegas. Igualmente, salvo notables excepciones, no existe una

dinámica consolidada y permanente de seminarios en los que se presenten y discutan avances de investigación.

Un tipo de actividad que favorece estas colisiones creativas son los 'clubes de revistas', en los que los grupos de investigación presentan y discuten resultados de estudios publicados en revistas o libros de su especialidad, lo cual ofrece nuevas perspectivas que abren espacio para ideas renovadas en los proyectos. Es frecuente que este tipo de actividad sea vista como una más en el conglomerado de reuniones a las que es necesario asistir; esta perspectiva es errónea, ya que los seminarios, clubes de revistas y discusiones de grupos de investigación deberían verse como dinámicas prioritarias, en tanto son caldo de cultivo de la creatividad. En este punto, como en muchos otros, hay que distinguir lo esencial de lo circunstancial. Las diversas instancias de la UCR, tanto la Vicerrectoría de Investigación como los institutos y centros, así como las facultades y escuelas, requieren promover el desarrollo de actividades que catalicen las interacciones entre colegas y que sean incubadoras de nuevas ideas<sup>15</sup>.

Los contextos colectivos en los que se cultiva la creatividad en las universidades se fortalecen cuando están integrados por personas con diferente nivel de desarrollo académico; así, docentes con mayor experiencia se encuentran con quienes están en fases más tempranas de su carrera, generándose procesos de aprendizaje en los que las fortalezas de estas personas se suman. La institución debe considerar la necesidad de reforzar colectivos académicos de desarrollo incipiente, ya sea apoyándolos con recursos o fomentando la vinculación de nuevo personal docente a estos grupos, con el fin de que la 'masa crítica' de los mismos se fortalezca. En este aspecto, la incorporación temporal de

personas de otros países o de otras instituciones nacionales es un recurso que se debe aprovechar. La presencia, en los grupos de trabajo, de colegas internacionales con experiencia y trayectoria, es un fuerte catalizador de procesos creativos; la UCR posee mecanismos para promover este tipo de intercambios<sup>16</sup>. Una forma de fomento de estas interacciones es la contratación de posdoctorantes, o bien la incorporación de posdoctorantes que cuenten con financiamiento en sus propios países y que tenga interés de vincularse con grupos de investigación de la UCR. También es importante considerar la participación, en estos entornos colectivos, de docentes que se hayan jubilado y cuya formación, trayectoria e interés justifiquen su integración a los grupos de trabajo, aportando a los procesos creativos; esta posibilidad ha sido sistemáticamente descuidada en la UCR.

## **Un momento crítico: la inserción de nuevo personal académico a la universidad**

La incorporación de nuevo personal académico a la institución, al culminar sus estudios de posgrado, es un momento crítico de vulnerabilidad y, a la vez, de gran potencial de desarrollo. La forma como la institución recibe a quienes se incorporan luego de su posgrado y la inserción de estas personas en su unidad académica son decisivas para su crecimiento y maduración.

Existe una concepción errónea de que una persona con un título académico de doctorado está ya consolidada y puede trabajar de manera independiente. Lo que han recibido quienes culminan un doctorado es un

entrenamiento avanzado para hacer investigación, pero requieren de apoyo continuo para madurar y convertirse en investigadoras e investigadores independientes. En las universidades más avanzadas esto se logra exigiendo que el personal docente haya tenido experiencia como posdoctorante durante varios años, lo cual brinda la madurez necesaria para continuar su carrera; pero eso ocurre muy esporádicamente en la UCR. Por lo tanto, el ingreso a la universidad luego del doctorado requiere de una atención esmerada y de un proceso de inducción que le permita a esa persona, eventualmente, evolucionar hacia la madurez académica. No obstante lo crítico de este proceso, la UCR no ha desarrollado planes integrales en este sentido, lo cual hace que, en ocasiones, el personal académico joven que recién se incorpora a la institución no tenga las condiciones para desarrollarse como debería y, como consecuencia, su crecimiento se frustre.

Al no estar aún consolidada una persona docente de nuevo ingreso, su incorporación ha de ser vista como parte de un proceso que aún no concluye y que requiere nutrirse. Esto tiene, al menos, dos implicaciones: por un lado, es necesario evitar recargar excesivamente a estas personas de actividades institucionales que las alejen de la investigación. Es decir, se requiere dosificar cuidadosamente la cuota de actividades docentes y, sobretodo, docente-administrativas, de manera que quede espacio para sus labores de generación de conocimiento y para la interacción productiva con colegas. Por otra parte, precisamente por el hecho de no estar consolidado académicamente, es recomendable que este nuevo personal se inserte en colectivos académicos ya formados, que cuenten con el liderazgo de personas con amplia trayectoria. Es en el contexto de estos

colectivos donde una persona recién formada madura de manera productiva, al insertar su capacidad e interés en temas de investigación del grupo y aprender de la experiencia de quienes llevan ya camino andado. Al incorporarse a un grupo ya formado, el personal docente joven recibe también apoyo logístico de laboratorio, de campo y administrativo, así como asesoría en cómo enfrentar el complejo escenario institucional. No menos importante es que estos entornos ayudan a manejar mejor las frustraciones que surgen de las dificultades para hacer investigación en un ambiente limitado como el nuestro, y favorecen el cultivo de la ‘resiliencia’ como forma de resistencia y de fortalecimiento ante situaciones adversas, una cualidad esencial para hacer investigación<sup>17</sup>.

Hay que persuadir a las personas jóvenes para que no caigan en la trampa de las distracciones de todo tipo que se les presentan. Ejemplos de estas distracciones son la participación excesiva en comisiones y órganos colegiados, así como la innecesaria atención mediática a que son expuestas algunas de estas personas, sobre todo cuando han desarrollado experiencia en temas que adquieren notoriedad en un momento dado, atención que cultiva el ego y aleja a los académicos del perfil bajo que se requiere para ser productivo, sobre todo cuando se inicia la carrera. No es infrecuente que una persona docente de ingreso reciente sea nombrada director de una unidad académica o de investigación, lo cual la separa de su dinámica académica natural y pone en riesgo su futuro desempeño creativo. Este escenario de distracciones es alimentado por un imaginario institucional que valora de manera exagerada el estatus de los puestos de dirección o decanaturas por sobre

el trabajo académico de base, en la llanura, donde están los entornos más creativos.

Es esencial que los grupos académicos más consolidados en la institución se conviertan en centros gravitacionales que atraigan y nutran al personal docente de nuevo ingreso, para que maduren en ellos con el apoyo de investigadores consolidados. Es necesario contar con una estrategia bien diseñada, por parte de las Vicerrectorías de Investigación y Docencia, la Oficina de Asuntos Internacionales y Cooperación Externa (OAICE) y las unidades académicas, para cada docente que se incorpora al trabajo académico, de manera que, de acuerdo a su formación y sus intereses, se le ayude a ubicarse en un grupo de trabajo consolidado. Este grupo puede pertenecer a su misma unidad académica, centro o instituto, pero podría ser de otra unidad, en casos en los que la suya no le ofrezca las condiciones para que su creatividad en investigación florezca; esto implica que la persona asuma sus labores docentes y docente-administrativas en su unidad, pero que desarrolle investigación en otra. Al cabo del tiempo, esta persona, una vez fortalecida, centraría su actividad de investigación en su propia unidad, contribuyendo así al fortalecimiento de la misma.

### **Los entornos creativos no deben ser presionados para el logro de fines utilitarios**

Las políticas de desarrollo científico y tecnológico en Costa Rica y en otros países latinoamericanos han estado marcadas por una visión estrecha de los objetivos de la investigación. Se ha priorizado en investigaciones de carácter

aplicado, principalmente relacionadas con proyectos que redunden en apoyo de sectores productivos y que tengan un impacto en la rentabilidad económica. Con frecuencia, en los formularios para presentación de propuestas, se pregunta a los investigadores cuál es el impacto económico del proyecto, y se tiende a desmerecer propuestas cuya finalidad no vaya por senderos de rentabilidad. Afortunadamente, en gran medida la UCR ha soslayado esta línea de pensamiento y ha resguardado el respeto epistémico, ya que las políticas oficiales han mantenido el apoyo a la investigación en todas las áreas académicas y disciplinas, aunque no se puede perder de vista que hay sectores a lo interno de la institución que abogan por una priorización, en la agenda institucional, de temas con impacto económico. Ello invita a debatir sobre este aspecto de la política científica y a desarrollar posiciones filosóficas claras al respecto.

La generación de conocimiento a través de la investigación científica tiene objetivos fundamentalmente cognoscitivos, es decir, procura la comprensión de los fenómenos naturales y sociales que se estudian; un ejemplo claro de esto es lo que se conoce como 'ciencia básica'. Por otra parte, la investigación de carácter tecnológico busca principalmente la aplicación práctica del conocimiento para concebir y ejecutar diseños artificiales novedosos o resolver problemas. Se debe tener clara la importancia de estos dos tipos de investigación y entender que ambos requieren de un fuerte componente de creatividad; hay, además, una clara conexión entre ellos, ya que las ideas originales en el ámbito puramente científico muchas veces redundan en importantes aplicaciones tecnológicas. Pero atenta contra la generación de entornos creativos el demandar aplicaciones prácticas inmediatas a proyectos de investigación cuyo

objetivo principal es generar comprensión sobre la realidad. Lo que hay que exigir a estos proyectos, y al personal académico que los desarrolla, es la gestación de ideas nuevas, de enfoques innovadores e hipótesis creativas que eleven la comprensión de los fenómenos estudiados. Los espacios de creatividad son valiosos como tales, y la posible aplicación práctica de lo que en ellos surja es un corolario de los mismos, pero no su función prioritaria.

Como se mencionó previamente, este tema cobra particular vigencia cuando se analiza la prestación remunerada de servicios que efectúan muchas unidades de investigación. El personal académico debe dedicarse prioritariamente, en términos de investigación, a generar nuevas ideas y proyectos en entornos de creatividad, no a la prestación de servicios repetitivos. Una salida a este dilema consiste en segregar, al interior de las unidades, las actividades de generación de conocimiento original y la prestación de servicios repetitivos. El personal docente puede establecer, con base en su investigación, un nuevo servicio que tenga un impacto en un sector de la sociedad; eso es importante. Pero una vez establecido el servicio, es necesario que la prestación rutinaria del mismo sea efectuada por otros funcionarios, de manera que la investigadora o el investigador pueda dedicar su energía a la creación académica<sup>18</sup>.

## **El posgrado es un nicho natural de creatividad**

Los estudios de posgrado constituyen, en todo el mundo, un nicho natural para el desarrollo de acciones creativas. El eje central del posgrado académico es el desarrollo de tesis centradas en proyectos de investigación, en las que

se conjugan los esfuerzos de estudiantes y docentes. En este punto, los proyectos de investigación se cruzan con los procesos formativos; lo mismo valdría para las tesis de licenciatura, pero es en el posgrado donde este cruce adquiere mayor relevancia. Cuando el estudiantado de posgrado puede dedicarse de lleno a sus estudios, se constituye en un recurso en extremo valioso para el desarrollo de las investigaciones y la creatividad. Para ello se requieren varias condiciones:

a) Esa dedicación demanda tiempo para el esfuerzo y la pausa; para ello es necesario contar con becas que permitan esa dedicación, algo que es común en muchas universidades. Lamentablemente en la UCR esa es la excepción más que la regla, ya que no se cuenta con becas de posgrado en la mayoría de los programas propios<sup>19</sup>.

b) Debe haber un compromiso, por parte de quienes ejercen la tutoría, de atender la formación de los estudiantes y estar muy de cerca de sus proyectos de tesis, lo cual se logra con mayor facilidad cuando el estudiante se incorpora a un proyecto de su tutora o tutor<sup>20</sup>. Lo ideal es que el estudiantado de posgrado se incorpore a colectivos académicos, de manera que participen en seminarios y discusiones y muestren sus avances y sus dificultades, para así nutrirse del aporte de quienes forman los grupos en los que se insertan.

c) Los posgrados académicos se desarrollan con vigor en contextos en los que la investigación es fuerte. Resulta por ello paradójico que existan posgrados en nichos de la UCR en los que prácticamente no se hace investigación. Ello obliga a fortalecer las

dinámicas creativas de investigación antes de que se pretenda contar con un programa de posgrado en esa disciplina. De igual forma, los programas deben ser particularmente críticos a la hora de aceptar docentes para asumir tutorías de posgrado, en el sentido de que sean personas con actividades de investigación y productividad académica demostradas. El escenario, desafortunadamente frecuente, de programas en los que los estudiantes aprueban sus cursos, pero se estancan a la hora de trabajar su tesis, es un reflejo de la debilidad de que adolece un sector de nuestro posgrado.

## **El impacto de la cooperación internacional para la creatividad**

Si se acepta que la creatividad florece en contextos académicos colectivos en los que el personal docente cuenta con recursos diversos para desarrollar su trabajo, se puede argumentar que la cooperación internacional es un gran potenciador de estos entornos, al sumar nuevos elementos a los procesos de construcción colectiva. El mundo académico de hoy funciona en términos de redes que se establecen entre grupos y personas de diferentes países, redes fluidas que se organizan y evolucionan de acuerdo a los intereses y necesidades de estos colectivos más que con base en convenios formales<sup>21</sup>. Este tipo de conexiones provee insumos que catalizan la creatividad, tales como el contacto con colegas que ofrecen perspectivas diferentes en los temas que se estudian o que tienen una trayectoria que alimenta los esfuerzos locales, la posibilidad de acceder a tecnologías

ausentes en el país que permitan abordar preguntas más ambiciosas, las facilidades para que estudiantes de posgrado efectúen parte de sus tesis en otras instituciones y la oportunidad de presentar propuestas de investigación colaborativas que generen recursos para el desarrollo de los proyectos. La ruptura de la endogamia académica, mediante el contacto con colegas de otras latitudes, es algo esencial en el mundo académico globalizado actual, y ciertamente aporta en la construcción de entornos creativos en la institución.

## **La administración debe trabajar en función de lo académico y no al revés**

Existe una tensión, en la UCR y en muchas otras universidades, entre las necesidades del colectivo académico, es decir, la búsqueda de condiciones para el fomento de la creatividad, y dinámicas administrativas que han crecido en su complejidad y que, con frecuencia, tienden a ahogar más que a estimular las dinámicas académicas. El incremento en el número y complejidad de procesos y trámites, los controles exagerados, y la rigidez a la hora de atender necesidades del personal docente limitan seriamente el fortalecimiento de la creatividad. El profesorado dedica una parte importante de su tiempo a atender trámites administrativos de diversa índole, muchos de ellos innecesarios, lo cual desgasta su energía para lo esencial. Este es un tema delicado que requiere ser atendido de manera urgente por las autoridades superiores de la institución, así como por las unidades académicas y la comunidad académica de base.

Por un lado, se requiere efectuar análisis críticos de los procedimientos que se han introducido, con el fin de simplificarlos y de que los mismos tiendan a facilitar, más que a entorpecer, el trabajo académico. Ello conlleva procesos de concientización del personal administrativo, a todo nivel, sobre cuál es su función en una institución académica, de manera que se entienda que lo administrativo debe estar en función de lo académico y no a la inversa. En este sentido, contactos dialógicos permanentes entre los sectores académico y administrativo podrían ser de utilidad. Por otra parte, la dinámica cada vez más fluida y en tiempo real de los procesos académicos a nivel local e internacional demanda capacidad de respuesta rápida por parte de la administración; la lentitud e ineficiencia de muchos trámites es una limitante para concretar posibilidades de creación y de cooperación. Estas necesidades también requieren de cambios en una serie de reglamentos institucionales claramente obsoletos.

## **Conclusión**

La creatividad es un elemento esencial del trabajo académico que se desarrolla en las universidades, y debe ser un ingrediente que permea las acciones sustantivas de investigación, docencia y acción social; en este ensayo se ha discutido sobre todo el tema de la generación de entornos creativos en el ámbito de la investigación, aunque reflexiones similares aplican a los otros dos ámbitos. Se requiere conocer cuáles son las condiciones que favorecen el florecimiento de estos entornos creativos, y generar políticas institucionales que apunten en esa dirección. Así mismo,

es esencial que el personal docente reflexione sobre este tema, de manera que confronte su accionar cotidiano con el desiderátum de desarrollar una actividad académica esencialmente creativa. La lucha para que la creatividad ocupe un lugar central en las universidades es esencial para garantizar los objetivos de excelencia académica y procura del bien común con los que estas instituciones deben estar comprometidas.

## Notas

1) En el contexto de este ensayo, la creatividad es concebida como la gestación de un constructo innovador basado en la búsqueda de la unidad a partir de la diversidad, en la percepción de las semejanzas ocultas en fenómenos o vivencias aparentemente dispersas, empleando métodos propios de las diferentes disciplinas. El acto creativo captura dicha unidad surgida de la diversidad y, en dicha acción, surge algo nuevo, desconocido hasta entonces. La creación conlleva un importante componente de pasión por lo que se hace, y también de asombro ante el misterio de la realidad. Véase: Bronowski, J. (1965) *Science and Human Values*. Harper & Row Publishers, New York, 119 p.

2) Una de las principales transformaciones en las universidades surgió a inicios del siglo XIX en Alemania, bajo el liderazgo de Wilhelm von Humboldt, quien propuso un conjunto de reformas dirigidas a que las universidades dejaran de ser simplemente formadoras de profesionales y se convirtieran en instituciones que cultivaran la cultura humanística en sus estudiantes, de manera que, además de una formación especializada en sus carreras, se adquiriera una visión más plena de la cultura. Además, promovió la investigación como un componente central del trabajo universitario, de tal forma que la enseñanza y la investigación estuvieran íntimamente relacionadas. Estas ideas tuvieron un profundo impacto en el desarrollo de las universidades en diversas partes del mundo, llegándose al concepto de la 'universidad de investigación' (*research university*) que prevalece actualmente. Una universidad madura hoy día no se

concibe si no cuenta con un fuerte componente de investigación y posgrado. Si no lo tiene será una institución de educación superior, pero no una universidad en el sentido estricto del término.

3) La creatividad es un concepto que se puede aplicar a una amplia gama de acciones humanas, no siendo exclusivo de la ciencia y el arte. En el contexto de las universidades, la creatividad se da no solo en el plano de la investigación, sino que además florece en los ámbitos de la docencia, la extensión y la administración. Las innovaciones surgidas de los actos creativos permean todo el accionar universitario; no obstante, en este ensayo, la creatividad se analiza sobre todo desde la perspectiva de la investigación.

4) En Costa Rica, por ejemplo, la mayor parte de las publicaciones académicas en revistas especializadas surgen del trabajo de investigación realizado en las universidades públicas. Un análisis de los artículos publicados por autores nacionales entre 1980 y 1998 incluidos en la base de datos del *Science Citation Index* reveló que la UCR aportó el 55.8% del total de publicaciones. Si se suman las contribuciones de otras universidades públicas, este porcentaje ascendió al 66.5% (Lomonte, B., Ainsworth, S. (2000) Desarrollo científico en Costa Rica. Un análisis bibliométrico a través del *Science Citation Index*, durante el período 1980-1998. En: Desarrollo Científico y Tecnológico en Costa Rica: Logros y Perspectivas. Academia Nacional de Ciencias, San José, tomo III, pp. 81-114). Esta tendencia puede también constatare al examinar el informe sobre ciencia y tecnología del Programa Estado de la Nación (Programa Estado de la Nación (2014) Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (<http://www.estadonacion.or.cr/ecti/>)).

5) Como parte de una ponencia presentada por el autor en el último Congreso Universitario en la UCR, se analizaron las cargas académicas dedicadas a investigación en las diferentes áreas de esta institución en el 2012. Dicho análisis mostró que, en 26 unidades académicas, el porcentaje de cargas del personal docente dedicadas a investigación fue menor a un 5% del total de cargas, lo cual revela que un componente significativo de esta universidad no incluye la investigación como una actividad de peso en sus acciones.

6) Se ha discutido el peligro que representa el actual proceso de contracción de ciertas disciplinas en las universidades a nivel global. Tal es el caso de las humanidades y las artes, las cuales sufren el embate de visiones que priorizan en ramas del conocimiento que tienen un impacto económico inmediato, en detrimento de otras cuyos objetivos son más bien académicos y de formación humanista. Véase: Nussbaum, M.C. (2012) Sin Fines de Lucro. Por qué la Democracia Necesita de las Humanidades. Katz Editores, Buenos Aires, 199 p.

7) Las reflexiones de este ensayo, en el contexto latinoamericano, se refieren fundamentalmente a las universidades públicas. La gran mayoría de universidades privadas de la región, por su misma lógica de rentabilidad económica, no desarrollan activamente la investigación. Existen universidades privadas con un fuerte componente de investigación en países desarrollados, pero no es el caso, con algunas notables excepciones, en la América Latina.

8) Cabe diferenciar, en este punto, los posgrados denominados 'académicos' de aquellos que se conocen como 'profesionales'. En los primeros, la actividad de investigación conducente al desarrollo de tesis es un componente

central, en tanto los segundos están concebidos más en términos de capacitar a sectores profesionales en sus ámbitos de especialidad y no centran su accionar en el desarrollo de investigación y tesis. Las reflexiones sobre posgrado en este ensayo se refieren a los posgrados académicos.

**9)**En la UCR no se exige experiencia posdoctoral a la hora de contratar personal docente. Más aún, los grupos de investigación generalmente no cuentan con financiamiento para contratar posdoctorantes que se incorporen en los proyectos de los centros e institutos. Recientemente la institución abrió un nuevo programa de apoyo a grupos de investigación mediante la asignación presupuestaria para contratar posdoctorantes; este es un proyecto aún incipiente que requiere ser consolidado.

**10)**En la UCR, el nombramiento de ‘profesor invitado’ corresponde a una persona docente que ha finalizado estudios de posgrado, en el país o en el exterior, con apoyo de la UCR, y para quien la unidad académica ha efectuado una reserva de su plaza. Al culminar los estudios, esta persona se incorpora con esta categoría a la unidad académica a la que pertenece. Luego de un período, que generalmente es de dos años, su desempeño es evaluado en dicha unidad y la asamblea de facultad o escuela correspondiente decide si la persona se asimila o no al sistema de régimen académico mediante un nombramiento en propiedad.

**11)**La Universidad de Costa Rica está integrada por sedes ubicadas en varias regiones del país. Ellas son: Sede Rodrigo Facio (San José), Sede de Occidente (San Ramón, provincia de Alajuela), Sede del Atlántico (Turrialba, provincia de Cartago), Sede del Caribe (Limón), sede de Guanacaste (Liberia, provincia de Guanacaste) y Sede del

Pacífico (Puntarenas y Esparza, provincia de Puntarenas). Algunas de estas sedes tienen Recintos en localidades ubicadas en la región de la sede correspondiente.

12) Una parte importante de la investigación en la UCR se desarrolla en unidades especializadas de investigación (institutos y centros de investigación). Los institutos son unidades adscritas a facultades en tanto los centros de investigación están adscritos a la Vicerrectoría de Investigación. Para mayor detalle de la estructura de la investigación en la UCR, véase el reglamento correspondiente ([http://www.cu.ucr.ac.cr/uploads/tx\\_ucruniversitycouncildatabases/normative/investigacion\\_ucr.pdf](http://www.cu.ucr.ac.cr/uploads/tx_ucruniversitycouncildatabases/normative/investigacion_ucr.pdf)).

13) Mihaly Csikszentmihalyi describe esta vivencia única de las experiencias creativas como la ‘experiencia de flujo’ (*flow experience*), la cual tiene, entre otras, las siguientes características: (a) Los objetivos del proceso están claros; (b) los retos son conmensurables con la capacidad de la persona; (c) se da una concentración profunda y la persona se dedica plenamente a lo que hace; (d) asuntos externos a lo que se trabaja se dejan de lado; (e) se tiene una sensación de trascender el propio ego; (f) el sentido del paso del tiempo se altera; y (g) la experiencia se vuelve autotélica, es decir, tiene un sentido en sí misma (Csikszentmihalyi, M. (2014) *Applications of Flow in Human Development and Education*. Springer, Dordrecht, 494 p.)

14) En este punto destacan las metodologías asociadas a lo que se conoce como ‘investigación-acción’, un campo muy desarrollado en América Latina, sobre todo en el área de ciencias sociales, que consiste en ‘la definición y ejecución participativa de proyectos de investigación involucrando a las comunidades y a las organizaciones sociales

populares... Los intereses sociales están articulados con los intereses científicos de los investigadores y la producción del conocimiento científico se da estrechamente ligada a la satisfacción de necesidades de los grupos sociales...' (de Sousa Santos, B. (2013) *La Universidad Popular del Siglo XXI*. Editorial Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica, 125 p.).

15) En un número creciente de universidades a nivel mundial se han creado institutos de estudios avanzados (UBIAS por sus siglas en inglés: *University Based Institutes for Advanced Studies*). Aunque estos institutos funcionan con variadas modalidades de trabajo, tienen en común el hecho de ser nichos de incubación de nuevas ideas y de creatividad, donde grupos académicos se concentran para catalizar procesos creativos diversos y para pensar lo que no se ha pensado antes. En la UCR se creó el Espacio Universitario de Estudios Avanzados (UCREA), cuya misión es fomentar el estudio de temas complejos a través de proyectos de corte trans-disciplinario y trans-nacional. UCREA pretende también ser un catalizador de la génesis de nuevos proyectos e ideas ([www.ucrea.ucr.ac.cr](http://www.ucrea.ucr.ac.cr)).

16) La historia de la UCR ofrece ejemplos importantes de docentes de otros países quienes contribuyeron a la consolidación de entornos académicos en diversas unidades, tales como colegas europeos que se vincularon a la Facultad de Ciencias y Letras al calor de la reforma universitaria de la década de 1950, el grupo de profesores estadounidenses que aportaron en la Escuela de Biología en la década de 1970, así como docentes de países sudamericanos que se

incorporaron a la institución, sobretodo en la década de 1970, entre otros muchos ejemplos.

17) Un análisis de los principales aspectos que se deben considerar a la hora de que personal académico que inicia su carrera pueda consolidarse se encuentra en: Moreno, E., Gutiérrez, J.M. (2008) Ten simple rules for aspiring scientists in a low-income country. *PLoS Computational Biology* 4: e1000024.

18) Un caso interesante en este sentido es el Instituto Clodomiro Picado (ICP). Esta unidad de investigación tiene como misión contribuir a la solución del problema de los envenenamientos por mordeduras de serpiente, mediante una combinación de actividades de investigación, docencia, producción y acción social. La actividad de producción, distribución y comercialización de antivenenos o sueros antiofídicos es central en las acciones del ICP pues contribuye a salvar vidas y genera recursos valiosos para la misma operación del instituto; sin embargo, se ha establecido un equilibrio entre esta actividad y las actividades de investigación y acción social. Esto se ha logrado gracias a una clara división de labores y responsabilidades. Así, el personal de la División Académica del ICP tiene como misión generar nuevo conocimiento científico, y su desempeño es valorado desde esta perspectiva. Por otra parte, la actividad de acción social tiene como objetivo fomentar, en comunidades y grupos profesionales y de otro tipo, una mejor prevención y manejo de los envenenamientos. Y el desarrollo, producción y distribución de antivenenos son efectuados por personal especializado que se dedica exclusivamente a esta labor. Mediante un delicado equilibrio

entre estas acciones, se ha logrado entonces impactar, integralmente, en las esferas académica, económica y social.

19) En los últimos años se han creado alternativas de becas para efectuar estudios de posgrado en el país y el exterior, tanto por parte del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones como de algunos programas de la UCR. No obstante, la gran mayoría de los programas de posgrado nacionales, tanto de maestría como de doctorado, no cuentan con becas para sus estudiantes, lo cual tiene un impacto negativo en los mismos.

20) El papel de docentes que ejercen roles tutoriales es esencial en los procesos de maduración de los estudiantes de posgrado; por lo tanto, debe ir mucho más allá de la mera formalidad de revisar, de cuando en cuando, los avances en el programa de cursos y en la tesis. Un concepto que bien podría aplicarse a este rol tutorial es el de *accompaniment* (que podría traducirse como ‘acompañamiento’), empleado en el ámbito de la atención en salud por Paul Farmer en los proyectos de la organización *Partners in Health*. Se refiere a acompañar de cerca a una persona en su propio proceso, dando apoyo y compartiendo los avatares del camino, el día a día de los eventos del proceso. En el caso de las tutorías académicas, el *accompaniment* conlleva compromiso, dedicación, y cercanía, no desde una perspectiva paternalista, sino más bien solidaria. Es en ese contexto donde mejor se proyecta la experiencia y la capacidad del tutor o tutora en la formación de posgrado. Véase: Farmer, P. (2013) *To Repair the World*. University of California Press, Berkeley, 266 p.

21) Véase: Wagner, C.S. (2008) *The New Invisible College*. Brookings Institution Press, Washington, D.C., 157 p.

# **DESAFÍOS EN LA TUTORÍA DE ESTUDIANTES DE POSGRADO: REFLEXIONES EN TORNO A EXPERIENCIAS EN MICROBIOLOGÍA Y CIENCIAS BIOMÉDICAS EN COSTA RICA<sup>1</sup>**

## **Introducción**

Los estudios de posgrado constituyen una marca de madurez de las universidades en el mundo. Junto con la investigación, el posgrado es un nicho en el que florece la creatividad y se generan nuevas perspectivas en la comprensión y transformación de la realidad. Una institución de educación superior que carezca de investigación y posgrado no se puede llamar universidad, en el sentido estricto del término. En el ámbito latinoamericano, y con algunas notables excepciones, el posgrado y la investigación se han desarrollado sobre todo en las universidades públicas. Estas actividades son de tal trascendencia para estas instituciones que, en buena medida, la viabilidad futura de las universidades dependerá en mucho de las fortalezas que

tengan sus actividades de investigación y posgrado, inmersas estas en el complejo conglomerado de líneas de acción universitaria.

Existen en la región diversos tipos de programas de posgrado. Algunos de ellos tienen un perfil más 'profesionalizante', esto es, están concebidos para ofrecer capacitación a profesionales que requieren consolidar su formación en su ámbito de trabajo. En general, estos posgrados no se caracterizan por tener un componente de investigación fuerte, al no ser ese su objetivo; cumplen una misión importante, pero no se centran en la generación de nuevo conocimiento. Por otra parte, los posgrados de carácter más académico se basan en la integración de un programa de cursos y de un proyecto de tesis, el cual gira alrededor de una investigación; ello constituye el sello propio de los posgrados académicos. El presente ensayo se refiere a este segundo tipo de programa.

En el posgrado académico, cada estudiante cuenta con una tutora o un tutor, quien es responsable de brindar acompañamiento y asesoría, especialmente durante el desarrollo del trabajo de tesis. Esta función es clave para que cada estudiante transite con éxito en sus estudios y su tesis, y representa un enorme compromiso por parte de quien ejerce la tutoría. La experiencia de las tutorías de posgrado es muy variada; no obstante, en todos los casos se requiere responsabilidad, dedicación y compromiso. El presente ensayo ofrece algunas reflexiones surgidas al calor de la experiencia del autor en labores de tutoría en programas de posgrado en Microbiología y Ciencias Biomédicas de la Universidad de Costa Rica (UCR), así como de reflexiones compartidas con colegas y estudiantes a lo largo de muchos años.

## **Algunos conceptos básicos**

Las tesis de posgrado giran alrededor de un tema de investigación original, el cual permite a estudiantes generar nuevo conocimiento, a la vez que desarrollar destrezas para realizar investigación, de manera que el proceso les conduzca, eventualmente, a ser investigadoras e investigadores independientes, esto es, capaces de generar sus propias ideas y proyectos, de gestionarlos y llevarlos adelante, de publicar de manera independiente, y de llegar a ejercer la tutoría de sus propios estudiantes. Una primera responsabilidad tutorial es, entonces, el compartir con estudiantes la formulación del proyecto de tesis, en un proceso magisterial de carácter dialógico. Ello tiene, al menos, dos implicaciones: por un lado, el tema de la tesis debe ser uno en el que trabaje la persona tutora, es decir, que forme parte del campo de conocimiento en el que desarrolla investigación original. Lo anterior implica que sea una persona activa en investigación en el tema seleccionado.

Este punto lleva a que, en el contexto de posgrados académicos, tiene poco sentido asumir funciones tutoriales si no se está desarrollando investigación. Esto lleva a cuestionar la apertura de posgrados académicos en unidades donde la investigación es débil. Tal es el caso de programas en los que estudiantes se frenan una vez completados los cursos y tienen grandes dificultades para desarrollar sus tesis, a veces por no disponer del tiempo necesario, pero también porque el colectivo docente no les ofrece posibilidades, al ser este frágil en investigación. En estos casos, lo que correspondería sería, primero, fortalecer la investigación y la capacitación del profesorado mediante diversos mecanismos y, luego, considerar la apertura de programas de posgrado.

En las áreas de ciencias básicas, agronómicas y biomédicas, lo usual es que estudiantes de posgrado se incorporen a proyectos de investigación de quienes vayan a asumir la tutoría. Muy excepcionalmente se da el caso de que sean estudiantes quienes propongan el tema; generalmente ocurre a la inversa. En este aspecto, se dan diferencias con posgrados de otras áreas académicas de la universidad, en los que con frecuencia cada estudiante plantea los temas de tesis y la persona tutora ofrece la guía, aunque el tópicico no esté necesariamente en el contexto de sus propios proyectos de investigación. No obstante, aún en esos casos, quien asume la tutoría debe tener un quehacer activo en investigación y, además, debe tener suficiente *expertise* en el tema que se ha seleccionado, para poder contribuir en el desarrollo de la tesis.

### **El primer contacto: la 'química' es importante**

La relación tutorial tiene un carácter personal además de académico, ya que se comparte un viaje que es, a la vez, intenso, sinuoso y demandante. Ello implica que esta interacción sea cordial y de respeto. Las relaciones en las que predominan la tensión y la hostilidad, o se caracterizan por una verticalidad jerárquica limitante, generan un alto nivel de estrés y, lo que podría ser una experiencia gratificante de creación y crecimiento, se torna en una vivencia frustrante. Por ello, es importante que se desarrolle una 'química' positiva desde el inicio entre tutora o tutor y estudiante. La inter-subjetividad que florece en los primeros contactos es algo a tener muy en cuenta a la hora de establecer un compromiso para el desarrollo del posgrado.

En ese primer contacto, es importante que la profesora o el profesor se interesen por las características de quien va a iniciar el posgrado, su trayectoria de grado, su situación laboral, sus intereses y, muy especialmente, por saber qué le convoca para realizar estudios de posgrado. Además, se requiere poner claramente sobre el tapete las expectativas y posibilidades de ambas partes, así como los compromisos que se asuman para el buen desarrollo del posgrado; esto debe quedar claro desde el inicio para evitar malentendidos y problemas posteriores. Una vez efectuado ese primer intercambio, es importante que quien asume la tutoría presente a su estudiante, en el marco de lo que investiga y de los proyectos que desarrolla, las posibilidades de proyectos de tesis. Cada estudiante debe definir si le interesa o no incorporarse a alguno de esos proyectos, y es relevante que se ‘enganche’ con el tema, es decir, que lo asuma no solo como un requisito a cumplir para graduarse, sino como algo que le entusiasma e interesa. Lo ideal es que se apasione por el tópico que va a trabajar, pues esa pasión es una fuerza motriz que le conducirá a lo largo del proceso y le permitirá afrontar las habituales adversidades que surgen en el camino. Esta ‘apropiación’ del tema por parte de quien inicia su tesis le confiere a la persona tutora un rol clave, ya que debe motivar y suministrar literatura básica sobre el tema, así como establecer una dinámica de discusiones periódicas, de manera que cada estudiante vaya construyendo el aparato conceptual que le permita, eventualmente, elaborar su anteproyecto. De hecho, las reuniones periódicas de seguimiento entre estudiantes y tutoras o tutores son un insumo central para el buen éxito del posgrado en todas sus etapas.

## El concepto del *accompaniment*

El estrecho vínculo que se requiere establecer entre tutora o tutor y estudiante queda bien definido cuando se aplica el concepto de *accompaniment*, el cual fue elaborado por Paul Farmer, fundador y dirigente de la organización *Partners in Health*, que desarrolla proyectos de intervención en salud pública en varios países<sup>2</sup>. Este autor define *accompaniment* en los siguientes términos: ‘*Accompaniment* es un término elástico. Tiene un significado básico y cotidiano. Acompañar a alguien significa ir a alguna parte con esa persona, compartir el pan, estar presente en un viaje que tiene un inicio y un final...Hay algo de misterio, de franqueza, de confianza en el acompañamiento. *Accompaniment* es persistir en una tarea hasta que la misma sea completada, no a juicio del acompañante, sino de la persona que es acompañada’<sup>3</sup> Aunque el concepto fue desarrollado con referencia al trabajo en salud pública, el mismo puede aplicarse a procesos educativos tutoriales, no desde una óptica paternalista, sino más bien como reflejo de un compromiso real de las personas tutoras con sus estudiantes.

La responsabilidad que conlleva el *accompaniment* implica que quien ejerce la tutoría vea a cada estudiante no en términos instrumentales, como alguien que va a serle de utilidad para cumplir con los compromisos de sus proyectos, sino como una persona en proceso de formación con quien hay que tener solidaridad. Y esto involucra no solo el seguimiento a su desarrollo académico, sino también la atención a situaciones personales que se presenten en el camino. Ello reviste particular importancia cuando se trata de estudiantes que vienen de otros países y quienes viven procesos de adaptación que no siempre son fáciles. El ejercicio del *accompaniment* implica mantener un

delicado balance entre el apoyo a estudiantes y el fomento al desarrollo de sus propias potencialidades e independencia. Es necesario soslayar los riesgos de un proteccionismo limitante, por un lado, y del desinterés e indiferencia por el otro. En el fondo de lo que se trata, como en tantos otros ámbitos de la educación, es de plantear desafíos que sean a la vez realistas, exigentes y manejables. Cómo lograr ese balance es un arte que se aprende con el tiempo y con dedicación y empatía.

La responsabilidad que conlleva el *accompaniment* implica, para quien ejerce la tutoría, disponer del tiempo y espacio suficientes para desarrollar su tarea. Ello conduce a varias consideraciones: por un lado, el número de estudiantes que una persona docente puede guiar es limitado, precisamente por la dedicación que conlleva esta tarea. Cuando alguien es tutora o tutor de una gran cantidad de estudiantes, no puede atender las variadas demandas que ello implica y el seguimiento de estas personas se desdibuja; esto además le impide detectar cuando sus estudiantes están cometiendo un error o procediendo de una manera inconveniente ante una situación determinada. Por otra parte, cuando quienes ejercen la tutoría tienen muchos compromisos de tipo docente-administrativo, se requiere juzgar muy bien a qué se pueden comprometer en términos del posgrado. En universidades del primer mundo, cuando se trata de grupos de un tamaño considerable, es común que docentes con gran trayectoria, quienes generalmente son personas sumamente ocupadas en faenas de gestión, delegan la labor tutorial, el *accompaniment*, en colegas de su propio grupo, o bien en posdoctorantes, quienes son las personas que fungen como tutoras o tutores 'funcionales' más allá de las formalidades. Esta situación difícilmente se

da en el medio académico nuestro, en el que los grupos son generalmente pequeños y donde se cuenta con muy pocas posiciones posdoctorales.

### **Los pasos iniciales: ¿cómo lograr una buena inducción del estudiante en el posgrado y en el proyecto?**

Una vez que se ha llegado a un acuerdo inicial y se inicia el viaje, quien ejerce la tutoría debe planear un proceso de inducción, de manera que su estudiante se incorpore productivamente al programa de posgrado. Esta inducción conlleva, por un lado, actividades de discusión sobre el plan de cursos más conveniente y, por otro, la maduración del tema de tesis al calor de lecturas y reflexiones tanto con la persona tutora como con otras y otros integrantes del grupo, si fuera el caso. Los entornos grupales en los colectivos de investigación son un nicho ideal para la maduración y la motivación de estudiantes. Las reuniones de grupo en las que se presentan seminarios o se discuten publicaciones y donde se exponen los avances de los proyectos y las dificultades de los mismos, son fundamentales en la formación de posgrado; en esos contextos se amplía la perspectiva más allá del propio proyecto. El papel tutorial en estas actividades es fundamental.

Cuando se trata de proyectos que involucran trabajo de laboratorio, es esencial que el proceso de inducción incluya el conocimiento de los equipos e instrumentos, las metodologías y las normas básicas de laboratorio, así como la presentación de las otras personas que forman parte del grupo. Es conveniente que quienes inician su trabajo

sean capacitados en el uso de los equipos y otros insumos requeridos para su tema de tesis. Las primeras etapas de estudiantes en un grupo y en un proyecto generan una impronta fuerte que deja una marca para el resto del proceso formativo. En este punto, el sistema de posgrado en la UCR tiene la enorme limitación de que no se cuenta con becas estudiantiles de posgrado, salvo en casos de excepción. Esta limitación estructural tiene múltiples impactos negativos, ya que dificulta la inmersión en el grupo y en el tema, limita su interacción con otras personas y cercena la posibilidad de concentración en sus estudios y su proyecto; en ese contexto, la vivencia de posgrado se debilita. Lo anterior subraya la importancia de que, en la medida de las posibilidades, tutoras y tutores cuenten con recursos para nombrar estudiantes de posgrado como asistentes en sus proyectos. De ahí la relevancia de incorporar estudiantes a proyectos vigentes que cuenten con el debido financiamiento.

Como parte de la inducción, es recomendable que el binomio estudiante-tutora o tutor inicie cuanto antes la elaboración del anteproyecto de tesis. Como se mencionó, la persona en formación debe empoderarse del tema y contribuir a generar ideas alrededor del mismo. Esa construcción del anteproyecto conlleva un fuerte proceso de aprendizaje. Pese a que, en nuestros programas, el énfasis del trabajo de posgrado en los primeros semestres se centra en los cursos, es importante que, paralelamente, se construya la propuesta de proyecto y se inicie la recolección de resultados experimentales. Es decir, no es conveniente esperar a que concluyan los cursos para arrancar con el trabajo de tesis.

## **¿Cómo estructurar una propuesta de proyecto de tesis?**

Idealmente, la construcción de una propuesta de proyecto de tesis demanda un trabajo mancomunado entre tutora o tutor y estudiante. Quien ejerce la tutoría plantea la idea del proyecto, con base en temas de investigación que se desarrollan en su grupo y, una vez seleccionado el tema de investigación, se inicia el proceso de elaboración de la propuesta. Esto se debe traducir en una intensa actividad de revisión bibliográfica y estudio por parte del estudiante, así como de entrenamiento en métodos de laboratorio u otros que se vayan a emplear en el proyecto. Y es recomendable que se efectúen reuniones periódicas entre docente y estudiante para ir perfilando dicha propuesta de tesis.

Un punto crítico a la hora de elaborar las propuestas es el adecuado dimensionamiento de las mismas. Los proyectos de investigación de docentes se subdividen en sub-proyectos que cobijan las tesis de posgrado; estos sub-proyectos han de tener la integralidad académica suficiente para que generen una propuesta redondeada y coherente alrededor de una pregunta o hipótesis. Además, la dimensión de dicho proyecto, y la dificultad inherente al cumplimiento del mismo, requieren ser adecuadamente calibradas por tutora o tutor y estudiante. Debe haber una diferencia entre la magnitud de un proyecto de Maestría y uno de Doctorado y es importante que esa dimensión sea cuidadosamente valorada<sup>4</sup>. En nuestros posgrados con frecuencia se plantean tesis de maestría cuya envergadura se acerca a la de las tesis de doctorado; en el contexto de un medio con claras limitaciones como el nuestro, esto lleva con frecuencia a que no se concluya una tesis, o a que la duración de la misma sea exagerada. En este aspecto la

responsabilidad tutorial es decisiva, no solo para medir bien lo que se propone a quien estudia, sino también para advertirle de las posibles dificultades que tiene desarrollar alguna idea de su propia creación. El balance ente lo deseable y lo posible adquiere aquí gran relevancia. De igual forma, es necesario evitar el planteo de temas que, por su dificultad metodológica o la incertidumbre que conllevan, ponen en riesgo la factibilidad de que la tesis sea concluida exitosamente.

### **El balance entre la formación teórica y el trabajo experimental o de campo**

Otro de los equilibrios que demandan ser cuidados con esmero, y en los que el papel tutorial es clave, tiene que ver con el balance entre la formación teórica y el trabajo experimental, de laboratorio o de campo. Se da el caso de estudiantes que tienen inclinación por el trabajo de laboratorio y son muy competentes en esta labor. Si esto no se cuida, se pueden convertir en personas generadores de resultados experimentales pero sin una formación teórica concomitante, lo cual puede ser atractivo para docentes que requieran generar esa información para el cumplimiento de los objetivos de sus proyectos. Pero no hay que perder de vista que el posgrado es un proceso de formación académica y se requiere equilibrar el trabajo de laboratorio y práctico con la formación teórica. Quien estudia requiere desarrollar la capacidad para interpretar los resultados que obtiene desde la perspectiva de la hipótesis o pregunta en la que se centra su tesis. Ello obliga a efectuar viajes de ida y vuelta entre recolección de datos experimentales y elaboración

teórica de los mismos. No hacerlo conlleva a que la persona que estudia funcione más como asistente de laboratorio que como alguien que se está formando para desarrollar investigación de manera independiente.

Existe también el riesgo opuesto, el de estudiantes que tengan más afinidad hacia lo teórico y que descuiden el trabajo práctico en el laboratorio o el campo. Son personas que manejan un bagaje teórico fuerte, pero cuya capacidad para generar nueva información a nivel experimental o de campo es restringida. Esto se ve reforzado por las limitaciones que se tienen en nuestros grupos en cuanto a recursos de laboratorio y otros. Tutoras y tutores deben vigilar con esmero el balance entre estos dos aspectos en la formación de sus estudiantes, detectando cuáles son sus debilidades y fortalezas, para combatir las primeras y consolidar las segundas. No menos importante es el balance entre la dedicación al proyecto de tesis propiamente dicho y la necesidad de aprovechar otros espacios que ofrecen la universidad y el mismo posgrado. Aunque el proyecto de tesis es la prioridad para estudiantes de posgrado, concomitantemente es importante estimular la participación en seminarios, conferencias y actividades de otro tipo que puedan complementar la formación que se adquiere en los cursos de su programa y en el trabajo de tesis.

## **La importancia de las reuniones de grupo**

Como parte de la formación de posgrado, es fundamental que quienes estudian se incorporen al grupo de trabajo de su tutora o tutor. Para ello son claves las reuniones de grupo, ya sea para analizar publicaciones de la literatura

científica (‘clubes de revistas’) o, sobretodo, para discutir los avances en los proyectos del grupo, tanto de docentes como de estudiantes. En ese contexto se cataliza la actividad creativa, se está al tanto de lo que hacen otras personas del equipo y se da la posibilidad de aportar y recibir sugerencias y críticas; además, le permite a quienes dirigen tesis estar al tanto de la evolución de los proyectos, para corregir errores y abrir nuevas perspectivas. El aislamiento es nocivo tanto para grupos de investigación como para estudiantes. Lamentablemente, la dinámica cotidiana en la UCR, en la que se da una gran dispersión de energía por los múltiples compromisos y actividades, inhibe el desarrollo de estos focos de encuentro académico en los colectivos de investigación. Quienes coordinan proyectos han de velar porque estos espacios existan y se enriquezcan, y deben asistir regularmente a estas reuniones.

### **El apoyo para pasantías en el exterior y la asistencia a congresos**

El nuestro es un medio académicamente endogámico y con una masa crítica de docentes y grupos muy limitada; ello restringe considerablemente la formación de posgrado. Esta situación se compensa cuando se ofrecen oportunidades a estudiantes de efectuar pasantías en instituciones del exterior<sup>5</sup>. Afortunadamente, la UCR ha incrementado sustancialmente las posibilidades para que estudiantes de posgrado desarrollen pasantías, con apoyo del Sistema de Estudios de Posgrado (SEP), la Oficina de Asuntos Internacionales y Cooperación Externa (OAICE), la Fundación de la Universidad de Costa Rica para la

Investigación (FUNDEVI) y otras instancias. Estas oportunidades tienen múltiples beneficios en el trabajo de posgrado. Lo más importante es que exponen a estudiantes a entornos académicos distintos, que les ofrecen retos y alternativas. Por otra parte, les permite trabajar aspectos específicos de sus proyectos de tesis, que por diversas razones no pueden ser efectuados en nuestro país. Además, con frecuencia les presentan el reto de tener que manejar un idioma diferente, con el impacto que ello tiene en su formación. Y, finalmente, les abren la puerta para tener contactos académicos y profesionales que pueden ser de utilidad en el futuro.

En este aspecto el papel tutorial es importante a la hora de seleccionar las instituciones y laboratorios donde podrían ir sus estudiantes, a la vez que establecer los contactos con colegas de dichos centros para coordinar las visitas. Las interacciones personales entre colegas son claves para abrir estas posibilidades de movilidad estudiantil. Igualmente, la tutora o el tutor pueden contribuir cubriendo parcialmente los costos de viaje y estadía, cuando sus proyectos lo permitan. También es importante contemplar la necesidad de que estudiantes asistan a congresos y talleres académicos en sus áreas de especialidad, para exponer los avances de sus proyectos de tesis y establecer contactos con colegas de otras latitudes. En medio de las restricciones presupuestarias que la situación fiscal del país y la UCR imponen, el financiamiento de la asistencia de estudiantes de posgrado a congresos y a pasantías es un rubro que requiere ser fortalecido.

## **¿Cuándo se debe cambiar un proyecto de tesis o la tutoría?**

Una vez que se perfila y se pone en marcha el proyecto de tesis, tutora o tutor y estudiante deben vigilar cuidadosamente al desarrollo del mismo, para detectar posibles cuellos de botella y problemas, y encontrar soluciones a los mismos. Puede llegar un momento en que, por diversas causas, sea más conveniente cambiar el tema de tesis. Estas circunstancias son muy variadas, tales como imposibilidad de recolectar las muestras para el estudio, el hecho de que un procedimiento no funcione luego de muchos intentos, que un equipo de laboratorio indispensable para el proyecto no esté accesible, o que el tema del proyecto haya sido abordado y resuelto por otro grupo en otro país, entre otras razones. La persona tutora tiene un rol clave a la hora de detectar cuándo un proyecto se encuentra en un callejón sin salida. No se trata de abandonar el estudio ante la primera dificultad que surja, pero sí de percatarse que continuar con el proyecto tiene un alto nivel de riesgo de que no concluya con éxito.

Cuando se llega a una situación así, es necesario poner en marcha un proceso dialógico entre docente y estudiante para evaluar si es viable continuar con el proyecto o si más bien lo recomendable es plantear otra opción. Se trata de arribar a una posición de consenso y no de una imposición. Cuando esto ocurre, se requiere plantear un nuevo proyecto, idealmente en el ámbito temático de la investigación que se venía desarrollando. Es recomendable que este viraje ocurra no muy tarde en el programa de estudios, por lo que es importante que la detección de estos problemas se haga lo más temprano posible en la investigación de tesis.

De igual manera, se dan circunstancias que hacen que la relación entre docente y estudiante se deteriore hasta el punto que la mejor salida sea un cambio de tutora o tutor. Esto debe evitarse a toda costa, y para ello la comunicación y el entendimiento entre ambas partes son fundamentales; pero los casos ocurren. Cuando se llega a una situación de este tipo, quien ejerce la tutoría tiene la responsabilidad de darle una salida lo más constructiva posible a la situación. En ocasiones, el deterioro lleva a una ruptura tal que la tutora o el tutor se desentienden por completo de quien ha sido su estudiante; este desenlace no es el más conveniente, excepto cuando se dan situaciones extremas de irresponsabilidad estudiantil. Como parte del compromiso adquirido por la tutora o el tutor, es necesario procurar que la separación de estudiantes ocurra en los términos más decentes posibles, e incluso es recomendable facilitar el contacto con otras personas del programa para que estas asuman la labor tutorial, cuando sea factible. En estas situaciones, quien coordina el programa de posgrado correspondiente debe desempeñar un papel de mediación y puente para se le encuentre la mejor salida posible a la situación. Se dan también circunstancias en las que el deficiente desempeño de estudiantes amerita su separación del programa, decisión que se toma de forma colectiva en las comisiones de posgrado.

## **La importancia de cultivar la destreza de la escritura**

La investigación de posgrado conlleva un fuerte componente de comunicación, tanto para plantear el proyecto,

como durante la presentación de informes parciales y, sobre todo, a la hora de escribir la tesis y las publicaciones en revistas especializadas que resulten del trabajo de tesis. Por ello, una de las principales destrezas a adquirir en la formación de posgrado es la de la escritura; en el caso de las ciencias biomédicas y naturales, es importante, además, que esta capacidad se desarrolle simultáneamente en inglés, ya que las comunicaciones científicas en estas disciplinas se hacen generalmente en este idioma. En dicho aspecto la labor tutorial es fundamental<sup>6</sup>.

La destreza de la escritura académica se cultiva en la práctica, esto es, fomentándola a lo largo de todo el programa de posgrado. El rol tutorial es clave, ya que se requiere dedicar mucho tiempo a revisar los textos preparados por sus estudiantes, señalando los errores y cómo mejorarlos. Durante los estudios de Maestría, es usual que tutoras y tutores lleven la mayor responsabilidad a la hora de escribir artículos científicos basados en los proyectos de tesis. Pero en el doctorado, los papeles se invierten y las personas en formación deberían asumir la mayor parte del trabajo de escritura, con la supervisión de quienes dirigen sus investigaciones. Lo ideal es que, una vez concluido el doctorado, la persona graduada tenga suficiente autonomía para escribir sus propios proyectos y artículos. Este es un reto medular en los estudios de posgrado, el cual con frecuencia se descuida. En este tema, el *accompaniment* juega un papel decisivo.

Para el desarrollo de la destreza de la escritura científica, es necesario cultivar un balance entre la formación práctica, en el laboratorio o en el campo, y las bases teóricas de sus disciplinas de estudio. Quien estudia debe estar al día con la literatura científica en su campo, y tener la

costumbre de leer dicha literatura de manera constante, lo que le permite conocer el estado del arte en su disciplina, pero además requiere adquirir herramientas para escribir. Una de las mejores formas de mejorar la propia capacidad de escribir es mediante la lectura, tanto de textos de su especialidad como de literatura general.

### **Un punto crítico: el examen de candidatura**

El examen de candidatura es un momento crítico en el posgrado; el formato de los exámenes de candidatura varía entre los programas, pero con frecuencia exige a estudiantes una visión amplia de las disciplinas de estudio y de su tema particular de investigación. Es importante planificar el examen de candidatura cuidadosamente. A partir de cierto momento en el plan de estudio, se debe abrir un espacio de tiempo para preparar dicho examen. Tutoras y tutores pueden contribuir a este proceso mediante discusiones sobre cómo desarrollar esta preparación, la selección de temas para el mismo e, inclusive, mediante prácticas que simulen la dinámica del examen. Cuánto tiempo se requiere dedicar a este aspecto del posgrado es variable y depende de cada caso, pero es algo a tener muy presente, incluso para permitir que se reduzca el trabajo en el laboratorio o el campo para dar espacio a la preparación de este examen.

### **Culminación del posgrado: la tesis**

La preparación y defensa de la tesis es el punto culminante del posgrado. Un aspecto a tomar en cuenta es saber

cuándo ya se ha acumulado suficiente trabajo y resultados como para defender la tesis. Se da el caso de docentes que no detectan bien este punto, y exigen a sus estudiantes que continúen trabajando en el tema; esto ocurre con frecuencia en tesis de Maestría, cuando se pierde de vista la dimensión de este grado y se pretende que se hagan tesis que más parecen doctorales. En este tema la responsabilidad tutorial es enorme, pues se requiere tener el criterio para decidir cuándo ha sido suficiente y cuándo se requiere continuar. Una vez más, una relación dialógica con sus estudiantes es la mejor forma de determinar cuándo hacer un alto en el camino y redondear la tesis.

En el proceso de elaboración de la tesis, la labor tutorial exige una presencia constante para revisar los avances de la escritura, ofrecer retroalimentación y contribuir a que el producto del trabajo cumpla con las expectativas académicas. Además, es conveniente que se estimule a quienes están culminando su posgrado para que, al tiempo que escriben la tesis, elaboren manuscritos para publicación en revistas especializadas con el material de su investigación. Cuando se está concluyendo el posgrado y se escribe la tesis, se debe involucrar a las otras personas del comité asesor en la revisión y discusión del documento, de manera que, al concluir la escritura de la tesis, exista un consenso entre quienes integran el comité en cuanto a la idoneidad del documento final. Lo anterior enriquece el proceso formativo y coadyuva a la calidad de la tesis y de las publicaciones que de ella surjan.

Un aspecto final relacionado con la tesis es la importancia de practicar la presentación de su defensa ante la tutora o el tutor e, idealmente, ante su comité. En estas prácticas surgen puntos que permiten mejorar la

presentación y concluir el proceso formativo, los cuales incluyen desde aspectos de forma de la presentación hasta componentes de contenido. Es aún mejor cuando estas presentaciones previas a la defensa se efectúan en el grupo de investigación, de manera que se reciban aportes y sugerencias de quienes han acompañado el proceso formativo. Estas actividades también contribuyen a la formación de quienes están iniciando sus estudios de posgrado, para que se familiaricen con las defensas de tesis.

### **¿Y después de la graduación?**

Con frecuencia, una vez que una persona concluye sus estudios de posgrado, se da una desconexión de su tutora o tutor, así como del grupo de investigación en el que trabajó. Esto no necesariamente es una deficiencia y de hecho ocurre de manera natural en muchos casos. No obstante, la estrecha relación que se desarrolla al calor del posgrado podría mantenerse después de la graduación, aunque en un plano diferente, ahora más como colegas de investigación. Mantener estos vínculos puede ser conveniente para la persona recién graduada, ya que podría seguir participando en proyectos de investigación del grupo, y también la daría posibilidades de acceder a fondos para realizar investigación una vez que inicie su propia carrera. Además, el mantener esos vasos comunicantes posibilita el uso de equipos del laboratorio de su tutora o tutor, recursos con los que quizá no cuente en su nuevo entorno laboral.

Esta relación tiene especial importancia en el contexto de la cooperación internacional, cuando se trata de estudiantes de otros países que luego regresan a su tierra,

ya que se facilita el desarrollo de proyectos colaborativos y de nuevos intercambios de estudiantes y docentes. Esta transición no es sencilla, ya que demanda de ambas partes, especialmente de quien ejerció la tutoría, un cambio de frecuencia, para ver a su estudiante ahora como colega, en un plano de mayor horizontalidad. En el caso de la UCR, el mantener estos vínculos con colegas de otros países de la región permitiría consolidar redes académicas que impactarían en el desarrollo científico-tecnológico en un ámbito más ancho. Como en otros de los aspectos que se han discutido en este ensayo, en este punto se requiere, de parte de quien fuera tutora o tutor, una actitud solidaria y generosa, que permita fortalecer las relaciones académicas en un plano de continuidad.

## Notas

1)El contenido de este ensayo deriva de una presentación realizada por el autor en un taller sobre la tutoría de posgrado, organizado en el año 2016 por la Dra Cecilia Díaz Oreiro, en ese momento Decana del Sistema de Estudios de Posgrado de la Universidad de Costa Rica. Estas reflexiones se basan en las experiencias que el autor ha compartido con estudiantes y colegas en los programas de posgrado en Microbiología y en Ciencias Biomédicas en esta universidad. Se reconoce que existen diferencias entre posgrados de distintas áreas académicas, por lo que los puntos que se discuten no pretenden ser generalizaciones, aunque algunos de ellos sí podrían tener un ámbito de aplicación general.

2)<https://www.pih.org/>

3)Farmer, P. (2013) *To Repair the World*. University of California Press, Berkeley, 266 p.

4)Para ilustrar este punto, en el Programa de Maestría en Microbiología, Parasitología, Química Clínica e Inmunología ha existido la tradición de que las estudiantes y los estudiantes se gradúan habiendo publicado un trabajo en un revista indexada, en tanto en el Programa de Doctorado en Ciencias se tiene como requisito de graduación el haber publicado tres artículos en revistas indexadas, una de las cuales debe tener un Factor de Impacto superior a un valor establecido por la comisión del programa.

5)Esto es muy evidente en el caso de las ciencias básicas, agronómicas y biomédicas, así como de las tecnologías,

dado que el acceso a equipos con los que no se cuenta en nuestro medio permite abordar preguntas y temas ambiciosos que complementan lo que se puede hacer en el país. Para disciplinas que no requieren trabajo de laboratorio, el contacto con otros grupos favorece la evolución de los temas de trabajo al brindar la posibilidad de acceder a bases de datos, recursos bibliográficos y discusiones con colegas en el tema de la tesis.

6) El autor tuvo la oportunidad de desarrollar sus primeras experiencias en investigación bajo la tutoría del Dr Róger Bolaños Herrera, profesor de la Facultad de Microbiología y fundador y primer director del Instituto Clodomiro Picado. Cuando los estudiantes concluíamos un proyecto de investigación, Bolaños nos estimulaba a escribir un manuscrito sobre ese trabajo. En un proceso que demandaba mucho de su tiempo, él se reunía con cada uno de nosotros y revisaba con detenimiento lo que escribíamos, haciendo correcciones y dando consejos. Se daba así un ciclo de escritura y correcciones que eventualmente concluía en la versión final del trabajo y en una publicación. Dicha experiencia fue fundamental para varios de nosotros en el desarrollo de destrezas en la escritura de publicaciones científicas. Sirva este recuerdo como reconocimiento a esta faceta de las contribuciones de este destacado académico universitario.

# **HACIA UNA MAYOR INTEGRACIÓN DE LAS CIENCIAS NATURALES Y LAS CIENCIAS SOCIALES: ANÁLISIS DE UN CASO RELACIONADO CON UN TEMA DE SALUD PÚBLICA<sup>1</sup>**

## **Introducción**

El desarrollo de las ciencias naturales y las sociales ha transitado por senderos a veces lejanos entre sí, a veces convergentes; sin embargo, con frecuencia se levantan barreras de mutua incompreensión entre estos ámbitos de disciplinas académicas. Las metodologías empleadas, las bases epistemológicas subyacentes, el tema de estudio en sí mismo y otros aspectos del trabajo científico generan a menudo desencuentros entre estos ámbitos del conocimiento, lo cual limita el diálogo inter- y trans-disciplinario. A lo anterior se suma la fragmentación disciplinar característica de muchas universidades, así como dinámicas de gestión que no favorecen la interacción disciplinar. La falta de integración y de puentes de encuentro entre estos sectores académicos ha sido perjudicial para la comprensión de fenómenos

cuya complejidad demanda la acción colectiva de variadas ramas del conocimiento.

El área de las ciencias de la salud es un escenario de convergencia natural de las ciencias naturales y las sociales. La comprensión de las enfermedades y de los aspectos que determinan la salud involucra enfoques estrictamente biomédicos (fisiopatológicos, anatomopatológicos, genéticos, diagnósticos, clínicos) y aspectos esencialmente sociales (impacto de factores económicos, determinantes sociales de la salud, inequidad, organización de la prestación de servicios, aspectos psicológicos, cosmovisiones de la salud y la enfermedad). Por ello, el estudio de temas de salud con herramientas uni-disciplinarias impide una adecuada comprensión de fenómenos intrínsecamente complejos y, en términos prácticos, limita la generación de alternativas de intervención efectivas, en un marco de equidad. El presente ensayo presenta una reflexión sobre la necesidad de lograr mayor integración de las ciencias naturales y las sociales alrededor de un tema de salud pública: los envenenamientos por mordeduras de serpientes, particularmente en el África sub-Sahariana.

## **El problema**

Los envenenamientos por mordeduras de serpientes constituyen un serio problema de salud pública, especialmente en las zonas rurales de África sub-Sahariana, Asia y América Latina<sup>2</sup>. Se estima que, a nivel global, ocurren dos millones y medio de envenenamientos al año, que resultan en 125.000 muertes<sup>3</sup>. No obstante, la verdadera magnitud de esta enfermedad es mucho mayor, ya que estos datos se

basan en estadísticas hospitalarias y es conocido que muchas personas que sufren estos accidentes no acuden a los centros de salud, por diversas razones. Lamentablemente, pese al impacto que tiene esta enfermedad, hasta el momento no se le ha dado la atención de merece. Por ello, estos envenenamientos han sido clasificados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una 'enfermedad tropical desatendida' (*neglected tropical disease*)<sup>4</sup>. Este es un grupo amplio de enfermedades que afecta principalmente a personas viviendo en condiciones de pobreza, por lo que no han sido atendidas por las empresas farmacéuticas, las autoridades de salud, las grandes agendas de investigación y los grupos de activistas de la salud.

La situación de los envenenamientos ofídicos es particularmente seria en el África sub-Sahariana, donde se estima que ocurren cerca de medio millón de casos y entre 20.000 y 32.000 muertes al año por esta patología<sup>5</sup>. El único tratamiento eficaz para estos envenenamientos es la administración de preparados de anticuerpos (inmunoglobulinas) específicos contra las toxinas que componen los venenos de serpientes. Estos medicamentos, conocidos como 'antivenenos' o 'sueros antiofídicos', deben ser específicos para los venenos de serpientes de un determinado país o región. Este requisito de especificidad complica la distribución de estos productos a nivel global ya que, por ejemplo, un antiveneno producido contra venenos de serpientes sudamericanas no es efectivo contra venenos de serpientes africanas, y viceversa. Los antivenenos se producen al inmunizar caballos, y en algunos casos ovejas, mediante la inyección de dosis bajas de venenos, y la consecuente purificación de los anticuerpos a partir de la sangre de los animales inmunizados<sup>6</sup>.

En el África sub-Sahariana, existe actualmente una seria crisis en la producción y abastecimiento de antivenenos<sup>7</sup>; uno de los principales productores en el pasado, el gigante farmacéutico Sanofi-Pasteur, cesó la producción de antiveneno para Africa por razones de escasa rentabilidad. En el continente africano solamente un laboratorio, en Sudáfrica, produce antivenenos para la región sub-Sahariana, y algunos productos generados en la India para África presentan deficiencias en cuanto a su seguridad y eficacia. Se ha planteado, consecuentemente, la necesidad de que este problema sea enfrentado con urgencia<sup>8</sup>, y varios productores de antivenenos de otras latitudes, incluyendo el Instituto Clodomiro Picado (ICP) de la Universidad de Costa Rica, se han comprometido a producir una dotación de sueros antiofídicos para esta región<sup>9</sup>. Recientemente, la Organización Mundial de la Salud (OMS) inició un proceso de precalificación para productores de antivenenos para África, con el fin de garantizar la eficacia y la seguridad de los productos que se distribuyan en dicho continente<sup>10</sup>.

La tarea de producir antivenenos para África y de garantizar que los mismos sean distribuidos y utilizados adecuadamente en el tratamiento de los envenenamientos involucra una diversidad de retos de tipo científico y tecnológico, así como de gestión de la salud y de organización comunitaria, que se discuten a continuación. Este caso ilustra claramente la necesidad de integrar la investigación en ciencias naturales y sociales para tener una comprensión adecuada del tema y para generar soluciones que sean viables y eficaces.

## **El conocimiento de la epidemiología y la clínica de los envenenamientos**

El conocimiento de la dimensión del problema de los envenenamientos por mordeduras de serpiente en un determinado país o región pasa por la necesidad de efectuar estudios de la epidemiología de los envenenamientos, es decir, del estudio de la incidencia de los mismos, la mortalidad, las características de edad, género y variables sociales de las personas afectadas, las fluctuaciones en la incidencia de acuerdo al mes del año y hora del día, la actividad que la persona desarrollaba en el momento de la mordedura, la ubicación geográfica del sitio del accidente, el período de tiempo transcurrido entre la mordedura y el acceso al centro de salud, y otros parámetros relevantes. Además, es necesario tener un conocimiento claro de las manifestaciones clínicas de los envenenamientos, de su evolución en el tiempo y de los principales aspectos del tratamiento. Dado que los venenos difieren de una especie de serpiente a otra, las características clínicas de los envenenamientos también varían. Idealmente, se debería coleccionar información sobre las serpientes que son responsables de la mayoría de los accidentes, mediante identificación de especímenes que han mordido a personas y son llevados al hospital para su identificación, o bien mediante la obtención de fotografías de las serpientes agresoras utilizando, por ejemplo, teléfonos celulares.

Los estudios epidemiológicos se han realizado generalmente a partir de información contenida en las estadísticas oficiales de ministerios de salud y centros hospitalarios. Pero es sabido que, en muchas localidades, un alto porcentaje de las personas mordidas por serpientes no acude a centros de salud, por variadas razones. Los datos

oficiales en esos casos darían un sub-registro de la magnitud del problema. La solución a esta dificultad consiste en efectuar estudios basados en censos comunitarios, mediante los cuales se realizan visitas a comunidades y residencias y se pregunta a las personas por el número de casos de mordeduras y de muertes que han ocurrido durante el último año, por ejemplo. Este tipo de estudios ha revelado una dimensión hasta ahora desconocida de la magnitud de esta enfermedad. Un ejemplo de lo anterior se relaciona con una investigación en gran escala efectuada en la India para conocer las principales causas de muerte en la población, a través de censos en comunidades y hogares<sup>11</sup>. Dicho estudio evidenció que, en este país, ocurren 45.000 muertes por envenenamientos ofídicos al año, siendo que el ministerio de salud de ese país manejaba cifras oficiales mucho menores.

## **El conocimiento científico de las serpientes y de los venenos**

El primer paso para producir antivenenos eficaces y seguros para ser utilizados en África es la identificación de las especies de serpientes responsables de la mayoría de los envenenamientos en la región. Para ello, es necesario desarrollar y sistematizar el conocimiento existente en cuanto a la zoología y distribución regional de las especies, así como saber el peso que cada una de ellas tiene en el total de mordeduras por serpientes en cada país, en las diferentes regiones y en el subcontinente como un todo. Esta etapa, que demanda estudios biológicos, biogeográficos y epidemiológicos, permite definir cuáles son las especies

cuyos venenos deben ser incluidos en las mezclas que se emplean para inmunizar los caballos para la producción de antivenenos.

Un ámbito de acción muy interesante en este tema lo constituye lo que se conoce como 'ciencia ciudadana' (*citizen science*), es decir, actividades científicas efectuadas por personas voluntarias, que no se dedican profesionalmente a la ciencia, y quienes participan en recolección de información, análisis y diseminación de un determinado proyecto de investigación. La ciencia ciudadana amplía la participación en actividades de carácter científico y permite la colecta de información de manera más amplia que si solo se efectuara por personas científicas profesionales. En el caso del tema de las serpientes, la integración del trabajo de la comunidad científica con la dinámica de ciencia ciudadana permite ampliar significativamente la información sobre la distribución de las especies venenosas<sup>12</sup>; esta práctica también abre espacios para recabar información sobre casos de mordeduras de serpientes en comunidades, los cuales no acuden a centros hospitalarios y quedan fuera de las estadísticas oficiales.

El establecimiento de serpentarios (centros donde se mantienen serpientes en condiciones adecuadas para extraerles el veneno) es un paso fundamental que constituye la base para la producción de antivenenos. Ello demanda el desarrollo de capacidades locales en los países donde se distribuyen estas serpientes, o bien de serpentarios en otras latitudes que logren mantener colecciones de estos reptiles y suministren los venenos a los laboratorios productores de antivenenos. Una vez identificadas las principales especies de serpientes y obtenidos sus venenos, se requiere efectuar una caracterización bioquímica, toxicológica e

inmunológica de los mismos. Ello permite conocer cuáles son las toxinas principales en cada veneno y, sobre todo, en qué medida los anticuerpos generados en un animal contra un determinado veneno son capaces de proteger contra otros venenos. En el ámbito de la Inmunología, esto se denomina 'reactividad cruzada' o 'protección heteróloga', y su conocimiento es esencial para definir la mezcla de venenos que deben ser utilizados en la producción de un antiveneno. Esta primera etapa del desarrollo de un antiveneno se ubica en el ámbito de las ciencias biológicas y biomédicas.

## **El desarrollo tecnológico para la producción de antivenenos eficaces y seguros**

Una vez seleccionados y obtenidos los venenos de las especies de serpientes que se utilizarán en la producción del antiveneno, se requiere adaptar la tecnología para la inmunización de los caballos, la obtención de sangre de estos animales y el fraccionamiento, en el laboratorio, del plasma sanguíneo, con miras a la purificación de los anticuerpos que constituyen los antivenenos. Esta etapa demanda un cuidadoso proceso de vigilancia veterinaria para asegurar que los animales no sufran alteraciones fisiopatológicas importantes a la hora de recibir los venenos y de someterse al proceso de sangría. Pese a que las metodologías para producir antivenenos están en el dominio público y son ampliamente conocidas, hay posibilidades de innovación con el fin de obtener productos de mejor calidad y también para reducir los costos de producción.

En el contexto del desarrollo de antivenenos para África, el ICP produjo, en el año 2004, un lote de antiveneno

piloto, y luego se consolidó la producción permanente de este antiveneno, con base en una tecnología simple, de bajo costo y buen rendimiento, la cual fue adaptada exitosamente en los laboratorios de producción de este instituto<sup>13</sup>. Este antiveneno, denominado primero ‘pan-Africano’ y luego *EchiTAB-plus-ICP* se ha evaluado cuidadosamente mediante pruebas de eficacia preclínica, esto es, en ratones de laboratorio<sup>14</sup>. Una vez demostrada su idoneidad a nivel preclínico, se efectuó un ensayo clínico en pacientes que sufrían envenenamiento por mordedura de la serpiente *Echis ocellatus* (víbora alfombra), en el hospital de la comunidad de Kaltungo, en Nigeria, comparando este antiveneno con otro fabricado en Inglaterra y que se venía utilizando en dicho país. Los resultados de este estudio confirmaron que el antiveneno producido en Costa Rica es eficaz y seguro en el manejo de estos envenenamientos<sup>15</sup>. Posteriormente el antiveneno fue registrado en el Ministerio de Salud de Nigeria y se inició su distribución a nivel comercial en dicho país, la cual luego se extendió a otros países del occidente del África sub-Sahariana, como Burkina Faso, Mali y Benin. Más recientemente, la organización Médicos sin Fronteras (MSF) ha utilizado este antiveneno en sus hospitales en la República Centroafricana.

## **La correcta ejecución de ensayos clínicos: la investigación clínica y la bioética**

El desarrollo de ensayos clínicos para garantizar que un antiveneno es seguro y eficaz en una comunidad o país demanda, por una parte, el desarrollo de Comités de Bioética que velen por el adecuado cumplimiento de los requisitos

exigidos para este tipo de estudios por las regulaciones internacionales como la Declaración de Helsinki y los lineamientos emitidos por el CIOMS (*Council for International Organizations of Medical Sciences*), entre otros. El ensayo clínico descrito realizado en Nigeria contó con la autorización de comités en dicho país. El campo de la Bioética es un área de gran dinamismo en la que continuamente se generan discusiones y nuevos enfoques, con el objetivo de garantizar los elementos esenciales de respeto a la autonomía del sujeto, promoción de la beneficencia, impedimento de la explotación y favorecimiento de la justicia, en el sentido de que las poblaciones donde se efectúen estos estudios tengan derecho de disfrutar de las conclusiones y beneficios de los mismos<sup>16</sup>. Los campos de la investigación clínica y la bioética son fundamentales para asegurar que los antivenenos sean eficaces y seguros para su uso en seres humanos, y beneficien a las poblaciones que sufren esta enfermedad tropical, desde la óptica de la justicia.

### **¿Es esto suficiente?**

Contar con antivenenos seguros y eficaces, evaluados rigurosamente a niveles preclínico y clínico, y con el compromiso de laboratorios productores de manufacturar volúmenes adecuados de estos productos, son pasos importantes hacia la solución de este problema de salud en el África sub-Sahariana, pero no son suficientes. En otras palabras, los esfuerzos efectuados en ciencias naturales y biomédicas y en desarrollo tecnológico y la manufactura han permitido contar con un antiveneno adecuado para ser utilizado en la región occidental del África sub-Sahariana; pero esto

no necesariamente significa que este producto va a llegar donde se requiere en las zonas rurales en las que ocurren los accidentes, ni que va a ser utilizado de la manera adecuada. ¿Qué otro tipo de conocimientos se necesitan para lograr estos objetivos? Las ciencias sociales son fundamentales para comprender la situación y ofrecer alternativas que contribuyan a resolver el impacto de estos envenenamientos de manera integral.

### **¿Son accesibles los antivenenos a los sistemas de salud pública?**

Un primer obstáculo que se presenta para que las personas que sufren estos envenenamientos reciban un tratamiento eficaz y seguro, rápidamente después de ocurrida la mordedura de la serpiente, es la inaccesibilidad de antivenenos en los sistemas de salud. La capacidad de compra de estos productos, en el contexto de limitaciones presupuestarias en los ministerios de salud y la consecuente priorización que se hace en las compras, sumados a fluctuaciones de precios y a la falta de conocimiento sobre el tema por parte de los entes responsables de las adquisiciones, hacen que frecuentemente los sistemas de salud de países africanos no cuenten con antivenenos o dispongan de una cantidad insuficiente de los mismos. En ocasiones ocurre que se adquieren antivenenos inadecuados para el país donde se van a utilizar, por desconocimiento de esta materia por parte de tomadores de decisiones, o por corrupción.

Esta situación requiere de investigación en políticas y gestión en salud, así como en economía de la salud, a fin de realizar análisis de costo : efectividad y otros en este

tema particular. También se requiere de estudios y diseños de políticas novedosas de adquisición de medicamentos basadas en 'precios diferenciales', compras coordinadas a granel entre varios países, colaboraciones público-privadas centradas en convenios con laboratorios fabricantes, o donaciones por parte de agencias humanitarias y organizaciones no gubernamentales (ONGs)<sup>17</sup>. Los estudios sobre las políticas de adquisición de medicamentos por parte de entes gubernamentales de salud, así como sobre el nivel de capacitación de los funcionarios encargados de la toma de decisiones con respecto a compras de antivenenos, son temas de investigación urgentes. Esta problemática se relaciona además con la capacidad de los entes reguladores en los ministerios para garantizar que los antivenenos que se adquieren sean eficaces y seguros. Se requiere investigación sobre la situación de los entes reguladores en cuanto a antivenenos en el África sub-Sahariana y las necesidades diversas que estas entidades tienen.

### **¿Se distribuyen correctamente los antivenenos que se adquieren?**

Asumiendo que el sistema de salud de un determinado país africano decide asignar presupuesto para la adquisición de antivenenos, y que existe un ente regulador que garantiza que el producto que se adquiere es seguro y eficaz en el tratamiento de pacientes envenenados, surge otras interrogantes que demandan investigación: ¿Cuáles son las políticas de distribución de los antivenenos en el país? y ¿llegan los antivenenos a las regiones rurales con mayor incidencia de envenenamientos o permanecen más bien en

hospitales en las ciudades? En general, hay un gran desconocimiento sobre este tema. Lo ideal sería que las decisiones relacionadas con la distribución de antivenenos se basen en información epidemiológica rigurosa, esto es, en un conocimiento preciso de dónde ocurren las mordeduras; esta información no existe en muchos países. Como consecuencia, con frecuencia la distribución se efectúa sin una base objetiva y resulta más bien antojadiza. Esta situación demanda de investigación renovada en epidemiología, asociada con conocimiento de la distribución de centros de salud a niveles primario, secundario y terciario.

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son una herramienta de gran utilidad para el estudio de estos temas<sup>18</sup>. También es necesario conocer la situación de la 'cadena de frío' para el transporte y almacenamiento de los antivenenos, ya que esto impacta directamente en la distribución<sup>19</sup>. Esta información permite diseñar políticas adecuadas a los contextos particulares de los diferentes países y regiones. En este tema se requiere la integración de investigadores en disciplinas diversas en los ámbitos biológico, epidemiológico y geográfico. Se conoce muy poco de los sistemas y condiciones de distribución de antivenenos en países del África sub-Sahariana.

## **¿Cuál es la situación de la infraestructura y los recursos del sistema de salud en áreas rurales?**

Suponiendo que las autoridades de salud de un país asignen presupuesto para la adquisición de antivenenos y se desarrolle un programa para establecer políticas de distribución de los antivenenos basado en información epidemiológica

y geográfica rigurosa, aparece una situación adicional a resolver: muchos antivenenos se presentan en forma líquida, por lo que sufren deterioro cuando se almacenan o transportan a temperatura ambiente, especialmente en regiones tropicales donde la temperatura ambiental es elevada. En estos casos, los antivenenos, así como otros medicamentos y vacunas, deben ser almacenados y transportados a temperatura de refrigeración (entre 2 y 8 °C). La cadena de frío incluye los almacenes de aduanas e instituciones de salud, los vehículos que transportan el antiveneno y los lugares donde se almacenan en hospitales, clínicas o dispensarios.

Dado que los envenenamientos por mordeduras de serpiente constituyen emergencias médicas que requieren de un tratamiento expedito y eficaz, es necesario conocer la situación de los centros de salud, así como dispensarios, clínicas u hospitales donde son atendidos estos pacientes en las diferentes regiones de un país. Es necesario tener información, además, de los recursos con los que se cuenta para tratar estos casos, que incluyen una serie de insumos además del antiveneno, así como otros aspectos de la situación de estos centros de salud (horarios de atención, distancia de las zonas donde ocurren las mordeduras, situación del suministro de energía eléctrica, etc.). También se requiere información sobre aspectos de infraestructura vial, recursos para transporte (ambulancias, motocicletas, etc.) y situaciones políticas y ambientales que pueden incidir en el acceso del paciente al centro de salud<sup>20</sup>. Lo anterior subraya la importancia de la investigación en el tema de las condiciones de los sistemas de salud en zonas rurales, ya que las mismas van a incidir directamente en el desenlace que sufre una persona mordida por serpiente.

## **¿Cuál es el nivel de conocimiento del tema del personal de salud a cargo del tratamiento de estos envenenamientos?**

El adecuado manejo terapéutico de pacientes que sufren envenenamientos por mordeduras de serpiente involucra, además de facilidades logísticas y de infraestructura, y de la disponibilidad de antivenenos eficaces y seguros, la presencia de personal médico y de enfermería con capacitación para tratar estos casos. La escasez de recurso humano en salud en muchas regiones de África constituye un enorme problema de dimensiones continentales que impacta en la salud pública<sup>21</sup>. La situación se ha agravado por la migración de personal de salud de África ('fuga de cerebros'), sobre todo hacia países desarrollados, por variadas razones. Este tema requiere investigación que permita tener clara la panorámica de las deficiencias y necesidades del personal profesional y técnico en salud, la cual sirva de base para el diseño de programas de formación y asignación de este recurso en los centros de salud de la región y que permita elaborar estrategias para retener al personal calificado que los mismos países han formado. Otro tema relacionado es la posibilidad de capacitar a personal técnico-asistencial en el correcto manejo de las personas envenenadas, en lugares donde existe un déficit de profesionales.

Incluso en zonas donde se cuenta con personal de salud, es frecuente que el mismo no tenga la capacitación y el entrenamiento para tratar adecuadamente los envenenamientos. Con frecuencia este tema no se cubre en los programas universitarios de Enfermería y Medicina, y no siempre hay programas de educación continua en zonas de alta incidencia de mordeduras. La edición de manuales y normas de tratamiento de esta patología es escasa o

inexistente en muchas regiones. Todo ello plantea la necesidad de estudiar la situación de la capacitación del personal profesional y técnico de la salud en el diagnóstico y manejo de los envenenamientos, con el fin de diseñar estrategias de capacitación permanentes, ajustadas a la realidad de cada región y país; he ahí otro tema de investigación importante. Paralelamente, es necesario estudiar el uso de las tecnologías de información y comunicación (TICs) en los programas de capacitación y su correcta implementación en los diferentes contextos.

### **¿Cómo afectan los envenenamientos la calidad de vida de las personas que sobreviven un accidente?**

Un aspecto del problema que ha sido desatendido se relaciona con las secuelas físicas y psicológicas que padecen las personas que han sufrido envenenamientos y sobreviven, pero quedan con algún tipo de daño permanente. Un estudio efectuado en Sri Lanka mostró que un alto porcentaje de personas afectadas por esta enfermedad desarrollan importantes secuelas psicológicas, incluyendo ansiedad, depresión y síndrome de estrés post-traumático<sup>22</sup>. Esto acompaña a las secuelas físicas, las cuales tienen un impacto en la calidad de vida de las personas, limita sus posibilidades laborales, profundiza el círculo vicioso de la pobreza y tiene obvias consecuencias psicológicas. Como generalmente las personas afectadas, una vez concluido el tratamiento, regresan a sus comunidades, en general existe muy poca o nula atención de los servicios de salud rurales a las secuelas producto de los envenenamientos.

Hay una urgencia por estudiar este tema, con el fin de documentar, en diferentes contextos geográficos y culturales, la magnitud real de dichas secuelas. Lo anterior abriría paso al diseño e implementación de programas de atención, por parte de instituciones públicas y privadas o de organizaciones comunitarias, de manera que se disminuya el impacto negativo de las secuelas en las personas. Este es un área que demanda de investigación interdisciplinaria que integre colegas en los ámbitos biomédico y psicológico, Antropología, Trabajo Social, Fisioterapia y otras disciplinas, idealmente con la participación de organizaciones comunitarias.

Otro ángulo de este tópico que demanda investigación se relaciona con el impacto económico de los envenenamientos las personas afectadas, sus familias y sus comunidades. Algunos estudios muestran que muchas personas afectadas por mordeduras de serpiente y sus familias sufren una auténtica debacle económica, con profundas implicaciones sociales. En muchos países, los pacientes y sus familiares deben cubrir los costos del tratamiento, lo cual los obliga a vender pertenencias valiosas o a adquirir préstamos que comprometen seriamente la economía familiar<sup>23</sup>. Por otra parte, las secuelas físicas y psicológicas de esta enfermedad afectan las capacidades laborales de quienes la sufren, impactando por lo tanto en su capacidad para generar ingresos. Otro aspecto desconocido del tema se relaciona con el efecto de los envenenamientos ofídicos en ganado y otros animales de los que depende la economía de muchas familias; algunas aproximaciones a este tema dejan ver que la incidencia de envenenamientos en bovinos, ovinos y caprinos es muy alta.

## **¿Cómo percibe la población este tema, así como la calidad de los servicios de salud que se ofrecen?**

Un ángulo de este tópico que se soslaya con frecuencia tiene que ver con la percepción que tienen del mismo las personas en regiones afectadas por esta patología, y la información con la que se cuenta sobre cómo proceder en caso de una mordedura de serpiente. Este es un campo de investigación antropológica y sociológica que ha recibido escasa atención. Por ejemplo, se conoce que, en muchas regiones rurales de África, el porcentaje de personas que sufren estas mordeduras y que acuden a centros de salud es muy reducido<sup>24</sup>. ¿Se debe lo anterior a desconocimiento sobre la existencia de antivenenos en los centros de salud?, ¿se basa en una percepción negativa de la población hacia servicios de salud frecuentemente deficitarios o ineficientes?, ¿o se relaciona con la confianza en los sistemas tradicionales de tratamiento?<sup>25</sup> Esta situación demanda investigación sobre las cosmovisiones prevalecientes en las comunidades rurales alrededor de este tópico. El estudio de las mismas es un insumo esencial en el desarrollo de estrategias dialógicas entre los servicios de salud y las necesidades, valores y creencias de la población, y en la participación activa de las comunidades en la búsqueda de soluciones.

## **La organización comunitaria como elemento clave en la gestión de la salud**

La prestación de servicios de salud, en este caso la atención a las personas que sufren una mordedura de serpiente, así

como la prevención de estos accidentes, está íntimamente relacionada con la organización de las comunidades donde ocurren los casos. Las formas como se percibe el problema y la acción colectiva comunitaria dirigida a atenderlo requieren ser estudiadas mediante instrumentos de investigación social. El papel de las personas con liderazgo en las comunidades y los procesos de comunicación al interior de las mismas deben ser conocidas previo a la implementación de intervenciones. En este ámbito, los estudios dirigidos al desarrollo de estrategias de prevención de estos envenenamientos son importantes. Además, la validación de instrumentos de educación para la salud empleados en las comunidades requiere ser atendida por investigación social. Es fundamental que las ciencias sociales contribuyan a generar conocimiento, mediante estrategias metodológicas variadas, incluyendo la investigación-acción, que permitan el diseño de acciones efectivas para reducir el impacto de esta y otras enfermedades.

## **A modo de conclusión**

Este breve recorrido por diversos ángulos de un tema de salud específico ilustra cómo la adecuada comprensión y enfrentamiento del mismo demanda conocimiento científico en los ámbitos de las disciplinas de ciencias básicas, biomédicas y sociales, así como de desarrollo tecnológico, para producir y distribuir antivenenos y para atender otros aspectos del tema, como la distribución efectiva de estos medicamentos. La incorporación de las ciencias sociales en aspectos de economía de la salud, organización de los servicios de salud, concepciones e imaginarios que tienen

las personas sobre el tema y el papel de las comunidades en el manejo del mismo, por citar solo algunos ejemplos, son indispensables para adquirir una comprensión integral del problema y sus implicaciones. Ello permitiría generar estrategias integrales de atención al mismo que trasciendan el ámbito biomédico y tecnológico. La integración de las ciencias naturales, las disciplinas tecnológicas y las ciencias sociales es una tarea de carácter prioritario en las instituciones académicas y en la sociedad en general. Lo anterior obliga al establecimiento de puentes dialógicos y encuentros inter-disciplinarios que nos permitan conocernos y valorarnos mejor, y que nos aproximen a dinámicas interactivas en el estudio de temas complejos. Este acercamiento debe trascender la mera yuxtaposición de las disciplinas, para forjar genuinas dinámicas trans-disciplinarias en las que ocurra una integración real de múltiples ramas del conocimiento. Nuestras universidades y otras instituciones de investigación tienen mucho que avanzar en este tema.

## Notas

1) Este ensayo es una versión ligeramente modificada de la publicación: Gutiérrez, J.M. (2009) Hacia una mayor integración de las ciencias naturales y las ciencias sociales: análisis de un caso relacionado con un problema de salud pública. *Revista Trama (Instituto Tecnológico)* 11: 30-38. El contenido de este trabajo también ha sido presentado en dos mesas redondas efectuadas en la Universidad de Costa Rica y en la Universidad Nacional Estatal a Distancia (UNED).

2) Gutiérrez, J.M., Theakston, R.D.G., Warrell, D.A. (2006) Confronting the neglected problem of snake bite envenoming: the need for a global partnership. *PLoS Medicine* 3: e150.

Gutiérrez, J.M., Calvete, J.J., Habib, A.G., Harrison, R.A., Williams, D.J., Warrell, D.A. (2017) Snakebite envenoming. *Nature Review Disease Primers* 3: 17079.

3) Chippaux, J.P. (1998) Snake-bites: appraisal of the global situation. *Bulletin of the World Health Organization* 76: 515-524.

4) Gutiérrez, J.M. et al (2017) Op. Cit.

5) Gutiérrez, J.M. et al (2017) Op. Cit.

6) Gutiérrez, J.M., León, G., Lomonte, B., Angulo, Y. (2011) Antivenoms for snakebite envenomings. *Inflammation and Allergy. Drug Targets* 10: 369-380.

7) Theakston, R.D.G., Warrell, D.A. (2000) Crisis in snake antivenom supply for Africa. *Lancet* 356: 2104.

**8)**Williams, D.J. (2015) Snake bite: a global failure to act costs thousands of lives each year. *British Medical Journal* 351: h5378.

World Health Organization (2007) Rabies and Envenomings. A Neglected Public Health Issue. World Health Organization, Geneva, 32 p.

**9)**Gutiérrez, J.M., Rojas, E., Quesada, L., León, G., Núñez, J., Laing, G.D., Sasa, M., Renjifo, J.M., Nasidi, A., Warrell, D.A., Theakston, R.D.G., Rojas, G. (2005) Pan-African polyspecific antivenom produced by caprylic acid purification of horse IgG: an alternative to the antivenom crisis in Africa. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 99: 468-475.

Chippaux, J.P., Massougbody, A., Stock, R.P., Alagón, A. (2007) Clinical trial of an F(ab')<sub>2</sub> polyvalent antivenom for African snake bites in Benin. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 77: 538-546.

**10)**[http://www.who.int/medicines/news/snake\\_antivenoms\\_assessment\\_listing/en/](http://www.who.int/medicines/news/snake_antivenoms_assessment_listing/en/).

**11)**Mohapatra, B., Warrell, D.A., Suraweera, W., Bhatia, P., Dhingra, N., Jotkar, R.M., Rodriguez, P.S., Mishra, K., Whitaker, R., Jha, P., Million Death Study Collaborators (2011) Snakebite mortality in India: a nationally representative mortality survey. *PLoS Neglected Tropical Diseases* 5: e1018.

**12)**Véase por ejemplo: Geneviève, L.D., Ray, N., Chappuis, E., Alcoba, G., Mondardini, M.R., Bolon, I., Ruiz de Castañeda, R. (2018) Participatory approaches and open data on venomous snakes: A neglected opportunity in the

global snakebite crisis? PLoS Neglected Tropical Diseases 12: e0006162.

**13)**Rojas, G., Jiménez, J.M., Gutiérrez, J.M. (1994) Caprylic acid fractionation of hyperimmune horse plasma: description of a simple procedure for antivenom production. *Toxicon* 32: 351-363.

Gutiérrez, J.M. et al. (2005) Op. Cit.

**14)**Gutiérrez, J.M. et al. (2005) Op. Cit.; Segura, Á., Villalta, M., Herrera, M., León, G., Harrison, R., Durfa, N., Nasidi, A., Calvete, J.J., Theakston, R.D.G., Warrell, D.A., Gutiérrez, J.M. (2010) Preclinical assessment of the efficacy of a new antivenom (EchiTab-Plus-ICP) for the treatment of viper envenoming in sub-Saharan Africa. *Toxicon* 55: 369-374.

**15)**Abubakar, I.S., Abubakar, S.B., Habib, A.G., Nasidi, A., Yusuf, P.O., Lamyang, S., Garnvwa, J., Sokomba, E., Salako, L., Theakston, R.D.G., Juszczak, E., Alder, N., Warrell, D.A., Nigeria-UK EchiTab Study Group (2010) Randomised controlled double-blind non-inferiority trial of two antivenoms for saw-scaled or carpet viper (*Echis ocellatus*) envenoming in Nigeria. PLoS Neglected Tropical Diseases 4: e767.

**16)**Macklin, R. (2004) Double Standards in Medical Research in Developing Countries. Cambridge University Press, Cambridge, 280 p.

**17)**Macklin, R. (2004) Op. cit.

**18)**Hanson, E., Sasa, M., Mattisson, K., Robles, A., Gutiérrez, J.M. (2013) Using geographical information systems to identify populations in need of improved accessibility to

antivenom treatment for snakebite envenoming in Costa Rica. *PLoS Neglected Tropical Diseases* 7: e2009.

**19)**La cadena de frío es un sistema de suministro de un producto farmacéutico que se mantiene a una temperatura controlada. Esto garantiza al consumidor que el producto ha permanecido en un intervalo de temperatura (en el caso del antiveneno este intervalo es de 2 a 8 °C) durante la producción, el transporte, el almacenamiento y la venta o distribución, hasta su uso final.

**20)**Ejemplos de esto son regiones donde ocurren conflictos armados o desastres naturales como inundaciones, los cuales dificultan el traslado de personas a hospitales y otros centros de salud.

**21)**Kim, J.Y., Porter, M., Rhatigan, J., Weintraub, R., Basílico, M., van der Hoof Holstein, C., Farmer, P. (2013) Scaling up effective delivery models worldwide. En: *Reimagining Global Health. An Introduction* (Farmer, P., Kim, J.Y., Kleinman, A., Basílico, M., editors). University of California Press, Berkeley, pp. 184-211.

**22)**Williams, S.S., Wijesinghe, C.A., Jayamanne, S.F., Buckley, N.A., Dawson, A.H., Lalloo, D.G., de Silva, H.J. (2011) Delayed psychological morbidity associated with snakebite envenoming. *PLoS Neglected Tropical Diseases* 5: e1255.

**23)**Vaiyapuri, S., Vaiyapuri, R., Ashokan, R., Ramasamy, K., Nattamaisundar, K., Jeyaraj, A., Chandran, V., Gajjeraman, M., Baksh, M.F., Gibbins, J.M., Hutchinson, E.G. (2013) Snakebite and its socio-economic impact on the rural population of Tamil Nadu, India. *PLoS Neglected Tropical Diseases* 8: e80090.

24)Chippaux, J.P. (2011) Estimate of the burden of snakebites in sub-Saharan Africa: a meta-analytic approach. *Toxicon* 57: 586-599.

25)Véase, por ejemplo: Schioldann, E., Mahmood, M.A., Kyaw, M.M., Halliday, D., Thwin, K.T., Chit, N.N., Cumming, R., Bacon, D., Alfred, S., White, J., Warrell, D.A., Peh, C.A. (2018) Why snakebite patients in Myanmar seek traditional healers despite availability of biomedical care at hospitals? Community perspectives on reasons. *PLoS Neglected Tropical Diseases* 12: e0006299.

# APUNTES SOBRE LA HISTORIA DE LA MICROBIOLOGÍA MÉDICA: RELACIONES ENTRE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD<sup>1</sup>

## La teoría del germen y la revolución microbiológica

La descripción de organismos microscópicos vivientes data de las primeras observaciones de Anthon van Leewenhoek, quien fue un destacado microscopista del siglo XVII<sup>2</sup>. Sin embargo, la Microbiología como ciencia no se desarrolló sino hasta finales del siglo XIX, cuando ocurrió una auténtica transformación en el estudio de los microorganismos y se comprendió el impacto que los mismos tienen en la salud humana y veterinaria, así como en la industria alimentaria y, en general, en múltiples procesos naturales. Esta ‘revolución microbiológica’ estuvo marcada, en gran medida, por el trabajo de Louis Pasteur, Robert Koch y Joseph Lister, entre otros. ¿Cómo se explica este estallido en la comprensión del papel de los microorganismos en la salud y otros fenómenos? Varios factores posibilitaron este salto cualitativo:

1) Se desarrollaron procedimientos y métodos de laboratorio que hicieron posible el estudio de los microorganismos, su aislamiento y su caracterización. Por un lado, se efectuaron innovaciones en el diseño de los microscopios; además, se hizo posible el cultivo de microorganismos en medios nutritivos líquidos y luego sólidos, lo cual facilitó el aislamiento de cepas bacterianas puras<sup>3</sup>. Se mejoraron notablemente las técnicas de esterilización y se desarrollaron tinciones que permitieron la observación microscópica de bacterias y hongos. El uso de las mismas estuvo muy relacionada con el desarrollo de la industria química, fundamentalmente en Alemania<sup>4</sup>. La observación y manejo en cultivo de microorganismos fue decisivo para el desarrollo de la Microbiología.

2) Paralelamente se dieron grandes avances conceptuales que generaron nuevos paradigmas en la comprensión de los microbios. Quizá los más importantes se relacionan con el trabajo del célebre científico francés Louis Pasteur. Estudiando los procesos de producción de bebidas alcohólicas, Pasteur planteó que la fermentación no era un evento principalmente químico, como se creía, sino que se debía a la acción de microorganismos, en este caso levaduras<sup>5</sup>. Esto dio pie a la comprensión de que muchos fenómenos involucrados en procesos industriales son efectuados por microorganismos, develándose así el rol de estos seres vivos en la transformación de la materia orgánica y en la producción de alimentos y licores. Los microbios no solo se podían observar, sino que además transformaban la materia. También se planteó

la posibilidad de que los microorganismos causaran daño a los tejidos humanos y animales, produciendo enfermedad, línea que desarrolló con vigor el bacteriólogo alemán Robert Koch quien, en pocos años, descubrió los agentes bacterianos responsables del ántrax, la tuberculosis y el cólera<sup>6</sup>. Este investigador planteó sus famosos ‘postulados’, pieza conceptual central en la Microbiología Médica, que básicamente establecen los requerimientos para que un determinado microorganismo sea asociado con la etiología de una enfermedad particular<sup>7</sup>.

Otro elemento clave del edificio conceptual de la Microbiología se relaciona con estudios de Pasteur en los que, con diseños experimentales simples y elegantes, descartó el concepto de ‘generación espontánea’ para explicar el origen de los microorganismos; a partir de sus hallazgos quedó claro que los microbios solo se originan de microbios<sup>8</sup>. Aparejado al estudio de los microorganismos y su capacidad para inducir enfermedad, se investigó sobre los mecanismos que posee nuestro cuerpo para resistir las infecciones, es decir, se sentaron las bases de la Inmunología, gracias a los aportes del mismo Pasteur y de Emil von Behring, Elie Metchnikoff y Paul Ehrlich, entre otros. Pasteur demostró que si un animal o persona recibe inyecciones de un microorganismo que ha sido artificialmente ‘atenuado’ (que ha perdido su virulencia o capacidad para producir enfermedad) se induce una respuesta inmunitaria mediante la cual la persona se vuelve resistente al microorganismo, aún en su estado salvaje<sup>9</sup>. Este es el fundamento básico de la

vacunación, también conocida como inmunización activa artificial. Además, se demostró, gracias al trabajo del investigador alemán Emil von Behring y del científico japonés Shibasaburo Kitasato, que cuando un animal recibe inyecciones de un 'toxoidé', esto es, de una toxina producida por una bacteria la cual ha sido artificialmente destoxificada, este animal sintetiza en su sangre sustancias, denominadas 'anticuerpos', capaces de neutralizar dicha toxina y, por ende, de proteger a una persona o animal que reciba estos anticuerpos de la acción deletérea de la toxina original. A esto se le conoce como inmunización pasiva artificial<sup>10</sup>.

3) Los contextos social, económico, ideológico y político hacia finales del siglo XIX jugaron un papel central en el desarrollo de la Microbiología. Por un lado, los sectores industriales emergentes, sobre todo los relacionados con la industria alimentaria y de bebidas alcohólicas, planteaban necesidades urgentes que fueron asumidas por investigadores como Pasteur. En el caso de este investigador, se ha planteado cómo sus posiciones científicas se vieron influidas por discusiones ideológicas e incluso religiosas<sup>11</sup>. Además, los estados-nación propugnaban por intervenciones en el ámbito de la salud pública dirigidas a reducir el impacto de enfermedades altamente prevalentes, especialmente aquellas de tipo infeccioso, como las relacionadas con el consumo de agua contaminada<sup>12</sup>. El apoyo recibido por Koch y Pasteur por parte de sus gobiernos es un claro testimonio de estos procesos. Además contribuyó el desarrollo paralelo de

otros campos de la ciencia y la tecnología, como la química, y su aplicación a la industria.

No se debe perder de vista el influjo que tuvo en estos procesos la expansión colonialista de potencias europeas y el nuevo rol imperial asumido por los Estados Unidos de América. En dicho contexto, las enfermedades causadas por microorganismos y parásitos fueron un campo de estudio prioritario para dichas naciones imperiales, con la finalidad de comprender y controlar estas enfermedades en los territorios que dominaban en las regiones tropicales. Surgió así lo que en un primer momento se denominó Medicina Colonial y, más tarde, Medicina Tropical<sup>13</sup>. Poderosos intereses económicos y políticos se conjugaron para darle prioridad a estas investigaciones. Ello motivó, entre otros factores, la creación de instituciones para el estudio de la Medicina Tropical<sup>14</sup>. No es casual, por lo tanto, que Koch dedicara gran parte de sus esfuerzos a estudios sobre enfermedades infecciosas y parasitarias en África, y que Walter Reid y William Gorgas, médicos militares norteamericanos, se concentraran en el problema de la fiebre amarilla, que constituía un freno a la expansión norteamericana en Cuba, al calor de la guerra hispano-americana, y al proyecto de construcción de un canal interoceánico en Panamá.

## La consolidación de la Microbiología Médica

Este complejo y rico escenario suscitó que, en pocos años, se sentaran las bases de una nueva rama de la Biomedicina, la Microbiología Médica, cuya finalidad es entender las causas microbianas de muchas enfermedades, la patogénesis de las mismas, y la aplicación de dicho conocimiento en el desarrollo de tecnologías diagnósticas, preventivas y terapéuticas. Paralelamente a la Microbiología, surgió la Inmunología. Esta revolución conceptual permitió, casi de inmediato, desarrollos vertiginosos y una gama de aplicaciones tecnológicas en diversos ámbitos, tales como (i) métodos para determinar la etiología de las enfermedades infecciosas y diagnosticarlas, (ii) métodos para producir vacunas para la prevención de enfermedades y sueros hiperinmunes para tratar algunas de ellas, y (iii) descubrimiento y desarrollo de sustancias, sintéticas o naturales, con acciones microbicidas o microbiostáticas, a ser utilizadas en el tratamiento de estas enfermedades.

### 1) *Descubrimiento de microorganismos causantes de enfermedades y nuevas herramientas diagnósticas*

Luego de los espectaculares descubrimientos de los agentes microbianos causantes del ántrax, la tuberculosis y el cólera, por Robert Koch y su grupo, se describió, en pocos años, las bacterias responsables de las infecciones piógenas, así como de la gonorrea, la tifoidea, la difteria, el tétano, la gangrena gaseosa, la peste bubónica y la sífilis, por citar algunas. Se mostró que las infecciones microbianas generaban cuadros clínicos característicos de cada enfermedad particular. Además, se demostró que ciertos trastornos infecciosos son causados por microorganismos

‘filtrables’<sup>15</sup>, mucho más pequeños que las bacterias y que eran capaces de pasar a través de filtros de porcelana. Estos agentes son los que hoy conocemos como virus, los cuales requirieron de nuevos desarrollos metodológicos para su estudio, entre los que destaca el cultivo de células *in vitro*, puesto que, al ser parásitos intracelulares obligados, los virus requieren de la maquinaria celular para crecer y no lo hacen en los medios de cultivo para bacterias. Así mismo, se demostró que algunos microorganismos, como el virus que causa la fiebre amarilla y parásitos como el de la malaria, son transmitidos al ser humano por artrópodos (mosquitos, garrapatas, etc.)<sup>16</sup>. El desarrollo de métodos diagnósticos con alta sensibilidad y especificidad fue otra de las consecuencias de estos avances científico-tecnológicos. De esta forma, los laboratorios clínicos de hospitales incorporaron el diagnóstico de enfermedades infecciosas en su arsenal de pruebas.

## 2) *Prevención de las enfermedades infecciosas*

El conocimiento de los agentes causantes de enfermedades, así como de los mecanismos de transmisión de las mismas (contacto con secreciones, agua contaminada, picaduras de artrópodos, etc.), permitió el desarrollo de medidas preventivas diversas. Estas incluyeron intervenciones en los sistemas de tratamiento y distribución de agua, sistemas de letrinización, hábitos higiénicos, programas de vacunación, control de ciertos vectores artrópodos y otros. Se desarrollaron intervenciones no solo a nivel nacional, sino también programas regionales, y aparecieron

organizaciones internacionales de promoción de la salud, siendo la Organización Panamericana de la Salud (OPS) una de las primeras<sup>17</sup>. Hitos en el ámbito preventivo incluyeron el desarrollo de la vacuna de la polio<sup>18</sup> y la erradicación de la viruela, en 1979. La vacunación se ubicó en el contexto de programas de atención primaria, los cuales tuvieron un ímpetu especial a partir de la Asamblea Mundial de la Salud, celebrada en 1978 en Alma Ata, Kazajistán. La vacunación se fortaleció con el Programa Expandido de Inmunización, promovido en 1974 por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y luego por la Alianza Global para Vacunas e Inmunización (*Global Alliance for Vaccines and Immunization*, GAVI), una coalición internacional que promueve la inmunización en gran escala a nivel global<sup>19</sup>. Este conjunto de intervenciones en el ámbito preventivo logró reducir drásticamente la incidencia de enfermedades infecciosas, con el consecuente incremento en la esperanza de vida.

### 3) *Tratamiento de las enfermedades infecciosas*

Los primeros pasos en el desarrollo de quimioterapia de infecciones se dieron con el trabajo del investigador alemán Paul Ehrlich, quien se dio a la tarea de evaluar una gran cantidad de sustancias químicas sintéticas en cuanto a su capacidad para destruir microorganismos. Un hito en este campo fue el descubrimiento del Salvarsan, denominado también 'compuesto 606', un arsenical que se utilizó exitosamente en el tratamiento de la sífilis, no sin efectos secundarios importantes, sentándose las bases de la

quimioterapia. Posteriormente otros investigadores desarrollaron las sulfas y en 1929 Alexander Fleming descubrió la penicilina, compuesto producido por hongos del género *Penicillium* que afecta la síntesis de la pared celular de las bacterias<sup>20</sup>. A partir de ahí se abrió el universo de los antibióticos, con el desarrollo de numerosas variedades de estos compuestos que actúan mediante varios mecanismos, los cuales han transformado el tratamiento de las enfermedades infecciosas. Paralelamente floreció la inmunización pasiva, basada en la administración de anticuerpos producidos por otras personas o por animales. Los sueros antidiftérico y antitetánico constituyeron los primeros ejemplos en esa línea terapéutica. Más recientemente se desarrollaron drogas antivirales.

## **La revolución microbiológica en Costa Rica: Algo más que simples ecos**

La explosión científico-tecnológica que sobrevino a los hallazgos de Pasteur, Koch y sus colegas se extendió por todo el planeta y tuvo amplia repercusión en Costa Rica. Para comprender el impacto que tuvo esta escuela de pensamiento en nuestro país es necesario ubicar el contexto político, económico, social y de salud en el que estaba inmersa Costa Rica a fines del siglo XIX y principios del siglo XX. El proyecto liberal, que dominó la agenda político-ideológica en esa época, promovió profundas transformaciones en diversos ámbitos de la vida nacional. Por un lado, se gestó un proyecto económico centrado en el cultivo, procesamiento y comercialización del café, asociado con una

acelerada privatización de la tierra, así como un proceso de secularización de la enseñanza y de otros aspectos de la vida nacional. Prevalció una visión positivista asociada con la ideología del progreso y se creó un imaginario relacionado con lo que se consideraba la esencia de la nacionalidad costarricense, la cual recuperó la gesta de 1856 y planteó una supuesta e imaginaria homogeneidad étnica de base europea en la población costarricense. Se difundieron además valores centrados en el orden, la legalidad, la educación, la ciencia y la higiene. Las reformas educativas impulsadas por este grupo, con el liderazgo de Mauro Fernández, fueron un elemento central de esta avanzada liberal. Este proyecto promovió mejoras y modernización en múltiples facetas de la vida nacional; al mismo tiempo, excluyó de sus beneficios a sectores de la sociedad, lo cual generó contradicciones que dieron lugar a conflictos sociales y políticos.

Un elemento clave de este entorno liberal fue la importancia creciente que se le confirió a la salubridad y a la higiene, para lo cual se empleó el andamiaje de los centros educativos existentes; es decir, la reforma salubrista se montó, en buena medida, sobre los logros de la reforma educativa. Esta propuesta de salud pública fue denominada por algunos como la 'era de la higiene gratuita y obligatoria'. Como parte de las transformaciones culturales en esa época, se promovió que jóvenes costarricenses efectuaran estudios de medicina y ciencias afines en centros académicos europeos, norteamericanos y sudamericanos. Un sector de estos profesionales, entre los que destacan Carlos Durán Cartín y Solón Núñez Frutos, centró sus esfuerzos en la promoción de proyectos novedosos y progresistas, los cuales se fundamentaron en los conceptos de la teoría del

germen y en las implicaciones tecnológicas de la revolución microbiológica, en el marco de importantes reformas salubristas. Se desarrollaron campañas de promoción de la salud y de mejoramiento de las condiciones relacionadas con el suministro de agua, la construcción de letrinas y el uso de calzado; además, en la campaña contra la anquilostomiasis se implementaron medidas preventivas y se administró tratamiento antiparasitario a una gran cantidad de personas en diversas regiones del país<sup>21</sup>. El estado asumió un rol protagónico en la promoción de la salud, el cual se consolidó en décadas posteriores; en 1922 se creó la Subsecretaría de Higiene y Salud Pública, bajo el control de la Secretaría de Gobernación, la cual adquirió rango ministerial en 1927 al convertirse en la Secretaría de Salubridad Pública y Protección Social, siendo Solón Núñez el primer ministro del ramo. De hecho Costa Rica fue uno de los primeros países en América Latina en contar con un ministerio de salud<sup>22</sup>.

Como parte de este proceso se establecieron algunos laboratorios, uno de ellos en el Hospital San Juan de Dios. En 1914 regresó al país Clodomiro Picado Twilight, luego de efectuar estudios superiores en *la Sorbonne* y en el Instituto Pasteur, en Francia. Picado venía imbuido de los paradigmas de la revolución microbiológica y asumió la dirección del laboratorio del Hospital San Juan de Dios. Este científico organizó y estructuró el funcionamiento de dicho laboratorio, convirtiéndolo en un elemento clave del diagnóstico hospitalario. Pero además, convirtió este laboratorio en un centro de investigación en medicina tropical y disciplinas afines. Su agenda de investigación se tradujo en más de 100 publicaciones en revistas especializadas y en el estudio de temas cruciales para la salud pública

costarricense<sup>23</sup>. Además, su trabajo estuvo permeado por un hondo compromiso social y político. Su labor, junto con la de sus colaboradores cercanos, sentó la base para el desarrollo de la Microbiología Médica en Costa Rica.

Al morir Picado, en 1944, varios de sus más inmediatos colaboradores continuaron con el trabajo en el laboratorio del hospital. Entre ellos se destacó Alfonso Trejos Willis, quien había publicado una obra con Picado y luego efectuó estudios en el Instituto Oswaldo Cruz, en Brasil, y en la Universidad de Duke, en Estados Unidos; Trejos se convirtió en un destacado investigador en el tema y fue a su vez maestro de las primeras generaciones de profesionales en Microbiología en el país. Esta dinámica académica y profesional en el campo de la Microbiología permitió que, muy pronto después de que se fundó la Universidad de Costa Rica, se creara la Sección de Bacteriología (que luego se llamó de Microbiología) en la Facultad de Ciencias. Muchos de los primeros estudiantes y profesores de dicha facultad tuvieron una estrecha relación con el laboratorio clínico del Hospital San Juan de Dios, lo cual contribuyó a generar un ambiente académico universitario rico y dinámico, reflejado en la gran cantidad de investigaciones y publicaciones gestadas en esa unidad académica, la cual en 1956 se convirtió en la Facultad de Microbiología<sup>24</sup>. Como parte de ese proceso se creó, en la Universidad de Costa Rica, la Revista de Biología Tropical, con el empuje del mismo Trejos Willis y de otros colegas, como un órgano de difusión de la investigación que se realizaba en la universidad y en el hospital. La disciplina de la Microbiología ha dado importantes contribuciones a la salud pública y a la ciencia del país y la región, aportando profesionales dedicados al laboratorio clínico y desarrollando investigaciones de

excelente nivel en Bacteriología, Virología, Parasitología, Micología, Inmunología. Toxinología, Hematología y Química Clínica, entre otras disciplinas.

## **Logros y limitaciones de la revolución microbiológica y de sus aplicaciones tecnológicas**

El desarrollo de la Microbiología Médica y su impacto en la sociedad constituyen uno de los mejores ejemplos del poder transformador de la ciencia y la tecnología. Desde el punto de vista conceptual se revolucionó la forma de concebir las enfermedades, lo cual acompañó a otras profundas transformaciones en diversas ramas de la medicina<sup>25</sup>. Por otra parte, desde la perspectiva tecnológica se introdujeron innovaciones que impactaron directamente en la calidad de vida de manera radical. Ejemplos de lo anterior son la identificación de microorganismos patógenos y el diagnóstico de enfermedades infecciosas, el desarrollo de las vacunas y de la quimioterapia de infecciones y el descubrimiento de los antibióticos, así como los sistemas de tratamiento de aguas y el mejoramiento de la calidad de productos alimenticios. En las décadas posteriores a la Segunda Guerra Mundial, los escenarios más optimistas presagiaban que el amenazante mundo de las enfermedades infecciosas iba a ser conquistado, más temprano que tarde, por la ciencia y la tecnología.

La realidad, sin embargo, se encargó de mostrar que el control de los microorganismos productores de enfermedades estaba lejos de ser asegurado y que, en el vaivén dialéctico de la relación entre los seres humanos y los microbios, éstos nos iban a deparar nuevas sorpresas. Por un

lado, apareció en el horizonte el ominoso fenómeno de la resistencia a los antibióticos, el cual ha llegado a proporciones alarmantes y se relaciona, en gran medida, con el abuso que se ha hecho de estos medicamentos. Por otra parte, no ha sido posible desarrollar vacunas eficaces contra una serie de enfermedades importantes, entre ellas algunas que se agrupan en las denominadas 'enfermedades tropicales desatendidas', que afectan predominantemente a personas viviendo en condiciones de pobreza en regiones tropicales<sup>26</sup>. Los microbios y los parásitos han demostrado tener formas sorprendentes de cambiar y evadir los mecanismos inmunológicos de nuestro organismo. Sumado a lo anterior, han aparecido una serie de enfermedades infecciosas 'emergentes' y 're-emergentes', muchas de ellas asociadas con las drásticas alteraciones ambientales y sociales que los mismos seres humanos hemos introducido con el manejo frecuentemente irracional de nuestro entorno y de nuestras sociedades<sup>27</sup>. El debilitamiento de las políticas de salud pública en muchos países por la influencia de las políticas neoliberales, particularmente en el África sub-Sahariana, ha tenido un fuerte impacto en la incidencia de algunas enfermedades infecciosas. Por otro lado, el uso de microorganismos patógenos en el diseño de armas biológicas constituye una derivación nefasta del conocimiento acumulado en este campo de la ciencia.

La pandemia del síndrome de inmunodeficiencia adquirido (SIDA), a partir de la década de 1980, con impresionantes tasas de mortalidad, ha sido un claro mentís a la pretensión que se tenía de controlar definitivamente las enfermedades infecciosas. Otras enfermedades que habían sido disminuidas en muchas regiones del mundo han re-emergido con inusitada fortaleza, tal es el caso del

dengue, la tuberculosis y el cólera. Hemos sido testigos, además, de la aparición de enfermedades infecciosas como las causadas por los virus Hanta y Ebola y el causante del síndrome respiratorio agudo severo (SARS), sumados a la perspectiva de una posible nueva pandemia de influenza, que pende en el horizonte como una espada de Damocles.

Por otra parte, se tambaleó el paradigma de que los agentes infecciosos eran bacterias, hongos, virus o parásitos, al descubrirse que proteínas denominadas ‘priones’ son capaces de transmitirse entre animales y de éstos al ser humano, generando enfermedades como las ‘encefalopatías espongiiformes’, asociadas con degeneración neurológica y demencia. Finalmente, las desigualdades sociales y la inequidad, potenciadas por las políticas neoliberales surgidas a partir de la década de 1980, han tenido un fuerte impacto en el ámbito de la salud pública en general y de las enfermedades infecciosas en particular. Los gobiernos de países en vías de desarrollo han tenido enormes dificultades para cumplir el sueño planteado en Alma Ata en 1978 de asegurar ‘salud para todos en el año 2000’<sup>28</sup>. La concepción de la salud como una mercancía, sujeta a los vaivenes del mercado, y no como un derecho humano fundamental, ha tenido un impacto negativo en muchas regiones del mundo.

La sobreestimación del poder de la ciencia y la tecnología en este ámbito ha dado paso a una perspectiva más recatada y humilde, a una comprensión más profunda de las relaciones entre los microorganismos, el ambiente y las personas y al convencimiento de que requerimos evolucionar hacia formas de organización política y social que tengan a la equidad como elemento protagónico y que

enfoquen la salud desde la perspectiva de los derechos humanos fundamentales.

## **La Biología Molecular y la explosión de información asociada con el estudio de los genomas, transcriptomas y proteomas de los microorganismos**

En abril de 1953, James Watson y Francis Crick dilucidaron la estructura de doble hélice de la molécula del ácido desoxiribonucleico (ADN), responsable de contener la información genética que se transmite de generación en generación en todos los seres vivos. Este hito fue seguido de otros no menos importantes, como la comprensión del código genético, el descubrimiento de las enzimas de restricción, las cuales cortan el ADN en sitios específicos y posibilitan la manipulación de los genes mediante el clonaje, y el desarrollo de técnicas para la amplificación de secuencias específicas del ADN, la denominada ‘reacción en cadena de la polimerasa (PCR)’. Por otro lado se desarrollaron metodologías para conocer la secuencia en que se disponen las bases nitrogenadas de los ácidos nucleicos, abriendo con ello la posibilidad de conocer el genoma de los seres vivientes. Las herramientas tecnológicas surgidas al calor de la Biología Molecular abrieron las puertas para una revolución biotecnológica sin precedentes al convertir a bacterias, levaduras y células eucariotas en fábricas productoras de los más variados tipos de proteínas para usos diversos.

Aparecieron métodos para conocer los patrones de expresión del ácido ribonucleico mensajero (ARNm),

encargado de llevar la información de los genes a las fábricas de proteínas que son los ribosomas, y las posibilidades de estudiar mezclas complejas de proteínas se enriquecieron con una variedad de métodos cromatográficos y con la espectrometría de masas, a partir de lo cual surgió la proteómica. Gracias a estos desarrollos ha sido posible secuenciar los genomas de una gran cantidad de microorganismos, el primero de los cuales fue el de la bacteria *Haemophilus influenzae*, causante de infecciones respiratorias y de meningitis<sup>29</sup>. Se han investigado también los transcriptomas (el perfil de expresión del ARNm) y los proteomas (caracterización del perfil completo de las proteínas) de muchos microorganismos. Paralelamente se han desarrollado herramientas informáticas para manejar el enorme volumen de información que generan estas plataformas tecnológicas, área del conocimiento conocida como Bioinformática.

Esta vertiginosa explosión de información, asociada al estudio de genomas, transcriptomas y proteomas, constituye un enorme desafío para nuestras posibilidades actuales de integración y comprensión. Ocurre, por consiguiente, un desbalance entre la capacidad de generar información y la posibilidad de incorporar esa información en nuevos paradigmas conceptuales que lleven a una más adecuada comprensión de las características de los microorganismos y de su interacción con nuestras propias células. Lo anterior plantea retos complejos para las personas interesadas en estas ramas de la ciencia.

## Revisitando a Robert Koch desde la Biología Molecular

La evolución de la Microbiología Médica ha mostrado que los postulados de Koch, para demostrar la etiología de una determinada enfermedad infecciosa, no siempre se pueden poner en práctica, entre otras razones porque hay microorganismos causantes de enfermedad que no crecen en medios de cultivo, y también porque no hay modelos animales para ciertas enfermedades infecciosas. Las técnicas moleculares han permitido estudiar enfermedades para las cuales los métodos microbiológicos clásicos no han sido satisfactorios. Por ejemplo, mediante la secuenciación de un gen del ARN ribosomal 16S bacteriano fue posible identificar molecularmente el bacilo responsable de una enfermedad, siendo que el mismo no se ha logrado cultivar. Este gen fue secuenciado a partir de tejidos de personas que padecían la enfermedad y que contenían grandes cantidades de un bacilo que se observaba mediante análisis microscópico pero no se podía cultivar<sup>30</sup>.

Además, el estudio de los genes que codifican para factores de virulencia en microorganismos ha permitido plantear una visión molecular de los postulados de Koch. Desde esta perspectiva, se pueden identificar los genes responsables de la patogénesis en enfermedades causadas por microorganismos, al estar presentes en especies que causan enfermedad pero no en otras especies emparentadas, pero que no son patógenas. Consecuentemente, la mutación de estos genes eliminaría la patogenicidad del microorganismo, en tanto la reversión de dicha mutación la restablecería<sup>31</sup>.

## **Atisbando el futuro: hacia nuevos saltos en el estudio de los microorganismos y las enfermedades que producen, y en la aplicación solidaria de dicho conocimiento**

A partir de la explosión conceptual y tecnológica que marcó el despegue de la Microbiología en el siglo XIX, el conocimiento de los microorganismos y de su papel en el proceso de salud/enfermedad, así como las aplicaciones tecnológicas derivadas de dicho saber, nos han llevado a rumbos y parajes insospechados hasta hace solo algunas décadas. No obstante, los retos que se presentan en estos campos de la actividad humana son gigantescos. Algunos de estos desafíos son los siguientes:

1) *Hacia nuevos saltos paradigmáticos en la comprensión del papel de los microorganismos en la salud y la enfermedad:* Se requiere integrar el enorme caudal de información que emana del conocimiento de genomas, transcriptomas y proteomas en una perspectiva de carácter holístico, que supere las visiones reduccionistas y ponga énfasis en las complejas interacciones entre los microbios y las células y tejidos de nuestro propio organismo, las cuales interactúan de múltiples formas con bacterias, hongos, virus y protozoarios. La evolución de las técnicas de secuenciación molecular han abierto el paso para el estudio de comunidades microbianas complejas. Estas investigaciones han mostrado que dichas comunidades en general, y las de nuestro organismo en particular, especialmente las del tracto digestivo, tienen un nivel de complejidad mucho mayor del que creíamos.

Se habla entonces de la ‘microbiota’ intestinal, la cual comprende todos los microorganismos que habitan en los intestinos. Y además se ha acuñado el término del ‘microbioma’ intestinal, el cual incluye no solo los microorganismos, sino también los productos que estos secretan en su microambiente.

Se ha mostrado que el microbioma juega un papel decisivo en una gran cantidad de procesos fisiológicos y patológicos en el organismo humano, y que las alteraciones de dicho microbioma pueden tener consecuencias en muchos ámbitos de la salud, tales como trastornos del sistema inmune, del metabolismo, neurológicos e, incluso, estar asociados con cáncer<sup>32</sup>. Los estudios en este tema están develando un escenario de gran complejidad, donde las visiones reduccionistas centradas en el estudio de la acción de un solo tipo de microorganismo están dando paso a perspectivas mucho más integrales y holísticas, en las que son los ecosistemas microbianos complejos los que determinan escenarios diversos en la homeostasis de un ser viviente. Y estos ecosistemas microbianos pueden determinar enfermedades que usualmente no se han asociado con alteraciones de carácter infeccioso, lo cual constituye un cambio de paradigma. Los complejos procesos interactivos entre humanos y microorganismos, los cambios que esta interacción ejerce en ambos y la posibilidad de modular dichas interacciones son campos de estudio que demandan esfuerzos renovados de integración y que invitan a la participación de especialistas en áreas tan variadas como Ecología, Bioinformática,

Estadística Multivariada y Biología de Sistemas (*Systems Biology*)<sup>33</sup>, con una profunda vocación trans-disciplinar. En este ámbito hay un fecundo campo de investigación pleno de desafíos.

2) *Hacia el desarrollo de nuevas herramientas para diagnosticar, prevenir y curar las enfermedades infecciosas*: Existe un relativo estancamiento en la generación de nuevas respuestas tecnológicas para el tratamiento y prevención de enfermedades infecciosas, especialmente de aquellas que forman parte de las enfermedades tropicales desatendidas. La investigación hacia nuevos antibióticos y drogas antivirales más poderosas exige esfuerzos interdisciplinarios en procesos de síntesis y bioprospección, así como de modelaje molecular. Así mismo, el desarrollo de nuevas vacunas demanda la integración de esfuerzos en Inmunología, innovación con nuevas sustancias adyuvantes, esto es, que potencian la respuesta inmune, y diseño de plataformas tecnológicas novedosas en el diseño de vacunas, especialmente para prevenir enfermedades causadas por microorganismos y parásitos de gran complejidad estructural e inmunológica. La inmunización pasiva se debe enriquecer con el uso de anticuerpos recombinantes, un aspecto de la industria biotecnológica que se desarrolla con vigor. Por otra parte, hay un gran espacio de nuevas posibilidades para herramientas diagnósticas de base molecular.

3) *Necesidad de incorporar lo social en el estudio de enfermedades infecciosas y en la búsqueda de soluciones*:

El énfasis que tradicionalmente se ha dado a los factores estrictamente microbiológicos y biotecnológicos en la investigación en este campo ha soslayado la relevancia de la investigación social en el conocimiento de las enfermedades infecciosas y sus determinantes. La interacción entre las ciencias naturales y las sociales, en el marco de proyectos de corte inter- y trans-disciplinario, debe marcar la pauta en el futuro. Las enfermedades infecciosas ocurren en contextos sociales, económicos, culturales y políticos específicos; tales contextos requieren ser estudiados y comprendidos, ya que la implementación de programas de intervención efectivos requiere de dicha integración de disciplinas. Áreas de conocimiento de interfase, con un fuerte componente inter-disciplinario, como el de la salud global y lo que se ha denominado 'Una Salud' (*One Health*)<sup>34</sup> se están convirtiendo en ejes renovados del desarrollo del conocimiento sobre enfermedades infecciosas.

4) *Necesidad de socializar y democratizar los avances en ciencia y tecnología*: Resulta tristemente paradójico que algunos de los grandes avances logrados por la Microbiología en el último siglo estén aún lejos del alcance de grandes grupos de personas, especialmente en las regiones más empobrecidas del planeta. Existe una dislocación inaceptable entre el desarrollo de avances portentosos, basados en la ciencia y la tecnología, y la inaccesibilidad de muchos de estos avances para amplios sectores de la humanidad. El hecho de que la difusión de tecnologías y las intervenciones en el plano de la salud pública dependa

en gran medida de los vaivenes del mercado atenta contra la concepción de que la salud es un derecho humano y no una mercancía. Una de las tareas más urgentes en el presente y el futuro es la de poner los avances científico-tecnológicos al servicio de toda la humanidad, procurando cumplir la meta de que la ciencia sirva para el bien común. En el campo de las enfermedades infecciosas este desiderátum pasa por procesos políticos en los cuales la comunidad científica, los movimientos de base en las sociedades y los estados, juegan un papel clave. El caso de los movimientos sociales de base surgidos en la lucha contra el SIDA constituyen un ejemplo paradigmático, dado el impacto que han tenido en las políticas públicas y en la presión ejercida sobre las autoridades de salud y las grandes empresas farmacéuticas<sup>35</sup>.

## Notas

1) Este ensayo es una versión modificada de la publicación: Gutiérrez, J.M. (2004) La Microbiología Médica en el último siglo: Relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad. En: Balances del Siglo XX: Historia, Microbiología, Medicina y Física (Serie Cuadernos de Historia de la Cultura, 11). Editorial Universidad de Costa Rica, San José, pp. 21-35. El contenido de este ensayo es la base de una lección que el autor imparte en el curso de Introducción a la Microbiología para estudiantes de primer año de la carrera de Microbiología en la Universidad de Costa Rica. Extractos de algunos trabajos seminales en Microbiología que se citan en el presente ensayo se encuentran compiladas en la siguiente obra: Brock, T.T., editor (1999) Milestones in Microbiology 1546-1940. American Society for Microbiology Press, Washington, D.C. Otra referencia clásica que describe el desarrollo de la Microbiología es: de Kruif, P. (1986) Cazadores de Microbios (8ª Edición). Editores Mexicanos Unidos, México.

2) van Leewenhoek, A. (1684) Microscopical observations about animals in the scurf of the teeth. En: Milestones in Microbiology 1546-1940 (Brock, T.D., editor, 1999). American Society for Microbiology Press, Washington, D.C., pp. 9-11.

3) Koch, R. (1881) Method for the study of pathogenic organisms. En: Milestones in Microbiology 1546-1940 (Brock, T.D., editor, 1999). American Society for Microbiology Press, Washington, D.C., pp. 101-108.

4) La industria textil en Europa dependía de colorantes naturales importados. El desarrollo de la química jugó un papel crucial en este sector industrial al posibilitar la síntesis de colorantes sintéticos.

5) Un fragmento de uno de los trabajos clásicos de Pasteur en este tema se puede encontrar en: Pasteur, L. (1860) Memoir on the alcoholic fermentation. En: Milestones in Microbiology 1546-1940 (Brock, T.D., editor, 1999). American Society for Microbiology Press, Washington, D.C., pp. 31-38.

6) Para revisar la vida y obra de Robert Koch se recomienda el libro de Brock, T.D. (1990) Robert Koch. A Life in Medicine and Bacteriology. American Society of Microbiology Press, Washington, D.C., 364 p.

7) Los postulados de Koch plantean los requisitos para demostrar que un microorganismo es responsable de una enfermedad: (a) El microorganismo debe ser encontrado en grandes cantidades en la persona o animal que sufre la infección, pero no en personas o animales sanos. (b) El microorganismo debe ser aislado a partir de secreciones o muestras de tejidos del organismo enfermo, y debe obtenerse un cultivo puro del mismo. (c) El microorganismo debe ser capaz de reproducir la enfermedad cuando es inoculado en animales de experimentación. (d) El microorganismo debe ser luego aislado del animal en el cual

se inoculó, y debe tener las mismas características del microorganismo que se había aislado previamente. Estos conceptos se desarrollaron especialmente a raíz de la identificación, por parte de Koch, de la bacteria causante de la tuberculosis. Véase: Koch, R. (1884) The etiology of tuberculosis. En: Milestones in Microbiology 1546-1940 (Brock, T.D., editor, 1999). American Society for Microbiology Press, Washington, D.C., pp. 116-118. No obstante, la evolución posterior de la Microbiología Médica mostró que no siempre se pueden satisfacer estos postulados, dado que hay microorganismos que no se han podido cultivar y que no existen modelos animales para todas las enfermedades de origen microbiano.

**8)**La obra de Louis Pasteur se analiza en el libro de Dubos, R. (1998) Pasteur and Modern Science. American Society of Microbiology Press, Washington, D.C., 168 p.

**9)**Una de las primeras observaciones que Pasteur efectuó en este tema se relacionó con la atenuación de cepas virulentas de la bacteria responsable del cólera aviar. Véase: Pasteur, L. (1881) On a vaccine for fowl cholera and anthrax. Milestones in Microbiology 1546-1940 (Brock, T.D., editor, 1999). American Society for Microbiology Press, Washington, D.C., pp. 131-132.

**10)**Ejemplos de preparaciones usadas en inmunización pasiva artificial son las antitoxinas diftérica y tetánica, la inmunoglobulina antirábica y los sueros antiofídicos o antivenenos, así como la

inmunoglobulina anti-factor Rh, empleada en la prevención de la enfermedad hemolítica del recién nacido.

11) Farley, J. (1978) The social, political and religious background to the work of Louis Pasteur. *Annual Review of Microbiology* 32: 143-154.

12) En este tema, destaca la obra del médico inglés John Snow quien logró asociar claramente los casos de cólera en Londres con ciertas fuentes de agua, mostrando que la transmisión de dicha enfermedad se debía a la ingesta de agua contaminada. Este trabajo se considera fundacional de la ciencia de la Epidemiología (Véase: Bynum, W.F. (1994) *Science and the Practice of Medicine in the Nineteenth Century*. Cambridge University Press, New York, 283 p.).

13) Greene, J., Basílico, M.T., Kim, H., Farmer, P. (2013) Colonial medicine and its legacies. En: *Reimagining Global Health. An Introduction* (Farmer, P., Kim, J.Y., Kleinman, A., Basílico, M., editors). The University of California Press, Berkeley, pp. 33-73.

14) La creación de las escuelas de Medicina Tropical de Londres y Liverpool son una evidencia del interés del imperio británico por conocer y desarrollar herramientas para controlar las enfermedades de sus colonias, lo que constituía un requisito *sine-qua-non* para el control de dichos territorios. En Liverpool se encuentra un monumento con la siguiente leyenda que ilustra claramente estos conceptos (traducción del autor): “En memoria de Sir Alfred Lewis Jones,

dueño de navíos, dedicado a los negocios, él amplió el comercio de su país mediante su empresa mercantil y como fundador de la Escuela de Medicina Tropical de Liverpool hizo a la ciencia tributaria de la civilización en África Occidental y las colonias del imperio británico”.

15) Dos de las primeras enfermedades en las que se demostró que el agente causal era un agente filtrable son la fiebre aftosa en el ganado y la enfermedad del mosaico del tabaco, ambos hallazgos efectuados en la última década del siglo XIX.

16) Los eventos que llevaron al descubrimiento del parásito de la malaria y de la forma como se transmite se ilustran en la obra de Desowitz, R.S. (1991) *The Malaria Capers. Tales of Parasites and People*. W.W. Norton & Company, New York, 288 p.

17) Greene, J., Basílico, M.T., Kim, H., Farmer, P. (2012) Op. cit.

18) Una descripción de los eventos que dieron lugar al desarrollo de la vacuna de la polio se encuentra en Oshinsky, D.M. (2005) *Polio. An American Story*. Oxford University Press, New York, 342 p.

19) <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs169/en/>

20) Fleming, A. (1929) On the antibacterial action of cultures of a *Penicillium*, with special reference to their use in the isolation of *Haemophilus influenzae*. *British Journal of Experimental Pathology* 10: 226-236.

**21)**La campaña contra la anquilostomiasis, una parasitosis que tenía un alto impacto en la salud pública a inicios del siglo XX, constituyó un punto de inflexión en las políticas salubristas en Costa Rica. Esta campaña contó con el apoyo financiero de la Fundación Rockefeller, de Estados Unidos, y para la misma se creó en 1915 el Departamento de Anquilostomiasis. El responsable nacional de dicha campaña fue Solón Núñez Frutos, quien trabajó de manera cercana con Louis Shapiro, de la Fundación Rockefeller.

**22)**Un análisis detallado de las reformas salubristas de fines de siglo XIX y principios de siglo XX en Costa Rica se encuentra en la obra de Palmer, S. (2003) *From Popular Medicine to Medical Populism. Doctors, Healers and Public Power in Costa Rica, 1800-1940*. Duke University Press, Durham & London, 329 p.

**23)**La obra científica completa de Clodomiro Picado se encuentra disponible en Picado Twight, C. (1987) *Obras Completas*. Editorial Tecnológica de Costa Rica, Cartago. Estas obras se pueden acceder en <http://www.editorialtecnologica.com/libros-gratis/>

**24)**El discurso del Rector Rodrigo Facio con motivo de la inauguración del edificio de la Facultad de Microbiología revela el dinamismo académico que caracterizaba a esta unidad a fines de la década de 1950. Véase: Facio, R. (2017) *Inauguración del pabellón de la Facultad de Microbiología y de bienvenida a los estudiantes de primer año de universidad (celebrado el 5 de marzo de 1960)*. Revista de

Ciencias Sociales de la Universidad de Costa Rica  
156: 111-117.

**25)** Bynum, W.F. (1994) Op. cit.

**26)** Hotez, P.J. (2008) *Forgotten People, Forgotten Diseases. The Neglected Tropical Diseases and Their Impact on Global Health and Development.* American Society of Microbiology Press, Washington, D.C., 215 p.

**27)** Garrett, L. (1994) *The Coming Plague. Newly Emerging Diseases in a World Out of Balance.* Penguin Books, New York, 750 p.

**28)** Basilico, M., Weigel, J., Motgi, A., Bor, J., Keshavjee, S. (2013) Health for all. Competing theories and geopolitics. En: *Reimagining Global Health. An Introduction* (Farmer, P., Kim, J.Y., Kleinman, A., Basilico, M., editors). The University of California Press, Berkeley, pp. 74-110.

**29)** Para el año 2014 se había descrito más de 30.000 genomas bacterianos y el número sigue creciendo exponencialmente (véase: Land, M., Hauser, L., Jun, S-R, Nookaew, I., Leuze, M.R., Ahn, T-H, Karpinets, T., Lund, O., Kora, G., Wassenaar, T., Poudel, S., Ussery, D.W. (2015) Insights from 20 years of bacterial genome sequencing. *Functional and Integrative Genomics* 15: 141-161).

**30)** Véase, por ejemplo: Relman, D.A., Schmidt, T.M., MacDermott, R.P., Falkow, S. (1992) Identification of the uncultured bacillus of Shipples's disease. *New England Journal of Medicine* 327: 293-301.

31) Véase: Falkow, S. (1988) Molecular Koch's postulates applied to microbial pathogenesis. Review of Infectious Diseases. Supplement 2: S274-S276.

32) Véase: Finlay, B.B., Arrieta, M-C (2016) Let Them Eat Dirt. Algonquin Books of Chapel Hill, North Carolina, USA, 287 p.

33) *El Institute for Systems Biology* define este campo del conocimiento como el enfoque holístico para descifrar la complejidad de los sistemas biológicos, el cual se inicia con la comprensión de que las redes que forman la totalidad de los organismos vivientes son más que la suma de sus partes. Es un campo colaborativo que integra muchas disciplinas científicas (biología, ciencias de la computación, ingeniería, bioinformática, física y otras), para predecir cómo cambian estos sistemas en el tiempo y bajo condiciones variadas, y para desarrollar soluciones a los temas mundiales más urgentes de salud y ambientales (véase: <https://www.systemsbiology.org/about/what-is-systems-biology/>).

34) La Organización Mundial de la Salud define el concepto de 'Una Salud' (*One Health*) como 'el abordaje para el diseño e implementación de programas, políticas, legislación e investigación mediante el cual sectores múltiples se comunican y trabajan conjuntamente para lograr mejores resultados de salud pública. Las áreas de trabajo en las cuales el abordaje de Una Salud es particularmente relevante incluyen seguridad alimentaria, el control de zoonosis...y el combate de la resistencia a antibióticos...' (véase: <http://www.who.int/features/qa/one-health/en/>).

35) Al respecto véase: Messac, L., Prabhu, K. (2013) Redefining the possible. The global AIDS response. En: Reimagining Global Health. An Introduction (Farmer, P., Kim, J.Y., Kleinman, A., Basílico, M., editors). The University of California Press, Berkeley, pp. 111-132, y France, D. (2017) How to Survive a Plague. The Story of How Activists and Scientists Tamed AIDS. Picador, London, 624 p.

# CLODOMIRO PICADO TWIGHT: REFLEXIONES SOBRE SU OBRA Y SU LEGADO<sup>1</sup>

## Introducción

Clodomiro Picado Twight (1887-1944) es un personaje icónico en los ámbitos de la ciencia y la cultura costarricenses. Su obra representa un punto de inflexión en la historia de la ciencia en el país y el nodo de origen de varias disciplinas científicas, así como de la profesión de la Microbiología y Química Clínica. Sin embargo, el análisis detallado de su obra y de su forma de trabajo, las influencias que tuvo en sus años de formación y su relación con la vida cultural, educativa y política del país ha sido limitado. Lo anterior ha dificultado la comprensión del papel que este personaje tuvo en los albores de las ciencias naturales en Costa Rica y las derivaciones que sus aportes ejercieron en el posterior desarrollo científico nacional. El presente ensayo plantea una serie de reflexiones en este sentido e intenta identificar los principales aspectos de su trabajo y su legado.

## Los años de formación en Costa Rica

Picado nació en San Marcos de Jinotepe, Nicaragua, mientras su padre, un educador cartaginés, trabajaba en dicha comunidad. La familia regresó a Costa Rica y los años de infancia y juventud de Picado transcurrieron en Cartago. Picado creció en un contexto marcado por las reformas liberales impulsadas en Costa Rica hacia fines del siglo XIX, las cuales transformaron radicalmente la vida en el país. Por un lado, se promovió la idea de una identidad nacional centrada en la recuperación de la gesta de 1856 y en los primeros esbozos de lo que se ha denominado el 'excepcionalismo costarricense'<sup>2</sup>. Paralelamente, se consolidó un modelo económico agroexportador y mercantil importador centrado en el cultivo y comercialización del café y en la privatización en gran escala de la tierra<sup>3</sup>. Se gestaron profundas transformaciones en el tejido institucional nacional, particularmente en el ámbito educativo, con las reformas lideradas por Mauro Fernández, que promovieron el desarrollo de escuelas en todo el país y la inclusión del principio de la enseñanza primaria gratuita y obligatoria<sup>4</sup>. El estado también asumió importantes funciones en la promoción de la salud pública, dando origen a campañas salubristas y a una profunda reorganización en la promoción de la salud, en estrecha relación con los programas educativos<sup>5</sup>.

En el plano cultural, el país experimentó importantes transformaciones, en buena medida asociadas con los intercambios con Europa y otras latitudes. Se incrementó el acceso a literatura variada y se dio una notable influencia extranjera en diversos ámbitos de la cultura<sup>6</sup>. Jóvenes costarricenses efectuaron estudios en Europa, Norteamérica y Sudamérica, lo que determinó una impronta ecléctica que

impactó en ámbitos de la educación, la política y la cultura. En el campo de las ciencias naturales, se dio un temprano florecimiento en el interés por la historia natural, gracias a los aportes de destacados naturalistas extranjeros que trabajaron en el país, quienes contribuyeron a la gestación de las primeras generaciones de costarricenses interesados en el estudio de la fauna y flora, así como de la geología, nacionales. Como parte de estos procesos, se fue consolidando lo que se ha denominado un 'régimen de cientificidad' en Costa Rica, con la emergencia de diversos núcleos de trabajo científico local, los cuales mantenían vínculos internacionales<sup>7</sup>. Apareció además una renovada generación de escritores, quienes dieron origen a una literatura nacional con características temáticas y formales de gran originalidad<sup>8</sup>. Los procesos socioeconómicos y políticos asociados con el modelo liberal dieron paso a la emergencia de nuevos sectores sociales y de contradicciones que, junto con la influencia de corrientes políticas novedosas en Europa y otras latitudes, marcaron la aparición de luchas sociales y organizaciones populares, así como de un sector de intelectuales de pensamiento crítico al calor de visiones de carácter anarquista, socialista y anti-imperialista<sup>9</sup>.

La formación inicial de Clodomiro Picado se vio influida, de múltiples maneras, por este entorno de procesos económicos, políticos, institucionales y culturales. En sus estudios secundarios, en el Colegio San Luis Gonzaga en Cartago, Picado recibió la impronta de destacados educadores, entre ellos José Fidel Tristán, y fue influido además por Anastasio Alfaro, destacado naturalista y, a la sazón, primer director del Museo Nacional<sup>10</sup>. En ese contexto, creció el interés de Picado por la historia natural y se integró a los grupos que estudiaban nuestra fauna y flora.

Desde antes de partir a sus estudios en Francia en 1908, Picado realizó observaciones originales en estos temas y con base en ellas publicó, a su llegada a París, un trabajo sobre mimetismo<sup>11</sup>.

Por sus calidades académicas, una vez graduado de los estudios secundarios, trabajó como profesor de Zoología y Botánica en el Colegio San Luis Gonzaga<sup>12</sup> y recibió luego una beca de la Asamblea Legislativa para efectuar estudios superiores en Francia<sup>13</sup>. Un ámbito muy poco explorado de las influencias que recibió Picado en Costa Rica en esta primera etapa se relaciona con el impacto que tuvo en su formación el pensamiento político crítico que emergió a inicios del siglo XX en el país, el cual pudo haber marcado su propia visión de lo que ocurría en el país y del impacto social del trabajo científico; además, es posible que en sus años de educación secundaria recibiera el influjo de ideas de carácter humanista de sus profesores. En resumen, el joven que desembarcó en Francia en 1908 en un vapor proveniente de Puerto Limón tenía una fuerte impronta de interés y experiencia en el estudio de la historia natural, lo cual se demuestra por el hecho de que había iniciado observaciones sobre lo que sería el tema de su tesis en Francia, el estudio de las bromeliáceas epífitas, plantas aéreas muy comunes en los bosques de Costa Rica. Además, este joven habría sido influido por corrientes filosóficas y políticas que se desarrollaban en el país.

## **Los años de formación en Francia**

A inicios del siglo XX, París y la universidad *La Sorbonne* constituían un hervidero cultural y científico. En Biología

se habían efectuado transformaciones fundamentales; en palabras de François Jacob, “a mediados del siglo XIX se produce un cambio profundo en la práctica de la Biología. En menos de veinte años aparecen, en efecto, la teoría celular en su forma definitiva, la teoría de la evolución, el análisis químico de las grandes funciones, el estudio de la herencia, el de las fermentaciones y la síntesis total de los primeros compuestos orgánicos”<sup>14</sup>. Reviste particular importancia el hecho de que algunas ramas de las ciencias biológicas, como la Fisiología, la Microbiología y la Bioquímica, habían introducido el análisis experimental en sus métodos de trabajo; reducida hasta entonces a la observación, la Biología se convirtió en una ciencia de carácter experimental. En sus estudios, Picado desarrolló una combinación de observaciones de historia natural con análisis de laboratorio, incorporando por lo tanto estas dos principales vertientes metodológicas en el estudio de los seres vivos. El impacto de esta impronta de estudio experimental en lo que sería su trabajo posterior en Costa Rica fue fundamental. Picado se integró al Laboratorio de Evolución de los Seres Organizados, en *la Sorbonne*, a la sazón dirigido por el profesor Maurice Caullery, su mentor, donde Picado estudió Zoología y Botánica.

Picado debió interrumpir sus estudios como consecuencia del terremoto de Cartago de 1910 y la aguda crisis fiscal que este provocó en el país. De regreso a Costa Rica se dedicó a recolectar una gran cantidad de materiales relacionados con el tema de su tesis, las bromeliáceas epífitas. Al renovarse su beca, Picado regresó a París con un valioso acopio de muestras de nuestros bosques que le permitieron concluir con éxito su tesis doctoral, en 1913. La misma se tituló ‘Las bromeliáceas epífitas como medio biológico’<sup>15</sup>

y constituyó un aporte de gran originalidad, al introducir una perspectiva ecológica novedosa en el estudio de estas plantas aéreas, mostrando las complejas interacciones entre las mismas y varios animales bromelícolas, así como los procesos fisiológicos vegetales que ocurren en ellas. Este trabajo sirvió de base para varias publicaciones en revistas científicas especializadas<sup>16</sup>.

Luego de la obtención del doctorado, Picado se capacitó durante un año en el Instituto Pasteur, uno de los focos centrales del desarrollo de la Microbiología Médica en el mundo. En este periodo Picado se metió de lleno en temas de diagnóstico de laboratorio y, en general, en el área de la Medicina Experimental y la Microbiología Médica. Esta capacitación fue fundamental para su posterior inserción en Costa Rica, al hacerse cargo del laboratorio clínico del Hospital San Juan de Dios (HSJD), regentado por la Junta de Caridad de San José<sup>17</sup>. El Instituto Pasteur era un centro de vanguardia en el estudio de enfermedades causadas por microorganismos, así como en el desarrollo de la Inmunología, en ese entonces una nueva rama de las ciencias biomédicas, que estudia la respuesta inmune de los organismos ante los agentes microbianos y, en general, la capacidad de los organismos de reconocer 'lo propio' de 'lo no propio'. En su estancia en el Instituto Pasteur, Picado tuvo como maestros a pioneros de estas disciplinas, como el inmunólogo Elie Metchnikoff, considerado uno de los padres de la Inmunología. A su regreso a Costa Rica, en 1913, Clodomiro Picado había recibido el influjo de una formación fundamental en ciencias biológicas (Zoología y Botánica) en la Universidad de París y en ciencias biomédicas, especialmente Microbiología e Inmunología, en el Instituto Pasteur. Esta combinación fue fundamental para

el desarrollo de su labor científica y salubrista en nuestro medio<sup>18</sup>.

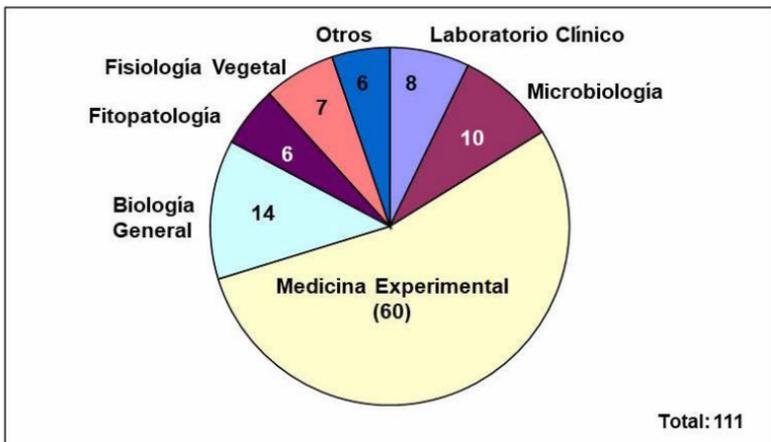
## **Las primeras etapas en el Hospital San Juan de Dios**

A su regreso a Costa Rica, Picado se hizo cargo de la dirección del laboratorio clínico del HSJD. Aunque dicho laboratorio se había establecido años atrás, su desarrollo era apenas incipiente. Fue Picado quien asumió su organización con base en la experiencia adquirida en Francia, particularmente en el Instituto Pasteur. Por un lado, estableció una estructura operativa del mismo y elaboró un reglamento para su funcionamiento. Además, durante sus primeros años introdujo y adaptó una serie de métodos diagnósticos que sirvieron de base para el trabajo laboratorial. En poco tiempo, logró que el diagnóstico de laboratorio se convirtiera en un adyuvante clave del diagnóstico clínico en este hospital, labor que fue consolidando en los años siguientes. Picado estableció una estrecha relación con el personal médico del HSJD y con el sector de vanguardia salubrista del país, el cual promovía importantes innovaciones en salud pública y en la intervención del estado en este ámbito<sup>19</sup>. La organización que Picado le dio al laboratorio clínico del HSJD fue la base sobre la cual se estructuraron luego los laboratorios clínicos del país y el fundamento para la gestación de la profesión de Microbiología y Química Clínica, la cual floreció en décadas posteriores y se consolidó con la creación de la Sección de Microbiología en la Facultad de Ciencias, convertida luego, en 1956, en

la Facultad de Microbiología, en la Universidad de Costa Rica (UCR).

### Más allá del diagnóstico de laboratorio: el desarrollo de un programa de investigación

Pero Picado no solo logró estructurar el primer laboratorio clínico del país, sino que además lo convirtió en un centro de investigación en Microbiología y en Medicina Experimental. A partir de su labor de investigación, Picado publicó 111 contribuciones en revistas científicas del país y del exterior. Sus temas de interés fueron muchos y diversos, y el énfasis de los mismos varió a lo largo de las décadas de trabajo en el HSJD<sup>20</sup>. El siguiente gráfico presenta un desglose de los trabajos de Clodomiro Picado de acuerdo a las áreas temáticas en que se ubicaron; los números corresponden a la cantidad de trabajos publicados.



Como se aprecia, Picado cubrió temas en Biología propiamente dicha (estudio de las bromeliáceas y Entomología, entre otras), Laboratorio Clínico (adaptación de nuevos métodos diagnósticos en Bacteriología, Micología, Hematología, Inmunología y Química Clínica), Fisiología Vegetal, Fitopatología (enfermedades del café y el banano), Microbiología (micosis, enfermedades de origen bacteriano, calidad microbiológica de las aguas de consumo humano en San José, control microbiológico de plagas, estudios de antibiosis<sup>21</sup> y bioremediación de aguas contaminadas) y Toxinología (serpientes venenosas, sus venenos y antivenenos). El eje temático al que confirió mayor atención en sus investigaciones fue el de la Medicina Experimental, al trabajar tópicos como fisiopatología tiroidea, el origen inmunológico del envejecimiento y terapias experimentales para ciertas dolencias. Quizá uno de sus aportes más sólidos en el plano académico lo constituye su libro *Vacunación contra la Senectud Precoz*, en el cual plantea una hipótesis muy original sobre las causas del envejecimiento<sup>22</sup>. La riqueza y diversidad de sus contribuciones claramente lo señalan como la persona que sentó las bases de la investigación biomédica experimental en el país y estableció los fundamentos de una serie de disciplinas científicas y profesionales que incluyen la Microbiología, la Biología y las Ciencias Agronómicas, entre otras. Las obras completas de Clodomiro Picado fueron publicadas en 1987 por la Editorial Tecnológica de Costa Rica en seis tomos y se encuentran disponibles en versión digital<sup>23</sup>.

## **Su aporte en el estudio y la búsqueda de soluciones al problema de los envenenamientos por mordeduras de serpiente**

Uno de los temas en los que la contribución de Picado tuvo mayor impacto fue el relacionado con las serpientes venenosas, sus venenos, los envenenamientos y su tratamiento. Estos envenenamientos eran entonces, como lo son aún, un importante problema de salud pública en el país y, a inicios del siglo XX, no se contaba con suficiente información científica sobre el mismo ni con recursos terapéuticos para enfrentarlo. Picado decidió estudiar este tema desde una perspectiva integral, es decir, combinando el conocimiento científico básico con la búsqueda de soluciones prácticas e, incluso, impactando en el ámbito de las políticas públicas. Estableció un serpentario en el HSJD y estudió aspectos de la biología de las serpientes y de su taxonomía. Además, con los venenos que obtuvo de estas serpientes, caracterizó los efectos tóxicos de los mismos en modelos animales e *in vitro*.

Por otra parte, recopiló información sobre tratamientos populares que se empleaban en el país y evaluó experimentalmente algunos de ellos. Finalmente, se puso en contacto con colegas de Brasil y logró establecer un programa de cooperación mediante el cual él enviaba venenos de serpientes de Costa Rica a dicho país, y de Brasil se traían sueros antiofídicos (hoy llamados ‘antivenenos’), producidos en el Instituto Butantan, en São Paulo. Esos sueros se empezaron a utilizar exitosamente en el tratamiento de pacientes en el HSJD. Producto de esta amplia labor en el

tema, Picado publicó en 1931 una obra clásica de la literatura científica nacional, titulada *Serpientes Venenosas. Sus Venenos. Seroterapia Antiofidica*<sup>24</sup>, en la que reunió sus vastas observaciones en el tema.

Paralelo a su interés científico y médico en este problema de salud, Picado gestionó la elaboración de un proyecto de ley que fue pionero en el continente americano, denominado Ley de Defensa contra el Ofidismo, el cual fue aprobado por la Asamblea Legislativa en 1926. En la gestión y trámite de este proyecto Picado trabajó estrechamente con el ministro de salubridad, Solón Núñez Frutos, así como otros personajes del ámbito político e institucional nacional<sup>25</sup>.

## **¿Un investigador solitario?**

El hecho de que Picado desarrollara su labor en un medio poco desarrollado desde el punto de vista científico, y quizá por algunas características de su personalidad, ha dado pie para que algunas personas lo imaginen como un individuo aislado, confinado a su laboratorio, lejos del mundanal ruido. La evidencia, sin embargo, señala todo lo contrario, al demostrarse que Picado desarrolló, incluso desde antes de partir a Francia, una profusa red de contactos de tipo académico, social y político. Desde el punto de vista académico sobresalen sus relaciones con naturalistas nacionales y con investigadores europeos, incluyendo sus profesores en Francia, especialmente Caullery y Weinberg. En el ámbito latinoamericano destaca su relación con científicos brasileños como Vital Brazil Mineiro da Campanha y Afranio do Amaral, del Instituto Butantan<sup>26</sup>. Específicamente en

sus investigaciones en el HSJD, estableció colaboraciones con colegas con quienes compartió la autoría de algunas de sus publicaciones, tales como G. Naranjo, R. Beeche, R. Chacón Paut, E.G. Nauck, E. Vicente, F. Sancho, W. Rotter y A. Trejos Willis<sup>27</sup>. Su capacidad para establecer relaciones se puso en evidencia también en el plano político, sobre todo al calor de la gestación de la Ley de Defensa contra el Ofidismo.

## **Actividades docentes e intervenciones en la prensa**

Paralelamente a su trabajo en el HSJD, Picado fue profesor de ciencias en el Liceo de Costa Rica y en el Colegio Superior de Señoritas, donde desarrolló novedosas experiencias educativas basadas en investigaciones. Como aporte a su labor docente, publicó un hermoso texto en el Colegio Superior de Señoritas, titulado *Nuestra Microbiología Doméstica*<sup>28</sup>. Por otra parte, era un asiduo participante en la prensa nacional, mediante sus propios artículos o dando entrevistas a reporteros que buscaban sus opiniones sobre temas variados. La lectura de sus intervenciones periodísticas muestra una persona con amplios intereses en temas nacionales y con un agudo sentido crítico y proclive a la polémica. Aunque su posición ideológica es difícil de encasillar, se puede decir, en un sentido amplio, que formó parte de la generación de intelectuales con una visión política crítica, interés por problemas sociales, especialmente de salud, y combate a la corrupción<sup>29</sup>. Fue, sin duda, un intelectual que combinó sus aportes científicos con un interés amplio por los problemas del país.

## Más allá de sus contribuciones específicas: el legado de cómo hacer ciencia en un país pequeño y pobre

La revisión de la obra de Clodomiro Picado revela un vasto aporte científico y social. Pero quizá lo más valioso de su legado surge de analizar la forma como enfrentó las limitaciones del medio para hacer ciencia de calidad y aplicar en la sociedad muchos de los conocimientos generados en sus estudios. Se destacan a continuación algunos de esos aportes:

1) *¿Cómo tener una reinserción productiva en el medio nacional?* Un momento crítico en la carrera de una persona dedicada al trabajo académico se da cuando, una vez finalizados sus estudios de posgrado en el país o en el exterior, le corresponde insertarse en una institución nacional para continuar su carrera científica. En muchos casos, las limitaciones de todo tipo que se dan en nuestro medio y la falta de políticas claras de apoyo a los procesos de inserción hacen que las personas se frustren en su intento de iniciar una carrera y, como consecuencia, no desarrollen su potencial académico. El ejemplo de Clodomiro Picado muestra estrategias interesantes a tomar en cuenta. Por un lado, se requiere empatar aspectos de la formación de posgrado con el contexto laboral en el que la persona se va a incorporar al concluir sus estudios. En el caso de Picado esto se refleja en su entrenamiento en el Instituto Pasteur luego de la obtención del doctorado en *la Sorbonne*; esta capacitación le permitió incorporarse productivamente a su trabajo en el laboratorio del HSJD e iniciar, de

inmediato, la organización de dicho laboratorio y su agenda de investigación.

Otro aspecto del que se puede extraer enseñanzas es el de la selección de los temas de trabajo. Esto demanda una combinación de ambición y realismo ya que, por un lado, es importante abrir brecha en temas que no han sido previamente estudiados, pero al mismo tiempo esta ambición debe mantenerse en un ámbito realista, para no intentar infructuosamente trabajar en temas para los que no se cuenta con suficientes recursos o en los que hay una alta competencia internacional. Lo ideal pareciera ser escoger temas de relevancia en el país, los cuales tengan ventajas comparativas para investigadores locales y que, a la vez, representen retos académicos de interés, un delicado balance que se requiere analizar cuidadosamente. Picado logró ese equilibrio, al centrar mucho de su trabajo en temas de impacto nacional, pero a la vez explorando temas científicos globales en los que sus condiciones le permitían aportar. En su agenda de investigación la dialéctica local-global fue manejada de una manera muy ingeniosa, lo que le permitió dar proyección internacional a temas de relevancia local.

2) *La integralidad entre ciencia básica, ciencia aplicada y tecnología:* En contextos caracterizados por grandes limitaciones materiales y de otro tipo, como los que experimentó Picado, muchos de los cuales aún hoy prevalecen en nuestro medio, existe la tentación de priorizar en temas que tengan un impacto práctico inmediato. Ello se refleja en las agendas

temáticas que han establecido las autoridades nacionales de ciencia y tecnología, al concebir la misión del complejo ciencia, tecnología e innovación en función de la aplicación del conocimiento para fines prácticos, específicamente para aportar en la esfera económico-productiva. Las relaciones entre ciencia, tecnología, innovación y desarrollo más bien apuntan a la necesidad de generar una dinámica integral de crecimiento en la que se combinen los aportes de la ciencia básica, la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico, en interacción constante entre sí y con sectores de la sociedad que demandan del conocimiento científico para generar prosperidad y equidad.

El examen de la obra de Clodomiro Picado muestra un equilibrio muy interesante entre investigación básica y aplicada, y entre generación de conocimiento y aplicación de dicho conocimiento en la solución de problemas específicos del país. Algunos de sus trabajos son de ciencia fundamental, tales como su tesis sobre las bromeliáceas, su trabajo sobre el envejecimiento y el estudio de los microornamentos de las escamas de las serpientes. Por otra parte, muchas de sus contribuciones se enmarcan en el ámbito de la ciencia aplicada y la tecnología, como las adaptaciones de procedimientos de laboratorio, el desarrollo de métodos de control biológico de plagas y la búsqueda de sustancias antimicrobianas y de otros tipos de terapias.

Paralelo a lo anterior, se esmeró en aplicar algunos de estos desarrollos a la solución de problemas, como lo ilustra la importación de sueros

antiofídicos, la promoción de la Ley de Defensa contra el Ofidismo, la recomendación de la yodación de la sal en el combate de los trastornos de la tiroides y el uso de microorganismos en el control de la contaminación de las aguas de los ríos por los desechos del beneficiado del café, entre otros ejemplos. El desarrollo científico-tecnológico nacional debe transitar por un modelo equilibrado entre generación endógena de conocimiento científico básico, desarrollo tecnológico y mecanismos eficaces de transferencia de dicho conocimiento a las esferas social y económica, con múltiples interacciones entre estas actividades y entre los sectores que las generan, así como con el sector político y variados ámbitos societarios.

3) *La creatividad para generar nuevas ideas y la resiliencia a la hora de enfrentar problemas:* Aunque con frecuencia se pierde de vista, la creatividad es el elemento central en el trabajo científico, sumado al esfuerzo y al tesón. Inspiración y transpiración constituyen la mezcla que impulsa el trabajo en ciencia y en muchas otras actividades humanas. Cómo introducir una dinámica de creatividad en medio de acuciantes labores cotidianas que demandan energía y atención es un arte delicado que no es fácil ejercitar. En el caso de Clodomiro Picado, la creatividad fue un ingrediente continuo en su obra; cabe imaginar lo complicado que sería su quehacer diario y, por ende, lo valioso que fue ese componente creativo en su labor. Su creatividad queda de manifiesto en las muchas ideas novedosas que generó, y en su capacidad de innovación, reflejada en la búsqueda de

soluciones a las limitaciones inherentes al medio en que trabajó. Por ejemplo, lejos de amilanarse ante las adversidades, puso su ingenio y su interés a trabajar y logró darle salida a situaciones que limitaban su trabajo.

Ejemplos de lo anterior son las múltiples adaptaciones que realizó de métodos diagnósticos de laboratorio, dando solución a la falta de reactivos y materiales al modificar procedimientos aprovechando recursos locales<sup>30</sup>. Esa creatividad en el contexto de dificultades se asocia con otra cualidad que lo acompañó, la resiliencia, es decir, la capacidad para enfrentarse a situaciones adversas de todo tipo y salir fortalecido de las mismas en lugar de claudicar en sus empeños. Esta característica tiene mucha vigencia, ya que a menudo vemos a jóvenes investigadores bajar los brazos en nuestro medio cuando se enfrentan a dificultades que limitan su trabajo. Para hacer ciencia en Costa Rica se requiere de creatividad, tesón y resiliencia.

4) *La importancia de estar actualizado en sus temas de trabajo*: La posibilidad de hacer aportes originales en ciencia pasa por la capacidad de estar al día en los avances del conocimiento en los temas de especialidad de quien investiga y en áreas circunvecinas. El trabajo científico demanda un equilibrio entre la consecución de recursos para trabajar, la ejecución de los proyectos y la obtención de nueva información, junto con la capacidad de ubicar esos avances en el contexto del conocimiento en ese campo y culminando con la publicación de los resultados. Hoy

día contamos con plataformas poderosas que permiten seguir de cerca lo que se publica en la ciencia mundial; el hacerlo demanda disciplina y organización, pero los recursos están a la mano. Algo muy diferente ocurría en los tiempos cuando Picado trabajaba; el acceso a literatura científica era muy complicado y dependía, en gran medida, del intercambio epistolar con colegas de otras regiones. Picado tuvo la capacidad de estar al día en sus campos de trabajo gracias a una intensa actividad de contacto con colegas internacionales; ello, sin duda, requirió disciplina para mantener los contactos establecidos durante sus estudios en Francia y generar otros, y para dedicar tiempo al estudio de lo que se publicaba. Gracias a ello, las obras de Picado muestran una actualización en los temas de sus trabajos, citando a los principales autores del momento y cotejando sus observaciones con los paradigmas teóricos prevalecientes. Esta es una faceta realmente admirable de su labor.

5) *La capacidad para establecer colaboraciones a nivel local e internacional*: La ciencia es un emprendimiento colectivo y social; esto se refleja hoy día por la existencia de amplias redes de investigación globales, en las que grupos de diferentes latitudes y con variadas fortalezas suman sus esfuerzos para generar conocimiento. En un medio limitado como el nuestro, la forja de alianzas académicas con colegas del país y del exterior es indispensable para realizar aportes significativos; el aislamiento en ciencia conduce a la improductividad. Podemos imaginar lo difícil que sería, en las primeras décadas del siglo XX, establecer

puentes de colaboración científica con grupos del exterior. Picado, en medio de las dificultades, mantuvo relaciones de cooperación con colegas de Europa y Sudamérica, así como con profesionales nacionales, utilizando mecanismos como comunicación epistolar, visitas a laboratorios y trabajo colaborativo.

6) *La comunicación de resultados en revistas especializadas*: La ciencia es una actividad intrínsecamente comunicativa. Desde sus orígenes en los siglos XVI y XVII, la ciencia moderna incorporó una intensa dinámica de socialización de los avances, lo cual inicialmente se desarrolló en las sociedades científicas y luego evolucionó con la aparición de revistas especializadas, los *journals*, y los congresos académicos. La comunicación de los resultados de investigaciones es un componente central del trabajo científico y la productividad de los investigadores se mide por parámetros relacionados con las publicaciones; el famoso adagio ‘publica o perece’ (*publish or perish*), con todas las críticas que ha recibido, refleja esta realidad. No obstante, en nuestro medio adolecemos de limitaciones para publicar y con frecuencia se quedan sin comunicar resultados valiosos que surgen de la investigación, sobre todo cuando se pretende publicar en inglés, actualmente el idioma internacional de las ciencias naturales y biomédicas. Clodomiro Picado constituye, en este aspecto, un buen ejemplo a emular, ya que desarrolló una intensa dinámica de publicación de sus estudios en revistas nacionales e internacionales, en su caso utilizando prioritariamente el francés. En medio del trajín cotidiano que

implicaba la dirección del laboratorio del HSJD, Picado tuvo la disposición y la capacidad de plasmar en publicaciones los resultados de su labor, llegando a generar 111 trabajos en revistas especializadas. Gracias a ello, estuvo presente en el escenario científico internacional en sus áreas de especialidad.

7) *Participación en debates sobre temas nacionales*: La persona que trabaja en ciencia debe ser socialmente responsable, es decir, requiere ser consciente de la realidad social, política y cultural en que se desenvuelve, e involucrarse en los debates y temas de su tiempo. Quien trabaja en ciencia tiene responsabilidades ciudadanas. En este sentido, el perfil de persona dedicada únicamente a su trabajo especializado y desinteresada de lo que ocurre a su alrededor es deficitaria en aspectos que demandan su atención, relacionados con los temas y dramas de su tiempo. Clodomiro Picado es un ejemplo interesante en este sentido, ya que fue un individuo interesado en múltiples asuntos de la realidad nacional e internacional. Esto se refleja en su activa participación en los medios de prensa nacionales, ya fuera a través de entrevistas que los periodistas le hacían, o mediante escritos que él mismo enviaba.

El análisis de sus intervenciones periodísticas permite entrever a un individuo profundamente crítico, de criterio independiente, con el coraje de enfrentarse a importantes figuras y sectores del espectro político costarricense. Sus opiniones giraban sobre los temas de su especialidad, como lo relacionado por ejemplo con sus críticas a la Fábrica

Nacional de Licores, la incapacidad para mejorar la calidad sanitaria del agua de consumo humano, la contaminación de los ríos por los desechos del café o la mezquindad de finqueros que no adquirirían los sueros antiofídicos para tratar a los trabajadores de sus fincas que sufrían envenenamientos por mordeduras de serpiente. Pero también se manifestó sobre aspectos más generales de la vida política y cultural nacionales. Con su práctica mostró que las personas que trabajan en ciencia pueden tener un ojo en su laboratorio y su especialidad y el otro en la sociedad en la que viven.

**8) *Divulgación de la ciencia a un público amplio:*** Uno de los problemas culturales asociados al desarrollo científico es la separación que se da entre las personas que trabajan en ciencia y la enseñan y el resto de la población que permanece, en gran medida, al margen del disfrute de este ámbito de la cultura. Esa separación tiene implicaciones serias de diversa índole, como limitaciones en el desarrollo de pensamiento crítico y el no aprovechamiento de insumos de información y conocimiento que ofrecen alternativas para mejorar la calidad de vida de la población. En esta dislocación todas y todos tenemos una cuota de responsabilidad, la cual es mayor en la comunidad científica y educativa. Cómo forjar puentes dialógicos, de mutuo aprendizaje, entre los sectores que generan conocimiento científico y el resto de la población es una tarea que demanda atención urgente. Existen múltiples formas de establecer esos puentes,

los cuales deben adaptarse a los contextos sociales y culturales en los que se trabaja.

Uno de los mecanismos para atender esta meta es la difusión y popularización del conocimiento científico mediante comunicaciones en diversos medios, con la activa participación de la comunidad académica. Clodomiro Picado desarrolló esta faceta mediante la escritura de hermosos ensayos sobre la historia natural del país, y la elaboración de textos sobre ciencia para la enseñanza secundaria. Pero más allá de transmitir información, este tipo de comunicaciones debe instilar la magia y el disfrute del conocimiento. Los recursos tecnológicos con los que se cuenta hoy en día son un valioso recurso para procesos amplios de difusión científica, de manera que la práctica de la ciencia sea un patrimonio del que disfruten amplios sectores de la población y no solo la comunidad de especialistas.

9) *La responsabilidad social de quienes laboran en ciencia: ¿a quién le sirve nuestro trabajo?* La ciencia no es una actividad éticamente neutral. La escogencia de los temas de trabajo, la forma de trabajar en los laboratorios o el campo, los compromisos que se adquieren al aceptar una determinada fuente de financiamiento, la manera como se comunican los resultados de la investigación y los sectores que se benefician (y los que se dejan de beneficiar) del trabajo son aspectos del quehacer científico en los que se debe tomar decisiones que implican consecuencias de carácter ideológico. La ciencia y sus aplicaciones son poderosos instrumentos para comprender y

transformar la realidad; ello conlleva una enorme responsabilidad ética y social<sup>31</sup>. Gran parte de los frutos de la ciencia actual benefician a un sector muy limitado de la humanidad, en tanto amplios sectores de seres humanos permanecen al margen de estos beneficios. La apropiación privada del conocimiento que se genera en instituciones públicas es uno de los aspectos más problemáticos de la praxis actual de la ciencia. Ello obliga a las personas que trabajan en investigación a reflexionar críticamente sobre el trabajo que hacen y las aplicaciones y consecuencias del mismo. ¿A quién o quiénes termina beneficiando nuestra labor?

En el caso de Clodomiro Picado fue muy claro su compromiso por estudiar temas acuciantes de la Costa Rica de la primera mitad del siglo XX, muchos de los cuales afectaban servicios públicos relacionados con la salud, en tanto otros se centraban en problemas que aquejaban a los sectores sociales vulnerables del país, como es el caso de los envenenamientos por mordeduras de serpiente. Picado puso su talento e ingenio al servicio de problemas de alto impacto social y económico.

## **Después de Clodomiro Picado**

Picado falleció en 1944, a la edad de 57 años. Alrededor del laboratorio del HSJD se gestó una primera generación de trabajadores de laboratorio clínico, el germen de lo que sería pronto la carrera de Microbiología y Química Clínica<sup>32</sup>. El más joven de sus asistentes, Alfonso Trejos

Willis, jugó un papel fundamental en la proyección del trabajo de Picado. En 1942, Picado y Trejos publicaron la obra *Biología Hematológica Elemental Comparada*<sup>33</sup>, como un aporte a la naciente Universidad de Costa Rica, fundada en 1940, con la idea de que sirviera de libro de texto en cursos de Biología. Si bien Picado no tuvo una participación activa en los primeros años de existencia de la UCR, recibió un Doctorado Honoris Causa de ese centro de enseñanza superior. Su proyección a esta institución fue más bien indirecto, a través de Trejos Willis y del grupo de personas que dieron origen a la carrera de Microbiología.

Apoyado por Picado, Trejos se trasladó al Instituto Oswaldo Cruz, en Rio de Janeiro, para efectuar estudios en Entomología Médica y otros temas de Medicina Tropical; de hecho Picado falleció mientras Trejos estaba en Brasil. Con una fuerte impronta de formación científica y salubrista, a su regreso Alfonso Trejos se hizo cargo de la dirección del laboratorio clínico del HSJD; posteriormente obtuvo un doctorado académico en la Universidad de Duke, en Estados Unidos de América. Paralelamente, en 1947, se creó en la UCR la sección de Bacteriología, como parte de la Facultad de Ciencias, la cual en 1949 se denominó Sección de Microbiología, para reflejar la mayor amplitud de su espectro temático; esta nueva carrera dio cobijo a las personas que querían formarse como profesionales de laboratorio clínico, al tenor de la tradición generada por Clodomiro Picado en el HSJD<sup>34</sup>.

La naciente carrera tuvo, desde sus inicios, un doble perfil que la ha caracterizado hasta el presente: por un lado, permitió la formación de profesionales que se hicieran cargo del diagnóstico de laboratorio en las instituciones públicas de salud y también en el ámbito de los laboratorios

clínicos privados y, por otro, favoreció la gestación de una tradición de investigación científica y tecnológica en las áreas de su especialidad. Esta segunda vertiente se nutrió de la tradición de investigación abierta por Picado en el HSJD y luego consolidada por Trejos Willis y sus colegas; de hecho, existió una estrecha relación entre el trabajo del hospital y el que se desarrollaba en la UCR, siendo que muchas de las tesis de licenciatura en Microbiología se centraron en investigaciones efectuadas en el HSJD, gracias a la rica tradición de investigación que ahí existía. Algunos de graduados de esa época describen el laboratorio clínico del HSJD de entonces como un centro de investigación en Medicina Tropical, con recursos variados y con un rico material de enfermedades tropicales.

Esta conjunción de formación profesional y énfasis en la investigación que caracterizó, desde sus orígenes, a la carrera de Microbiología atrajo a un grupo de jóvenes con interés en desarrollar una carrera académica, quienes conformaron las primeras generaciones de microbiólogas y microbiólogos en la UCR. Algunas de estas personas se ubicaron como docentes en la Sección de Microbiología de la Facultad de Ciencias, la cual luego se convirtió en la Facultad de Microbiología, cuyas instalaciones fueron inauguradas por el rector Rodrigo Facio Brenes en 1960<sup>35</sup>. Desde los laboratorios de dicha facultad, y en estrecho contacto con el trabajo en el HSJD, surgió así una fuerte tradición científica en este tema; quienes formaron parte de esas primeras generaciones han reconocido el rol esencial desempeñado por Alfonso Trejos Willis en la conformación de esa vanguardia científica<sup>36</sup>. No es casual que, en una época en que la investigación era muy limitada en la UCR, haya surgido una comunidad académica de peso alrededor de la

Facultad de Microbiología y del HSJD, bajo el influjo de la tradición establecida por Clodomiro Picado y con el liderazgo de Trejos Willis, tradición heredada posteriormente por un colectivo de alto nivel académico en dicha facultad.

Producto de esa dinámica de investigación apareció la necesidad de contar con una revista especializada en la cual ese grupo emergente publicara sus contribuciones. Ello motivó la creación, en 1953, de la Revista de Biología Tropical, promovida de manera entusiasta por Alfonso Trejos Willis, con la participación del patólogo italiano Ettore de Girolami, quien trabajó en el HSJD y luego en la UCR, y de Armando Ruiz Golcher, entre otros. La creación de dicha revista fue decididamente apoyada por el rector Facio y se convirtió rápidamente en un valioso órgano de difusión de investigación en temas de Parasitología, Microbiología y otros tópicos de Medicina Tropical<sup>37</sup>. Esta rica tradición de investigación se consolidó en las décadas posteriores y se mantiene hoy día, lo cual se refleja en la amplia producción científica de la Facultad de Microbiología, incluyendo el instituto y los centros de investigación ligados a esta unidad académica de la UCR, y se ha proyectado además a otras instituciones del sector salud como el Instituto de Investigaciones en Salud (INISA) de la UCR, la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional (UNA) y el Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud (INCIENSA) del Ministerio de Salud, entre otras.

Más allá del entorno académico de la UCR, el legado de Clodomiro Picado también floreció con el desarrollo del sistema de salud de Costa Rica, el cual tuvo un notable crecimiento en las décadas de 1950, 1960 y 1970, al calor de la consolidación de la Caja Costarricense del Seguro

Social (CCSS) y del Ministerio de Salubridad Pública, actualmente denominado Ministerio de Salud. La expansión de los servicios de salud del país demandó, por parte de la UCR, la provisión de contingentes crecientes de profesionales en las carreras del área de la salud, incluyendo la Microbiología y Química Clínica, quienes fueron el sustento del crecimiento de los laboratorios clínicos en la CCSS. Este proceso permitió consolidar dicho perfil profesional, cuyos orígenes se remontan al trabajo pionero de Picado y sus colegas en el laboratorio clínico del HSJD. Este perfil se amplió a lo largo del tiempo para cubrir ámbitos de trabajo relacionados con el control de calidad de aguas, alimentos y otros sectores de la industria, la Toxicología, temas relacionados con Biotecnología y otras ramas profesionales, manteniendo siempre un fuerte impacto en la investigación científico-tecnológica en el país. Ese amplio y variado perfil profesional y académico deriva, en gran medida, de la huella dejada por el trabajo de Clodomiro Picado y de quienes continuaron su labor.

Un tema particular en el que el aporte de Picado Twilight germinó, décadas después, en un ambicioso proyecto país es el relacionado con los envenenamientos por mordeduras de serpiente y la producción de antivenenos o sueros antiofídicos. En la década de 1960, las autoridades de salud nacionales decidieron impulsar la producción local de antivenenos, para suplir las necesidades de este medicamento en Costa Rica. Se conformó un proyecto inter-institucional, con la participación del Ministerio de Salubridad, la UCR y la embajada de los Estados Unidos de América. Gracias a este esfuerzo colectivo, en 1967 se logró producir el primer lote de antiveneno nacional. Este proyecto se consolidó con la creación del Instituto Clodomiro

Picado, en 1970. Inicialmente este instituto perteneció al Ministerio de Salubridad, pero a partir de 1972 pasó a ser una unidad de la UCR mediante un convenio<sup>38</sup>.

Este instituto ha enfrentado el problema de los envenenamientos ofídicos mediante una visión integral que combina generación de conocimiento a través de la investigación científico-tecnológica, producción y distribución de antivenenos, inicialmente para el país y luego para otras latitudes, docencia universitaria de grado y posgrado, y acción social en el tema del ofidismo. Este abordaje de carácter integral y holístico, basado en una racionalidad académica y social, ha sido claramente influido por la filosofía de trabajo de Clodomiro Picado, y fue enriquecido por la visión del fundador del instituto, Róger Bolaños Herrera, y luego ha sido consolidado por el colectivo académico y administrativo de esta institución a través de casi cinco décadas de trabajo.

## Notas

1) Este ensayo se basa en una conferencia dictada por el autor con motivo de la inauguración de la *Cátedra Conmemorativa Clodomiro Picado Twight: Microbiología y Sociedad*, celebrada en mayo del 2017 en el Auditorio de la Facultad de Microbiología de la Universidad de Costa Rica. Elementos contenidos en este ensayo derivan también de las siguientes publicaciones:

–Gutiérrez, J.M. (1986) Algunas reflexiones sobre Clodomiro Picado Twight y su contribución al desarrollo de las ciencias médicas y naturales en Costa Rica. *Revista de Filosofía de la Universidad de Costa Rica* 59: 105-110.

–Gutiérrez, J.M., Monge Nájera, J. (1989) Clodomiro Picado y sus años de formación científica. En: *Historia de la Ciencia y la Tecnología*. Editorial Tecnológica de Costa Rica, Cartago, pp. 403-421.

2) Véase: Palmer, S. (1992) *Sociedad anónima, cultura oficial: Inventando la nación en Costa Rica, 1848-1900*. En: *Héroes al Gusto y Libros de Moda. Sociedad y Cambio Cultural en Costa Rica (1750/1900)* (Molina Jiménez, I., Palmer, S., editores). Editorial Porvenir, Plumstock Mesoamerican Studies, San José, pp. 169-205.

Este 'excepcionalismo costarricense' ha adquirido nuevas facetas desde fines del siglo XIX. En la segunda mitad del siglo XX, diversos intelectuales gestaron un imaginario que se ha denominado 'nacionalismo étnico metafísico', con profundas implicaciones de carácter racista y excluyente, centrado en una supuesta homogeneidad étnica de origen europeo en la población costarricense (véase: Jiménez, A. (2005) *El Imposible País de los Filósofos*. Editorial Universidad de Costa Rica). Este imaginario 'excepcionalista' se ha extendido al ámbito ambiental, al gestarse en las últimas décadas la idea de Costa Rica como un país respetuoso del ambiente.

3) Molina Jiménez, I. (1991) *Costa Rica (1800-1850). El Legado Colonial y la Génesis del Capitalismo*. Editorial de la Universidad de Costa Rica, San José, 403 p.

4) Molina Jiménez, I. (2016) *La Educación en Costa Rica. De la Época Colonial al Presente*. Editoriales Universitarias Públicas Costarricenses, San José, 711 p.

5) Palmer, S. (2003) *From Popular Medicine to Medical Populism. Doctors, Healers, and Public Power in Costa Rica, 1800-1940*. Duke University Press, Durhan & London, 329 p.

6) González, L.F. (1976) *Historia de la Influencia Extranjera en el Desenvolvimiento Cultural y Científico de Costa Rica*. Editorial Costa Rica, San José.

7)Gómez, L.D., Savage, J. (1983) Searchers on that rich coast. En: Costa Rican Natural History (Jansen, D., editor). The University of Chicago Press, Chicago, pp. 1- 11.

Viales Hurtado, R., Clare Rhoades, P. (2009) El Estado, lo transnacional y la construcción de comunidades científicas en la Costa Rica liberal (1870-1930). La construcción de un “régimen de cientificidad”. En: Concepciones y Representaciones de la Naturaleza y la Ciencia en América Latina (Viales, R., Amador, J.A., Solano, F.J, editores). Universidad de Costa Rica y Cátedra Humboldt, San José, pp. 97-109.

8)Quesada Soto, A. (1986) La Formación de la Narrativa Nacional Costarricense (1890-1910). Enfoque Histórico Social. Editorial de la Universidad de Costa Rica, San José, 340 p.

9)Díaz Arias, D. (2015) From radicals to heroes of the republic: Anarchism and national identity in Costa Rica, 1900-1977. En: Defiance of Boundaries: Anarchism in Latin American History (de Lafordade, G., Shaffer, K., editors). University of Florida Press, Gainesville, pp. 219-242.

10)Picado Chacón, M. (1964) Vida y Obra del Doctor Clodomiro Picado. Editorial Costa Rica, San José, 286 p.

11)En el prólogo de su tesis de doctorado, Clodomiro Picado hizo un reconocimiento a José Fidel Tristán, Anastasio Alfaro y Gustavo Michaud, y mencionó

el apoyo que estas y otras personas le dieron en sus estudios.

**12)** Picado Chacón, M. (1964) Op. Cit.

**13)** Es interesante notar que, en el decreto aprobado por la Asamblea Legislativa el 15 de junio de 1908, se motiva la decisión en el hecho de que el país tiene necesidad de “profesorado apto para la segunda enseñanza particularmente en aquellos ramos que se relacionan con la agricultura”, y luego se menciona que Picado estaría obligado a que “...una vez concluidos sus estudios a venir a Costa Rica a desempeñar la cátedra de profesor en el ramo dicho por un término no menor de 5 años”.

**14)** Jacob, F. (1970) *La Lógica de lo Viviente. Una Historia de la Herencia*. Editorial Laia, Barcelona, 349 p.

**15)** Picado Twight, C. (1987) Las bromeliáceas epífitas como medio biológico. En: Picado Twight, C. *Obras Completas, volumen I*. Editorial Tecnológica de Costa Rica, Cartago.

**16)** Las publicaciones Clodomiro Picado en revistas científicas especializadas están compiladas en Picado Twight, C. (1987) *Obras Completas, volumen V*. Editorial Tecnológica de Costa Rica, Cartago, 813 p.

**17)** Picado recibió apoyo de la Junta de Caridad de San José para sus estudios en Francia, lo cual generó el compromiso de que, a su regreso, laborara en el Hospital San Juan de Dios. Es interesante notar que, como contraparte del apoyo ofrecido por el país para sus estudios, Picado había adquirido compromisos

docentes y también responsabilidades de trabajo de laboratorio en el hospital.

18)Gutiérrez, J.M., Monge Nájera, J. (1989) Op. cit.

19)Palmer, S. (2003) Op. Cit.

20)Gutiérrez, J.M. (1986) Op. Cit.

21)El examen de los trabajos científicos publicados por Clodomiro Picado no apoya la aseveración de que él descubriera la penicilina. En un artículo de 1923 estudió la acción de hongos fitopatógenos sobre plantas y, si bien muestra el efecto de extractos de hongos del género *Penicillium*, esta acción se describió en plantas y no en bacterias (Picado Twight, C. (1987) Sobre la acción a distancia de los hongos fitopatógenos. En: Obras Completas, volumen V. Editorial Tecnológica de Costa Rica, pp. 254-263). En otros dos trabajos estudió la acción curativa de una 'vacuna' preparada por él a partir de levaduras de destilería (*Saccharomyces* sp). Esta preparación se inyectaba en personas que padecían diversas enfermedades infecciosas, y Picado describió efectos curativos significativos (Picado Twight, C. (1987) Vacuna curativa no específica. En: Obras Completas, volumen V. Editorial Tecnológica de Costa Rica, pp. 288-290 y Picado Twight, C. (1987) Inmunoterapia no específica (tifoidea-pneumonía). En: Obras Completas, volumen V. Editorial Tecnológica de Costa Rica, pp. 435-452). No obstante, las preparaciones provenían de levaduras y no de hongos del género *Penicillium*. Es claro que Picado manejó el concepto de antibiosis y realizó estudios sobre las interacciones entre microorganismos y plantas, así

como el uso de preparados microbianos en el tratamiento de infecciones, pero esta evidencia no permite apoyar la idea de que descubriera la penicilina, hallazgo efectuado en 1929 por el investigador inglés Alexander Fleming (Véase: Fleming, A. (1929) On the antibacterial action of cultures of a *Penicillium*, with special reference to their use in the isolation of *B. influenzae*. *British Journal of Experimental Pathology* 10: 226.236).

22) Picado Twight, C. (1987) Vacunación contra la Senectud Precoz. En Picado Twight, C. *Obras Completas*, volumen II. Editorial Tecnológica de Costa Rica, Cartago, 273 p.

23) Picado Twight, C. (1987) *Obras Completas*. Editorial Tecnológica de Costa Rica, Cartago. Estas obras se pueden obtener en <http://www.editorialtecnologica.com/libros-gratis/>

24) Picado, C. (1931) *Serpientes Venenosas de Costa Rica. Sus Venenos. Seroterapia Antiofídica*. Imprenta Alsina, San José, 219 p. Esta obra también está incluida en las *Obras Completas* de C. Picado editadas por la Editorial Tecnológica de Costa Rica en 1987.

25) En esta ley se establecen algunas disposiciones de impacto en salud pública tales como la prohibición de venta de talismanes para el tratamiento de las mordeduras; la obligación de los finqueros, cuyas propiedades estuvieran fuera de la meseta central, de tener suero antiofídico y equipo para su administración; que cada hospital de capital tuviera una dotación propia de sueros; que la Subsecretaría de Higiene tuviera depósitos de sueros antiofídicos en

Medicaturas de Pueblo, algunas Jefaturas Políticas y estaciones de ferrocarril y en los Resguardos Fiscales; la obligación de los conductores de ferrocarril de transportar a personas mordidas por serpientes y un acompañante al lugar donde pudieran recibir tratamiento; y, en el caso de fallecimiento de una persona jornalera como consecuencia de una mordedura de serpiente en una finca donde el dueño no dispusiera de un depósito de suero, la obligatoriedad del dueño de pagar a los deudos de la víctima, durante un año, el sueldo que devengaba la persona. El texto de esta ley está incluido en Picado, C. (1931) Op. Cit.

Un análisis de las relaciones establecidas en el ámbito político por Clodomiro Picado en la gestación de esta ley se encuentra en el trabajo: Granados Carvajal, R.E., Viales Hurtado, R.J. (2013) La construcción del ofidismo como problema científico-social en Costa Rica: una trayectoria histórica y relacional (1881-1988). En: Redes y Estilos de Investigación. Ciencia, Tecnología, Innovación y Sociedad en México y Costa Rica (Arellano, A., Chauvet, M., Viales, R., editores). Universidad Autónoma Metropolitana, Universidad Autónoma del Estado de México, Maporrúa, México, pp. 115-134.

**26)**Granados Carvajal, V.E., Viales Hurtado, R.J. (2013) Op. Cit.

**27)**Picado Twilight, C. (1987) Op. Cit.

**28)**Picado T., C. (1985) Nuestra Microbiología Doméstica. Editorial Costa Rica, San José, 52 p.

**29)** Las intervenciones periodísticas de Clodomiro Picado fueron agrupadas en el volumen 6 de sus obras completas (Picado Twight, C. (1987) Op. Cit.). Al examinar estas intervenciones se percibe un agudo sentido crítico hacia temas políticos e institucionales diversos y un interés por asuntos de salud pública. Así mismo, se encuentra una misiva suya a Ricardo Fernández Guardia, publicada en el Diario de Costa Rica, con un profundo contenido racista, en el que comentaba su preocupación dado que análisis efectuados en su laboratorio mostraban la presencia creciente en Costa Rica de grupos sanguíneos asociados con población afrodescendiente, lamentando que se estaban perdiendo las características de la 'raza europea' en el país (Véase: 'Nuestra sangre se ennegrece dice el Dr don Clodomiro Picado', Diario de Costa Rica, 20 de mayo de 1939). Esta postura encaja en el imaginario que se había creado desde el siglo XIX de que Costa Rica tenía una excepcionalidad basada en varios elementos de carácter histórico y étnico, entre los que destacaba una supuesta homogeneidad étnica 'blanca', resultante de la impronta europea, que nos diferenciaba de los países vecinos y nos hacía 'especiales'. Esa visión, que se ha denominado 'nacionalismo étnico metafísico', se acompañó de posiciones racistas contra las poblaciones indígenas y afrodescendientes, como queda evidente en el texto de Picado (véase: Jiménez, A. (2005) Op. cit.).

**30)** Dos ejemplos ilustrativos son el reemplazo del suero de cobayo (de difícil acceso en el país) por suero de cerdo en una prueba de laboratorio y el uso del agua de coco como medio de cultivo cuando se

hizo difícil contar con medios de cultivo comerciales (Véase: Picado Twight, C. (1987) Reacción de fijación practicada con el suero antibuey y alexina de cerdo. En: Obras Completas, volumen V, pp. 67- 69; Picado Twight, C. (1987) El agua de coco como medio de cultivo. En: Obras completas, volumen V, pp. 783-792).

31) Al respecto véase: Coronado Céspedes, G. (sin fecha) Clodomiro Picado Twight y los valores éticos de un científico. Instituto de Investigaciones Filosóficas, Universidad de Costa Rica, 28 p.

32) Algunas de las personas que trabajaron con Clodomiro Picado en el laboratorio clínico del Hospital San Juan de Dios fueron Hernán Badilla, Luis Bolaños, Hernán Páez, Mario Brenes, Fernando Guardia, Elías Vicente, Rubén Echandi, Alfonso Trejos Willis, Manuel Picado Chacón y Gonzalo Morales, quien a la postre sería el primer decano de la Facultad de Microbiología de la Universidad de Costa Rica.

33) Picado T., C., Trejos Willis, A. (1987) Biología Hematológica Elemental Comparada. En: Picado Twight, C. Obras Completas, volumen IV. Editorial Tecnológica de Costa Rica, Cartago, pp. 11-366.

34) Gutiérrez, J.M., Vargas, M. (2006) 50 años de la Facultad de Microbiología: Orígenes, logros y perspectivas. Revista del Colegio de Microbiólogos y Químicos Clínicos de Costa Rica 12: 5-10.

35) Facio, R. (2017) Inauguración del pabellón de la Facultad de Microbiología y de bienvenida a los

estudiantes de primer año de universidad (celebrado el 5 de marzo de 1960). *Revista de Ciencias Sociales de la Universidad de Costa Rica* 156: 111-117.

**36)** Algunas de las personas que se graduaron en los primeros años de la Facultad de Microbiología y que luego desempeñaron un papel relevante en el desarrollo académico y profesional de esta disciplina son: Róger Bolaños, Rodrigo Zeledón, Rodrigo Brenes, Fernando Montero, Leonardo Mata, Cecilia Lizano, Mario Vargas, Luis Solano, Luis Fuentes, Enrique de la Cruz y German Sáenz.

**37)** Gutiérrez, J.M. (2002) Las publicaciones en investigación biomédica en la *Revista de Biología Tropical*. *Revista de Biología Tropical* 50: 941-949.

**38)** Gutiérrez, J.M. (2010) *Los Orígenes del Instituto Clodomiro Picado*. Instituto Clodomiro Picado, San José, 60 p.

# LA ATENCIÓN DEL PROBLEMA DE LOS ENVENENAMIENTOS POR MORDEDURAS DE SERPIENTES EN COSTA RICA: UN PROYECTO NACIONAL CON PROYECCIÓN GLOBAL

## Introducción

Los envenenamientos por mordeduras de serpientes constituyen un serio problema de salud pública a nivel global. Esta enfermedad afecta principalmente a personas que viven en condiciones de vulnerabilidad social en áreas rurales de África, Asia, América Latina y algunos países de Oceanía. Se estima que, anualmente, ocurren alrededor de dos millones y medio de envenenamientos ofídicos, que resultan en 125.000 muertes; además, entre 300.000 y 400.000 personas que sobreviven el accidente quedan con algún tipo de secuela física o psicológica<sup>1</sup>. No obstante, es muy probable que las cifras sean mayores, ya que en muchos casos quienes sufren la mordedura no acuden a centros de salud y los eventos no son detectados en las estadísticas oficiales.

Siendo esta una típica ‘enfermedad de la pobreza’<sup>2</sup>, se le considera una de las llamadas ‘enfermedades tropicales desatendidas’, las cuales afectan casi exclusivamente a poblaciones rurales en condiciones de vulnerabilidad<sup>3</sup>. Estas enfermedades tienen un impacto especial en ciertos grupos humanos, tales como poblaciones indígenas y grupos de trabajadores agrícolas. Al carecer estos sectores afectados de voz política ante los entes tomadores de decisiones, estas enfermedades han recibido escasa atención por parte de autoridades de salud, organizaciones promotoras de la salud, agendas de investigación y la gran industria farmacéutica. En el caso de las mordeduras de serpientes, ello redundaría en la muerte de muchas personas por una enfermedad para la cual existe un tratamiento eficaz, cual es la administración de antivenenos o sueros antiofídicos. Los antivenenos han sido incluidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en la lista de ‘medicamentos esenciales’; no obstante, su acceso en varias regiones del mundo es limitado o nulo<sup>4</sup>.

En contraste con la situación que impera en muchos países, Costa Rica ha desarrollado un abordaje integral y efectivo para atender este tema. El país cuenta con un laboratorio productor de antivenenos, el Instituto Clodomiro Picado, adscrito a la Facultad de Microbiología de la Universidad de Costa Rica (UCR), la cual desarrolla una intensa actividad de generación de conocimiento científico-tecnológico mediante la investigación. Además, coordina un programa de extensión dirigido a difundir conocimiento sobre la prevención y el adecuado manejo clínico de estos envenenamientos. Por otra parte, la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS) atiende los casos de mordeduras de serpiente en sus hospitales, clínicas y

algunos EBAIS (equipos básicos de atención integral en salud, que constituyen el nivel de atención primaria), y el Ministerio de Salud, como ente rector, dirige y coordina actividades relacionadas con este tema. Además, los profesionales de la salud reciben capacitación en el diagnóstico y tratamiento de esta patología, tanto en sus estudios universitarios como en actividades de educación continua en sus centros de trabajo.

La información que se ha difundido sobre mordeduras de serpiente mediante diversas estrategias de comunicación, en las que participan varias instituciones, hace que la población del país conozca los aspectos básicos de la prevención de estos accidentes y qué se debe hacer cuando ocurren. Es decir, el país, al cabo de varias décadas de esfuerzos sostenidos de carácter interinstitucional e intersectorial, ha implementado un abordaje integral efectivo en el manejo de este problema de salud pública. Más aún, en las décadas recientes, el éxito de estos empeños ha trascendido las fronteras del país, y actualmente Costa Rica juega un papel de liderazgo a nivel global en el enfrentamiento del envenenamiento ofídico. ¿Cómo se ha logrado llegar a este punto?, ¿cómo se desarrolló este proyecto?, ¿qué factores han posibilitado este desarrollo integral, sostenible y de proyección internacional?, y ¿qué enseñanzas se podrían extraer de esta experiencia para el manejo de otros temas nacionales? El presente ensayo revisa los principales hitos y etapas que ha tenido este proyecto y ofrece algunas reflexiones generales sobre el mismo.

## ¿Cómo comienza esta historia?

Los orígenes de la atención del problema del ofidismo en Costa Rica se remontan a inicios del siglo XX, especialmente al calor del trabajo desarrollado por Clodomiro Picado Twilight, aunque el mismo Picado reconoció que personas que lo antecedieron, como Anastasio Alfaro, se habían interesado por el estudio de las serpientes del país<sup>5</sup>. Picado efectuó, entre 1908 y 1913, estudios superiores en Francia, tanto en *la Sorbonne* como en el Instituto Pasteur, gracias a una beca otorgada por la Asamblea Legislativa y al apoyo de la Junta de Caridad de San José. A su regreso al país, asumió la dirección del Laboratorio Clínico del Hospital San Juan de Dios (HSJD), el cual había sido establecido algunos años antes. Picado se insertó entonces en el principal centro médico nacional, que había tenido importantes reformas gracias al impulso de personas como Carlos Durán Cartín y al creciente compromiso que el estado costarricense asumía con respecto a la promoción de la salud pública<sup>6</sup>. Desde su posición en dicho centro de salud, Picado desplegó una impresionante obra no solo implementando el diagnóstico de laboratorio como brazo esencial del trabajo hospitalario, sino además convirtiendo a dicho centro en un núcleo de investigación biomédica de alto nivel. La obra científica desplegada por Picado involucró muchos temas de trabajo en áreas tan diversas como la Biología, la Fitopatología, la Microbiología, los Análisis Clínicos, la Hematología, la Fisiopatología, la Inmunología y otras relacionadas con la Medicina Experimental, lo cual se evidencia en las más de 100 publicaciones que efectuó a lo largo de varias décadas de labor ininterrumpida<sup>7</sup>.

Uno de los temas que atrajo la atención de Picado y colaboradores fue el de los envenenamientos por mordeduras

por serpientes. Al HSJD llegaban muchas personas, provenientes de zonas rurales, quienes sufrían estos envenenamientos. En ese entonces poco se podía hacer por ellas, salvo una atención sintomática que, en casos severos, no impedía la muerte. Picado se propuso abordar este tema, y lo hizo desarrollando una estrategia que podríamos calificar de integral. Esto significa que buscó no solo la solución inmediata a la falta de terapias eficaces, sino que estudió el tema desde múltiples ángulos y, además, promovió intervenciones en el ámbito de la salud pública dirigidas a una mejor prevención y manejo. Su trabajo en este tema se encuentra plasmado en la obra *Serpientes Venenosas de Costa Rica. Sus Venenos. Seroterapia Antiofídica*, publicada en 1931<sup>8</sup>.

Además de generar conocimiento científico original sobre la biología de las serpientes, los efectos de los venenos a nivel experimental y la acción inhibitoria de venenos por sustancias naturales y sintéticas, Picado buscó soluciones al problema. Siendo una persona que seguía de cerca los avances de la ciencia en el mundo, se percató que los venenos de serpientes de Brasil tenían semejanzas con los de Costa Rica, y conocía que en dicho país se producían, desde 1901, sueros antiofídicos en el Instituto Butantan, en São Paulo<sup>9</sup>. Picado estableció contacto con los científicos brasileños, especialmente con el fundador del Instituto Butantan, Vital Brazil Mineiro da Campanha y, en años posteriores, con Afranio do Amaral, también director de dicho instituto.

Mediante esta cooperación, Picado enviaba a Brasil veneno de la serpiente terciopelo (*Bothrops asper*) de Costa Rica, colectado por él mismo en su laboratorio. De Brasil enviaban de vuelta ampollas del suero antiofídico fabricado

en el Instituto Butantan. Con esas ampollas, Picado estableció un banco de sueros en el HSJD y con ellos eran tratadas las personas mordidas por serpientes que ingresaban al hospital. En su libro de 1931, Picado comentó que, desde que se introdujeron estos antivenenos, durante 10 años no había fallecido ninguna persona mordida por serpiente en el HSJD. En nuestras actividades de extensión en zonas rurales de Costa Rica, hemos encontrado gente adulta mayor que se referían al suero antiofídico como ‘suero Butantan’, como un eco de aquellas épocas cuando este producto de Brasil salvaba vidas en Costa Rica.

Por otra parte, Picado trabajó sobre este tema en el ámbito de las políticas públicas. Siendo un individuo con amplias conexiones con sectores académicos, salubristas y políticos del país<sup>10</sup>, promovió, junto con el Ministro de Salubridad Pública Solón Núñez Frutos, una ley pionera en el continente, denominada ‘Ley de Defensa contra el Ofidismo’. Aprobada por la Asamblea Legislativa y rubricada por el ministro y por el presidente Ricardo Jiménez Oreamuno, la ley establecía, entre otras cosas, la prohibición de venta de talismanes para el tratamiento de las mordeduras; la obligación de los finqueros y hospitales de tener suero antiofídico y equipo para su administración; la obligación de los conductores de ferrocarril de transportar a personas mordidas por serpientes y un acompañante; y, en el caso de fallecimiento de una persona jornalera por una mordedura de serpiente en una finca donde el dueño no dispusiera de un depósito de suero, la obligatoriedad del dueño de pagar, a los deudos de la víctima, durante un año, el sueldo que devengaba la persona<sup>11</sup>.

Este abordaje integral que desarrolló Picado sobre el problema del ofidismo, que comprendía investigación

científica y tecnológica, introducción de sueros antiofídicos al país, suministro de información sobre el tema a diversos sectores sociales, y trabajo para desarrollar políticas públicas para su control, sentó las bases filosóficas para lo que ha sido la estrategia nacional en el tema. La misma soslayó las tentaciones de corte reduccionista que pretenden abordar una determinada situación desde un único ángulo, como podría ser simplemente producir sueros antiofídicos, algo que ha ocurrido en otros países latinoamericanos y de otras latitudes.

## **De Clodomiro Picado Twilight al Programa de Sueros Antiofídicos de la década de 1960**

Luego de la muerte de Picado, en 1944, el trabajo en el Laboratorio Clínico del HSJD continuó a cargo de personas que se habían formado con él, como Luis Bolaños, Hernán Badilla y Alfonso Trejos Willis. Específicamente en lo que atañe a ofidismo, se mantuvo el serpentario en el hospital, así como el acceso a sueros antiofídicos brasileños, aunque la investigación en el tema decayó. En las décadas siguientes se importaron sueros de México, Alemania y Estados Unidos de América (USA) para el tratamiento de los envenenamientos en Costa Rica, aunque la especificidad de los mismos y su eficacia fue cuestionada en varias ocasiones.

El interés académico por el tema de los venenos fue retomado, a inicios de la década de 1960, por un joven profesor del Departamento de Bioquímica de la Facultad de Medicina de la UCR, Jesús María Jiménez Porras, quien desarrolló sus estudios doctorales en la Universidad Estatal de Louisiana, USA. Jiménez investigó, desde el punto de

vista bioquímico, venenos de varias especies de serpientes de Costa Rica, y efectuó destacadas publicaciones sobre el tema. Además, hacia el final de la década, publicó una excelente revisión bibliográfica sobre venenos de serpientes<sup>12</sup>. El gobierno de Francisco J. Orlich (1962-1966) se planteó la necesidad de que el país produjera sus propios sueros antiofídicos, para lo cual se solicitó el apoyo técnico de la Embajada de USA en Costa Rica. Como parte de ese convenio, en 1965, ingresó al país Herschel Flowers, un médico veterinario militar estadounidense quien había efectuado estudios con venenos y antivenenos y quien jugaría un papel fundamental en este proceso en Costa Rica. El Ministro de Salubridad Pública del gobierno de José Joaquín Trejos Fernández (1966-1970), Álvaro Aguilar Peralta, se comprometió decididamente con el proyecto y se estableció una alianza entre el Ministerio, la Misión Militar de USA en el país, a través de Flowers, y la UCR, inicialmente a través de Jiménez Porras. Desavenencias entre Jiménez y Flowers hicieron que el primero se separara del programa, al cual se incorporó, en 1966, Róger Bolaños Herrera, a la sazón coordinador de la cátedra de Inmunología de la Facultad de Microbiología de la UCR<sup>13</sup>.

De esta manera dio origen el denominado *Programa de Sueros Antiofídicos*, adscrito al Ministerio de Salubridad Pública y coordinado en sus aspectos técnicos y científicos por Róger Bolaños. Gracias a este programa, y al compromiso y dedicación de quienes lo integraron, se logró producir, en marzo de 1967, el primer lote de 'suero antiofídico polivalente', el antiveneno eficaz para tratar los envenenamientos por mordeduras de la mayoría de las serpientes de Centroamérica, excepto las corales y la serpiente marina. Ese mismo año se produjo el primer lote del 'suero

antiofídico anticoral, eficaz en los envenenamientos por serpientes corales. Vale destacar que, pese a que el impulso principal de este programa iba dirigido a producir sueros antiofídicos en el país, la filosofía integral que se originó con Picado Twilight se mantuvo, ya que en 1967 se creó, mediante decreto presidencial, la Comisión Nacional contra el Ofidismo, la cual tenía funciones tan variadas como investigación y estudio de las serpientes y los envenenamientos; asesoramiento técnico a organismos oficiales sobre el tema; establecimiento de relaciones con instituciones extranjeras afines; organización de actividades para divulgar conocimientos sobre ofidismo; y elaboración de proyectos de ley o reglamentos sobre la materia<sup>14</sup>. Este abordaje integral ha marcado en gran medida la estrategia mediante la cual el país ha enfrentado este problema. De igual manera, la acción mancomunada del Ministerio de Salubridad Pública, la CCSS y la UCR, sumando fortalezas y favoreciendo sinergias, permitió que esos primeros pasos fueran exitosos y quedaran sentadas las bases de un proyecto nacional de largo aliento.

## **El nacimiento del Instituto Clodomiro Picado**

El éxito del Programa de Sueros Antiofídicos motivó al Ministerio de Salubridad Pública a plantearse la creación de un instituto seroterápico, responsable de la producción de los antivenenos y donde se concentraran los esfuerzos que el país efectuaba en este tema. Surgió así, en abril de 1970, el Instituto Clodomiro Picado (ICP), como una dependencia del ministerio. Por el liderazgo natural que había desarrollado Róger Bolaños, quien continuaba como

profesor de la UCR a tiempo completo, este académico fue designado director del instituto. Además de su reconocida capacidad científica, Bolaños mostró grandes dotes como gestor y un gran compromiso con el proyecto. Desde el inicio del instituto, él promovió la filosofía de integralidad comentada anteriormente. Bolaños tuvo la claridad para comprender que el proyecto estaría mejor ubicado en la UCR, a raíz de lo cual se iniciaron negociaciones entre esta universidad y el ministerio, que culminaron con un convenio, firmado en 1972, mediante el cual el ICP pasó a ser una dependencia de la UCR. Esta decisión fue fundamental ya que aseguró el control del proyecto por parte de esta institución de educación superior, cuyos fines se enmarcan en una filosofía de excelencia académica y búsqueda de la equidad y el bien común, aspectos esenciales para un proyecto cuya misión central es solucionar un problema de salud que afecta a sectores vulnerables de las áreas rurales. Además, pertenecer a la UCR soslayó los vaivenes de carácter político que hubiesen podido afectar la continuidad del programa.

Desde sus inicios, Bolaños y quienes lo acompañaron en el ICP se plantearon un desarrollo holístico, que incluyera cuatro brazos principales: la producción y control de calidad de los sueros antiofídicos; la investigación científica y tecnológica para conocer las serpientes, sus venenos y los envenenamientos, para innovar la tecnología de producción de antivenenos y para generar nuevos productos; la extensión o acción social para fomentar la prevención y al adecuado manejo de los envenenamientos; y la docencia universitaria de grado y posgrado para contribuir en la formación de cuadros profesionales y académicos en el país y la región. Esta concepción de cuatro brazos principales que

se debían fortalecer simultáneamente y con fuertes vasos comunicantes entre sí se ha mantenido y consolidado a lo largo de los casi 50 años de existencia del ICP, y constituyen un bastión sobre el cual se desarrolla el crecimiento de este proyecto.

Bolaños y sus colegas del ICP lograron además generar una cultura grupal basada en el trabajo en equipo y la cooperación, y en la convicción de que el aporte de cada persona es esencial para el logro de las metas comunes. Se logró instilar en el proyecto el respeto por la agenda colectiva y la convicción de que las agendas individuales deben inscribirse en el contexto de las metas colectivas, en el marco de un propósito común. Esta valoración del trabajo de cada persona es un elemento central de la cultura del ICP. También esencial fue la introducción de una ética del trabajo y un compromiso para cumplir con las metas institucionales. Estos elementos han quedado plasmados en la misión del ICP, cual es *Contribuir a la solución del problema de envenenamientos por mordeduras y picaduras de animales ponzoñosos en Costa Rica y otros países, así como al desarrollo científico-tecnológico nacional, mediante un esfuerzo de grupo que involucra actividades de investigación, docencia, acción social y producción*. Es importante destacar que, a lo largo de casi cinco décadas, las personas que han ocupado la Dirección del ICP (Róger Bolaños, Luis G. Cerdas, José María Gutiérrez, Gustavo Rojas, Yamileth Angulo y Alberto Alape) han mantenido y acrecentado este tronco filosófico central, con matices diversos de acuerdo a las circunstancias de cada momento, lo cual ha permitido que el proyecto haya tenido continuidad y direccionalidad estratégica. A continuación se describen los principales

aspectos del desarrollo de las líneas principales de acción del ICP.

## **Generación de conocimiento mediante la investigación**

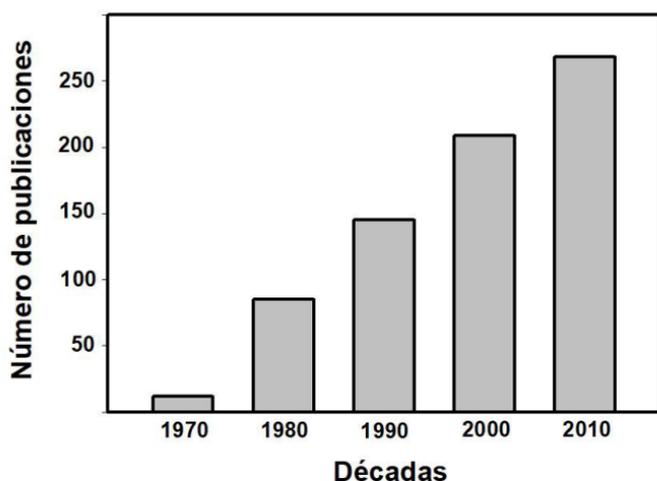
El ICP, desde sus inicios, desarrolló un fuerte programa de investigación en temas de serpientes, venenos, envenenamientos y antivenenos; Bolaños fue claro en fomentar este aspecto del trabajo institucional. Esto debe ser valorado en el contexto de lo que era el ICP en sus inicios; se trataba de un pequeño grupo de personas, la mayoría de las cuales se dedicaba a funciones relacionadas con la producción de antivenenos. En esas circunstancias existió el riesgo de enfocar los escasos recursos existentes en lo que constituía la función esencial: producir los antivenenos que el país requería. Eso ha ocurrido en varios laboratorios productores en América Latina, donde la manufactura de antivenenos ocupa toda la energía y donde la investigación casi no tiene cabida. Bolaños tuvo la visión para soslayar ese riesgo y, con las limitaciones del caso, promovió y apoyó la investigación. El ICP publicó trabajos de investigación desde sus inicios<sup>15</sup> y, paulatinamente, se fueron integrando al proyecto estudiantes de grado y posgrado, así como algunos investigadores. Bolaños no solo fomentó la investigación, sino que desde el inicio favoreció un equilibrio entre la investigación básica y la aplicada o tecnológica; es decir, comprendió claramente que el desarrollo científico debía ser integral.

En medio del trajín administrativo que tenía como Director del ICP, Bolaños dedicaba tiempo a formar a los

estudiantes en investigación. A cada estudiante le asignaba un proyecto diferente y lo estimulaba para que revisara las revistas científicas, las cuales él mismo traía de la Biblioteca de la UCR. Les enseñó a escribir artículos científicos, mediante un trabajo tutorial encomiable. Así, se fue gestando un núcleo de investigación en el ICP que fue madurando con el paso del tiempo. Los contactos internacionales existieron desde los inicios y, en 1976, Bolaños organizó en Costa Rica un congreso mundial de la *International Society on Toxinology*, al que asistieron más de 250 personas. Esta actividad puso al personal del ICP en contacto con las más destacadas personalidades de la ciencia de la Toxinología en el mundo, lo cual catalizó los procesos académicos endógenos.

Ese desarrollo inicial continuó con una espiral ascendente basada en la conformación de un selecto grupo de investigadoras e investigadores con formación de posgrado, el cual se ha acrecentado y consolidado a través de las décadas y constituye actualmente un núcleo de excelente nivel académico y alta productividad científica. Se ha desarrollado una amplia agenda de investigación en temas relacionados con la biología de las serpientes venenosas, la bioquímica y toxicología de los venenos y sus toxinas, el análisis del mecanismo de acción de los venenos en el organismo, la búsqueda de inhibidores para toxinas de venenos, la epidemiología de los accidentes ofídicos, el estudio de la eficacia preclínica de antivenenos, y el mejoramiento continuo de las tecnologías de producción de antivenenos, así como nuevos temas relacionados con toxinas bacterianas y venenos de otros grupos de animales<sup>16</sup>. El desarrollo e impacto de la investigación del ICP se evidencia en el crecimiento cuantitativo y cualitativo de las publicaciones

científicas y en el incremento en el número de citas que tienen los trabajos del ICP en la literatura científica internacional<sup>17</sup>. El siguiente gráfico muestra el número de publicaciones en las que aparecen autoras y autores del ICP en las casi cinco décadas de existencia de instituto, cubriendo hasta el año 2017.



Desde sus inicios, pero especialmente a partir de la década de 1990, el ICP estableció fuertes vínculos internacionales en el ámbito de la investigación, participando de redes académicas con grupos de todos los continentes<sup>18</sup>. Este escenario internacional ha traído varias consecuencias positivas: Ha permitido acceder a tecnologías y métodos de laboratorio con los que no se cuenta en el país, favoreciendo el abordaje de preguntas científicas ambiciosas; ha fomentado el intercambio de investigadores y estudiantes entre Costa Rica y el exterior, lo cual ha consolidado la formación académica del personal de investigación del ICP; ha favorecido experiencias en el extranjero de estudiantes

nacionales y contribuido con grupos de otros países, sobre todo de América Latina, en la formación de sus propios cuadros académicos; y ha permitido visibilizar la actividad científica nacional en auditorios académicos variados, lo cual ha catalizado nuevas colaboraciones, en un proceso creciente de conexiones y alianzas. La dinámica académica del ICP ha jugado también un papel positivo en la consolidación de la comunidad de investigación de Costa Rica, ya que estudiantes de grado y posgrado han efectuado sus tesis en el ICP, para luego continuar sus carreras académicas y profesionales en otras instituciones nacionales y del exterior. Las investigadoras y los investigadores del ICP han desempeñado funciones docentes de grado y posgrado en otras unidades académicas de la UCR, especialmente en la Facultad de Microbiología, a la cual está adscrito el ICP. En la siguiente figura se muestran los países en los que hay grupos de investigación con los cuales el ICP ha establecido colaboraciones académicas; cada círculo corresponde a un país donde se ha desarrollado cooperación con uno o varios grupos.



La construcción de este cuerpo de conocimiento sobre serpientes, venenos, antivenenos y envenenamientos por mordeduras, aparte de su aporte científico como tal, ha brindado insumos de muy variada índole para el mejoramiento del manejo de los envenenamientos. Por un lado, ha permitido comprender mejor la fisiopatología de los mismos y la identidad de las toxinas de los venenos que determinan dicha fisiopatología. Esta información ha sido trasladada al personal de salud del país y del exterior mediante actividades de educación continua. Los estudios epidemiológicos efectuados han dado información para identificar las regiones del país donde ocurren más envenenamientos y relacionarla con la distribución de los centros de salud; estos datos son de utilidad para los tomadores de decisiones en lo relativo a distribución de antivenenos. Además, se ha generado conocimiento que apoya los programas de conservación de las serpientes y otros reptiles. El estudio a profundidad de los venenos y de la reactividad inmunológica de los antivenenos hacia los mismos ha generado evidencia para conocer cuáles de estos productos son eficaces contra cuáles venenos, tanto en Costa Rica como en otras latitudes. En el ICP se ha desarrollado una plataforma metodológica para evaluar la capacidad neutralizante de antivenenos contra efectos tóxicos de venenos. Dicha metodología se ha empleado para caracterizar antivenenos de varias regiones del mundo, lo cual ha suministrado datos que permiten saber si un antiveneno es eficaz en una determinada región<sup>19</sup>.

La perspectiva de que la investigación debe desarrollarse de una manera integral, la cual ha prevalecido en el desarrollo del ICP, coincide con la manera como la investigación ha evolucionado en la UCR en general, en el sentido

de que nuestra universidad ha fomentado la generación de conocimiento en todas las áreas académicas y desde muy diversas perspectivas. Esta filosofía ha contrastado con las posiciones dominantes de las autoridades nacionales en ciencia y tecnología, así como de otros sectores, los cuales han privilegiado una visión de que la investigación requiere centrarse en áreas y temas que tengan un impacto económico directo, distorsionando lo que debe ser un desarrollo científico integral. En el ICP se ha tratado de mantener un equilibrio entre la investigación científica básica y la investigación aplicada o tecnológica, en el marco de la misión de este instituto.

## **Promoción del conocimiento sobre ofidismo en la población**

El país ha realizado un esfuerzo importante en divulgar, a través de variados medios y estrategias, información básica sobre serpientes y envenenamientos, fomentando así un conocimiento de este tema por parte de la población. El ICP implementó, desde el inicio, un programa de acción social que se ha consolidado con el tiempo. El desarrollo de estas iniciativas, a inicios de la década de 1970, vino aparejada del establecimiento de la acción social como uno de los tres ejes fundamentales de la UCR, a partir del III Congreso Universitario (1971-1972). Dicho programa en el ICP ha permitido brindar conocimiento sobre el tema a amplios sectores, tales como comunidades en regiones con alta incidencia de envenenamientos, grupos laborales del campo y la ciudad, instituciones públicas, empresas y sectores estudiantiles, entre otros. Para ello se ha contado

con la participación de estudiantes universitarios, a través de un proyecto de Trabajo Comunal Universitario (TCU) de la UCR, además del aporte que efectúa el personal docente y de investigación en estas actividades. Un proyecto destacado se efectuó en las comunidades cabécar de Alto Chirripó, mediante el cual se editó un manual de prevención y manejo de estos accidentes en lengua cabécar<sup>20</sup>, lo cual luego se extendió a comunidades Bribri y Ngäbe. Los medios de comunicación, sobre todo los de la UCR, han coadyuvado con estos esfuerzos, al divulgar con regularidad noticias y comentarios con instrucciones sobre cómo prevenir y manejar un accidente de este tipo. La participación comunitaria ha sido importante en este marco de acción, ya que sectores organizados frecuentemente solicitan los servicios del ICP y proveen insumos de información y visiones que enriquecen el trabajo en la UCR.

Un foco muy importante de acción por parte del ICP ha sido el programa de educación continua dirigido al personal de salud, principalmente médico y de enfermería, sobre el diagnóstico y tratamiento de los envenenamientos. Dicha actividad se ha realizado durante muchos años en hospitales y clínicas de la CCSS, así como en facultades y escuelas universitarias del área de la salud. También se han realizado simposios médicos y de enfermería sobre el tema. Estos esfuerzos, junto con actividades de docencia de la propia CCSS, han permitido que los profesionales de la salud tengan un conocimiento actualizado sobre el diagnóstico y manejo clínico de estos casos. Este es un aspecto clave dentro del conjunto de acciones necesarias para tener este problema bajo control. Dichas actividades de educación continua se han extendido a otros países de la región centroamericana, así como a Colombia y Ecuador.

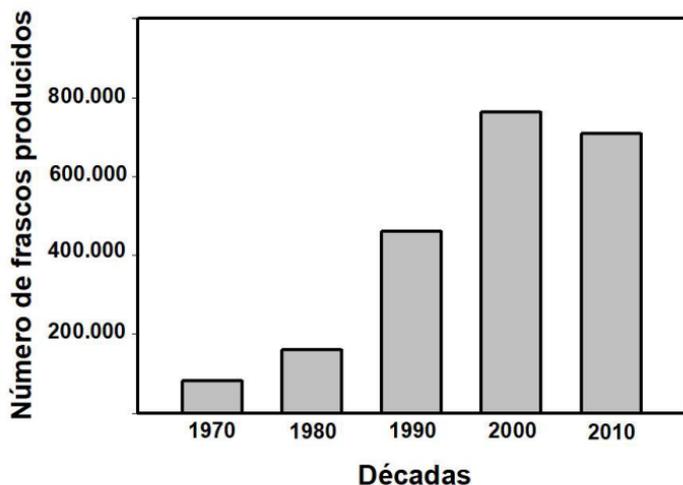
## **El desarrollo tecnológico y la producción de antivenenos: de lo local a lo global**

Inicialmente, el ICP producía la dotación de sueros antiofídicos que requería el país en la década de 1970, que era de alrededor de 8.000 frascos al año, los cuales se distribuían a la CCSS y, al inicio, al Ministerio de Salubridad Pública. La experiencia que fue acumulando el grupo de profesionales y personal técnico encargados de la producción, y las permanentes innovaciones que dicho grupo generaba, permitieron incrementar paulatinamente el volumen de producción de antivenenos. La misma inserción universitaria del ICP catalizó la innovación y se fomentó el desarrollo de proyectos de tesis dirigidos a mejorar dicha producción, inicialmente con la Escuela de Ingeniería Química de la UCR y luego con otras unidades académicas, entre las que destaca la Facultad de Microbiología con amplia participación estudiantil alrededor de los Trabajos Finales de Graduación de la licenciatura, lo cual ha complementado las investigaciones desarrolladas por el mismo grupo del ICP.

Un salto cualitativo ocurrió a inicios de la década de 1990, cuando se adaptó en el instituto una nueva metodología para la producción de sueros antiofídicos<sup>21</sup>; esta tecnología es actualmente utilizada en varios laboratorios productores de antivenenos en el mundo. Dos factores adicionales importantes en el desarrollo de la producción de antivenenos fueron la construcción de una planta de producción en 1991, junto con la decisión de especializar al personal de producción para que se dedicara exclusivamente a esta actividad, y la creación de la Sección de Desarrollo Tecnológico (SEDETEC), la cual aglutinó a un grupo de investigadores e investigadoras que se dedicaron

de lleno al mejoramiento de la tecnología para producir antivenenos y al desarrollo de nuevos productos. Esto aceleró los procesos de innovación en la producción de sueros antiofídicos. Como consecuencia de dichos procesos, el grupo de SEDETEC desarrolló una nueva metodología para el fraccionamiento de plasma humano, con el objetivo de purificar inmunoglobulinas y albúmina<sup>22</sup>. Esta novedosa tecnología, la cual fue patentada por la UCR, también se puede aplicar para la producción de antivenenos<sup>23</sup> y se planea que la misma sea implementada en la planta de manufactura de antivenenos del ICP en el futuro.

Gracias a estos factores, el ICP logró mejorar su producción tanto cualitativa como cuantitativamente. El volumen anual promedio de antiveneno producido ha pasado de 8.000 frascos en la década de 1970 a 110.000 frascos en el año 2016. El siguiente gráfico muestra el número de frascos de antivenenos producidos en el ICP en cada una de sus cinco décadas de existencia, hasta el año 2016.



Es importante recalcar que el ICP, y la UCR en general, han defendido la conveniencia de que la producción de un producto estratégico para la salud pública como los antivenenos, los cuales tienen un margen de rentabilidad económica limitado, se desarrolle en el sector público. Los ejemplos de productores privados que han suspendido su línea de manufactura de antivenenos, por razones estrictamente de rentabilidad económica, confirman lo correcto de esta posición de la UCR<sup>24</sup>. Esta opción, no obstante, demanda políticas de inversión pública para mantener y hacer crecer esta producción y para cumplir con las regulaciones internacionales en esta materia, algo que se torna difícil en el escenario fiscal del país. Por otra parte, ha habido algunas dudas en el pasado sobre este incremento en la producción por parte de algunos sectores universitarios, los cuales han planteado que el crecimiento de la esfera productiva del ICP podría menoscabar su desarrollo académico. La evidencia indica que esto no ha ocurrido, sino que, por el contrario, se ha dado un fuerte desarrollo simultáneo de estas dos líneas de acción, sumadas a las actividades de extensión y de docencia.

Conforme la producción de antivenenos se incrementó, surgió la posibilidad de distribuir esos productos a otros países, para colaborar en la solución del problema más allá de nuestras fronteras. Además del aporte que esto ha significado en términos de salud pública, el incremento en la producción y distribución de antivenenos ha generado ingresos importantes que han permitido, por un lado, la operación del mismo instituto, especialmente en lo que se refiere a producción de antivenenos y, por otro, realizar inversiones en infraestructura, equipo y en contratación de nuevo personal, todo lo cual ha posibilitado una dinámica

de crecimiento sostenido. En la evolución del ICP, las racionalidades académica, social y económica han evolucionado de la mano. Esta expansión allende Costa Rica se inició en todas las naciones de la región centroamericana, y más recientemente se ha cubierto la demanda de sueros antiofídicos del Ecuador, y se plantea la distribución a Colombia y Perú, además de la isla caribeña de Santa Lucía. A partir del nuevo milenio se han iniciado varios proyectos de cooperación sur-sur que han permitido desarrollar nuevos antivenenos para algunos países del África sub-Sahariana, Papua Nueva Guinea y Sri Lanka. Es interesante notar que algunos documentos de las épocas iniciales del ICP dejan ver que Róger Bolaños tenía, desde los inicios del programa, la visión de que al ICP le correspondía colaborar en el enfrentamiento del problema en otros países y se planteaba ya la expansión de la producción para cubrir la región centroamericana; Bolaños propuso iniciativas en este sentido a la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y al Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA). Esta ambiciosa meta se cumplió varias décadas después.

## **La importancia de la inserción en la UCR**

Los procesos descritos anteriormente, que traslucen un abordaje integral y de corte solidario ante un tópico de salud pública, se gestaron y consolidaron en un contexto institucional favorable y compatible con los fundamentos que guiaron estos esfuerzos. Un proyecto de este tipo difícilmente pudo haberse desarrollado en un entorno en el que predominaran los valores y visiones que han prevalecido

en la arena ideológica de Costa Rica en las últimas décadas, especialmente a partir de 1980, caracterizado por corrientes neoliberales que introdujeron una visión que prioriza en la rentabilidad económica, la desregulación, el cuestionamiento al papel del estado en la vida nacional y el debilitamiento de los valores de solidaridad y procura de la equidad. La UCR, en medio de situaciones difíciles y contradictorias, ha sabido mantener los fundamentos de excelencia y búsqueda del bien común que están plasmados en su Estatuto Orgánico. El proyecto desarrollado en el ICP encaja muy bien en estos fundamentos, por lo que los procesos descritos han sido apoyados y nutridos por las autoridades de la UCR y por la comunidad universitaria en general. Este es un elemento que debe ser tomado en cuenta a la hora de comprender los procesos que se discuten en el presente ensayo.

## **El papel del desarrollo de la salud pública en Costa Rica**

No menos importante para comprender el éxito del país en el enfrentamiento del problema del ofidismo es analizar los notables desarrollos nacionales en el tema de la salud pública<sup>25</sup>. En este contexto, los esfuerzos desarrollados en el ICP se han ubicado en un marco institucional nacional que ha facilitado su proyección. Por un lado, la amplia cobertura en servicios de salud, la cual se extiende en todo el territorio de Costa Rica, ha permitido que las personas que sufren envenenamientos ofídicos puedan acceder, en pocas horas, a un centro de salud. Por otra parte, la CCSS tiene una política de adquisición de sueros antiofídicos que

garantiza la provisión de este medicamento esencial a todos los centros de salud que lo requieran, incluyendo hospitales, clínicas y EBAIS en regiones de alta incidencia de mordeduras de serpiente.

También ha existido una coordinación permanente entre el Ministerio de Salud, la CCSS y el ICP, de manera que se han elaborado conjuntamente protocolos de tratamiento y discusiones compartidas sobre este tema. Esto se ha complementado, de manera coordinada, con programas permanentes de educación continua para capacitar al personal de salud de la CCSS en los aspectos básicos del manejo de estos envenenamientos. En los análisis realizados a nivel internacional sobre cómo abordar exitosamente este problema de salud, se ha destacado la relevancia de estos aspectos, o sea la adquisición y distribución amplia de antivenenos por instituciones de salud, la capacitación del personal médico y de enfermería y, sobretodo, el fortalecimiento del sistema de salud en general<sup>26</sup>. En los paradigmas de salud global que prevalecen actualmente, el manejo de enfermedades específicas no se concibe desde una perspectiva 'reduccionista', sino que se enmarca en el desarrollo del sistema público de salud como un todo, con abordajes de carácter 'diagonal' mediante los cuales el manejo de un problema determinado fortalece el sistema de salud en general y viceversa<sup>27</sup>. Un sistema de salud pública sólido y con amplia cobertura permite la prevención y atención de múltiples enfermedades y favorece sinergias de muy diverso tipo. Eso es precisamente lo que ha ocurrido en Costa Rica con respecto al envenenamiento ofídico.

## **Trascendiendo las fronteras en un sentido amplio: las redes de cooperación regionales en América Latina**

El marco de acción del ICP y de Costa Rica en el tema del ofidismo tuvo, a partir del nuevo milenio, un salto cualitativo en su proyección internacional. En el ámbito de América Latina, el ICP ha liderado iniciativas regionales para generar redes de cooperación. Desde sus inicios, el ICP brindó asesoría en materia de producción y control de calidad de antivenenos a instituciones de Colombia, Ecuador y Perú, y ha fungido como centro de referencia para la OPS en este tema. En la década de 1990 el ICP fue declarado centro de referencia en el tema de ofidismo en la región centroamericana por el Consejo de Ministros de Salud de Centroamérica (COMISCA). Además, se han generado proyectos de investigación cooperativos e intercambios académicos con grupos de México, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú, Bolivia, Brasil y Argentina. Estos procesos se consolidaron a partir del 2006, mediante un proyecto regional financiado inicialmente por la organización iberoamericana CYTED ('Ciencia y Tecnología para el Desarrollo') y luego por el programa FEMCIDI de la Organización de Estados Americanos (OEA). En estos programas regionales se ha contado con la participación del Instituto de Biomedicina de Valencia, España, el cual pertenece al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de ese país.

Dichos proyectos, que coordinó el ICP, contaron con la participación de instituciones públicas de once países. Al calor de esta iniciativa se desarrollaron talleres regionales sobre producción, control de calidad y distribución de antivenenos<sup>28</sup>, se capacitó a personal profesional y técnico

mediante pasantías y se desarrolló una investigación colaborativa para estudiar la capacidad neutralizante de los antivenenos producidos en estos países, que ha sido el proyecto de evaluación preclínica de antivenenos más grande en la región<sup>29</sup>. Finalizadas estas iniciativas, quedó estructurada una red de cooperación que ha redundado en el fortalecimiento de la capacidad de producción y control de antivenenos en América Latina, con el objetivo de lograr que esta región sea autosuficiente en el abastecimiento de los sueros antiofídicos requeridos en nuestros países. Actualmente el ICP participa en una iniciativa de la OPS para implementar un plan regional, en América Latina y el Caribe, sobre el tema de envenenamientos por animales ponzoñosos.

## **Más allá del continente: nuevos procesos de cooperación sur-sur**

El ICP participó, en febrero del 2001, en una reunión de la OMS en la que se analizó la situación mundial de la producción y control de calidad de antivenenos<sup>30</sup>. En dicha reunión se planteó, por parte de representantes de Nigeria, la grave situación de desabastecimiento de antivenenos en el África sub-Sahariana. Surgió entonces la iniciativa, presentada por varios participantes incluyendo el ICP, de una posible solución al problema, basada en que laboratorios productores de otras regiones del mundo comprometieran parte de su capacidad para generar antivenenos para África. El ICP se incorporó a una alianza internacional que incluyó al Ministerio de Salud de Nigeria y colegas de la Universidad de Oxford y del Instituto de Medicina

Tropical de Liverpool, ambos del Reino Unido, para producir un antiveneno para Nigeria. Venenos de serpientes de Nigeria fueron enviados a Costa Rica y se logró producir el antiveneno, inicialmente denominado Pan-Africano y que luego se designó con la marca EchiTAb-plus-ICP<sup>31</sup>. Debe destacarse que este proyecto representó un esfuerzo especial por parte del ICP, ya que en esa época se pasaba por dificultades para producir el volumen de antivenenos requerido en países de América Latina; no obstante, privó en la dirigencia y el personal del ICP un sentido de solidaridad y se adquirió el compromiso para colaborar con los países de África en este tema.

Se produjeron varios lotes del antiveneno para Nigeria y se evaluó su capacidad neutralizante a nivel preclínico, es decir en modelos experimentales de laboratorio, con resultados satisfactorios. Seguidamente se donó este antiveneno para que fuera evaluado en un ensayo clínico en la comunidad de Kaltungo, en Nigeria. Los resultados del estudio fueron altamente satisfactorios en cuanto a la eficacia y la seguridad del antiveneno<sup>32</sup> y el producto fue registrado en el Ministerio de Salud de Nigeria, iniciándose su exportación de manera regular a dicho país en el año 2011. Posteriormente, este antiveneno fue registrado en Burkina Faso y Mali, y recientemente se ha distribuido en Benin. Más aún, la organización Médicos sin Fronteras (MSF), ante el retiro del antiveneno que producía la empresa Sanofi-Pasteur en África, decidió utilizar el antiveneno del ICP en el tratamiento de envenenamientos en sus centros hospitalarios en la República Centroafricana. Más recientemente, el ICP ha desarrollado un nuevo antiveneno de mayor cobertura, el cual eventualmente podría ser

empleado en otros países africanos, más allá de la región occidental del continente<sup>33</sup>.

Luego de iniciado este proyecto en África, dio origen otro esfuerzo colaborativo con colegas de las universidades de Papua Nueva Guinea y de Melbourne (Australia), con el fin de producir un nuevo antiveneno para el tratamiento de los envenenamientos por la serpiente taipan (*Oxyuranus scutellatus*), que posee uno de los venenos más tóxicos del planeta. La motivación de este estudio fue que, aunque el productor de sueros de Australia ofrece un antiveneno eficaz contra la taipan, el costo de ese antiveneno para Papua Nueva Guinea es prohibitivo, lo cual genera una crisis de desabastecimiento. Se desarrolló entonces un nuevo antiveneno anti-taipan en el ICP<sup>34</sup>, el cual mostró ser eficaz a nivel preclínico y luego fue evaluado en un ensayo clínico en Port Moresby, Papua Nueva Guinea. El antiveneno mostró ser seguro y eficaz y se planea producirlo de manera regular en el ICP en el futuro para su distribución a dicho país.

Estos proyectos intercontinentales sur-sur motivaron que una organización no gubernamental de California, *Animal Venom Research International* (AVRI) y colegas de la Universidad de Peradeniya, en Sri Lanka, le plantearan al ICP la necesidad de desarrollar un antiveneno específico para Sri Lanka, un país donde ocurren 30.000 casos de mordeduras de serpiente al año y que depende de antivenenos de la India para su tratamiento, siendo que dichos antivenenos han mostrado deficiencias en sus perfiles de seguridad y eficacia. Se ha iniciado un nuevo proyecto, esta vez dirigido a la transferencia de tecnología de Costa Rica a Sri Lanka, para que se desarrolle, en dicho país, una fábrica productora de antivenenos. Este constituye un nuevo paso

en los procesos de proyección del ICP, ya que esta primera experiencia de transferencia de tecnología podría luego proyectarse a otros países que requieran establecer sus propios laboratorios productores. Como paso inicial, se desarrolló un lote piloto de un antiveneno polivalente para Sri Lanka el cual fue evaluado a nivel preclínico y actualmente se está analizando en un ensayo clínico en dicho país<sup>35</sup>.

### **Más allá de la producción y la investigación: proyección de un modelo para enfrentar el ofidismo a nivel global**

La experiencia que se ha acumulado en Costa Rica para enfrentar este problema de salud, basada en un enfoque holístico que contempla desarrollo de conocimiento mediante la investigación, producción y distribución de antivenenos, cooperación y capacitación, entrenamiento de profesionales en salud, campañas de prevención en comunidades y establecimiento de redes de cooperación internacional, le ha permitido a Costa Rica proyectar esta visión-país a escala internacional. Mediante una iniciativa del ICP y del Ministerio de Salud, conjuntamente con el Ministerio de Relaciones Exteriores, a través de la Misión Permanente de Costa Rica ante los organismos de las Naciones Unidas en Ginebra, con la participación de 18 países de todos los continentes y con el apoyo de las organizaciones *Global Snakebite Initiative* (GSI) y *Health Action International* (HAI), se propuso la realización de un evento sobre envenenamiento ofídico en la Asamblea Mundial de la Salud, celebrada en Ginebra en mayo del 2016. La actividad tuvo como objetivo llamar la atención de la OMS y

de los estados miembros sobre la gravedad del problema de los envenenamientos ofídicos.

A partir de dicho evento se ha aglutinado un conjunto de países y de otros participantes, los cuales han impulsado iniciativas a nivel internacional en el tema, con un destacado liderazgo de Costa Rica. Esto ha llevado a que el tópico del envenenamiento ofídico reciba la atención de OMS, OPS y de otras organizaciones internacionales, incluida la Fundación Kofi Annan; estos desarrollos han cambiado sustancialmente el escenario global de atención a este tópico. En el año 2017 Costa Rica, junto con un grupo de 21 países, presentó un dossier técnico ante el *Strategic and Technical Advisory Group* (STAG) de la OMS para enfermedades tropicales desatendidas en el que se solicitaba la inclusión de las mordeduras de serpiente en la lista oficial de la OMS de estas enfermedades. La solicitud fue aprobada y los envenenamientos por mordeduras de serpiente han sido catalogadas como enfermedad categoría A en la lista de enfermedades tropicales desatendidas<sup>36</sup>. Este paso le dio un gran peso político al tema a nivel global y ha generado una serie de iniciativas impulsadas por diversos actores para dar mayor atención a este tema. A partir de esa decisión, el Departamento de Enfermedades Tropicales Desatendidas de OMS ha iniciado la elaboración de un plan global para el control de esta enfermedad.

Posteriormente, en enero del 2018, el Comité Ejecutivo de la OMS acogió una propuesta de resolución presentada por Costa Rica y Colombia, y apoyada por un grupo de 18 países, para que este organismo inste a los estados miembros a adoptar una serie de programas y políticas dirigidos a mejorar la prevención, el manejo y el tratamiento de los envenenamientos, resolución que fue aprobada en

la Asamblea Mundial de la Salud de mayo del 2018<sup>37</sup>. La aprobación de esta resolución en el máximo órgano de salud pública global constituye un hito en los esfuerzos por desarrollar intervenciones efectivas tendientes a reducir el flagelo de estos envenenamientos. Todos estos logros, en los que la participación de Costa Rica ha sido fundamental, auguran cambios de fondo en la atención que se le dará a este tema a nivel global. Los avances descritos a nivel internacional han sido posibles gracias a un proceso colectivo sin precedentes en el que los esfuerzos de Costa Rica se han inscrito en un contexto muy bien coordinado al que se han sumado muchos otros países, la misma OMS y sus oficinas regionales, organizaciones que promueven la atención a este tema, sectores de la prensa y la comunidad académica. Se trata de un ejemplo claro de cómo iniciativas mancomunadas de actores diversos alrededor de un tema de salud pública, con una agenda claramente colectiva, rinde frutos muy positivos.

## **A manera de conclusión**

Los esfuerzos colectivos y de larga data que Costa Rica ha desarrollado para comprender y buscar soluciones al flagelo de los envenenamientos por mordeduras de serpientes dan base para reflexionar sobre temas de carácter político, científico y tecnológico, los cuales trascienden el tema del ofidismo y permiten analizar otros tópicos y áreas de trabajo. Por un lado, es claro que el éxito en el manejo de un problema complejo requiere de la integración de múltiples sectores, en procesos de cooperación y sinergia, durante un tiempo prolongado. En Costa Rica se ha conjugado el

papel de liderazgo del ICP junto con la atención a este tema por parte de las instituciones del sistema de salud y, más recientemente, del Ministerio de Relaciones Exteriores a través de la Misión Permanente de Costa Rica ante los organismos de las Naciones Unidas en Ginebra. Además, se han establecido sinergias con comunidades e instituciones nacionales e internacionales. Y se han estructurado redes de cooperación internacional con grupos de investigación, ministerios de salud, organizaciones no gubernamentales y fundaciones. Es precisamente esta trama de actores diversos y complementarios la que ha permitido abordar con éxito metas de gran complejidad y dificultad.

La consolidación de un programa como el que se ha gestado en el ICP tuvo un fuerte impacto en el país en gran medida gracias a que, durante varias décadas, Costa Rica ha impulsado un amplio desarrollo del sector salud, con provisión de servicios en todo el territorio nacional y con formación de personal calificado, acompañado de políticas de adquisición de medicamentos, como los antivenenos, que han asegurado su acceso a toda la población, sin costo directo para los pacientes. La historia de este esfuerzo nacional enseña también que el abordaje de problemas complejos requiere de un enfoque integrador, que combina la generación de conocimiento con la aplicación y transmisión de ese conocimiento a la sociedad. El equilibrio entre los objetivos académicos, sociales y económicos que ha marcado en desarrollo del ICP ha sido clave para mantener y enriquecer ese perfil integrador. Esa perspectiva holística ha sido posible, por otra parte, gracias a la ubicación del ICP en la UCR, institución que combina la búsqueda de la excelencia con la procura del bien común.

Los importantes logros alcanzados deben motivar la gestación de nuevos empeños que aseguren continuidad y crecimiento. En el plano académico es clave la consolidación del equipo humano del ICP, así como el fomento de la investigación inter-y trans-disciplinaria mediante alianzas con grupos de variadas disciplinas dentro y fuera del país. En el plano de acción social, un tema que permanece desatendido es el del seguimiento y apoyo a las personas que han sobrevivido una mordedura y que han quedado con secuelas físicas o psicológicas. El sistema de salud nacional no está prestando atención de la manera debida a estas personas, lo cual genera sufrimiento individual y social. Se requiere elaborar legislación e implementar acciones a varios niveles para atender esta faceta del envenenamiento ofídico. En el plano de producción de antivenenos, es necesario garantizar la sostenibilidad de este proyecto, lo cual pasa por la consolidación del equipo humano encargado de este trabajo, así como la construcción y el equipamiento de una nueva planta de producción; ello demanda esfuerzos en consecución de fondos nacionales e internacionales que permitan consolidar lo que se ha logrado, aunado a un crecimiento en la gestión y administración de los fondos que se generan por ventas de antivenenos o por proyectos.

Finalmente, esta experiencia enseña que el desarrollo de un proyecto colectivo de este calibre permite trascender las fronteras nacionales, para coadyuvar en la solución del problema en otras latitudes. Esta extensión en el plano internacional ha mantenido la visión integradora del proyecto, al incluir la investigación, la distribución de antivenenos, la formación de recursos humanos, la capacitación en prevención y tratamiento de los envenenamientos y el establecimiento de redes de cooperación con laboratorios

productores y de control de calidad. En el fondo, lo que ha guiado estos esfuerzos es la convicción de que la ciencia y la tecnología deben servir para mejorar la calidad de vida de las personas, en este caso para reducir el sufrimiento y el dolor causado por los envenenamientos por mordeduras de serpientes.

## Notas

1)Chippaux, J.P. (1998) Snake-bites: appraisal of the global situation. *Bulletin of the World Health Organization* 76: 515-524.

Gutiérrez, J.M., Calvete, J.J., Habib, A.G., Harrison, R.A., Williams, D.J., Warrell, D.A. (2017) Snakebite envenoming. *Nature Review Disease Primers* 3: 17079.

2)Harrison, R.A., Hardgreaves, A., Wagstaff, S.C., Faragher, B., Lalloo, D.G. (2009) Snake envenoming: a disease of poverty. *PLoS Neglected Tropical Diseases* 3: e569.

3)Hotez, P.J. (2008) *Forgotten People, Forgotten Diseases. The Neglected Tropical Diseases and Their Impact on Global Health and Development.* American Society of Microbiology Press, Washington, D.C., 215 p.

4)Gutiérrez, J.M. (2012) Improving antivenom availability and accessibility: science, technology, and beyond. *Toxicon* 60: 676-687.

5)Picado, C. (1931) *Serpientes Venenosas de Costa Rica. Sus Venenos. Seroterapia Antiofídica.* Imprenta Alsina, San José, 219 p. Picado dedicó este libro a Anastasio Alfaro por sus aportes al estudio de las serpientes.

6)Palmer, S. (2003) *From Popular Medicine to Medical Populism. Doctors, Healers, and Public*

Power in Costa Rica, 1800-1940. Duke University Press, Durham & London, 329 p.

7)Gutiérrez, J.M. (1986) Algunas reflexiones sobre Clodomiro Picado Twight y su contribución al desarrollo de las ciencias médicas y naturales en Costa Rica. *Revista de Filosofía de la Universidad de Costa Rica* 59: 105-110.

8)Picado, C. (1931) Op. Cit.

9)Brazil, V. (1911) A defesa contra o Ophidismo. Pocaí & Weiss, São Paulo, 147 p.

10)Granados Carvajal, R.E., Viales Hurtado, R.J. (2013) La construcción del ofidismo como problema científico-social en Costa Rica: una trayectoria histórica y relacional (1881-1988). En: *Redes y Estilos de Investigación. Ciencia, Tecnología, Innovación y Sociedad en México y Costa Rica* (Arellano, A., Chauvet, M., Viales, R., editores). Universidad Autónoma Metropolitana, Universidad Autónoma del Estado de México, Maporrúa, México, pp. 115-134.

11)El texto de esta ley se encuentra al final de la obra de Picado, C. (1931) Op. cit.

12)Jiménez-Porras, J.M. (1970) Biochemistry of snake venoms. *Clinical Toxicology* 3: 389-431.

13)Gutiérrez, J.M. (2010) Orígenes del Instituto Clodomiro Picado. Instituto Clodomiro Picado, San José, 60 p.

14)Gutiérrez, J.M. (2010) Op. cit.

15) Véase por ejemplo: Bolaños, R. (1972) Toxicity of Costa Rican snake venoms for the white mouse. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 21: 360-363.

16) Gutiérrez, J.M. (2016) Understanding and confronting snakebite envenoming: The harvest of cooperation. *Toxicon* 109: 51-62.

17) Lomonte, B. (2012) Venenos de serpiente: de la investigación al tratamiento. *Acta Médica Costarricense* 54: 86-96.

18) Gutiérrez, J.M. (2016) Op. cit.

29) Véase por ejemplo: Segura, A., Castillo, M.C., Núñez, V., Yarlequé, A., Gonçalves, L.R.C., Villalta, M., Bonilla, C., Herrera, M., Vargas, M., Fernández, M., Yano, M.Y., Araújo, H.P., Boller, M.A.A., León, P., Tintaya, B., Sano-Martins, I.S., Gómez, A., Fernández, G.P., Geoghegan, P., Higashi, H.G., León, G., Gutiérrez, J.M. (2010) Preclinical assessment of the neutralizing capacity of antivenoms produced in six Latin American countries against medically-relevant *Bothrops* snake venoms. *Toxicon* 56: 980-989.

20) Instituto Clodomiro Picado (2009) *Tkäbe tso Costa Rica ska Tkäbe te sa shkawe wätkewaklä* (serpientes venenosas de Costa Rica y prevención de mordeduras). Instituto Clodomiro Picado, San José, 20 p.

21) Rojas, G., Jiménez, J.M., Gutiérrez, J.M. (1994) Caprylic acid fractionation of hyperimmune horse plasma: description of a simple procedure for antivenom production. *Toxicon* 32: 351-363.

**22)** Vargas, M., Segura, Á., Herrera, M., Villalta, M., Angulo, Y., Gutiérrez, J.M., León, G., Burnouf, T. (2012) Purification of IgG and albumin from human plasma by aqueous two phase system fractionation. *Biotechnology Progress* 28: 1005-1011.

**23)** Vargas, M., Segura, Á., Villalta, M., Herrera, M., Gutiérrez, J.M., León, G. (2015) Purification of equine whole IgG snake antivenom by using an aqueous two phase system as a primary purification step. *Biologicals* 43: 37-46.

**24)** En el caso de Brasil, el principal productor privado de antivenenos en dicho país en la década de 1980, la empresa transnacional Syntex do Brasil, tomó la decisión de cesar la producción a raíz de procesos de control de calidad efectuados por el gobierno brasileño, lo cual generó una crisis de desabastecimiento, ya que los laboratorios públicos no tenían en ese momento condiciones para llenar el vacío que se generó. El gobierno de Brasil respondió estableciendo un programa nacional integral que incluía el fortalecimiento de los laboratorios públicos productores de antivenenos. Esto llevó a que dicho país cuente actualmente con una base pública endógena muy sólida que lo convierte en autosuficiente en cuanto a provisión de antivenenos; además, el programa generó desarrollo en otros aspectos del tema, como capacitación a profesionales de la salud, programas de control de calidad, investigación científica y programas de adquisición y distribución de antivenenos por parte del Ministerio de Salud. En el caso de la empresa Sanofi-Pasteur, esta tomó la decisión

de suspender su producción de su antiveneno para África (FAV-Afrique) por razones de baja rentabilidad económica. Aunque la producción de este antiveneno era de todas formas limitada, esta decisión generó una crisis que ha motivado diversas iniciativas para sustituir este faltante. En ambos ejemplos, criterios empresariales de rentabilidad tuvieron un impacto negativo importante en la salud pública, una enseñanza que nunca debe perderse de vista.

**25)**Descripciones del desarrollo del sistema de salud pública costarricense se pueden encontrar en: Jaramillo Antillón, J. (1993) Salud y Seguridad Social. Editorial de la Universidad de Costa Rica, San José, 691 p. y Miranda Gutiérrez, G., Zamora Zamora, C. (editores) (2004) La Construcción de la Seguridad Social. Editorial Universidad Estatal a Distancia, San José, 384p.

**26)**Gutiérrez, J.M., Williams, D., Fan, H.W., Warrell, D.A. (2010) Snakebite envenoming from a global perspective: Towards an integrated approach. *Toxicon* 56: 1223-1235.

**27)**Kim, J.Y., Porter, M., Rhatigan, J., Weintraub, R., Basilico, M., van der Hoof Holstein, C., Farmer, P. (2013) Scaling up effective delivery models worldwide. En: Reimagining Global Health. An Introduction (Farmer, P., Kim, J.Y., Kleinman, A., Basilico, M., editors). University of California Press, Berkeley, pp. 184-211.

**28)**Véase por ejemplo: Gutiérrez, J.M., Higashi, H.G., Wen, F.H., Burnouf, T. (2007) Strengthening antivenom production in Central and South American

public laboratories: report of a workshop. *Toxicon* 49: 30-35.

29) Segura, Á. et al. (2010) Op. cit.

30) Theakston, R.D.G., Warrell, D.A., Griffiths, E. (2003) Report of a WHO workshop on the standardization and control of antivenoms. *Toxicon* 41: 541-557.

31) Gutiérrez, J.M., Rojas, E., Quesada, L., León, G., Núñez, J., Laing, G.D., Renjifo, J.M., Nasidi, A., Warrell, D.A., Theakston, R.D.G., Rojas, G. (2005) Pan-African polyspecific antivenom produced by caprylic acid purification of horse IgG: an alternative to the antivenom crisis in Africa. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 99: 468-475.

32) Abubakar, I.S., Abubakar, S.B., Habib, A.G., Nasidi, A., Durfa, N., Yusuf, P.O., Larnyang, S., Garnvwa, J., Sokomba, E., Salako, L., Theakton, R.D.G., Juszczak, E., Alder, N., Warell, D.A. (2010) Randomised controlled double-blind non-inferiority trial of two antivenoms for saw-scaled or carpet viper (*Echis ocellatus*) envenoming in Nigeria. *PLoS Neglected Tropical Diseases* 4: e767.

33) Sánchez, A., Segura, Á., Vargas, M., Herrera, M., Villalta, M., Estrada, R., Wu, F., Litschka-Koen, T., Perry, M.A., Alape-Girón, A., León, G. (2017) Expanding the neutralization scope of the EchiTAb-plus-ICP antivenom to include venoms of elapids from Southern Africa. *Toxicon* 125: 59-64.

34) Vargas, M., Segura, Á., Herrera, M., Villalta, M., Estrada, R., Cerdas, M., Paiva, O., Matainaho, T., Jensen, S.D., Winkel, K.D., León, G., Gutiérrez, J.M., Williams, D.J. (2011) Preclinical evaluation of caprylic acid-fractionated IgG antivenom for the treatment of Taipan (*Oxyuranus scutellatus*) envenoming in Papua New Guinea. PLoS Neglected Tropical Diseases 5: e1144.

35) Villalta, M., Sánchez, A., Herrera, M., Vargas, M., Segura, Á., Cerdas, M., Estrada, R., Gawarammana, I., Keyler, D.E., McWhorter, K., Malleappah, R., Alape-Girón, A., León, G., Gutiérrez, J.M. (2016) Development of a new polyspecific antivenom for snakebite envenoming in Sri Lanka: Analysis of its preclinical efficacy as compared to a currently available antivenom. Toxicon 122: 152-159.

36) Chippaux, J.P. (2017) Snakebite envenomation turns again into a neglected tropical disease! Journal of Venomous Animals and Toxins Including Tropical Diseases 23: 38.

37) Véase: [http://www.who.int/snakebites/news/WHO\\_EB\\_recommends\\_resolution\\_snakebite\\_envenoming\\_WHA/en/](http://www.who.int/snakebites/news/WHO_EB_recommends_resolution_snakebite_envenoming_WHA/en/)



¿Cuáles son las principales encrucijadas por las que atraviesa la Universidad de Costa Rica en la actualidad, en el contexto de las universidades públicas de América Latina?; ¿por qué es importante fortalecer la generación endógena de conocimiento mediante la investigación en nuestros países?; ¿cómo podemos generar entornos creativos para desarrollar nuevo conocimiento en los centros de enseñanza superior?; ¿qué significado tiene la enseñanza humanista y el fomento de la solidaridad en las universidades y cómo fortalecerlos en un contexto hostil marcado por el neoliberalismo?; ¿cómo promover una visión contra-hegemónica, centrada en un *ethos* de excelencia académica, cooperación y solidaridad, en las relaciones internacionales de nuestras universidades?; ¿qué tipo de relaciones debe establecer la universidad pública con la sociedad que la nutre y a la cual se debe, particularmente con los sectores sociales más vulnerables?; ¿por qué es importante la integración de las ciencias naturales y las ciencias sociales desde visiones inter- y trans-disciplinarias? Estos y otros temas fundamentales en el devenir de las universidades públicas latinoamericanas, con énfasis en la Universidad de Costa Rica, son desarrollados en este texto por José María Gutiérrez, catedrático de la Facultad de Microbiología e investigador del Instituto Clodomiro Picado de esta universidad. Además, el autor reflexiona sobre aspectos más particulares de su propia experiencia en el trabajo académico, mostrando cómo la ciencia tiene profundas relaciones con su entorno social, y cómo su praxis conlleva tomas de posición que pueden contribuir significativamente en la construcción de un mundo más generoso, centrado en la creatividad, la equidad y el desarrollo de las potencialidades de las personas. Esta obra pretende aportar a la discusión de aspectos esenciales del trabajo académico y de la naturaleza misma de las universidades públicas en América Latina, en el complejo contexto en el que se desenvuelven estas instituciones esenciales para la vida democrática de nuestros países.



Un proyecto editorial independiente que ofrece rigurosidad en el valor investigativo de todas sus obras, las cuales procuran además presentar los mejores estándares de calidad editorial. Varios de los autores han sido reconocidos con premios nacional e internacionales, en áreas como en el ensayo filosófico y la poesía. En las obras publicadas por Arlekín dialogan y se entrecruzan áreas como literatura, filosofía, sociología, antropología, análisis social, político y literario.