

Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en El Salvador

Deysi Maribel Renderos de Molina, Universidad de El Salvador

deysi.renderos@ues.edu.sv

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7391-5592>

Maryuri García González, Universidad de la Habana

maryurigarciagonzalez@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2734-6541>

Resumen

El desarrollo de la Ciencia Tecnología e Innovación (CTI) es determinante en la sociedad actual para impulsar el crecimiento socio económico y productivo de los países. En este trabajo, con el objetivo de contextualizar la situación de El Salvador, se presentan algunos de los indicadores generalmente usados por la comunidad científica internacional para medir las actividades de CTI. Se hace un análisis de las políticas, leyes o instrumentos de tipo normativo con que cuenta el país en esa materia, para impulsar actividades de Investigación y Desarrollo (I+D) y cumplir con su rol dinamizador del Sistema Nacional de Innovación. Finalmente, en relación con las políticas de país, se exponen los instrumentos de política y avances de la Universidad de El Salvador (UES) como actor relevante del Sistema Nacional de Innovación.

Palabras clave: Ciencia Tecnología Innovación, Indicadores I+D, Sistema Nacional de Innovación, Universidad de El Salvador

Abstract

The development of Science, Technology and Innovation (STI) is a determining factor in today's society to promote the socioeconomic and productive growth of countries. In this paper, with the objective of contextualizing the situation in El Salvador, some of the indicators generally used by the international scientific community to measure STI activities are presented. An analysis is made of the policies, laws or regulatory instruments that the country has in this area to promote Research and Development (R&D) activities and fulfill its role as a catalyst of the National Innovation System. Finally, in relation to the country's policies, the policy instruments and advances of the University of El Salvador (UES) as a relevant actor of the National Innovation System are presented.

Keywords: Science Technology Innovation, R&D Indicators, National Innovation System, University of El Salvador

Introducción

Un rol proactivo de la universidad pública es necesario para el fortalecimiento de las capacidades de investigación, emprendimiento e innovación de los países en desarrollo. Las universidades públicas, a su vez, dependen en gran medida de las políticas públicas y del liderazgo del gobierno para fomentar la Ciencia Tecnología e Innovación (CTI) y las actividades de Investigación y Desarrollo (I+D) como dinamizadores de la relación entre actores relevantes del Sistema Nacional de Innovación (SNI).

El SNI constituye las redes de instituciones, las interacciones, la difusión y la utilización de conocimientos novedosos y económicamente útiles dentro de un Estado-Nación que va en paralelo implícitamente con la política científica, la coordinación de un conjunto complejo, la mejora del rendimiento tecnológico y la articulación entre las redes globales y locales de innovación (Naclerio, 2005, pág. 7)

Por su parte, el desarrollo de la innovación y la transferencia de conocimiento a partir de los resultados de investigación que se realiza en las universidades públicas, tienen como marco las directrices de las políticas de CTI del país y dependen en cierta medida de las asignaciones presupuestarias que hacen los gobiernos para financiar las actividades de Investigación, Desarrollo, e Innovación (I+D+i). Por otro lado, las instituciones de Educación Superior (IES), tanto públicas como privadas desde la última década del siglo XX han venido discutiendo y asumido cada vez más el marco teórico que promueve la “tercera misión”; en el sentido de potenciar el desarrollo de la investigación y la innovación en colaboración con el Estado y las empresas; buscando impactar de manera conjunta en la solución de problemas de la sociedad

y de los sectores productivos (Bueno y Casani, 2007; Calderón-Martínez, 2017).

La tercera misión tiene su base en el modelo de triple hélice centrado en la articulación de relaciones entre Universidad-Industria-Gobierno (Etzkowitz & Leydesdorff, 1995). Modelo que ha evolucionado a una cuarta hélice buscando posicionar a la sociedad como beneficiaria de los resultados de la innovación: Universidad-Empresa/Industria-Gobierno-Sociedad. Desde la última década del presente siglo, se concibe un modelo quíntuple: Universidad-Empresa/Industria-Gobierno-Sociedad-Medio ambiente; que propone asumir los retos del desarrollo con la perspectiva de generar bienestar económico y social sin detrimento de la sostenibilidad ambiental (Carayannis et al., 2012). Es decir, busca romper con la concepción lineal de producir innovación, y ver más allá de la orientación plenamente empresarial.

Con relación a las políticas de CTI, actualmente se cuenta con “un amplio consenso entre los analistas y formuladores de política en considerar la ciencia, la tecnología y la innovación como un factor determinante del crecimiento económico de largo plazo y un movilizador poderoso del desempeño competitivo de los países” (Padilla et al., 2016, p. 27). Al mismo tiempo, las políticas se constituyen en instrumentos que permiten evaluar el desempeño de los países en materia de CTI:

Los modelos organizativos de las políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación (CTI) ponen de manifiesto el perfil del Estado y el papel desempeñado por los distintos actores, ya sean públicos o privados. Consecuentemente, dar cuenta de las políticas en CTI recientes implica centrar la atención en las herramientas que utiliza el Estado para posicionarse y orientar las instituciones en función de los

intereses y visiones que predominan en el contexto político y económico (Loray, 2017, pág. 66).

En este artículo, se hace un breve recorrido y análisis de algunos de los indicadores de CTI para El Salvador en el contexto centroamericano, y latinoamericano; porque se reconocen como una herramienta para establecer comparaciones entre países y monitorear su evaluación en el tiempo. Aunque la metodología y uso de los indicadores fue propuesta en su inicio para los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) en el Manual Frascati (MF), también está siendo utilizada por los países en desarrollo, como una norma internacional ampliamente aceptada (Instituto de Estadística de la UNESCO, 2010).

Luego se presentan las políticas e instrumentos de CTI del país y los avances que en ese ámbito ha tenido la Universidad de El Salvador (UES), única universidad de pública. Con el objetivo de identificar espacios de oportunidad para el trabajo colaborativo entre las instituciones del Estado responsables de la CTI, la UES, y los sectores sociales y productivos; como actores relevantes del Sistema Nacional de Innovación.

Desarrollo

1. Indicadores en Ciencia Tecnología e Innovación (CTI) para El Salvador

Entre los indicadores más utilizados para medir los resultados de las políticas de CTI están: Gasto en Investigación y Desarrollo (I+D) con relación al Producto Interno Bruto (PIB); Gasto en Actividades de Ciencia y Tecnología (ACT) en relación al PIB; y la producción científica medida a través del número de artículos científicos publicados en revistas indexadas y el número de patentes solicitadas u otorgadas a favor de los inventores de un país.

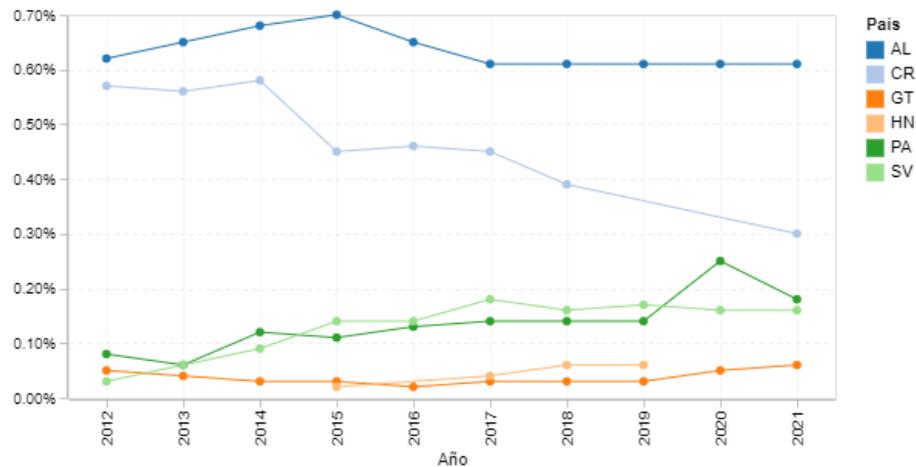
Con el propósito de analizar la situación de El Salvador, se presentan los indicadores comparados para América Central (AC) con relación a promedios de América Latina (AL) que incluyen al Caribe. Se trata de valores estimados que presenta el sitio www.ricyt.org de la Red Iberoamericana de Ciencia y Tecnología (RICYT), cuya base de datos es alimentada por los Organismos Nacionales de Ciencia y Tecnología de cada país, en el relevamiento anual sobre actividades científicas y tecnológicas que realiza la red. Por El Salvador, los datos son reportados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

Gasto en Investigación y Desarrollo (I+D) con relación al Producto Interno Bruto (PIB)

Este indicador expresado en porcentaje con relación al producto interno bruto (PIB), refleja el gasto total realizado en I+D dentro de cada país, incluye tanto al sector público como al privado (RICYT, 2023). Una revisión puntual del año 2022 para AL, muestra que solo Brasil, México y Argentina representaron el 84% del esfuerzo regional en I+D (Brasil, el 63%; México el 13%; Argentina el 8%), le siguen Colombia y Chile con un 3% y los demás países se encuentran por debajo de eso. “Si bien esta concentración guarda cierta relación con la que se da al comparar el tamaño de sus economías, la brecha existente entre estos países y el resto de los latinoamericanos en materia de inversión en I+D resulta aún más significativa” (Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura [OEI] y Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [Unesco], 2023, P.19). Los datos de Gasto en I+D representados en la Figura 1 para el período (2012-2021) muestran la disparidad que existe entre los países de AL y de AC.

Figura 1

Gasto en I+D con relación al PIB para América Latina y Centroamérica (2012-2021)



Nota. Adaptado de Reportes comparativos de la Red Iberoamericana de Ciencia y Tecnología (RICYT, 2023). No se encontraron datos para Nicaragua.

Se observa que Costa Rica presenta la mayor inversión en I+D con relación al PIB de todo el período, alcanzando su máxima inversión de 0.58% en 2014, relativamente cercano al promedio de AL que fue de 0.68% para ese año; aunque también a partir de entonces la tendencia en la inversión de Costa Rica es decreciente, coincidiendo con una caída registrada también en el promedio de AL. Panamá se ubica después de Costa Rica, pero con valores muy bajos que van desde 0.06%, hasta 0.18 en 2021. Guatemala presenta una baja inversión en todo el período con un 0.06% como valor máximo en 2021. Honduras solo presenta datos en cuatro años del período con valores oscilando entre 0.02% y 0.06%; y no se registraron datos para Nicaragua.

El Salvador, muy cercano a los datos de Panamá, observó un incremento notable y sostenido desde 2012 hasta 2017, pasando del 0.03% a un 0.18% cuando alcanzó su máximo valor, pero decrece en los años siguientes manteniéndose en el 0.16%. En resumen, El Salvador, aunque se sitúa por arriba de Guatemala y Honduras, se mantiene en una situación de rezago con relación a Costa Rica y muy lejos de los países latinoamericanos que presentan el mayor esfuerzo de inversión en I+D: Brasil, México, Argentina, Chile y Colombia.

Gasto en Actividades de Ciencia y Tecnología (ACT)

Este indicador expresa porcentualmente el esfuerzo relativo de un país en materia de ciencia y tecnología, tomando como referencia el PIB, e incluye tanto el gasto del sector público como del privado.

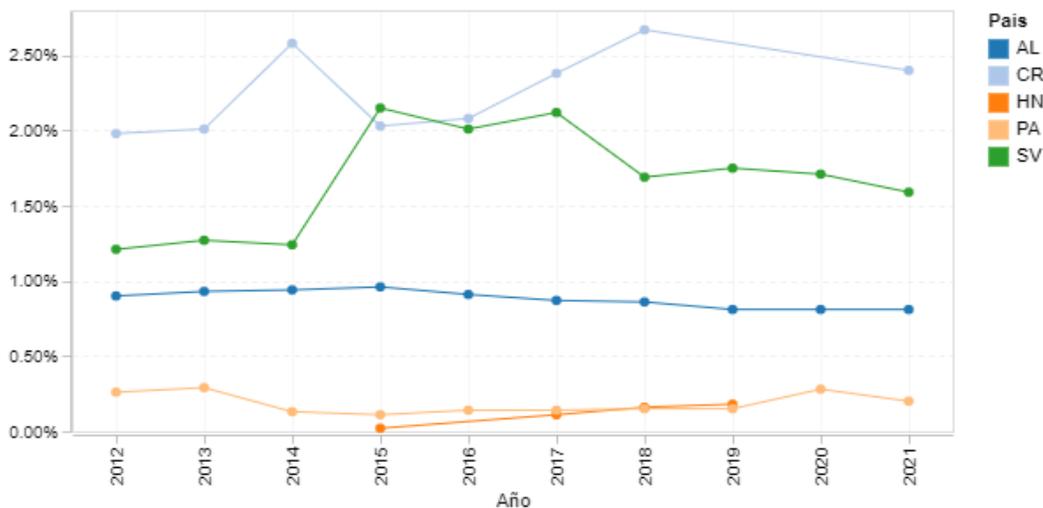
Las actividades científicas y tecnológicas (ACT) comprenden las actividades sistemáticas estrechamente relacionadas con la producción, promoción, difusión y aplicación de los conocimientos científicos y técnicos en todos los campos de la ciencia y la tecnología. Incluyen actividades tales como la investigación científica y el

desarrollo experimental (I+D), la enseñanza y la formación científica y técnica (EFCT) y los servicios científicos y técnicos (OEI y UNESCO, 2023, pág. 143)

La Figura 2 muestra que para el período 2012-2021, Costa Rica y El Salvador están por encima del promedio de AL, siempre con una inversión mayor en Costa Rica. Mientras que Panamá y Honduras están muy por debajo del promedio.

Figura 2

Gasto en Actividades de Ciencia y Tecnología ACT en relación al PIB para América Latina y Centroamérica (2012-2021)



Nota. Adaptado de Reportes comparativos de la Red Iberoamericana de Ciencia y Tecnología (RICYT, 2023). No se encontraron datos para Guatemala y Nicaragua.

En el caso de El Salvador, el crecimiento del gasto en I+D y en ACT durante el período analizado, coincide con la revisión o creación de políticas, leyes e instrumentos para el desarrollo de la CTI, impulsados desde el Viceministerio de Ciencia y Tecnología. Esta dependencia del Ministerio de Educación (MINED), fue creada en junio del año 2009 mediante Decreto Ejecutivo N°37, para la introducción de tecnologías educativas y garantizar la vinculación del desarrollo educativo, científico, tecnológico y productivo del país (Presidencia de la República de El Salvador, 2009)

Solicitudes de patentes

Una patente es un derecho exclusivo que se concede sobre una invención. En términos generales, una patente faculta a su titular a decidir si la invención puede ser utilizada por terceros y, en ese caso, de qué forma. Como contrapartida de ese derecho, en el documento de patente publicado, el titular de la patente pone a disposición del público la información técnica relativa a la invención (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual [OMPI], 2023).

La producción de conocimiento tecnológico, medido a través de patentes ha sido débil en América Latina. Las universidades no han aportado mucho en esa materia, sin embargo, han sido más productivas que otras instituciones públicas o privadas. Según datos de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) del 2010 al 2015, del total de las patentes en el mundo, solo el 5% corresponde a las universidades; sin embargo, es alentador que en AL esa participación se duplica (Organización de Estados Iberoamericanos [OEI], 2018).

Para describir la situación en AC en relación a las solicitudes de patentes, se tomarán los datos de solicitudes de patentes registradas bajo el Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT) que permite buscar protección por patente para una invención en muchos países al mismo tiempo mediante la presentación de una solicitud internacional de patente. El número de patentes PCT se registra según el país de residencia del solicitante (OMPI, 2023)

La Tabla 1 muestra datos de solicitudes de patentes PCT de AC en el período del 2012 al 2021, donde se observa que residentes de Costa Rica y Panamá han presentado solicitudes durante todo el período, destacando Panamá con un crecimiento importante a partir del 2017 y que alcanza su máximo valor en 2018. Para El Salvador, del 2012 al 2021 aparecen registradas 13 solicitudes de patentes PCT, 15 solicitudes para Guatemala, 4 para Nicaragua y 1 para Honduras, lo cual muestra las condiciones de rezago en capacidad inventiva para estos cuatro países de la región.

Tabla 1

Número de Patentes PCT solicitadas por residentes de países de AC (2012-2021)

Año	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
País										
Costa Rica	17	4	15	8	11	9	14	6	5	10
El Salvador	1	1	2	2		2		3		
Guatemala	2	3	1		3		4	1	1	
Honduras						1				
Nicaragua	3		1							
Panamá	11	22	9	18	7	59	152	47	16	16
AL	1481	1447	1435	1333	1405	1655	1855	1844	1526	1298

Nota. Generado a partir de Reportes Dinámicos (RICYT, 2023)

2. Políticas públicas en Ciencia Tecnología e Innovación (CTI) en El Salvador

La revisión y análisis de los sistemas de CTI se enfocan en la efectividad de sus políticas, programas e instrumentos, con el objetivo de comprender como se integran al proceso nacional de desarrollo de los países, ofrecer retroalimentación o recomendaciones para mejorar las capacidades instaladas, fomentar la innovación e incorporar mayor valor agregado a la producción (Pérez et al., 2011). Es decir, brindan elementos a los tomadores de decisiones para priorizar estrategias y acciones, sin perder de vista qué, para iniciar procesos de

innovación todo comienza por una decisión política de auto determinación (Dussel, 2014).

Con relación al sistema CTI de El Salvador, en el año 2009, se crea el Viceministerio de Ciencia y Tecnología como dependencia del Ministerio de Educación (MINED) con funciones de ente rector de las políticas de ciencia y tecnología (Presidencia de la República de El Salvador, 2009). Esto supuso pasos importantes para la gobernanza, marco normativo, diseño de planes, programas e instrumentos de apoyo al desarrollo científico del país.

Más tarde, con la formulación de la Política Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología (PNICT) (Secretaría Técnica de la Presidencia, 2012), la creación de la Ley de Desarrollo Científico y Tecnológico por decreto N°234 (Asamblea Legislativa, 2012) y el Reglamento General de la Ley de Desarrollo Científico y Tecnológico (Presidencia de la República, 2014), se sentaron las bases para articular el Sistema Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología (SNICT).

En ese marco, se reformularon las funciones del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) que fue una institución autónoma desde su creación en 1992 hasta que a partir del año 2013, por Acuerdo Ejecutivo N° 15-0432-A pasó a ser unidad descentralizada del Ministerio de Educación, bajo la dependencia directa del Vice Ministerio de Ciencia y Tecnología; con el objeto de implementar y ejecutar las políticas nacionales en materia de desarrollo científico y tecnológico y fomentar la innovación (Ministerio de Educación, 2013)

Las principales funciones atribuidas al CONACYT son: implementar la política de Popularización de la ciencia, administrar el Programa nacional de becas de postgrado y el Observatorio Nacional de Ciencia y Tecnología (ONCYT) a través del cual las universidades reportan al CONACYT los resultados de su producción

científica, que luego se utilizan en la construcción de los indicadores de CTI del país.

A la vez que se implementaban estos instrumentos, se incrementó el gasto en I+D, y desde el 2012 se logró un incremento sostenido en el gasto en ACT, como se mostró en los indicadores del acápite anterior (Figura 2). Sin embargo, a pesar de ese esfuerzo de país, la inversión en I+D y en ACT, sigue siendo insuficiente para salir del rezago en la producción científica y en el impacto social esperado como resultado de las políticas de CTI.

También se creó el Parque Tecnológico de Agroindustria (PTA) mediante alianza entre Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal “Enrique Álvarez Córdova” (CENTA) y, la Escuela Nacional de Agricultura (ENA), como un actor clave para agregar valor a la producción agropecuaria, apoyar a la agroindustria y a las universidades, en el desarrollo científico y tecnológico, a través de convenios interinstitucionales. El PTA pasó a ser miembro de la Asociación Internacional de Parques Científicos (IASP) en julio de 2018.

En el año 2019 con la llegada de una nueva gestión gubernamental, se crea la Secretaría de Innovación de la Presidencia, presentada como proyecto estratégico para poner al país, en una posición de avanzada en Centroamérica en innovación digital. En materia de I+D+i, la Secretaría de Innovación busca diseñar e implementar el Ecosistema Nacional de Innovación, que permita la integración interinstitucional y multisectorial para el desarrollo productivo a través de la investigación académica, científica y tecnológica, impactando los principales indicadores que miden la transformación económica del país.

Además, con la implementación del ecosistema

de innovación, la Secretaría se plantea impactar en 9 de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS): 2. Hambre cero; 3. Salud y bienestar; 4: Educación de calidad; 6: Agua limpia y saneamiento; 7: energía asequible y no contaminante; 8: Trabajo decente y crecimiento económico; 9: Industria, Innovación e infraestructura; 12: Producción y consumo responsable; 17: Alianzas para lograr los objetivos (Secretaría de Innovación de la Presidencia, 2019).

Con relación a la educación superior, en agosto de 2018 se presentó la propuesta de Política Nacional de Educación Superior de El Salvador, y fue aprobada en el año 2021, como resultado del diálogo entre actores del Pacto Multisectorial para la Construcción de la Política Nacional de Educación Superior, convocados por el Ministerio de Educación, con el apoyo de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), en el marco de la Alianza para la Prosperidad. La política Nacional de Educación Superior (PES) se sustenta en dos grandes variables:

1) las tendencias globales, pautadas por al menos tres fenómenos: a) la internacionalización, b) los cambios tecnológicos y c) la contribución de la educación terciaria al desarrollo de las naciones; y 2) los problemas y desafíos que viven las Instituciones de Educación Superior (IES) en cuanto al desarrollo científico y tecnológico, a su calidad, cobertura y eficiencia, y en relación con las brechas de este nivel educativo. En este sentido, una política pública en educación superior debe responder a estos dos desafíos. (Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología, 2021, pág. 6).

Dicha política también demanda una vinculación efectiva entre la academia, el sector productivo y el gobierno, como agentes clave del sistema nacional de innovación para resolver

problemas de nación; y una de sus líneas estratégicas consiste en “Fortalecer a las IES públicas en todas sus dimensiones” (Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología, 2021, pág. 18). Siendo la UES la única universidad pública, esto representa un espacio de oportunidad para la implementación de proyectos estratégicos que puedan ser desarrollados con el apoyo del gobierno en el marco de la política.

A partir del año 2002 se institucionalizó la investigación en la UES con la Creación del Consejo de Investigación Científica (CIC) y la adjudicación del primer presupuesto de investigación por parte del gobierno. Desde entonces la UES somete a concurso anual los fondos de investigación, que a pesar de ser insuficientes, han permitido lograr resultados importantes de investigación en diversas áreas del conocimiento (Gómez, 2017).

Desde el año 2012, la UES, en convenio con universidades extranjeras, ha impulsado la creación y desarrollo de programas de doctorado que fortalecen las competencias para la investigación científica básica y aplicada y actualmente se cuenta con 13 programas de doctorado en diversas áreas del conocimiento, lo que está aumentando las capacidades de la UES para realizar investigación de alto impacto (Secretaría de Posgrado Universidad de El Salvador, 2023).

En paralelo a las políticas a nivel de país, el Plan Estratégico 2013-2023 de la UES, establece entre sus objetivos ser referente nacional de la investigación científica, la innovación y la tecnología aplicada a la realidad mediante la transferencia efectiva de conocimiento (Secretaría de Planificación Universidad de El Salvador, 2013) A continuación, se mencionan algunos resultados con relación a esa línea del plan estratégico.

En el año 2019 por acuerdo No. 067/2017-2019 (V) de la Asamblea General Universitaria se aprueba un nuevo Reglamento de la Secretaría

de Investigaciones Científicas de la Universidad de El Salvador (SIC-UES), que viene a fortalecer la institucionalización de la investigación.

En el mismo año 2019, por acuerdo No. 069-2017-2019 (V-1.3) del CSU, fue creada la Oficina de Innovación y Transferencia de Tecnología de la Universidad de El Salvador (INTTEC-UES) para el fomento de la innovación a partir de resultados de investigación científica; buscando generar un mayor impacto en la solución de problemas del país, en coordinación con actores clave: Academia-Industria-Estado, particularmente estimulando el emprendimiento de base científica: creación de empresa Base de Conocimiento (EBC) y Empresas de Base Tecnológica (EBT), las llamadas “Spin Off universitarias” (Consejo Superior Universitario, 2019).

Esta unidad aún no cuenta con presupuesto propio, sus costos de funcionamiento son limitados y asumidos por la Facultad de Ciencias Económicas, la Vicerrectoría Académica y la autogestión. Dotar de presupuesto a esta oficina es un reto para las autoridades universitarias en la gestión del presupuesto universitario.

A partir de marzo de 2022 se cuenta con la “Política de Investigación, Ciencia, Tecnología e Innovación de la Universidad de El Salvador” aprobada por el Consejo Superior Universitario, que provee un marco para el fortalecimiento de la innovación y la transferencia de conocimientos basada en resultados de la investigación científica que se realiza en la UES en alianza con otras entidades públicas y privadas dentro y fuera del país, y su participación en redes internacionales de colaboración científica.

Dicha política comprende el marco institucional para la formulación y aplicación de reglamentos para la protección y gestión de la Propiedad Intelectual adoptando procedimientos claros para el uso de las creaciones intelectuales,

recursos bibliográficos, físicos y tecnológicos utilizados por los directivos, investigadores, docentes, funcionarios administrativos, estudiantes y terceros, en su condición de usuarios de obras o derechos de terceros. En cuanto a los resultados de la investigación científica con carácter innovador propone la aplicación de estrategias de usufructo, que regulen la distribución de los beneficios económicos que se generen en los proyectos de I+D+i entre las partes involucradas.

A nivel interno, la política también promueve el trabajo colaborativo entre las unidades académicas vinculadas directamente con el desarrollo de la investigación y la extensión universitaria: SIC-UES, Secretaría de Proyección Social, Dirección de Posgrado, direcciones de investigación de las facultades, la Oficina INTTEC UES, los laboratorios científicos e institutos de investigación, investigadores individuales y grupos interdisciplinarios de investigación.

Desde el año 2023 la SIC-UES cuenta con el Centro de Apoyo a la Tecnología y la Innovación (CATI-UES) como actor estratégico responsable de la capacitación y acompañamiento en materia de protección y registro de la Propiedad Intelectual (PI) de la actividad científica que se realiza en la UES. El CATI-UES nace como resultado de un esfuerzo coordinado con el Centro Nacional de Registros (CNR) y el apoyo de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI).

La UES cuenta con centros de investigación y laboratorios especializados en diversas áreas, la mayoría fueron creados en la primera década del siglo XXI; algunos son centralizados y otros están adscritos a las facultades. Algunos tienen presupuesto específico, desarrollan trabajo colaborativo con instituciones de gobierno, empresa privada y con programas o proyectos de la cooperación internacional para ofrecer soluciones a la población

beneficiaria. También participan en redes de investigación e innovación regionales y globales. Durante la pandemia Covid-19 los laboratorios del área de la salud y de las ingenierías, principalmente, pusieron de manifiesto las capacidades científicas de la UES para aportar soluciones innovadoras a través de sus capacidades de investigación (Universidad de El Salvador, 2020)

La SIC-UES, desarrolla anualmente cursos sobre metodologías de investigación, formulación de proyectos de investigación científica, redacción de artículos científicos, protección de la propiedad intelectual, y otra diversidad de temas vinculantes. También ha mejorado sus capacidades de comunicación de la actividad científica a través de la indexación de revistas científicas, la creación de videos sobre proyectos de investigación y la presencia en programas de radio y televisión (Montano et al., 2017).

Sin embargo, una debilidad que afecta los indicadores de desempeño en CTI de la UES, es que no se tiene implementado un mecanismo efectivo para medir la actividad científica de las 12 facultades, y tampoco existe cultura en el personal docente investigador para reportar en forma completa las actividades de I+D+i realizadas. Por ende, los reportes al sistema nacional de indicadores de Ciencia y Tecnología que compila el CONACYT muchas veces no reflejan toda la actividad realizada en la universidad. Situación que la UES debe mejorar.

No obstante, el marco institucional y los esfuerzos de la UES en materia de CTI están acordes con la Política Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación impulsada por el Viceministerio de Educación Ciencia y Tecnología; y también con los objetivos que promueve la Secretaría de Innovación de la Presidencia.

En el discurso público de los tres actores de la triple hélice (Academia- Industria-Estado) está

presente la necesidad de articular esfuerzos para avanzar en el desarrollo económico y social del país y que esto se vea reflejado en los indicadores de CTI; sin embargo, cada sector trabaja en forma aislada y solo existe vinculación en proyectos coyunturales específicos, sin trascender a la formulación de proyectos estratégicos de desarrollo para el mediano y largo plazo. Lo que implica retos para la UES en su capacidad de articulación, pero también para los demás actores de SNI.

Con relación a las actividades de CTI en los países en desarrollo, Herrera y Suárez (2021) destacan la relevancia de la universidad pública, como pieza clave para el fortalecimiento de las capacidades de innovación de los sectores productivos y de los territorios menos favorecidos; por sus capacidades para la investigación científica y tecnológica, el compromiso que estas asumen con la democratización del conocimiento, el acceso a las tecnologías y la erradicación de las desigualdades. Sin embargo, también plantean que el potencial de la universidad pública se ve limitado por la dependencia del presupuesto que les asigna el Estado; y también, porque en América Latina (AL) la mayoría de las universidades públicas experimentan poca disposición o habilidades para autofinanciarse a partir de la vinculación efectiva con los sectores productivos; y que entonces, es necesario que asuman un nuevo rol para ser menos dependiente de los fondos públicos.

Al respecto, las autoras coinciden con la idea de que las universidades públicas deben fortalecer sus capacidades de autofinanciamiento en vinculación con el entorno productivo y como parte de redes de investigación y cooperación internacional; pero que eso no exime a los Estados de su responsabilidad de incluir como parte de las políticas de CTI una asignación de presupuesto acorde a las necesidades de desarrollo de la CTI desde la universidad pública.

Conclusiones

Las políticas públicas en materia de CTI en El Salvador, en teoría, proveen un marco favorable para el desarrollo de la investigación y la innovación. Sin embargo, su implementación es aún incipiente, al no contar con una inversión sostenida en I+D+i para hacer frente a los desafíos que se tienen como país. Esto se evidencia con los indicadores de CTI aquí analizados.

Hace falta que las instituciones responsables de las actividades de CTI por parte del Estado trabajen en forma colaborativa para fortalecer su capacidad de incidencia en el ecosistema de innovación, en el SNI y en el posicionamiento del gobierno como motor de la innovación a favor del desarrollo social y productivo del país.

Es impostergable la vinculación efectiva del Gobierno con la UES, única universidad pública del país, con los sectores productivos y otras instituciones públicas y privadas, para generar una visión compartida y una hoja de ruta que priorice proyectos colaborativos de I+D+i en beneficio de la sociedad salvadoreña.

Los objetivos de desarrollo en CTI de la Secretaría de innovación de la Presidencia son compatibles con las líneas de investigación priorizadas de la UES por lo que una vinculación y colaboración efectiva entre ambas instancias permitiría avanzar en CTI, optimizando recursos financieros, talento humano e infraestructura científica y tecnológica.

Un rol proactivo de la Universidad de El Salvador, es necesario para lograr una vinculación más efectiva con el gobierno y los sectores productivos. Pero también el gobierno debe asumir con mayor propiedad su rol de facilitador de las actividades de Ciencia Tecnología e Innovación y como responsable del Sistema Nacional de Innovación.

Referencias

- Asamblea Legislativa. (2012). Ley de Desarrollo Científico y Tecnológico. Decreto N° 234 Diario Oficial No. 34, Tomo No. 398, del 19 de febrero de 2013. https://www.asamblea.gob.sv/sites/default/files/documents/decretos/171117_073350207_archivo_documento_legislativo.pdf
- Ávila Vergara, R. A. (enero de 2013). Avila Vergara, R. La tercera misión de las universidades chilenas aplicada al caso de IDIEM y DICTUC. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/112174>
- Bueno, E., y Casani, F. (2007). La tercera misión de la universidad enfoques e indicadores básicos para su evaluación. *Economía industrial*(366), 43-59. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2510911>

- Calderón-Martínez, M. G. (2017). Tercera misión de la universidad. Una revisión de la literatura sobre emprendimiento académico. Año 3(1), 364 -373. <http://www.web.facpya.uanl.mx/Vinculategica/Revistas/R3/365%20-%20373%20%20Tercera%20mision%20de%20la%20universidad.%20Una%20revisión%20de%20la%20literatura%20sobre%20emprendimiento%20academico.pdf>
- Carayannis, E. G., Barth, T. D., & Campbell, D. F. (2012). The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 1(1), 1-12. doi:<http://dx.doi.org/10.1186/2192-5372-1-2>
- Consejo Superior Universitario. (2019). Acuerdo N° 069-2017-2019. Sesión Ordinaria.
- Dussel, E. (2014). Hacia la liberación científica y tecnológica. *América Latina en movimiento*. https://www.researchgate.net/publication/351078591_Hacia_la_liberacion_cientifica_y_tecnologica
- Echeverría Mejía, J. A. y Isoglio, A. (2021). Institucionalización de la investigación universitaria en América Latina. *ReviISE - Revista De Ciencias Sociales Y Humanas*, 17(17), 247-259. <http://www.ojs.unsj.edu.ar/index.php/reviise/article/view/549>
- Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (1995). The Triple Helix—University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge-Based Economic Development. https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Etzkowitz%2C+H.%2C+%26+Leydesdorff%2C+L.%281995%29.+The+Triple+Helix%E2%80%94University-Industry-Government+Relations%3A+A+Laboratory+for+Knowledge-Based+Economic+Development.&btnG=
- Gómez, R. (2015). Importancia estratégica del desarrollo de la investigación científica en la Universidad de El Salvador. <https://revistas.ues.edu.sv/index.php/launiversidad/article/view/779>
- Gómez, R. (2022). Producción científica de las universidades de El Salvador, en la década del 2008 al 2018. <https://minerva.sic.ues.edu.sv/Minerva/article/view/216>
- Loray, R. (2017). Políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación: tendencias regionales y espacios de convergencia. <https://www.redalyc.org/journal/815/81553738007/html/>
- Ministerio de Educación. (2013). Acuerdo N° 15-0432-A. Creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología . (2021). Política Nacional de Educación Superior de El Salvador.
- Monar Merchán, C. (2022). Análisis crítico del presupuesto público (Gasto) para la investigación y desarrollo en América Latina y el Caribe. doi:<https://doi.org/10.5281/zenodo.6551042>

- Montano, S., Guzmán, C., & Magarín, J. (2017). Difusión de la Investigación Científica de la Universidad de El Salvador. <https://revistas.ues.edu.sv/index.php/minerva/article/view/901/828>
- Naclerio, A. (2005). Los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI) y las capacidades innovativas. http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/ciclos/ciclos_v15_n30_01.pdf
- Nelles y Vorley. (2010). From policy to practice: engaging and embedding the third mission in contemporary universities. *International Journal of Sociology and Social Policy*, 30(7/8), 341-353. doi:10.1108/01443331011060706
- OEI y UNESCO. (2023). El Estado de la Ciencia 2023. <https://www.ricyt.org/wp-content/uploads/2023/12/EL-ESTADO-DE-LA-CIENCIA-2023.pdf>
- Olavarría, M. (2007). Conceptos Básicos en el Análisis de Políticas Públicas. Obtenido de <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/123548>
- OMPI. (2023). Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. Obtenido de <https://www.wipo.int/patents/es/>
- Organización de Estados Iberoamericanos. (2018). Las universidades pilares de la ciencia y la tecnología en América Latina. <https://oei.int/publicaciones/las-universidades-pilares-de-la-ciencia-y-la-tecnologia-en-america-latina>
- Padilla, R., Gaudin, Y., Rodríguez, P. (2012). Sistemas nacionales de innovación en Centroamérica. (140). <https://www.un-ilibrary.org/content/books/9789210574365c007/read>
- Pérez, M., Lopez-Martínez, R., & Hernández, R. (2011). Examen de las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación: El Salvador. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.3048.1687>
- Presidencia de la República. (2014). Decreto N° 66. Reglamento General de la Ley de Desarrollo Científico y Tecnológico.
- Presidencia de la República de El Salvador. (Junio de 2009). Decreto N° 37. <https://www.jurisprudencia.gob.sv/DocumentosBoveda/D/2/2000-2009/2004/09/88701.PDF>
- RICYT. (2023). Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Interamericana e Iberoamericana. Obtenido de <https://www.ricyt.org/>
- Sánchez, G. y Pérez, J. (2018). La tercera misión de las universidades: innovación, emprendimiento y compromiso social. doi:10.22201/fesc.20072236e.2018.9.17.6

Secretaría de Innovación de la Presidencia . (2019). Memoria de Labores Junio 2019-Junio 2020. <https://www.innovacion.gob.sv/>

Secretaría de Planificación Universidad de El Salvador. (2013). Plan Estratégico Institucional 2013-2023. <https://secplan.ues.edu.sv/storage/app/uploads/public/5b4/7c6/8af/5b47c68af120b807797424.pdf>

Secretaría de Posgrados Universidad de El Salvador. (2023). Programas de Doctorado.

Secretaría del Sistema de Integración Centroamericana. (2020). Sistema de Integración centroamericana. https://www.sica.int/noticias/proyectos-de-colaboracion-cientifica-son-financiados-por-sica-y-canada_1_125668.html

Secretaría Técnica de la Presidencia. (2012). <https://www.transparencia.gob.sv/institutions/capres/documents/372512/download>.

Universidad de El Salvador. (2020). El Universitario. <https://eluniversitario.ues.edu.sv/mutacion-de-covid-19-en-el-salvador-es-mas-infecciosa-facultad-de-medicina/>