



SISTEMA ECONÓMICO
LATINOAMERICANO
Y DEL CARIBE



Panorama de la cooperación regional e internacional en ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe

Cooperación Económica y Técnica

XXVII Reunión de Directores de Cooperación Internacional y Entidades Responsables en Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina y el Caribe

Lima, Perú

13 y 14 de octubre 2016

SP/XXVIIRDCIERTIALC-DT N° 2-16

Copyright © SELA, octubre 2016. Todos los derechos reservados.
Impreso en la Secretaría Permanente del SELA, Caracas, Venezuela.

La autorización para reproducir total o parcialmente este documento debe solicitarse a la oficina de Prensa y Difusión de la Secretaría Permanente del SELA (sela@sela.org). Los Estados Miembros y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir este documento sin autorización previa. Sólo se les solicita que mencionen la fuente e informen a esta Secretaría de tal reproducción.

C O N T E N I D O

PRESENTACIÓN

RESUMEN EJECUTIVO	3
INTRODUCCIÓN	7
I. POLÍTICAS PÚBLICAS PARA PROMOVER LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (CTI) EN LA REGIÓN	9
1. Sostenibilidad de los logros alcanzados en política de Ciencia, Cooperación y Tecnología (CTI)	9
2. Innovaciones en los instrumentos de política para promover la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI)	18
II. COOPERACIÓN REGIONAL E INTERNACIONAL PARA LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (CTI) EN LA REGIÓN	28
1. Cooperación para la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) de acuerdo a los flujos reportados en el Creditor Reporting System (CRS) (OCDE)	31
2. Análisis de la Cooperación Sur-Sur (CSS) regional en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI)	38
III. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA APROVECHAR SINERGIAS ENTRE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (CTI) Y COOPERACIÓN INTERNACIONAL	44
ANEXO GUÍA PARA SISTEMATIZAR PROYECTOS DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (CTI)	47
BIBLIOGRAFÍA	51

GRÁFICOS

GRÁFICO 1.	El problema estructural de la baja productividad en la región: (1A) Evolución de la brecha de productividad; y (1B) La brecha a nivel regional.	12
GRÁFICO 2.	Escasa movilización de recursos humanos y financieros para CTI.	14
GRÁFICO 3.	Promover la inversión del sector privado es tarea pendiente.	15
GRÁFICO 4.	Escaso apoyo a la generación de I+D de las empresas en la región.	15
GRÁFICO 5.	PhDs* como indicador aproximado de recursos humanos en CTI (2007).	16
GRÁFICO 6.	Publicaciones indexadas en ALC*, escala logarítmica (1972 – 2009).	17
GRÁFICO 7.	Redes de colaboración en publicaciones sobre ciencias naturales.	19
GRÁFICO 8.	Complejidad de las exportaciones de la región.	20
GRÁFICO 9.	Instrumentos de política CTI por país, propósito y por tipo de mecanismo: (9A) Propósito; y (9B) Tipo de mecanismo.	29
GRÁFICO 10.	Cooperación internacional en CTI hacia países de la región, en el contexto de otras regiones (2004-2009). (US\$ millones).	34
GRÁFICO 11.	Flujos financieros de CTI hacia ALC, por donante multilateral y bilateral (2009-2014). (US\$ miles de millones)	35
GRÁFICO 12.	Flujos financieros de CTI hacia países de América del Sur (2009-2014). (US\$ miles de millones y porcentaje).	36
GRÁFICO 13.	Proyectos de CTI, por tipo de actividad sectorial (2004-2014). (US\$ miles de millones).	37
GRÁFICO 14.	Flujos financieros de CTI hacia países de América Central y el Caribe (2009-2014). (US\$ miles de millones y porcentaje).	39
GRÁFICO 15.	Proyectos de CTI en América Central y el Caribe, por tipo de actividad sectorial (2004-2014). (US\$ miles de millones)	40
GRAFICO 16.	Co-publicaciones en la región sobre ciencia (2014).	44
RECUADRO	Marco conceptual sobre instrumentos de política.	21

TABLAS

TABLA 1.	Instrumentos de apoyo a la CTI en la región (al 2008).	27
TABLA 2.	Problemas sistémicos en sistemas de innovación emergentes y potenciales áreas de cooperación internacional en CTI con SNI maduros.	32
TABLA 3.	Categorización de actividades científicas tecnológicas (ACT) de la cooperación internacional reportada en el CRS y otras bases de datos.	52

ACRÓNIMOS

ACT	Actividades científicas y tecnológicas
ALC	América Latina y el Caribe
AOD	Ayuda Oficial para el Desarrollo
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CITE	Centros de Innovación Tecnológica (Perú)
CTI	Ciencia, Tecnología e Innovación
CTPD	Cooperación Técnica entre los Países en Desarrollo
CSS	Cooperación Sur-Sur
CRS	Creditor Reporting System (base de datos sobre proyectos de cooperación OECD)
EM-BRAPA	Empresa Brasileña de Investigación Agrícola
I+D	Investigación y Desarrollo
IED	Inversión Extranjera Directa
IPE	Instrumentos de planes estratégicos
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
PPC	Paridad de Poder de Compra
SNI	Sistemas Nacionales de Innovación
SPIN	Science Policy Information Network (base de datos sobre políticas CTI)
STPI	Science and technology policy instruments (programa de diálogo de políticas CTI)

P R E S E N T A C I Ó N

El presente documento ha sido elaborado en cumplimiento con la Actividad II.1.3 XXVII Reunión de Directores de Cooperación Internacional de América Latina y el Caribe: Cooperación en Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina y el Caribe, siendo ésta una de las actividades del Programa de Trabajo para el año 2016 de la Secretaría Permanente del SELA, enmarcada en el Área II: Cooperación Económica y Técnica, y en el Proyecto de Fortalecimiento de la Cooperación Económica y Técnica en América Latina y el Caribe.

En el contexto de esta actividad, la Secretaría Permanente presenta este documento base, titulado "Panorama de la cooperación regional e internacional en ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe", a los fines de facilitar los fundamentos necesarios para motivar la discusión entre los participantes del "XXVII Reunión de Directores de Cooperación Internacional y Entidades Responsables en Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina y el Caribe".

El documento consta de 3 secciones. La Sección I analiza cómo la mejora en los indicadores de CTI en la región se debe, no sólo a una mayor inversión en I + D, sino también a mejores políticas en instrumentos de CTI, los cuales contribuyen al aumento y diversificación de la actividad económica, y a la mejoría de los sistemas nacionales de innovación. La Sección II se enfoca en la importancia de la cooperación internacional para hacer sostenible el impacto de las políticas públicas en CTI, partiendo de los potenciales beneficios transversales de las mismas dadas las oportunidades de desarrollo regional actuales. La Sección III, referida a conclusiones y recomendaciones, hace énfasis al acercamiento que debe haber entre la CTI y las agencias de cooperación internacional, ya que estas últimas no sólo contribuyen mediante el financiamiento de iniciativas en CTI, sino que tienen la capacidad, gracias a los diferentes instrumentos en acción colectiva y multisectorial con los que disponen, de contribuir al diseño de políticas públicas en CTI, construir matrices de opinión pública favorables al respecto, y colaborar en los procesos de implementación.

La Secretaría Permanente del SELA agradece al economista Fernando Prada Mendoza, director ejecutivo de FORO Nacional Internacional, su dedicación en la realización del presente documento.

RESUMEN EJECUTIVO

La evolución de las políticas para crear capacidades en ciencia, tecnología e innovación (CTI) en los países en desarrollo se ha comparado con la tarea imposible del mito de Sísifo, pues una y otra vez se invierte, se entrena profesionales, se construye instituciones, y se diseña e implementa políticas – muchas veces con considerable esfuerzo – sólo para verlas caer y desaparecer sin dejar rastro.” (Sagasti 2003:1). En el mito, Sísifo tiene como tarea cargar una roca hasta la cima de la montaña que tiene al frente; cuando lo logra, puede regocijarse sólo momentáneamente pues ante él aparece la siguiente montaña que le obliga a retomar su tarea. Y así por la eternidad...

La idea central del estudio es reflexionar sobre cómo los actores de la cooperación internacional contribuyen a implementar proyectos, instrumentos y políticas de CTI en nuestra región. El documento presenta un enfoque optimista al mostrar evidencia de cómo varios países de la región tratan de escapar del síndrome de Sísifo: la roca del mito se conceptualiza como el esfuerzo intelectual y los recursos invertidos en los últimos dos decenios para construir y consolidar sus sistemas nacionales de innovación.

Buscamos responder dos preguntas. Primero, el panorama de las políticas de CTI en la región se describe con expectativas positivas pues los países están logrando resultados tangibles. Sin embargo, estos resultados se aprecian en sectores, regiones y hasta empresas específicas, y no a lo largo de toda la economía. ¿Será este ciclo de inversión en capacidades de CTI un logro momentáneo que podría revertirse por factores como la desaceleración económica y la volatilidad de la inversión pública y privada?

La segunda pregunta se refiere al papel que juegan los actores de cooperación internacional en fortalecer los sistemas nacionales de innovación. Entre varias prioridades para la cooperación internacional, podemos destacar la Cooperación Sur-Sur en CTI, los programas de colaboración en ciencia y tecnología, y el apoyo a programas para fortalecer la política de CTI de los bancos multilaterales de desarrollo y organizaciones regionales de integración. ¿Será posible aprovechar el impulso a las políticas de CTI para lograr que la cooperación internacional mejore su capacidad de coordinar la acción colectiva entre países y actores fuera del ámbito nacional, contribuya al intercambio de conocimiento orientado a temas de desarrollo, y además pueda canalizar recursos financieros para sostener el esfuerzo en inversión en I+D?

Políticas públicas para promover la CTI en la región

La primera sección concluye que la región avanza en la dirección correcta para fortalecer sus sistemas nacionales de innovación y el sector privado asume un papel más activo en esta tarea. Casi todos los indicadores que describen la situación de la CTI en la región han mejorado (RICYT 2016), pero aún no alcanza para cerrar la brecha de productividad con los países industrializados.

La inversión en I+D creció casi 130% entre el 2004 y 2013, aunque Brasil, México y Argentina explican este crecimiento y concentran más del 90 por ciento de la inversión total. Las brechas existen también a nivel nacional. Por ejemplo, la brecha de productividad laboral entre las firmas que innovan y aquellas que no lo hacen es cercano al 70%, mientras que en países desarrollados es sólo 20%. Diversos estudios muestran una relación directa entre la decisión de invertir en I+D y el tamaño de la firma, sus capacidades, si recibe apoyo público y si se orienta a la exportación. Pero aun cuando se realiza esta inversión, no toda se traduce en aumentos de productividad: 10% adicional de inversión en I+D resulta en un aumento de 1.7% en la probabilidad de innovar (Grazzi *et al*/2016). La tarea es cuesta arriba para las firmas también.

La brecha de productividad entre países es el resultado de un tejido empresarial de pocas firmas con capacidad de innovación en un mar de pequeñas y micro-empresas que operan con altos niveles de informalidad laboral y con uso limitado de tecnología y capital. Entre 1960 y 2013, las economías de ALC en conjunto pasaron de ser 75% tan productivas como la de Estados Unidos, a ser sólo 50% en promedio. Tras el reciente ciclo de crecimiento económico, se aprecia que sólo un pequeño grupo de países está acortando esta brecha.

Tiene sentido perseverar en el esfuerzo de fortalecer los sistemas nacionales de innovación. La mejora en los indicadores de la RICyT tiene su base no sólo en más recursos invertidos en I+D sino también en mejores políticas e instrumentos. Lemarchand (2010) y Sagasti (2011) exploran la variedad de instrumentos de política diseñados para mejorar las capacidades de CTI en la región y concluyen que existe una masa crítica de experiencias que los países pueden utilizar. Por ejemplo, el papel de los bancos multilaterales de desarrollo ha sido clave para movilizar recursos públicos y coordinar políticas de CTI basadas en evidencia empírica y buenas prácticas de otros países.

Los sistemas nacionales de innovación han mejorado en paralelo con la creciente inversión en I+D. Asimismo, los debates técnicos e ideológicos alrededor de las políticas públicas en CTI convergen para sostener la inversión –políticamente clave para proteger los recursos fiscales para I+D. Los objetivos en CTI se alinean también a objetivos de diversificación de la economía, mejora de la competitividad, reconocimiento de los saberes tradicionales, protección de ecosistemas, y más recientemente, en el aporte de conocimiento para los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Dos patrones en la implementación de política CTI pueden contribuir a mejorar su aporte en aumentar la productividad de la economía. Por un lado, la gestión de las políticas de CTI ha mejorado y casi todos los países han fortalecido sus instituciones rectoras, que prometen sostener el esfuerzo en CTI. Durante varios decenios, las prioridades cambiantes han restado continuidad. La región ha pasado varias etapas cambiando objetivos en CTI, desde poner énfasis en empresas y universidades públicas, seleccionar sectores e industrias prioritarias o de interés nacional, hasta proponer asociaciones con el sector privado y apoyo directo a las empresas. El enfoque actual busca fortalecer sistemas nacionales de innovación y ha logrado influir en el diseño de políticas, así como ha dado estructura a los programas nacionales de CTI.

Por otro lado, se ha diversificado el tipo y orientación de los instrumentos de política. El enfoque sistémico traspasa sectores: actualmente se busca alinear políticas para buscar sinergias y ahorrar recursos. *Así, los instrumentos para CTI se combinan con aquellos para emprendimientos dinámicos y capital de riesgo con recursos fiscales; los diseñados para promover la competitividad de los sectores y empresas; aquellos que facilitan la inversión extranjera y los fondos de inversión de riesgo; y los de apoyo a CTI en sectores productivos o asociados a temas transversales como cambio climático, entre otros.* Science Policy Information Network (SPIN), una base de datos regional sobre instrumentos de política, encuentra que estos crecieron en número, cobertura de sectores, capacidad de movilización financiera, y modalidades de apoyo en los últimos 15 años.

Cooperación internacional en el ámbito de CTI.

En la segunda sección presentamos una serie de argumentos sobre cómo la cooperación internacional puede contribuir a sostener el impacto de las políticas públicas en CTI. Tras analizar los proyectos de cooperación internacional en CTI de los países OCDE, organismos internacionales, y una muestra de proyectos de Cooperación Sur-Sur, se resalta aquellas modalidades de apoyo que han funcionado en varios contextos en la región. En particular, se aprecia el papel financiero – una especie de “capital semilla” para proyectos y políticas de CTI– y su capacidad para transmitir

conocimiento en implementación a través de programas integrales, particularmente a través de los bancos multilaterales de desarrollo.

Creemos que la cooperación internacional puede jugar un papel más dinámico en materia de CTI. El experimento de la cooperación internacional ha estado relacionado al tema de intercambio de conocimiento en ciencia y tecnología desde sus inicios. Actualmente, las cifras de cooperación de los países de la OCDE y la CSS, muestran a la CTI como un componente importante pero no central. Sin embargo, su posición transversal con relación a casi todas las áreas de desarrollo constituye una oportunidad para movilizar más recursos relacionados con la acción colectiva.

Las señales sobre el futuro de la cooperación internacional para CTI son mixtas. Una posible razón es que la mayoría de estudios analizan estas tendencias con mirada sectorial y no estudian el apoyo a CTI de manera transversal. Para las fuentes de información disponibles sobre proyectos de cooperación internacional hemos aplicado una metodología para identificar el apoyo financiero a CTI, que incluye tanto actividades de I+D como apoyo para innovaciones sectoriales (descrita en el anexo 1). Dos temas resaltan de este análisis.

Por un lado, mientras las agencias nacionales de cooperación de la región observan una reducción de recursos financieros en cooperación desde los países de OCDE como porcentaje del total de flujos financieros internacionales, el monto dirigido a la CTI aumentó ligeramente, tanto en recursos de actores bilaterales como multilaterales. Entre 2009 y 2014 la región canalizó cerca de US\$1.6 mil millones en promedio anual para proyectos CTI. Alemania y Francia han movilizado 45% de este monto en forma de cooperación no reembolsable, mientras que el Banco Interamericano de Desarrollo otorgó 30% del total en forma de préstamos sectoriales y proyectos. Brasil, Argentina, Venezuela y México fueron receptores del 75% de esta cooperación. En general, el crecimiento de los recursos para CTI de la cooperación internacional tiene mucho que ver con el dinamismo de las inversiones en el sector energético, particularmente en energías renovables, así como en el apoyo a la educación superior y capacitaciones.

Por otro lado, hay posibilidades concretas para movilizar la acción colectiva de un número mayor de actores –aunque la información que se maneja sobre sus actividades en CTI es escasa y poco analizada. Los nuevos actores de cooperación internacional tales como la filantropía privada, Cooperación Sur-Sur, capital de riesgo en innovaciones sociales (tipo *impact investment*), y las agencias de responsabilidad social corporativa, entre otros, han obtenido reconocimiento de su apoyo en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Sin embargo, no están claros los mecanismos para aprovechar su contribución para avanzar en temas de desarrollo. Las agencias nacionales pueden contribuir a cerrar esta brecha.

Recomendaciones para acercar la CTI con la cooperación internacional.

Las acciones de cooperación internacional no sólo contribuyen a crear conocimiento mediante sus proyectos y programas, sino que sus organizaciones son actores clave para promover políticas de CTI. La cooperación internacional no sólo financia iniciativas, sino que puede contribuir a obtener apoyo al diseño de políticas, crear opinión pública favorable para las reformas, así como proveer conocimiento de buenas prácticas regionales para la fase de implementación.

El mensaje para los actores de cooperación internacional y política científica tecnológica es alentarlos a utilizar todas las herramientas disponibles para sostener el crecimiento de los recursos destinados a fortalecer los sistemas nacionales de innovación, en general; y de manera más específica, pueden apoyar la implementación de políticas de CTI en acciones como:

6

- i. *Prestar capacidad de movilizar recursos financieros para temas específicos.* Desde sistematizar conocimiento a partir de proyectos de cooperación internacional tomando en cuenta las innovaciones generadas, hasta aportar en proyectos concretos de CTI, la cooperación internacional ha sido central en movilizar recursos financieros para este fin. Por ejemplo, para sistematizar conocimiento o escalar innovaciones a partir de proyectos de cooperación internacional relacionados a CTI.
- ii. *Apoyar el fortalecimiento de los sistemas nacionales de innovación.* Los bancos multilaterales de la región han promovido programas de innovación en los países miembros. Las agencias nacionales de cooperación pueden contribuir a organizar la acción colectiva en temas multisectoriales como CTI. Por ejemplo, se puede pensar en programas de fortalecimiento de instituciones, diálogo de políticas, y fondos fiduciarios inclusive. Una propuesta concreta consiste en el uso colectivo de infraestructura en CTI muy especializada disponible en la región, con el fin de compartir recursos para el conocimiento.
- iii. *Pilotos de innovación en instrumentos de política de CTI.* El capital de riesgo es clave para promover nuevas ideas y emprendimientos. En el caso de las políticas de CTI, este papel lo puede jugar la cooperación internacional para probar nuevos instrumentos y generar conocimiento alrededor de su aplicación.
- iv. *Aprovechar el impulso a CTI para lograr objetivos en cooperación internacional.* Esta recomendación apela al pragmatismo, puesto que el tema de CTI ha adquirido una mayor importancia en la agenda nacional. Un argumento central es poder vincular los temas de CTI y los sistemas nacionales de innovación a los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Nuestros países deben dar cuenta de sus innovaciones para los diversos desafíos de desarrollo.
- v. *Hacer uso del grupo de organizaciones regionales para impulsar temas de CTI aplicado a problemas de desarrollo.* Nuestra región cuenta con una densa red de organizaciones para promover la acción colectiva, la integración y comercio regional, y la cooperación internacional. Estas plataformas pueden movilizar recursos, apoyo y conocimiento para impulsar políticas comunes y estándares para moldear las políticas nacionales. Espacios como el del SELA pueden contribuir a organizar la acción colectiva de los países en la región, así como involucrar a un espectro amplio de actores.

Toda esta serie de argumentos muestran a la CTI como un campo que tiene conexión con las políticas de cooperación internacional, a través de la generación de conocimiento para el desarrollo, como por su facilidad de apoyar con recursos financieros a una serie de iniciativas a favor de la CTI. La evidencia muestra una alta relación entre los proyectos de cooperación internacional con las iniciativas para impulsar la CTI en nuestros países. A su vez, esta situación es muestra de su potencial: se puede aprovechar el impulso a CTI para contribuir a fortalecer los sistemas nacionales de innovación y también fortalecer las redes de colaboración y acción colectiva en la región. Las políticas de cooperación pueden apoyar este objetivo y lograr también un espacio en el desarrollo de políticas de innovación a favor de los ODS.

Sabemos que Sísifo no dejará de cargar la roca. Este mito nos recuerda también la importancia de persistir en una tarea que puede parecer eterna y fútil. Las políticas de CTI requieren de consensos de largo plazo que permitan construir sobre lo avanzado... no existe otra fórmula para fortalecer los sistemas nacionales de innovación. La tarea es aún cuesta arriba y requiere activar los mecanismos de acción colectiva que ofrece la cooperación internacional para no retroceder en lo avanzado.

INTRODUCCIÓN

La evolución de las políticas para crear capacidades en ciencia, tecnología e innovación (CTI) en los países en desarrollo se ha comparado con la tarea imposible del mito de Sísifo, pues “una y otra vez se invierte, se entrena profesionales, se construye instituciones, y se diseña e implementa políticas –muchas veces con considerable esfuerzo– sólo para verlas caer y desaparecer sin dejar rastro” (Sagasti 2003:1). En el mito, Sísifo tiene como tarea cargar una roca hasta la cima de la montaña que tiene al frente; cuando lo logra, puede regocijarse sólo momentáneamente pues ante él aparece la siguiente montaña que le obliga a retomar su tarea. Y así por la eternidad.

Este documento busca reflexionar sobre cómo los actores de la cooperación internacional contribuyen a implementar proyectos, instrumentos y políticas de CTI en nuestra región. El documento presenta un enfoque optimista al mostrar evidencia de cómo varios países de la región están tratando de escapar del síndrome de Sísifo: la roca del mito se conceptualiza en este texto como el esfuerzo intelectual y los recursos invertidos en los últimos decenios para construir y consolidar sus sistemas nacionales de innovación (SNI).¹

Buscamos responder dos preguntas. Primero, el panorama de las políticas de CTI en la región se describe con expectativas positivas pues los países están logrando resultados tangibles. Sin embargo, estos resultados se aprecian en sectores, regiones y hasta empresas específicas, y no a lo largo de toda la economía. ¿Será este ciclo de inversión en capacidades de CTI un logro momentáneo que podría revertirse por factores como la desaceleración económica y la volatilidad de la inversión pública y privada? La primera sección analiza los patrones de políticas públicas de apoyo a CTI y sus resultados, concluyendo que se avanza en la dirección correcta para fortalecer los sistemas nacionales de innovación y el sector privado empieza a asumir un papel más activo en esta tarea.

La segunda pregunta se refiere al papel que juegan los actores de cooperación internacional en fortalecer los SNI. En la sección sobre el vínculo entre las políticas de CTI y la cooperación internacional presentamos argumentos para movilizar recursos adicionales dirigidos a sostener las políticas públicas en CTI. Tras analizar los proyectos de cooperación internacional de los países de la OCDE, organismos internacionales, y una muestra de proyectos de Cooperación Sur-Sur (CSS), surgen varias modalidades de apoyo que han funcionado en la región. En particular, se aprecia el papel financiero en tales iniciativas –una especie de ‘capital semilla’ para políticas de CTI– y su capacidad para transmitir conocimiento a través de programas integrales, con el auspicio de los bancos multilaterales de desarrollo.

En la carrera para aumentar las capacidades de CTI, varios países han experimentado la suerte de Sísifo al no poder sostener la inversión para consolidar sus sistemas nacionales de innovación. Son pocos los países que han logrado que sus capacidades en CTI converjan para agregar valor a sus economías, aumentar la productividad, y resolver problemas concretos de desarrollo. La contribución de la cooperación internacional, especialmente de la CSS regional, será clave para movilizar la acción colectiva y promover mecanismos solidarios que reduzcan las brechas en CTI entre los países.

¹ Los sistemas nacionales de innovación se definen como la suma de capacidades de un país para aplicar conocimiento en ciencia y tecnología orientado a mejorar la competitividad y dar mayor valor a su economía, así como resolver de manera creativa objetivos de desarrollo del país (Listerri y Pietrobelli 2011). En el documento se enfatiza en la idea de sistema, pues estas capacidades se realizan y operan en un marco definido de políticas, relaciones de poder, y enfoques intelectuales, entre otros factores contextuales.

I. POLÍTICAS PÚBLICAS PARA PROMOVER LA COOPERACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA (CTI) EN LA REGIÓN

Casi todos los indicadores que describen la situación de la CTI en la región han mejorado en el último decenio (RICYT 2016), pero aún no alcanza para cerrar la brecha con los países industrializados. Esta mejora tiene su base, no sólo en los recursos invertidos, sino también en mejores políticas. Lemarchand (2010) y Sagasti (2011) exploran la variedad de instrumentos de política² diseñados para mejorar las capacidades de CTI en la región y concluyen que existe una masa crítica de experiencias que los países pueden utilizar, así como instituciones regionales para apoyar en su implementación. SPIN,³ una base de datos sobre instrumentos de política en CTI, encuentra que estos crecieron en número, cobertura de sectores, capacidad de movilización de recursos financieros, y modalidades de apoyo.

El esfuerzo desplegado coincidió con un contexto económico favorable para la mayoría de países de la región. Varios de ellos invirtieron las utilidades del “super-ciclo” de precios de las materias primas en promover sus capacidades en CTI; otros favorecieron la capitalización del sector privado y apoyaron el aumento de valor agregado en sus exportaciones; y casi todos aumentaron los recursos fiscales dedicados a promover la CTI. La crisis financiera del 2008 puso un primer freno a esta expansión, mientras que la desaceleración económica en nuestros socios comerciales y las crisis domésticas de carácter político, amenazan con revertir varios de estos logros.

Tomando en cuenta la evolución histórica de las políticas de CTI y su curva de aprendizaje, existe espacio para el optimismo si revisamos las lecciones aprendidas. Por ejemplo, una parte de los instrumentos se dirige a apoyar emprendimientos del sector privado y se observa mayor consenso sobre políticas para mejorar el desempeño exportador, apoyar la diversificación productiva y dar mayor valor a la economía a través de las empresas privadas. Pero estos consensos no están escritos en piedra y avanzar depende de compromisos de largo plazo sobre resultados que son muy difíciles de sostener y comunicar.

1. Sostenibilidad de los logros alcanzados en política de CTI

“La economía del conjunto de países de América Latina y el Caribe (ALC) tuvo una evolución muy positiva a lo largo de los últimos diez años, reflejándose en un crecimiento del 77% de su Producto Bruto Interno (PBI) entre 2004 y 2013. (...) La inversión en I+D de ALC pasó de casi 27 mil millones de dólares (medidos en PPC) en 2004 a más de 60 mil millones de 2013, es decir un crecimiento del 126%. (...) Es importante no perder de vista que dicha inversión representa tan sólo el 3.5% del total mundial. La región se caracteriza por un fenómeno de concentración en el cual tres países, Brasil, México y Argentina, representan el 90% de la inversión regional.”

RICYT (2016), *Estado de la ciencia 2015*, p.4.

Se ha avanzado en fortalecer los SNI pero no lo suficiente si el objetivo es participar en las mejores condiciones de las cadenas de valor de una economía globalizada. Esto representa una

² Un instrumento de política hace operativa una política específica. Por ejemplo, implementar las políticas de los planes nacionales de CTI considera instrumentos tales como fondos fiduciarios, incentivos fiscales, programas de capacitación, y fondos de capital de riesgo, entre otros.

³ La base de datos se encuentra en <http://spin.unesco.org.uy/>

10

carrera cuesta arriba al estilo de Sísifo. Mientras casi todos los indicadores que describen la situación de la CTI en la región han mejorado, la brecha de productividad⁴ con los países industrializados no se acorta.

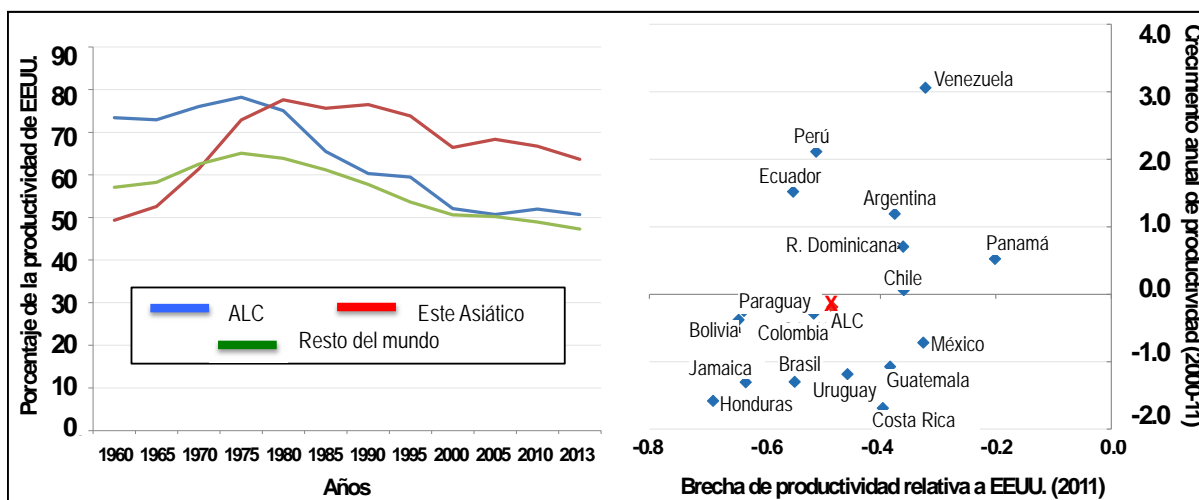
Por el contrario, esta brecha se ha ampliado en 50 años (Gráfico 1A). Mientras los países desarrollados y otras regiones avanzaron de manera sostenida movilizando recursos de actores públicos y privados durante decenios, la debilidad institucional y diversos eventos de crisis económica y fiscal en nuestra región no permitieron sostener los niveles de inversión en I+D y otros componentes asociados a la CTI.

GRÁFICO 1

El problema estructural de la baja productividad en la región

(A) Evolución de la brecha de productividad.

(B) La brecha a nivel regional.



Fuente: Fernández-Arias, E. (2014), pp.3.

La brecha de productividad que mantiene la región es el resultado de un tejido empresarial con pocas firmas en capacidad de innovar en medio de un mar de pequeñas y micro-empresas con altos niveles de informalidad laboral y bajo uso de tecnología y capital (Grazzi *et al* 2016). Entre 1960 y 2013, las economías de ALC en conjunto pasaron de ser 75% tan productivas como la de Estados Unidos a ser sólo 50% en promedio. No sólo alcanzar a la economía más productiva del planeta es relevante, sino que las brechas entre regiones importan en un mundo globalizado y en constante competencia por agregar valor.

Tras el ciclo de crecimiento económico, sólo un pequeño número de países ha acortado esta brecha con aumentos de productividad entre 2000 y 2011 (Gráfico 1B). Si bien la región fue sólo el 50% de productiva que los Estados Unidos (2001) y su productividad apenas creció en el período 2000-2011 ("X" en el gráfico), este promedio esconde las diferencias al interior de la región. Cuando se incluya datos más recientes, es probable que algunos países hayan retrocedido, particularmente Argentina, Venezuela y Brasil que experimentaron crisis fiscal y de su sector privado luego del período observado. A nivel de los países, la cuesta es también empinada.

⁴ La productividad en una economía se refiere a cómo se utiliza insumos escasos tales como labor, capital, y conocimiento, entre otros, para producir los bienes y servicios de una economía. La brecha de productividad alude a la eficiencia cómo se utilizan estos insumos para producir los bienes y servicios de la economía.

Los promedios también esconden información al interior de las economías. Por ejemplo, un estudio halló que la brecha de productividad laboral entre las firmas que innovan y aquellas que no lo hacen es de 70% en la región, mientras que en países desarrollados es sólo de 20% (Crespi *et al*/ 2016). Pero aun cuando las firmas realizan esta inversión, no toda se traduce en aumentos de innovación: se calcula que un 10% adicional de inversión en I+D resulta en un aumento de 1.7% en la probabilidad para innovar (Crespi *et al*/ 2016). La tarea de fortalecer la innovación en el sector privado es cuesta arriba para las firmas también.

La inversión en I+D es uno de los factores de productividad en una economía. El uso del conocimiento, y otros factores como la calidad de la infraestructura física, la capacidad de innovación y las condiciones ambientales–geográficas, se suman a la contribución de la mano de obra y el capital para dar como resultado el concepto de *factores de productividad*. El aumento de estos factores y su intensidad se relaciona con aumentos de productividad en una economía.⁵ La magnitud de este efecto depende del balance en el uso de estos factores. Por ello, una economía intensiva en mano de obra se considera menos productiva que una basada en el conocimiento. Esta idea está en la base de la justificación económica de invertir en I+D para agregar valor a la producción de bienes y servicios.

Este es el contexto para discutir la sostenibilidad de los logros en materia de CTI en la región, así como analizar su posible impacto en los próximos años. Uno de los logros más notables ha sido multiplicar los recursos destinados a I+D en un lapso muy corto. El más reciente estudio de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT 2016), señala que la inversión en I+D creció 126% entre el 2004 y 2013. Brasil, México y Argentina explican gran parte de este crecimiento y concentran más del 90 por ciento de la inversión total, aunque todos los países fortalecieron sus SNI (Listerri y Pietrobelli 2011). En agregado, la inversión en actividades científicas y tecnológicas (ACT)⁶ representó 1.05% del PBI regional en el 2013, un record de los últimos 25 años. Asimismo, la inversión en I+D en relación al PIB pasó de 0.63% a 0.74% entre 2009 y 2013 en la región. Sin embargo, los países de la OCDE invierten alrededor del 2.3% del PIB en I+D en 2013 (CEPAL 2015).

Los indicadores de CTI recogidos por la RICYT nos llevan a observar patrones comunes. La RICYT organiza sus indicadores en cuatro grupos: (i) Insumos para CTI tales como los recursos financieros y humanos disponibles; (ii) Indicadores de seguimiento de la educación superior; (iii) Desarrollo de patentes; e (iv) Indicadores bibliométricos. Como señaláramos, los avances logrados en cada uno de estos grupos dan paso al optimismo, aunque cauto, pues estos no son homogéneos entre países y, más aún, muestran la necesidad de redoblar esfuerzos si se quiere alcanzar niveles de productividad de los países desarrollados y otras regiones.

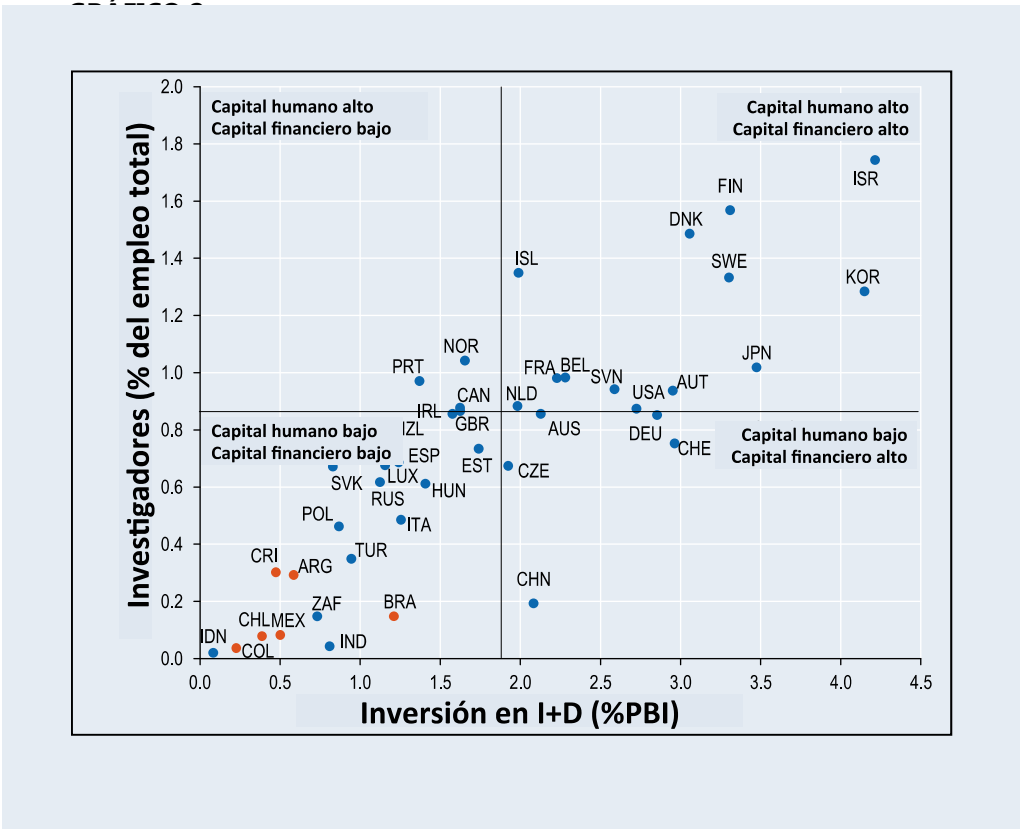
El primer grupo –insumos para avanzar en CTI– cuenta la historia que suele describir el progreso reciente de la región en este campo. Por un lado, la RICYT señala que el número de investigadores se duplicó entre el 2000 y el 2013, pasando de 200.000 a 415.000. Con poca variación que refleja el tamaño relativo de sus economías, Brasil representa alrededor de la mitad de este número, mientras que Argentina y México aportan un 18-20% de este número. Entre las economías con

⁵ Se puede pensar también en los efectos indirectos. Invertir en I+D y capacitación de recursos humanos mejora la capacidad de la mano de obra, y se relaciona con aumentos de productividad.

⁶ Una medida más general es la inversión en actividades científicas y tecnológicas (ACT), que incluye la inversión en I+D, además de la enseñanza y la formación científica y técnica (STET) y los servicios científicos y técnicos (SCT). Estos últimos incluyen actividades de CyT de bibliotecas y museos, la traducción y edición de literatura en CyT, el control y la prospectiva, la recogida de datos sobre fenómenos socioeconómicos, los ensayos, la normalización y el control de calidad, el asesoramiento a clientes y servicios de asesoría así como las actividades en materia de patentes y de licencias a cargo de las administraciones públicas.

12

mayor crecimiento en el número de investigadores en este período, destaca el caso de Costa Rica, Colombia, Venezuela y Chile, que avanzaron por encima del promedio en este indicador. Por otro lado, este crecimiento aún significa que la región cuenta con economías de bajo capital humano y financiero cuando se compara con los países de otras regiones (Gráfico 2).

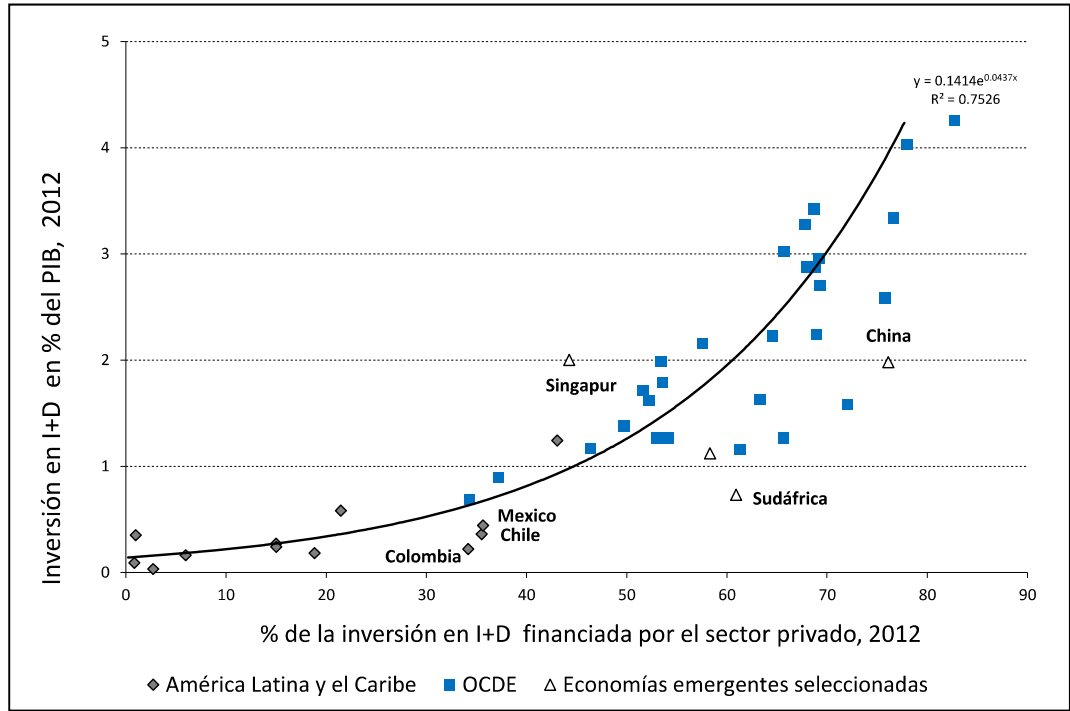


Los datos sobre recursos financieros nos muestran una historia mixta. Tanto el sector privado como el sector público aumentaron sus recursos para apoyar actividades de I+D o actividades en CTI en general: en el último decenio el sector público representó entre el 55-60% del total de recursos para I+D mientras que las empresas (públicas y privadas) movilizaron alrededor del 35-40% del total. El resto corresponde a organizaciones de educación superior, que se encuentra alrededor de 3-5% del total, según datos de RICYT para el período 2000-2013. Estos recursos se han duplicado en un período de 10 años, pero no hay evidencia clara si ha sido el sector público o privado quien viene sosteniendo este crecimiento.⁷

La evidencia muestra que los países que han dado saltos importantes en su inversión en I+D son aquellos que han logrado que el sector privado aumente significativamente su contribución (Gráfico 3). En muchos casos, los recursos del presupuesto contribuyen a movilizar recursos del sector privado (Gráfico 4). México, Chile y Brasil tienen una posición de liderazgo en la región, pero su posición relativa en comparación con los países desarrollados y los países emergentes en otras regiones muestra que el esfuerzo debe multiplicarse.

⁷ Los datos de RICYT muestran que las proporciones descritas se han mantenido en el período.

GRÁFICO 3
Promover la inversión del sector privado es tarea pendiente

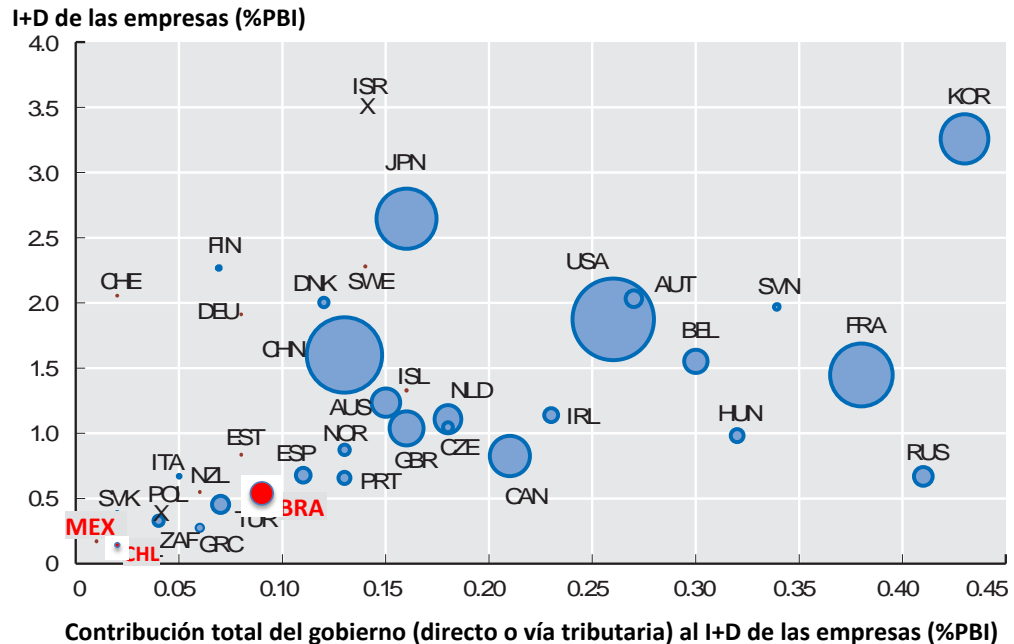


Fuente: OECD (2015a), pp. 11.

GRÁFICO 4
Escaso apoyo a la generación de I+D de las empresas en la región

Volumen del apoyo tributario al I+D de empresas 2013 (US\$ millones PPC)

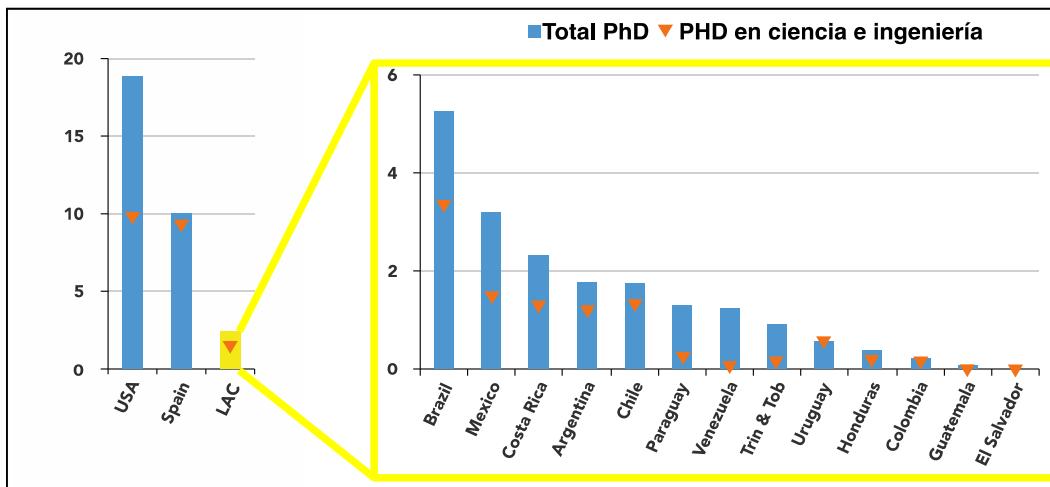
- Sin incentivos
- × Sin datos
- US\$ 75 millones
- US\$ 250 millones
- US\$ 2,500 millones



Fuente: OECD (2015b), pp. 11.

En el segundo grupo –indicadores de educación superior– el avance ha sido importante también y expresa el esfuerzo de un grupo de países por mejorar el perfil de sus recursos humanos en CTI. De acuerdo a los indicadores de la RICYT, la región pasó de contar con 8,000 PhDs en 2001 a 25,000 en 2013, el año con los datos más recientes. Brasil representó el 75% de este número en 2001, pero sólo el 55% del total en 2013 por el mayor crecimiento en países como México (triplicó el número), Costa Rica (quintuplicó) y Chile (cuadruplicó) que mostraron crecimientos sobre el promedio.

GRÁFICO 5
PhDs* como indicador aproximado de recursos humanos en CTI (2007)



Notas: * Número de PhDs por cada 1,000 habitantes.

Fuente: BID (2010), pp.9.

Aun así, el Gráfico 5 nos muestra que este avance requiere esfuerzos sostenidos para la mejora continua de los recursos humanos para CTI. Por ejemplo, el número de PhD en ciencia e ingeniería es un buen indicador del nivel de profesionalización del personal en CTI: sólo un pequeño grupo de países como Brasil, México, Costa Rica, Argentina, Uruguay y Chile muestran un porcentaje alto en estos campos. Como señala RICYT (2016), el tipo de carreras más populares en la región para estudios de post-gradó tienen que ver con las ciencias sociales, aunque las carreras de ciencia y tecnología están aumentando.

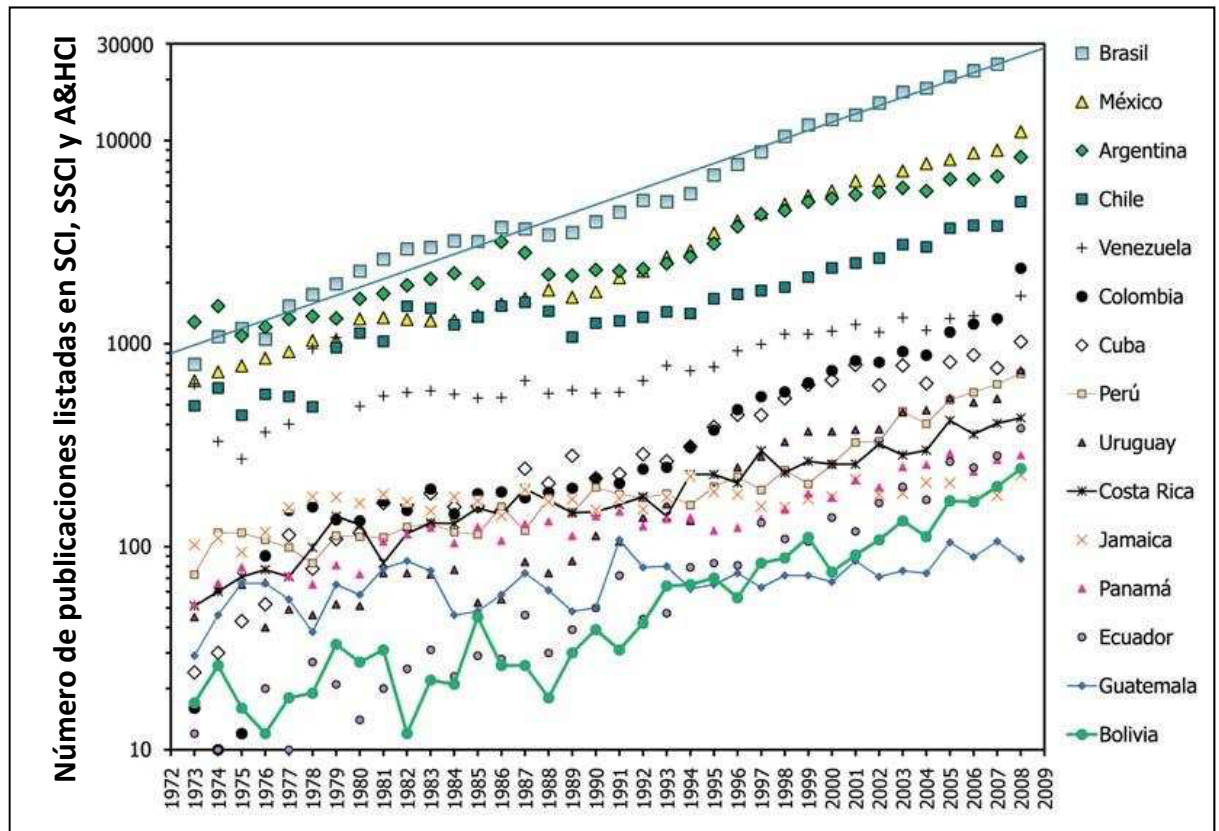
En el tercer grupo sobre los indicadores de patentes, los diversos indicadores de la RICYT señalan que el número de patentes solicitadas creció en 25% entre 2000 y 2013 (de 54.000 a 67.000), así como las patentes otorgadas, que pasaron de 16.000 a 20.000. A grandes rasgos, México y Brasil representan el 50% y 20% en promedio de estos indicadores, respectivamente, pero países como Colombia y Chile han tenido crecimientos sobre el promedio en el último decenio. Sin embargo, más del 90% de estas cifras corresponden a patentes solicitadas y otorgadas a organizaciones extranjeras. El bajo número de patentes domésticas describe el rezago en indicadores de resultados en CTI para la región.

El cuarto grupo sobre los indicadores bibliométricos, también considerados como indicadores de resultados, nos muestra una historia particular –y como veremos más adelante, esta área presenta gran potencial para impulsar la cooperación internacional y avanzar en esquemas de acción

colectiva para fortalecer el conjunto de SNI en la región. Nuevamente, el crecimiento ha sido exponencial (Gráfico 6), aunque concentrado en un grupo de países.

Aún así, recién estamos empezando el camino de avanzar en indicadores de resultados como en otras regiones: Lemarchand (2010) señala que ALC sólo representó el 3.3% de las publicaciones mundiales en estas bases de datos bibliométricas en 2009, aunque empezamos en 1.6% del total en 1990. Sin embargo, la región ha avanzado mejor en publicaciones en bases de datos abiertas (*open access journals* en inglés) y países como Colombia, Brasil y Chile se encuentran a la vanguardia en comparación con otros países en desarrollo (OCDE 2015: 132).

GRÁFICO 6
Publicaciones indexadas en ALC*, escala logarítmica (1972 – 2009)



Notas: Los datos provienen de las bases de datos de *Science Citation index* (SCI), *Social Science Citation Index* (SSCI) y el *Arts and Humanities Citation Index* (A&HCI).

Fuente: Lemarchand (2010), pp. 72

¿Cómo interpretar estos datos? Estos logros son relevantes y los avances de esta magnitud han puesto a la región a la vanguardia en las políticas de apoyo a CTI en el mundo. El mensaje central es que recién estamos avanzando los primeros pasos. De aquí la relevancia del mito de Sísifo: si no sostenemos estos esfuerzos cualquier logro será minimizado al tener al frente la siguiente montaña. Mientras avanzamos a pasos rápidos, los países desarrollados y del Sudeste Asiático comenzaron este esfuerzo decenas de años atrás.

La región requiere de un ciclo de varios años de inversión para mejorar las capacidades de CTI. Como vimos, no toda la inversión en I+D de una empresa se traduce en innovaciones exitosas y aumentos de productividad. Esta afirmación se puede generalizar al conjunto de la economía: la

16

inversión en CTI es esencialmente riesgosa y no hay seguridad de tener resultados favorables, tales como la mejora en productividad, la capacidad de innovar o el aumento del componente tecnológico de las manufacturas que exportamos. Esta es una amenaza constante a la sostenibilidad de las inversiones a largo plazo con retorno incierto.

Sin embargo, cada vez entendemos mejor cómo funcionan estas dinámicas. La evidencia empírica señala que hay un grupo de empresas más proclive a movilizar recursos para innovar. A través del análisis de encuestas a empresas en toda la región, se ha encontrado una relación directa entre la decisión de invertir en I+D y el tamaño de la firma, sus capacidades, si recibe apoyo público y si se orienta a la exportación (Crespi *et al* 2016). Este conocimiento es central para diseñar instrumentos de política orientados a beneficiarios y sus necesidades específicas de apoyo para aumentar productividad e innovar eventualmente. Además de esta información valiosa a nivel de firmas, ahora conocemos otros datos que complementan la información del RICYT para informar a las políticas públicas en CTI:

- i. *Información para tomar mejores decisiones vocacionales.* La información sobre retornos a la educación comparados por carrera e instituciones universitarias para tomar decisiones de inversión en capital humano es central para las empresas y los educandos. En general, estos estudios favorecen a las carreras técnicas y científicas, así como aquellas relacionadas con la ingeniería. Un ejemplo innovador es el caso de Futuro Laboral de Chile, el cual presenta en línea los rangos de salario potencial para cada carrera y a nivel de instituciones. Este tipo de información se viene generando para varios países, y buscan también promover las carreras técnicas para adecuarse mejor a la demanda de las empresas (Crespi y Dutreint 2013).
- ii. *Retornos sociales a la inversión en CTI.* Crespi *et al* (2013: 76) desarrollan una metodología para estimar el retorno social en términos de aumentos de productividad. La conclusión es que invertir en la región tiene mayor tasa de rentabilidad que en un país típico de la OCDE (0.6 vs. 0.4 en 2010). La razón es que estos últimos se encuentran en la frontera de la innovación, por lo que el retorno de las inversiones en tecnologías y conocimiento tiende a ser menor. Asimismo, los autores incluyen un resumen de las evaluaciones de impacto a las políticas para promover la innovación de las empresas. De un total de 16 realizadas, encuentran que los retornos directos son positivos y que el desempeño de las empresas tiende a mejorar luego de recibir apoyo público.⁸ Como ellos mismos señalan, provee evidencia clara pero insuficiente aún. Por su lado, la OCDE realiza estudios para calcular estos retornos de manera periódica.⁹
- iii. *Medidas sobre colaboración en el mundo científico.* La evidencia apunta a que el conocimiento se crea, preserva y multiplica a partir de las redes académicas e institucionales. La OCDE señala que en los países desarrollados se refuerzan dos tendencias. Primero, que la creación de conocimiento es cada vez más colaborativa, y tiende a involucrar más a instituciones que a investigadores individuales (OCDE 2015: 66); y segundo, que las empresas privadas participan cada vez más de estas redes (OCDE 2015: 143).

Nuestra región se encuentra en general apartada de estas redes, aunque hay sectores e instituciones muy dinámicas que ofrecen la excepción a esta regla. Por ejemplo, la revista *Nature* publicó un índice sobre colaboración en publicaciones en ciencias naturales (Gráfico 7). En este caso, se marcaron todas las publicaciones del 2015 sobre el tema de ciencias naturales que involucran colaboraciones institucionalizadas, por lo que colaboraciones

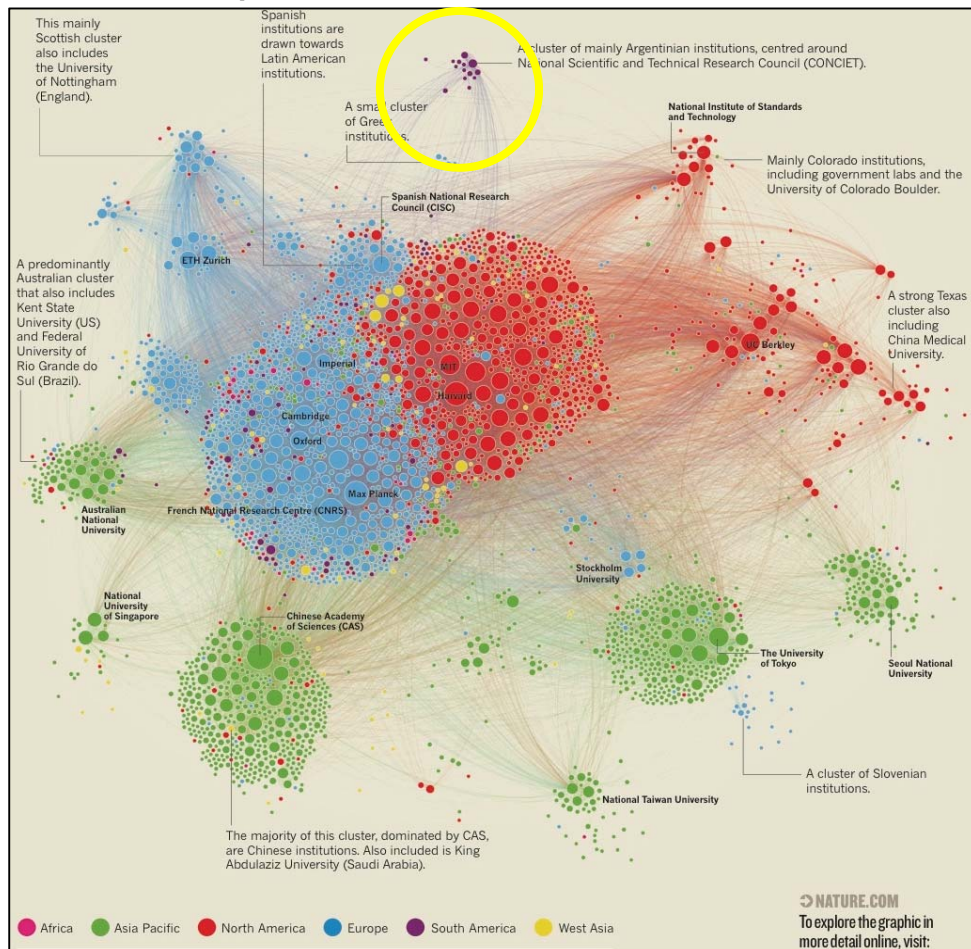
⁸ López (2009) llegó a un resultado similar al revisar programas de apoyo con recursos fiscales a empresas.

⁹ Ver los estudios en <http://www.oecd.org/innovation/inno/oecdreviewsofinnovationpolicy.htm>.

menos frecuentes quedan excluidas. El círculo amarillo describe la densidad de colaboraciones dentro de la región, y las conexiones con otras regiones e instituciones. En suma, se aprecia poca integración en una de las redes científicas más dinámicas lideradas por países de Europa y los Estados Unidos; a la vez que muestra el rezago en comparación con varios países del Sudeste Asiático que publican regularmente y colaboran con instituciones de los países desarrollados.¹⁰

- iv. *Información sobre comercio exterior relacionados con temas CTI.* Así como ha mejorado la información para describir resultados en CTI, es posible ahora hacer un seguimiento de cómo los países emplean sus conocimientos para integrarse a cadenas de valor internacionales. Por ejemplo, Crespi *et al* (2013) volvieron a calcular la complejidad de las exportaciones de la región a partir de una metodología desarrollada por Ricardo Hausman (Universidad de Harvard). El resultado es una comparación de la estructura de exportaciones de la región a lo largo de varios años: esta estructura se encuentra claramente sesgada hacia productos de valor agregado bajo y no ha variado en el tiempo (Gráfico 8). Países como Corea del Sur y China han sido capaces de modificar esta estructura hacia un mayor valor agregado en el transcurso de 25 años.

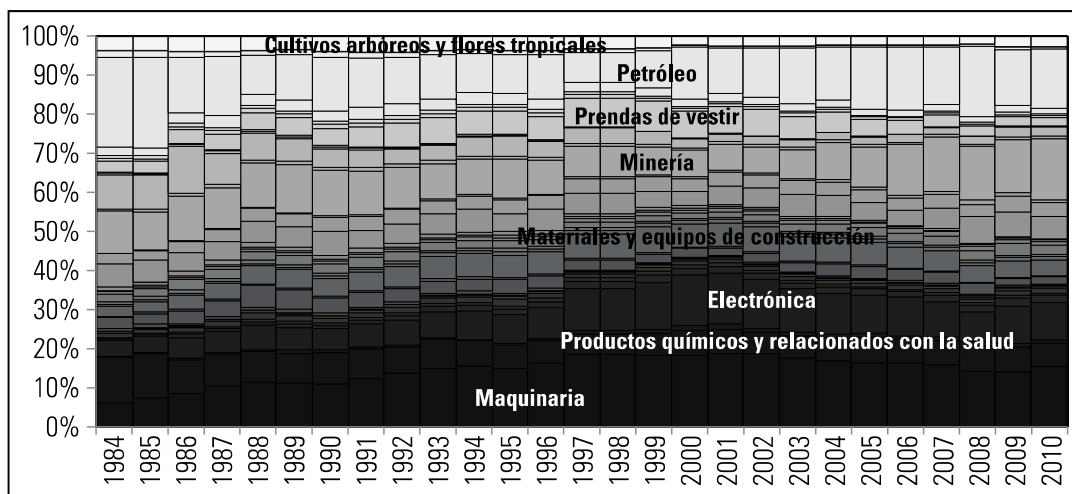
GRÁFICO 7
Redes de colaboración en publicaciones sobre ciencias naturales



Fuente: Nature (2016), pp. 80.

¹⁰ Un estudio similar se realizó sólo para las redes entre Europa y LAC sobre biodiversidad (Dangles *et al*/2016).

GRÁFICO 8
Complejidad de las exportaciones de la región



Fuente: Crespi et al (2013), pp. 339.

2. Innovaciones en los instrumentos de política para promover la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI)

El análisis de la evolución de las políticas e instrumentos de CTI, con sus logros y errores, constituye una fuente primaria de conocimiento sobre qué mecanismos funcionan y cuáles no. Sagasti (2010) resume con una mirada de largo plazo (1950 hasta la actualidad) la evolución de las políticas de CTI en la región, señalando las lecciones aprendidas y el enfoque predominante que sirvió de marco a estas políticas.¹¹

Si uno se remonta al desarrollo de la CTI en los años 1950, se reconoce la prioridad de la ciencia como objetivo de política, por lo que se promovió el intercambio de expertos con un enfoque de cooperación internacional. En esta etapa se sientan las bases para una aspiración compartida en la región, formada por diversos enfoques de desarrollo: la necesidad de contar con una masa crítica de científicos profesionales y producción de conocimiento científico local. El énfasis inicial en la ciencia se complementó con iniciativas para impulsar sectores estratégicos, diseñar programas de transferencia tecnológica (por ejemplo, en extensión agraria), mejorar capacidades y acceso a infraestructura, y promover la producción y exportaciones de mayor valor agregado.

El enfoque sistémico y de los instrumentos de política apareció de manera más tardía en 1970, a partir de los avances logrados en los decenios anteriores. Este periodo coincidió también con un apoyo sostenido a las iniciativas de CTI y comenzó a sentar las bases para transformar la política científica y tecnológica. Sin embargo, este proceso quedó trunco en el siguiente decenio, el cual se caracterizó por la crisis fiscal y limitada capacidad de movilizar recursos domésticos. Sólo unos pocos países pudieron sostener sus niveles de inversión y menos aún lograron dar saltos en productividad durante este periodo de crisis.

La apertura de las economías con la adopción de políticas liberales constituyó un cambio estructural en la manera de concebir las políticas de ciencia y tecnología. Así, en el decenio de

¹¹ Rivas y Rovira (2014) hacen un repaso de la historia de las políticas CTI (pp.12-16).

1990 empezó la etapa de los sistemas de innovación y la competitividad, que continúa hasta la actualidad. Además, este nuevo enfoque no descartó las lecciones aprendidas del enfoque sistémico y de los instrumentos de política para implementar iniciativas en CTI.

La convergencia de estos enfoques se encuentra a la base del concepto de los sistemas nacionales de innovación (SNI), donde las capacidades de ciencia y tecnología de un grupo diverso de actores se alinean bajo objetivos de diversificación productiva, añadir valor a los procesos productivos y fundar una base endógena para innovar (Sagasti 2010; STPI 2015; Llisterri y Pietrobelli 2011). Un SNI es un conjunto de elementos que interactúan con el propósito explícito de generar innovaciones. Sagasti (2011) define que “un sistema de innovación abarca el conjunto de entidades privadas, públicas, académicas y de la sociedad civil, involucradas en la creación, difusión y utilización del conocimiento y la tecnología; sus interrelaciones e interacciones, las estructuras institucionales y los incentivos y las reglas del juego que las condicionan; y los beneficios y ventajas que generan en la producción de bienes y servicios (Sagasti 2011: 44)

Asimismo, esta convergencia de enfoques ha permitido concentrarse más en la implementación de políticas y el diseño de instituciones, y menos en dilemas de corte político/ideológico de decenios anteriores, tales como el balance entre el Estado y el sector privado, énfasis en ciencia vs. producción, y el apoyo directo a las empresas privadas.

La pregunta central de esta sección es si la configuración actual de instrumentos de políticas describe un patrón sostenible para el apoyo a iniciativas de CTI en el futuro. La variedad de estos instrumentos es una fortaleza, pero debemos analizar si estos instrumentos cuentan con las capacidades necesarias para su implementación, así como con el flujo de recursos necesarios para sostener inversiones y proyectos. Para esto, utilizamos un marco conceptual (recuadro 1) para describir los avances y concentrarnos en áreas operativas de los instrumentos, tales como los arreglos institucionales y mecanismos operativos.

RECUADRO

Marco conceptual sobre instrumentos de política

De acuerdo al marco conceptual del proyecto de *Science and Technology Policy Instruments* (STPI 2015), revisitado 40 años después de su concepción, podemos distinguir tres grupos de instrumentos de políticas. Esta distinción es clave para conocer dónde se genera innovaciones, dónde se ha avanzado con mayor consenso y si debe cambiar el balance entre los instrumentos:

- En primer lugar tenemos los **dispositivos**, que aluden al marco normativo y legal de una política CTI, así como los documentos legales que delimitan mandatos, enfoques y responsabilidades entre los actores, tales como los reglamentos y leyes marco de CTI, planes nacionales de CTI, mandatos y objetivos del SNI, entre otros.
- En segundo lugar, hablamos de **arreglos institucionales** como mecanismos que permiten la organización de acción colectiva y la coordinación de los actores en el campo con el fin de minimizar los costos de transacción de implementar una política, tales como las mesas de diálogo, gremios de productores, y concejos nacionales de innovación, entre otros.
- En tercer lugar nos referimos a los **mecanismos operativos**, los cuales aportan insumos a los actores con el fin de hacer operativa la implementación de políticas, tales como fondos concursables, incentivos, subsidios, y programas de capacitación, entre otros.

Fuente: STPI (2015).

20

Dispositivos. Los dispositivos han aumentado significativamente para normar y promover diversos aspectos de las políticas CTI. Albornoz *et al* (2016) compiló los planes estratégicos y sectoriales de varios países de la región. Como primera conclusión, se observa que el crecimiento del número de instrumentos de planes estratégicos (IPE) es notable. Para el período 2001-2004, Chile, Brasil y México habían elaborado cerca del 80% de todos los IPE (48 en total) de una muestra de 15 países de América del Sur y Centroamérica. Esto cambió para el período 2009-2014, donde se produjeron casi 600 IPE y ahora son Argentina, Costa Rica y México quienes produjeron la mitad de este total.

Segundo, esta normativa abarca una creciente diversidad de sectores. De los 48 IPE identificados en el primer período, el 60% fueron para normar actividades de los sectores agropecuario y matemática-física. Para los años 2009-2013, ambos sectores más los de ciencias ambientales y de computación componen el 60% del total de IPE. Para este período, temas como las ciencias de materiales, medicina, y energía crecieron en importancia y ya cuentan con cerca del 25% del total de IPE. Tercero, los autores encuentran una correlación entre el número de publicaciones científicas por país y por sector, sugiriendo que la definición de prioridades nacionales y sectoriales en CTI a través de los IPE podría tener impacto en indicadores de resultado de CTI.

El proyecto STPI, un diálogo entre países en desarrollo que surgió en el decenio de 1970 para compilar conocimiento sobre instrumentos de política de ciencia y tecnología, tuvo la ocasión de reunirse en el 2014 para revisar algunas de las conclusiones cuarenta años después (STPI 2015). En esta nueva mirada, el representante de Corea del Sur y artífice de sus políticas CTI, Kung Mo Chung, destacó el nivel de conocimiento sobre el tipo de instrumentos de CTI que los países de la región manejaban cuando STPI comenzó y cómo la claridad conceptual de los marcos normativos inspiró a las políticas de su país. En algún punto, diverge la capacidad para implementar planes.

Llegar a resultados y consolidar los SNI requiere implementar esta nueva generación de planes estratégicos en temas de CTI. En la medida que los planes estratégicos y sectoriales sirvan para definir arreglos institucionales y los mecanismos operativos necesarios, no será posible sostener las políticas de CTI en el mediano y largo plazo. De no ser así, corremos el riesgo de caer nuevamente en la paradoja expresada en la cita al iniciar este texto: somos una región con propuestas innovadoras en política CTI, pero con baja capacidad para ponerlas en marcha.

Arreglos institucionales. El enfoque sobre SNI se ha afianzado como la corriente dominante para plantear políticas de CTI en la región. Así, se ha realizado una serie de reformas sobre cómo se organizan las instituciones y definen los objetivos de política. Estas reformas de largo plazo han encontrado apoyo de la densa red de organizaciones multilaterales que existen en la región y que cuentan con recursos, conocimiento y capacidad de efectuar diálogos de política al más alto nivel. Por ejemplo, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID),¹² el Banco de Desarrollo Latinoamericano (CAF), el Banco Mundial y los bancos sub-regionales del Caribe han apoyado con préstamos de largo plazo el financiamiento de programas de CTI (Rivas y Rovira 2014). Varios de los estudios de impacto (Figal y Maffione 2016) apuntan a que su resultado ha sido positivo en dos aspectos: (i) se ha logrado movilizar recursos adicionales para CTI, no sólo públicos sino del sector privado, sin encontrar evidencia de que la primera cancela o desincentiva a la segunda (*crowding out*); y (ii) que se ha apoyado exitosamente a una serie de instituciones nacionales con el fin de aplicar una visión de largo plazo y obtener el apoyo técnico y financiero necesario.

Durante varios decenios, las prioridades cambiantes y la modificación a las instituciones de CTI han restado continuidad a las políticas. Lemarchand (2010: p.115) presenta una cronología de los

¹² Montealegre (2011) y el programa del BID para innovación, en el [siguiente enlace](#).

países que crearon “entes rectores” de CTI desde 1950, tales como Consejos, Comisiones o Ministerios. La creación de estas instituciones públicas tuvo una segunda ola de creación y fortalecimiento a partir de 1990 –la primera ola surgió en la década de 1970–, y muchas de ellas continúan liderando las políticas de CTI en la actualidad. Asimismo, la mayoría de las instituciones de investigación sectoriales y académicas de carácter público, tales como las comisiones de energía, agrícola, científicas o industriales, fueron creadas antes de 1980 y, con continuidad, varias han alcanzado niveles de excelencia global (p.118).¹³

Las políticas CTI a partir del 2000 refuerzan el consenso que invertir en arreglos institucionales permite sostener la inversión en CTI a largo plazo. Sobre los procesos de reforma y modernización del Estado, un estudio de CEPAL-OCDE (2011) destaca cuatro objetivos principales de las políticas de CTI entre 2000 y 2010:

- Introducir modelos de política pública enfocados en el fortalecimiento de los SNI;
- Cambiar los modelos de gobernanza para generar espacios de negociación y coordinación entre distintos niveles de gobierno (coordinación vertical y horizontal);
- Diseñar nuevos instrumentos de políticas, particularmente como mecanismos de financiación y de apoyo a la transferencia tecnológica;
- Fortalecer las capacidades institucionales en gestión de política de CTI, tales como las de las unidades de inteligencia estratégica para definir estrategias y evaluar impactos.

Rivas y Rovira (2014) hace un recuento detallado de las políticas de CTI en el marco del fortalecimiento de los SNI y encuentra patrones similares en el enfoque sistémico y la orientación al desarrollo productivo planteados por varios países –un resultado compatible con otro estudio anterior de las políticas CTI por país (Lemarchand 2010) y más recientemente en casos de estudio a nivel regional (Navarro y Olivari 2016). Más aún, algunos países de la región se encuentran descentralizando sus políticas de CTI con el fin de fortalecer sus sistemas regionales de innovación. Brasil, Colombia, Chile y México muestran ejemplos de estas sinergias (Listeri y Pietrobelli 2011) con el fin de promover la competitividad a nivel regional y estimular las economías locales.

En líneas generales, este grupo de literatura destaca los avances en institucionalidad y muestra algunos patrones interesantes. Primero, reconoce que hay un grupo de países cuyos sistemas de innovación se construyeron durante varios decenios, tales como Argentina, Brasil y México, y se incluye en este grupo a Chile y Uruguay con larga tradición de apoyo a políticas CTI y consistencia en su inversión. Segundo, otro grupo de países han podido invertir sus recursos en armar instituciones y programas en plazos más cortos, tales como Colombia, Perú y Costa Rica. Tercero, el resto de países cuenta con experiencias específicas en sectores, productos y regiones como es el caso de Cuba y Venezuela, pero junto con los otros países de la región, cuentan con menor información sobre la conformación de sus políticas públicas para apoyar la innovación. A manera de resumen, recogemos los casos emblemáticos que la literatura frecuentemente señala como avances en arreglos institucionales para impulsar políticas de CTI en la región.

Brasil ha sido el país de la región ALC que más ha podido avanzar en la creación de capacidades para CTI, y fue también de los primeros en reformar sus políticas para apoyar la innovación. La

¹³ Entre las academias sectoriales de ciencia, podemos destacar la continuidad de la Academia Brasileña de Ciencia (que cumple 100 años de fundación en 2016); el Instituto de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Interamericano para la Cooperación Agrícola (IICA) en Costa Rica; y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), entre otros. Ver listado de los centros de investigación en Lemarchand (2010: 131).

22

estructura de su SNI es bastante compleja,¹⁴ pues incluye una serie de arreglos institucionales vinculados a su carácter federal y el tamaño de su economía.

Tres innovaciones destacan en este sistema. Primero, el diseño institucional para sostener sus fondos sectoriales ha permitido que las empresas públicas como privadas destinen regalías y préstamos internacionales para temas de CTI, y a la vez ha creado un sistema técnico de asignación competitiva de los fondos y soporte técnico de conocimiento para el sector. Brasil cuenta con 17 fondos sectoriales en temas de biodiversidad, energía, y aeronáutica, entre otros. Este arreglo busca asegurar recursos a largo plazo, pero a la vez es plataforma de acción colectiva entre el sector público, privado y academia.

La segunda innovación corresponde a los modelos de diálogo y negociación con diversos actores del SNI. La organización para la Movilización Empresarial por la Innovación (MEI), corresponde a una iniciativa privada liderada por la Confederación Nacional de la Industria (CNI), y las mayores empresas brasileras o multinacionales con sede en Brasil (Petrobras, Ultra, Kablin, Embraer, IBM, y 3M, entre otros). Este tipo de arreglos busca asegurar la continuidad y negociación de las políticas de CTI, así como facilitar la participación del sector privado en una estructura burocrática compleja.

Rivas y Rovira (2014: 25) añaden un tipo de arreglo institucional que busca concentrar una mayor cantidad de recursos hacia las pequeñas y medianas empresas de manera descentralizada. Los núcleos estatales de innovación buscan crear una comunidad de empresas innovadoras, mediante la elaboración de planes de negocios, servicios técnicos de apoyo en I+D, así como difusión de buenas prácticas. El punto central de esta innovación es facilitar la acción de varias instituciones para concentrarse en mejorar los niveles de innovación de las empresas medianas y pequeñas a lo largo del país.

Argentina¹⁵ se destaca como un quiebre institucional la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT) en el año 2008, que busca integrar varios elementos de su sistema de innovación y contó con el apoyo de un tercer Programa de Modernización Tecnológica (PMT) apoyado por el BID. Una de las principales innovaciones en arreglos institucionales lo constituye el Gabinete Científico y Tecnológico (GACTEC), que organiza la acción de los diversos ministerios y facilita el planeamiento y asignación de los recursos presupuestales para temas de CTI. En este sentido, la principal reforma se ha dado en el fortalecimiento de arreglos institucionales para la coordinación de varias agencias, fondos e instrumentos existentes. Otro ejemplo de estas organizaciones de "segundo piso" ha sido la reforma del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) que agrupa a más de 100 institutos de investigación, así como la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCYT), que busca coordinar la acción de diversos fondos sectoriales para apoyar políticas de CTI. Sin embargo, Rivas y Rovira (2014: 76) señalan algunas limitaciones sobre este papel articulador.

México puso énfasis especial en el papel de los SNI para transformar sus capacidades productivas (Dutrénit, 2012): La creación de una serie de instituciones alrededor de un Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)¹⁶ busca articular aspectos de planeación y ejecución, así como coordinación con otros organismos del estado. Tal como en el caso de Brasil, la principal innovación de México es haber consolidado una serie de arreglos institucionales para dar soporte a los mecanismos de asignación de fondos sectoriales para apoyo a políticas de CTI. Crespi y Dutrénit (2013: 38) señalan que este ordenamiento permite lograr una escala mayor para invertir

¹⁴ Ver organigrama, según SPIN: http://spin-be.unesco.org.uy/subida/docrelArchivos/Organigrama_Brasil.pdf

¹⁵ Ver organigrama, según SPIN: http://spin-be.unesco.org.uy/subida/docrelArchivos/Organigrama_argentina.pdf

¹⁶ Ver organigrama, según SPIN: http://spin-be.unesco.org.uy/subida/docrelArchivos/Organigrama_Mexico.pdf

en iniciativas de CTI: entre el 2002 y 2012 el presupuesto de CONACYT se duplicó hasta US\$1,050 millones, de los cuales el 45% se destina al programa de becas, el 22% para el sistema nacional de investigadores, el 15% para el programa de innovación, y el restante 18% se utiliza en diversos fondos sectoriales para el apoyo a actividades de transformación productiva e investigación.

Los países emergentes de la región han podido aplicar innovaciones en el diseño de los arreglos institucionales para sostener la inversión a largo plazo en CTI. Como en el caso de Brasil, Argentina y México, los otros países han buscado: (i) darle un rango de prioridad al tema de CTI mediante el fortalecimiento del "organismo rector" de CTI; (ii) consolidar fondos fiduciarios y escalar sus recursos; y (iii) descentralizar la asignación de financiamiento y apoyo técnico en el territorio. En menor escala, Colombia, Perú, Chile y Uruguay han seguido este patrón de reformas en sus SNI y fortalecimiento de sus arreglos institucionales para CTI.

Por ejemplo, **Colombia**¹⁷ le otorgó el rango de Departamento Administrativo a COLCIENCIAS, el responsable de coordinar la investigación en CTI. Así, COLCIENCIAS ganó en margen de maniobra y presencia en el gabinete ministerial. Asimismo, creó el Fondo Francisco Javier Caldas para canalizar recursos para fomentar la CTI. En el caso de **Chile**, se buscó llegar con políticas de innovación a todas las regiones, destacando el caso de la región del Bío Bío con Innova Bío Bío como mensaje claro de descentralización (Rivas y Rovira 2014). Quizá Chile es uno de los países que ha podido integrar mejor su política CTI con temas de diversificación productiva, desarrollo industrial y competitividad.¹⁸

Por otro lado, el **Perú** ha mostrado avances acelerados en su institucionalidad. Tras varios años de debate sobre la reforma de la política de CTI, el papel del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC) se vio fortalecido con la consolidación de varios fondos financieros para innovación dirigida también al sector privado y la academia. En el marco de varios programas de reforma con el BID, el Perú cuenta ahora con un mecanismo financiero denominado Innóvate Perú, que a partir del 2008 ha podido multiplicar los recursos de inversión y generar una nueva institucionalidad que promueve el apoyo al sector privado con capital de riesgo y acompañamiento técnico.

Uruguay es otro ejemplo de avances acelerados, pues en poco tiempo logró pasar de 0.21% del PBI en ACT a 0.45% entre 2005 y 2011, movilizando cerca de US\$200 millones al final de este período (Rivas y Rovira 2011: 233). Esto fue posible tras consolidar el denominado "archipiélago de instituciones" de CTI, mediante la creación del Gabinete Ministerial de la Innovación (GMI), la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), y la creación del Sistema Nacional de Investigadores. Uruguay constituye un ejemplo de diálogo de políticas que ha permitido lograr resultados en reformas de gran complejidad.

Mecanismos operativos. Los mecanismos operativos son los reales enlaces entre los beneficiarios y los arreglos institucionales definidos para apoyar diversas iniciativas de CTI, pues hacen posible la implementación de una política. Lemarchand (2010), Sagasti (2011) y Jaramillo *et al* (2014) exploran la variedad de instrumentos diseñados para mejorar las capacidades de CTI en la región y concluyen que existe una masa crítica de experiencias que los países pueden utilizar para fortalecer su propia gestión. Esto es clave en el impulso a las políticas CTI en el último decenio: los mecanismos operativos han crecido en número y diversidad con el fin de atender a una amplia gama de necesidades de empresas, instituciones académicas y ciudadanos en general.

¹⁷ Ver organigrama, según SPIN: http://spin-be.unesco.org.uy/subida/docrelArchivos/Organigrama_colombia.pdf

¹⁸ Ver organigrama, según SPIN: http://spin-be.unesco.org.uy/subida/docrelArchivos/Organigrama_Chile_2.pdf

24

¿Por qué importa conocer en detalle los mecanismos operativos desde un punto de vista de políticas públicas? Primero, porque se debe encontrar un balance entre la escala y la diversidad de este tipo de instrumentos. Por ejemplo, el Perú pudo reformar sus arreglos institucionales para promover becas y centralizar la gestión de la ayuda del Estado. La reforma ha sido exitosa porque no se perdió la diversidad de mecanismos operativos existentes para llegar a más usuarios: el programa Ciencia Activa en Perú administra varios programas de becas y apoyo a la creación de capacidades en CTI, dirigidos a diferentes usuarios y sus diferentes necesidades de capacitación y colaboración, bajo una administración centralizada que busca ser más eficiente pero aún mantiene la diversidad de instrumentos.¹⁹

Segundo, los mecanismos operativos son observables y hay metodologías bien desarrolladas para evaluar su impacto o costo-efectividad. En general, un mecanismo operativo se puede definir de manera acotada y sus resultados pueden ser tangibles y comunicables—a diferencia del efecto de un dispositivo o un arreglo institucional. Por ejemplo, el Perú cuenta con fondos administrados por varios ministerios que apoyan a emprendedores: el programa Innóvate Perú ofrece hasta 10 líneas concursales para diversas necesidades de los beneficiarios y empaqueta las iniciativas de varias instituciones para apoyar a las empresas. Los evaluadores deben coincidir cuando afirmamos que, con las técnicas disponibles, es más sencillo evaluar el impacto de un instrumento que la acción individual de varias oficinas.

Tercero, el enfoque en mecanismos operativos permite coordinar las acciones de múltiples actores e instituciones. El enfoque sistémico ha permitido combinar instrumentos aplicados a otros sectores: actualmente se busca alinear políticas para buscar sinergias y focalizar los recursos. Así, los instrumentos para CTI se combinan con aquellos para emprendimientos dinámicos y capital de riesgo con recursos fiscales; los diseñados para promover la competitividad de los sectores y empresas; aquellos que facilitan la inversión extranjera y los fondos de inversión de riesgo; y los de apoyo a CTI en sectores productivos o asociados a temas transversales como cambio climático, entre otros.

Los estudios para compilar la diversidad de instrumentos de política cuentan con encomiables esfuerzos pero aún incompletos. La oficina de UNESCO de Uruguay puso a disposición de los interesados en temas de política de CTI la base de datos SPIN, que ha compilado varios niveles de información en forma de dispositivos (legislación y marcos normativos para políticas CTI), arreglos institucionales (organizaciones que apoyan la CTI a nivel regional y los organigramas de las instituciones que componen los SNI en cada país de ALC), así como un inventario de los instrumentos que hacen posible la implementación de políticas CTI (mecanismos operativos). Asimismo, la RICYT ha compilado información similar en su base de datos sobre instrumentos de CTI (portal de PolíticasCTI).²⁰

Navarro *et al* (2010) hicieron una primera compilación del tipo de instrumentos disponibles en una muestra de 13 países, organizados por instrumentos de oferta, demanda o estratégicos. La tabla 1 muestra la situación hasta el 2008: sólo países como Argentina, Brasil, Chile, México y Uruguay hacen uso de una diversidad de instrumentos de CTI.

¹⁹ Ver los programas de becas y apoyo en <http://www.cienciactiva.gob.pe/convocatorias/becas>

²⁰ El acceso a los instrumentos por país y por tipo de instrumento se encuentra en el [siguiente enlace](#).

TABLA 1
Instrumentos de apoyo a la CTI en la región (al 2008)

Instrumentos / País	ARG	BRA	CHL	COL	CRI	DOM	GTM	MEX	PAN	PER*	PRY	SLV	URU
Instrumentos de oferta.													
• Fondos de investigación.													
• Centros de excelencia.													
• Becas pre-, grado y post-grado.													
• Programas de estudio post-grado.													
• Incentivo salarial para investigación.													
• Vínculos con investigadores en el exterior.													
Instrumentos de demanda.													
• Fondos tecnológicos.													
• Capital de apoyo a empresas.													
• Incentivos fiscales para I+D.													
• Servicios de extensión tecnológica.													
Instrumentos estratégicos.													
• Fondos sectoriales.													
• Apoyo a áreas prioritarias.													
• Clústeres, conglomerados e incubadoras.													
• Sistemas regionales de innovación.													
• Diálogo de políticas.													

Notas: (*) Se actualizó el rango de instrumentos para el caso peruano en 2016, resaltado en gris.
Fuente: Adaptado de Navarro et al (2010).

Sin embargo, creemos que esta situación ha variado hacia el 2016 para muchos países. Por ejemplo, el Perú desarrolló varios instrumentos (descritos en gris en la tabla 1) entre 2008 y la actualidad. En el caso de los instrumentos de oferta, el Ministerio de la Producción en su plan de diversificación productiva diseñó los Centros de Innovación Tecnológica (CITE) para promover la excelencia en la producción de una mejor oferta exportable.²¹ Asimismo, se creó Ciencia Activa para el tema de gestión de capacidades para recursos humanos y diversos programas de colaboración entre científicos a través del CONCYTEC y ha dispuesto fondos para organizar seminarios, conferencias, y estadía de expertos internacionales.

En cuanto a instrumentos de demanda, el Perú inició en 2012 un programa de apoyo a los emprendimientos de base tecnológica a través de los fondos que administra CONCYTEC, y ya va por su cuarta edición con cerca de 200 emprendimientos financiados.²² Asimismo, el Perú inició un programa en 2015 para otorgar el 175% de descuento fiscal por la inversión en actividades de CTI para las empresas. Aunque sólo cinco empresas han podido acceder al beneficio en el primer año de operaciones, es posible que el programa continúe con modificaciones para ampliar la demanda. Por otro lado, el Perú acaba de iniciar un ambicioso programa de investigación agraria con el

²¹ Ver oferta de CITE en Perú en el [siguiente enlace](#).

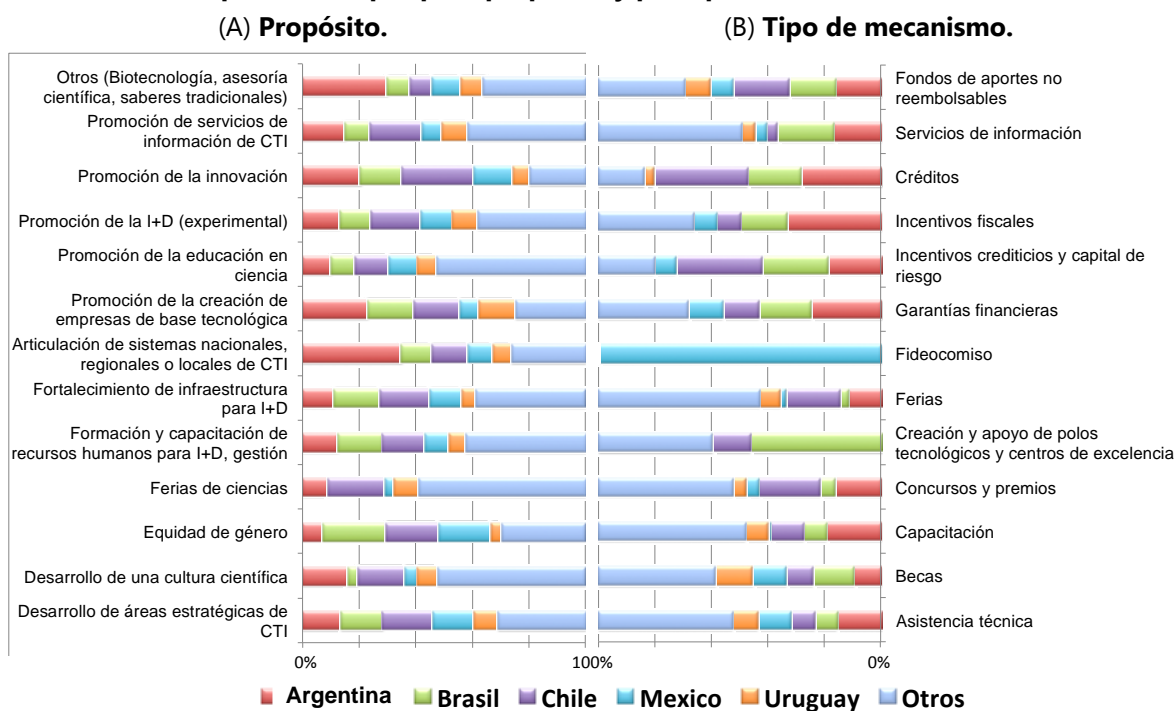
²² Ver la lista de emprendimientos de base tecnológica financiados en el [siguiente enlace](#).

apoyo del Banco Mundial al Instituto de Investigación Agraria (INIA), con el cual ha instalado un fondo sectorial para promover la investigación en temas agrarios.²³

Ante la rápida evolución de mecanismos operativos para CTI en el caso de un país como Perú, resalta la importancia de continuar trabajando en la precisión de las bases de datos sobre instrumentos de política. No basta señalar que los mecanismos están disponibles para tal o cual país o sector, sino que es relevante conocer detalles como: (i) capacidad de movilización de recursos; (ii) evaluaciones realizadas; (iii) tipos de beneficiarios y condiciones de acceso; y (iv) objetivos de política por tipo de instrumento. SPIN presenta información sobre los dos últimos puntos, mientras que Política CTI se concentra en el último punto.

SPIN ha compilado más de 1,200 instrumentos de política de CTI para todos los países de ALC.²⁴ Si lo miramos desde el punto de vista de los beneficiarios, SPIN indica que el 65% de los instrumentos se dirigen al apoyo de investigadores o instituciones que realizan investigación, mientras que un 30% se dirige a las instituciones educativas relacionadas con algún aspecto de CTI. El resto de instrumentos considera como beneficiario al sector privado. Asimismo, esta base de datos por país permite analizar el propósito del mecanismo, así como el tipo de mecanismo utilizado (Gráfico 9).

GRÁFICO 9
Instrumentos de política CTI por país, propósito y por tipo de mecanismo



Fuente: SPIN.

²³ Ver convocatoria a concursos de innovación agraria en [este enlace](#).

²⁴ Este número puede parecer abultado pues considera varias dimensiones de un mismo instrumento. Por ejemplo, si un mismo instrumento canaliza financiamiento o apoyo a varios tipos de beneficiarios, o si apoya a varios sectores, éste se contabiliza las veces necesarias.

Esta riqueza de información permite analizar qué tipo de instrumentos son más utilizados por cuáles países y con qué propósito. Por ejemplo, si ordenamos los instrumentos por propósito vemos que los más utilizados son la "formación y capacitación de recursos humanos para I+D" (18% del total de instrumentos) y la "promoción de I+D" (13%). El Gráfico 9A muestra que Argentina, Brasil, Chile, México y Uruguay cuentan con casi el 60% de instrumentos para tales propósitos. En contraste, si vemos el caso de la "promoción de la educación en ciencia", "realizar ferias de ciencia" o "desarrollo de una cultura científica" notamos que su aplicación es más extendida en el resto de países. El Gráfico 9B muestra que los tipos de mecanismo para "capacitación", "realización de ferias", "asistencia técnica", o "servicios de información" se encuentran bien distribuidas por países, mientras que los mecanismos como "incentivos fiscales y capital de riesgo" se concentran más bien en Brasil, Argentina y Chile.

¿Cuál es la magnitud de la diversificación de instrumentos y en qué punto se podría empezar a hablar de su proliferación, duplicación o caducidad de los mismos? Esta pregunta es clave para entender la coherencia de los SNI en su apoyo a los actores de CTI. Al codificar varias características de los instrumentos de política y establecer cómo guardan coherencia con las tendencias de políticas de CTI (Crespi y Dutrénit 2010), será posible establecer qué tipo de mecanismos conecta mejor con objetivos de política específicos. Asimismo, los resultados obtenidos en SPIN se complementan con el análisis de los SNI y la legislación comparada realizados por Castillo (2016), que presentamos a manera de resumen:

- El Estado en la región aún tiene un papel central y promotor de las actividades de CTI. Como vimos en la sección anterior, el Estado mantiene aún un 60% del gasto total en ACT en la región, pero los instrumentos permiten asignar recursos a instituciones de investigación, de educación superior y, de manera creciente, a las empresas.
- Una de las críticas a la normativa CTI es que se persigue muchos objetivos con un número limitado de instrumentos. Sin embargo, la variedad de instrumentos en SPIN podría sugerir que hay proliferación de los mismos, que duplican sus objetivos o que no están funcionando en conjunto. Por ejemplo, un análisis detallado de las políticas relacionada con la promoción de la cultura científica (Fernández *et al* 2016), muestra que tal variedad abarca de manera adecuada las metas de las políticas en este rubro, pero que existe espacio para consolidar algunos instrumentos y ganar en efectividad.
- El análisis de la base de datos sobre instrumentos de política en CTI, encuentra que estos crecieron en número, cobertura de sectores, capacidad de movilización de recursos financieros, y modalidades de apoyo. Es posible que la diversificación de instrumentos sea positiva en el corto plazo, pero se sugiere que con mayor conocimiento de la demanda se podrá llegar mejor a los grupos de usuarios.

En este sentido, consideramos que hay espacio para la reestructuración y consolidación de instrumentos. Para esto es vital aplicar estudios de evaluación de su cobertura y resultado. Los países están avanzando al incorporar encuestas de percepción sobre el tipo de apoyo que promueven las políticas públicas, así como los servicios de promoción de la CTI (RICYT 2016). Asimismo, existe mayor conocimiento de los usuarios, con datos del sector privado, retornos a la educación, y los estudios de percepción mencionados, entre otros.

Con esta información, se puede avanzar hacia una asignación de recursos basado en la demanda y resultados de CTI. Una gama de instrumentos que pueda atender a los usuarios de acuerdo a sus necesidades es el objetivo central de un SIN, que da respuesta y soluciones a los participantes. Sin embargo, esto requiere liderazgo y coordinación de actores para lograr compromisos de sostenibilidad de los esfuerzos para fortalecer los SNI una tarea en los cuales los mecanismos de

28

acción colectiva de la cooperación internacional pueden ayudar. La siguiente sección analiza cómo la cooperación internacional ha venido jugando este papel de manera consistente en la región.

II. COOPERACIÓN REGIONAL E INTERNACIONAL PARA LA COOPERACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA (CTI) EN LA REGIÓN

La cooperación técnica entre los países en desarrollo (CTPD) es un proceso multidimensional. (...) Puede basarse en enfoques, métodos y tecnologías innovadores, particularmente adaptados a las necesidades locales. (...) La CTPD no es un fin en sí misma, ni tampoco un sustituto de la cooperación técnica con los países desarrollados. El aumento de la cooperación técnica proveniente de los países desarrollados es necesario para la transferencia de tecnologías apropiadas, así como para la transferencia de tecnologías avanzadas y otras formas de pericia en las que esos países tienen clara ventaja. (...) La CTPD puede servir para aumentar la capacidad de las instituciones de los países en desarrollo de adaptarse y de absorber insumos adecuados procedentes de los países desarrollados.

Plan de Acción de Buenos Aires, 1978

La cooperación internacional en la región ha tenido siempre un vínculo muy cercano con la idea de compartir conocimiento para el desarrollo; y entre ellos, la construcción de capacidades en CTI han tenido espacio en la cooperación con otros países. Entre sus varios roles, los actores de cooperación internacional promueven la innovación en políticas públicas a través de la difusión de buenas prácticas, y algunos países de la región ya se encuentran ofreciendo este conocimiento a través de su CSS. Si estas tendencias continúan, contamos con dos argumentos claros sobre cómo la cooperación internacional puede contribuir a sostener el impacto de las políticas públicas en CTI en la región.

Primero, la cooperación internacional tiene la capacidad de movilizar diversas fuentes de financiamiento, por lo que *sirve como "capital semilla" para promover proyectos y políticas de CTI*. Los montos son pequeños en comparación con lo que cada país moviliza en recursos públicos o privados domésticos, pero existe evidencia anecdótica y casos de estudio que sugieren un efecto multiplicador importante en términos de recursos financieros adicionales y como base para generar las siguientes colaboraciones.

Segundo, un grupo de organizaciones de cooperación internacional están jugando un papel central en el *diseño y acompañamiento de políticas públicas para CTI*. En estos casos, la capacidad de transmitir conocimiento sobre reforma de instituciones de CTI a través de programas integrales es clave, y los bancos multilaterales de desarrollo de la región han creado varios instrumentos relacionados. Si la región puede además activar otras redes existentes para el diseño de políticas CTI en el marco de los acuerdos de integración y promoción de inversiones, tendrá la oportunidad de multiplicar las opciones de colaboración y acción colectiva: parafraseando la letra de una canción, si "se conecta uno, se conecta diez".

Creemos que la cooperación internacional puede jugar un papel más dinámico en materia de CTI a través de estos dos argumentos. Las cifras de cooperación de los países de la OCDE y la CSS que hemos compilado en este estudio, muestran a la CTI como un componente importante pero no central en la cooperación internacional. Sin embargo, su posición transversal con relación a casi todas las áreas de desarrollo constituye una oportunidad.

Las perspectivas sobre el futuro de la cooperación internacional para CTI son mixtas. Por un lado, los estudios muestran cómo la cooperación internacional le da marco a una variedad de colaboraciones y proyectos conjuntos entre países desarrollados y de la región. Sin embargo, la mayoría de estudios analizan estas tendencias con mirada sectorial y no estudian el apoyo a CTI de manera transversal. Para este estudio, hemos aplicado una metodología para identificar el apoyo financiero a CTI en proyectos de cooperación internacional a través del análisis del Creditor Reporting System de la OCDE. Esta metodología incluye tanto actividades de I+D como apoyo para innovaciones sectoriales (anexo 1).

Por otro lado, hay posibilidades concretas para movilizar la acción colectiva de un mayor número de actores –aunque la información que se maneja sobre sus actividades en CTI es escasa y poco analizada. Los nuevos actores de cooperación internacional tales como la filantropía privada, CSS, capital de riesgo para innovaciones sociales (por ejemplo, *impact investment*), y las agencias de responsabilidad social corporativa, entre otros, han obtenido reconocimiento de su apoyo en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Sin embargo, aún no se aprovecha plenamente su contribución en temas de desarrollo y esta situación debe cambiar en el caso de CTI.

Un punto adicional antes de pasar al análisis de los datos: queda aún trabajo por hacer para avanzar en la compilación de cifras sobre CTI e innovación a partir de la cooperación internacional. Mientras tanto, estas dificultades no nos debe distraer de la mirada de largo plazo: para que un sistema de innovación se consolide, deben pasar al menos tres o cuatro décadas de incentivos, esfuerzos y participación de todos los actores de manera sostenida (Sagasti 2011: 46). No hacerlo nos acerca a la futilidad del mito de Sísifo en materia de CTI.

Además, el análisis de las cifras nos recuerda también el carácter complementario de los recursos de cooperación internacional, especialmente en un contexto en que la mayoría de países se encuentra haciendo importantes inversiones de recursos públicos para mejorar sus capacidades CTI. La tabla 2 nos muestra un inventario de áreas de posible apoyo de la cooperación internacional a la CTI, de acuerdo al objetivo de política. Esta tabla presenta tres áreas de doméstica para implementar políticas de CTI; (ii) desafíos para vincular a los diversos actores de los colaboración concretas para proyectos de cooperación internacional: (i) desafíos de capacidad SNI; y (iii) desafíos para fortalecer las instituciones CTI. En las siguientes secciones mostramos cómo los proyectos de cooperación se relacionan con estos desafíos y mostrar la variedad de formas de apoyo a estas políticas.

TABLA 2
Problemas sistémicos en sistemas de innovación emergentes y potenciales áreas de cooperación internacional en CTI con SNI maduros

Desafíos en CTI	Sistemas de innovación maduros*	Sistemas de innovación emergentes*
Desafíos de capacidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Vínculo débil con temas comerciales, mercadeo y distribución: Escasa capacidad de investigación y de interacción cercana con los consumidores. • Escala media de la infraestructura de apoyo a ciencia básica: Ausencia de facilidades para la investigación a gran escala para ciencias básicas avanzadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de ingeniería y diseño limitadas. • Capacidades de gestión deficientes. • Pocas organizaciones dedicadas a sistematizar aprendizajes. • Consumidores poco exigentes y sofisticados, lo que inhibe la calidad de oferta. • Ausencia de centros técnicos.
Desafíos de	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de vinculación activa entre 	<ul style="list-style-type: none"> • Vínculos débiles entre compañías

Desafíos en CTI	Sistemas de innovación maduros*	Sistemas de innovación emergentes*
vinculación (redes).	empresas, y las redes de colaboración no se encuentran plenamente integradas entre sectores. <ul style="list-style-type: none"> • Redes de investigación universidad-industria débiles, a pesar que existen casos importantes emblemáticos de colaboración más extendida. 	transnacionales y firmas locales. <ul style="list-style-type: none"> • Enclave de exportación con poca articulación con el mercado doméstico. • Poca vinculación de universidades con comunidades rurales y locales. • Insuficiente provisión de capital humano calificado de universidades a empresas. • No hay organizaciones "segundo piso".
Desafíos de carácter institucional.	<ul style="list-style-type: none"> • Derechos de propiedad intelectual y sistemas que lo soporten de manera que promuevan la innovación y el intercambio de conocimiento. • Gobernanza de la gestión de CTI en consolidación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Instituciones formales e informales de vinculación tecnológica coexisten. • Corrupción, falta de confianza, mal uso de recursos. • Derechos de propiedad intelectual sin protección.

Nota: De acuerdo al texto, la definición de un SNI maduro o emergente dependen de la consolidación de las políticas CTI. Es razonable asumir para este documento que la mayoría de países de la región se encuentran en la segunda categoría y que países como Brasil, Argentina y México avanzan hacia la primera categoría.

Fuente: Adaptado de Chaminade et al. 2010: p.12

1. Cooperación para la Ciencia y Tecnología e Innovación (CTI) de acuerdo a los flujos reportados en el Creditor Reporting System (SRS) (OCDE)

La principal fuente de información sobre financiamiento de proyectos de cooperación internacional es el Creditor Reporting System (CRS) de OCDE, y compila datos para los países desarrollados y varios organismos internacionales como el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Sin embargo, esta base de datos requiere procesamiento adicional identificar el componente de cooperación CTI en los proyectos.

Como hemos indicado anteriormente, los proyectos de CTI tienden a analizarse desde una óptica sectorial. Por ejemplo, podemos establecer un paralelo con el caso de políticas sobre el cambio climático y temas de género: la solución para mejorar la contabilidad de estos proyectos en el CRS ha consistido en señalar etiquetas (*tags* en inglés) que separan el componente a analizar. No existe algo similar para el componente CTI o innovación en general, pero hemos hecho un cálculo preliminar utilizando ordenando los datos de acuerdo a manuales internacionales (anexo 1) y siguiendo los siguientes criterios:

- *Reconocer proyectos de CTI que involucran más que I+D.* La inversión en CTI es transversal a todos los sectores ya que incluye proyectos de investigación en educación, salud, forestal, y agricultura, entre otros. Si restringimos esta información sólo a proyectos que explícitamente financian I+D se corre el riesgo de subestimar el número de proyectos, al considerar sólo los recursos para inversión y no los correspondientes a actividades de apoyo a CTI. Por ejemplo, la RICYT incluye en sus estadísticas regionales el financiamiento público para I+D, pero a la vez reporta el gasto en actividades de ciencia y tecnología (ACT) que incluye una gama más amplia de rubros.
- *El apoyo a la educación no necesariamente es parte de CTI, pero varios aspectos deben ser considerados.* En el caso de la inversión en recursos humanos, la compilación de cifras debe considerar la promoción de la educación superior por los países desarrollados y los organismos multilaterales, en forma de becas, seminarios, y visitas de expertos. Si bien estos ítems se pueden destacar en el CRS, se requiere una revisión adicional para filtrar aquellos casos que corresponden a apoyo de recursos humanos en general y no sólo a CTI.
- *La inversión en CTI se manifiesta también en infraestructura y equipos, cuyos montos son generalmente mayores y pueden dificultar la compilación de cifras estadísticas.* En el caso de la instalación de maquinaria en ciertos sectores, como el transporte aéreo, las telecomunicaciones, la minería y la energía también se contabilizan, ya que significan esfuerzos de transferencia y adaptación tecnológica a los países de la región.²⁵ En el caso de esta revisión hemos incluido las cifras completas, que son importantes para el caso particular del apoyo de los bancos multilaterales de desarrollo.

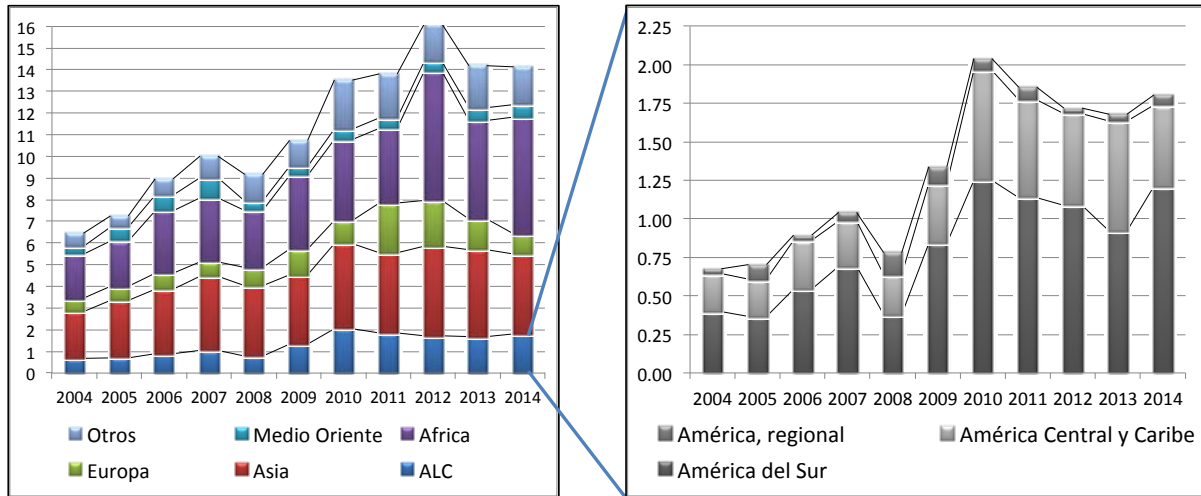
¿Qué mensaje nos muestran estas cifras? Mientras la mayoría de agencias nacionales de cooperación en la región observan una reducción de recursos financieros desde los países de OCDE como porcentaje del total de flujos financieros internacionales, los recursos ofrecidos por actores bilaterales y multilaterales para temas relacionados a CTI aumentaron en valores absolutos. Entre el 2010 y 2014 la región canalizó cerca de US\$1.6 mil millones en promedio anual para proyectos CTI, mientras que el promedio entre 2004-2009 fue la mitad aproximadamente (Gráfico 10). Alemania y Francia asignaron casi el 45% de este monto en forma de cooperación bilateral no

²⁵ Sin embargo, es posible sobrestimar la inversión, pues algunos proyectos podrían no ser considerados como investigación o innovación según los manuales de Frascati, Oslo o Bogotá. La subestimación es posible también, si algunos proyectos fuera de las categorías seleccionadas corresponden a nuevo conocimiento o innovación.

32

reembolsable entre 2010 y 2014, mientras que el BID representó el 30% del total en forma de préstamos sectoriales y proyectos.²⁶ Por otro lado, países como Brasil, Argentina, Venezuela y México fueron receptores del 75% de esta cooperación.

GRÁFICO 10
Cooperación internacional en CTI hacia países de la región, en el contexto de otras regiones (2004-2009). (US\$ millones)



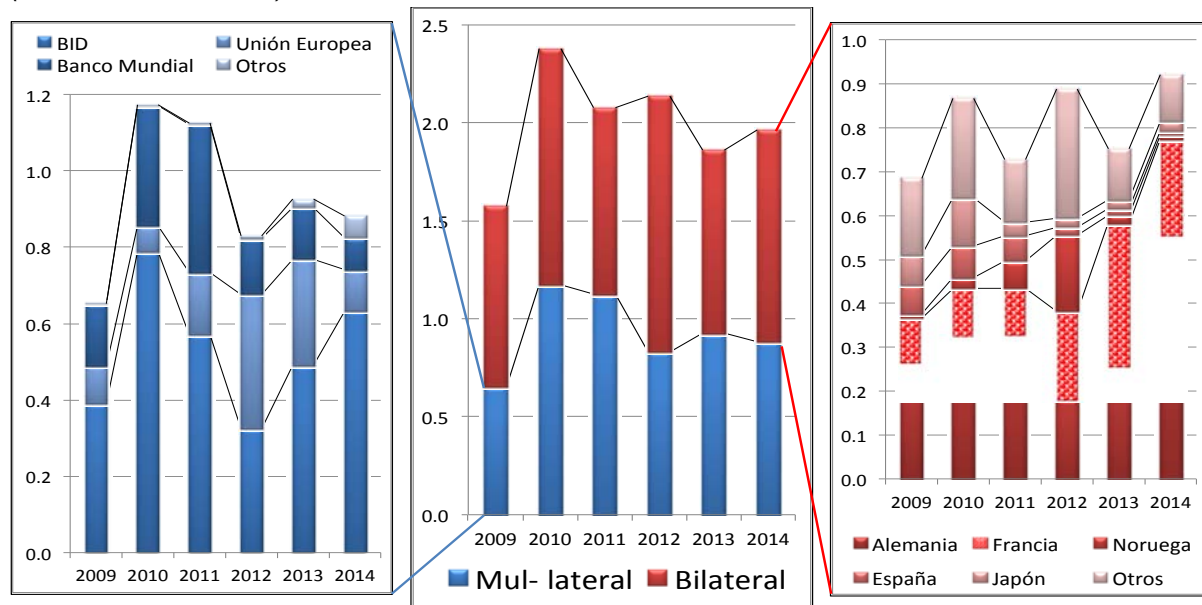
Fuente: OECD - CRS.

Podemos reconocer un patrón similar al caso de la inversión en CTI regional que se describe en la sección anterior: la asignación para temas de CTI por parte de la cooperación internacional viene creciendo en la región, y aunque este crecimiento se concentra en los países más grandes como veremos más adelante, todos los países han avanzado en el diseño de proyectos de desarrollo asociados a ciencia, tecnología e innovación. Asimismo, si este crecimiento se pone en contexto, se aprecia que la participación de la región en comparación con Asia y África ha sido menor –lo que es consistente con el estatus de región con la mayoría de países de renta media. Aun así, los países de ALC han recibido 12% de la cooperación internacional para la CTI durante este período. Para los países de América del Sur, los mayores receptores de estos fondos en la región, han triplicado los fondos de cooperación al 2014 respecto a los recibidos en el año 2004 (Gráfico 10).

La proporción entre el aporte de los organismos multilaterales y bilaterales ha sido más o menos constante en los últimos cinco años (Gráfico 11). Pero señalamos algunos casos particulares, pues ha sido un grupo de donantes quienes han movilizado la mayor cantidad de recursos para proyectos de CTI en la región. Entre ellos se puede resaltar al BID, que entre 2009 y 2014 ha movilizado cerca de US\$500 millones anuales en promedio o alrededor del 35% de los recursos totales para CTI en este período. Otro donante multilateral importante ha sido el apoyo de la Unión Europea, con un promedio de US\$160 millones anuales. Por otro lado, la cooperación bilateral estuvo liderada por el aporte de Alemania y Francia, a través de donaciones, préstamos blandos y cambio de deuda. El primero empezó un crecimiento acelerado: pasó de US\$280 millones anuales en 2009 hasta US\$550 millones en 2014, sólo comparable con los recursos movilizados por el BID.

²⁶ El BID empezó a reportar a la CRS a partir de 2009, por lo que esta cifra corresponde al período 2010-2014.

GRÁFICO 11
Flujos financieros de CTI hacia ALC, por donante multilateral y bilateral (2009-2014)
(US\$ miles de millones)



Fuente: CRS-OECD

- **Flujos financieros hacia países de América del Sur**

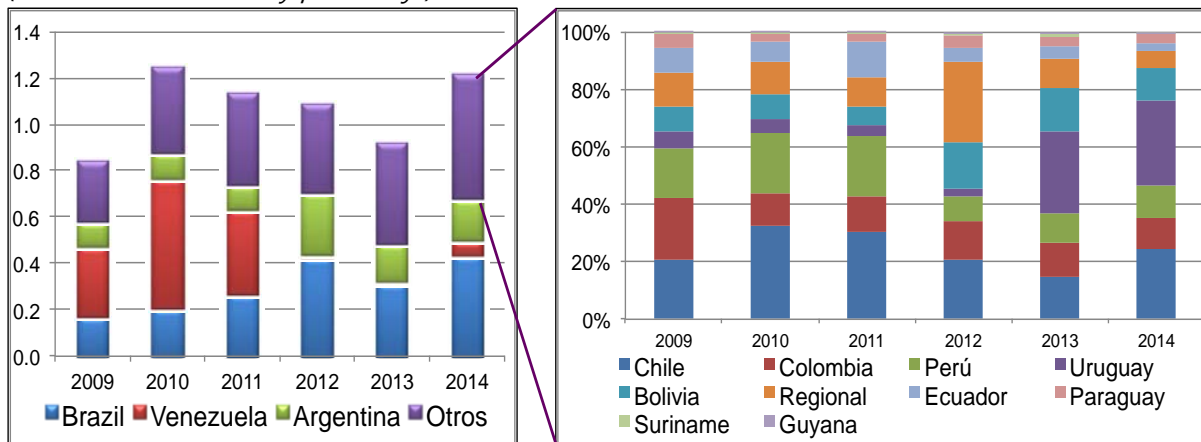
Los países de América del Sur reciben poco más del 65% del total de la cooperación para CTI en la región, que alcanzó US\$8.8 mil millones durante el período 2004-2014. De este total, US\$3.6 mil millones son recibidos en forma de créditos y en menor medida donaciones para fines de cooperación técnica por organismos multilaterales (denominados 'Otros Flujos Oficiales' en el caso del CRS), US\$3.3 mil millones en forma donaciones de ayuda oficial para el desarrollo (AOD) y el restante US\$1.4 mil millones como préstamos concesionales por parte de los países de la OCED. Esta estructura de los instrumentos financieros señala que cerca de US\$5 mil millones corresponden a préstamos por parte de donantes bilaterales y multilaterales, y que generalmente corresponden a proyectos de infraestructura, programa de apoyo de reforma asociado a préstamos sectoriales (por ejemplo para fondos sectoriales), y apoyo a empresas privadas o proyectos de emprendimientos de base tecnológica. El resto corresponde a las donaciones, generalmente asociado con proyectos de cooperación técnica, programas específicos de reforma, apoyo a la gestión y becas.

Brasil, Argentina y Venezuela son los países que han recibido mayor cooperación (Gráfico 12). Este último país concentró parte de los flujos financieros entre los años 2009 y 2011, casi en su totalidad provistos por el BID y en proyectos del sector energía, generalmente asociados a mejorar el perfil de emisiones del país petrolero. Asimismo, el crecimiento de flujos hacia Argentina también se explican por los créditos proporcionados por el BID, aunque no sólo en el campo de energía, sino en temas agrícolas y para programas de reforma. En contraste, Brasil tiene como su principal socio a Alemania, a través de flujos de AOD, y muchos de estos fondos se utilizan para proyectos conjuntos de CTI en sectores como energía y agrícola, así como colaboraciones en el sector industrial.

34

Del resto de países, que en conjunto recibieron US\$500 millones entre 2009-2014, destaca el caso de Chile, Colombia y Perú quienes han realizado proyectos de CTI por US\$250 millones. Estos países cuentan con el apoyo, en este orden, de Alemania, BID, Francia y la Unión Europea, destacando el apoyo continuo de las organizaciones multilaterales en financiar programas de reformas integrales para mejorar las capacidades de innovación, competitividad y en general para fortalecer instituciones de sus SNI. En el caso de Alemania y Francia, ellas cuentan con programas de becas y colaboraciones, así como proyectos en el área de energía y protección de ecosistemas.

GRÁFICO 12
Flujos financieros de CTI hacia países de América del Sur (2009-2014)
(US\$ miles de millones y porcentaje)



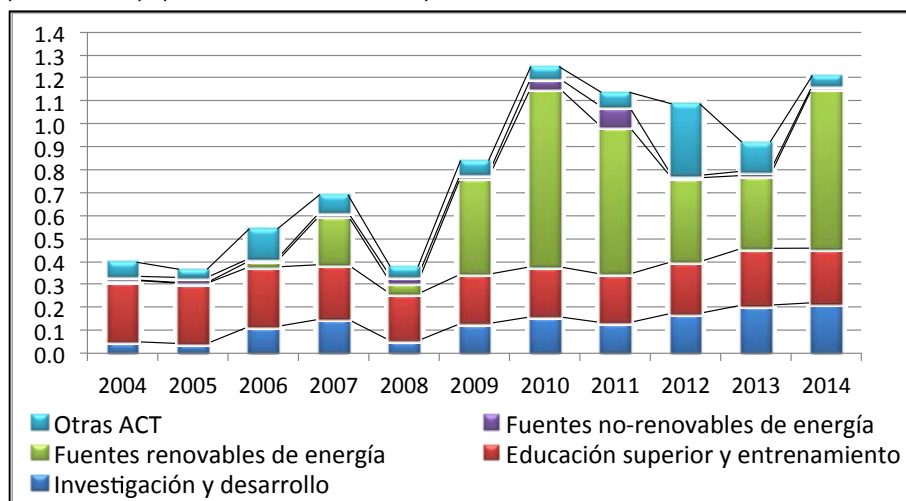
Fuente: CRS-OECD

Es difícil caracterizar patrones sectoriales en el apoyo a la región, así como es difícil vislumbrar patrones de división del trabajo entre organizaciones bilaterales y multilaterales en temas de CTI en América del Sur. El CRS presenta registro de cerca de 3,500 proyectos, programas, y actividades entre el 2009 y 2014 por un valor de US\$6.6 mil millones. Por un lado, los 15 ítems de mayor envergadura, relacionados con proyectos con bancos multilaterales de infraestructura en energía, programas de reforma para la innovación, así como el costo imputado a estudiantes becados de la cooperación bilateral, movilizaron US\$3.3 mil millones (50% del total). Por otro lado, de 3,260 ítems que registran costos en CRS, el 65% son actividades de menos de US\$100,000 desembolsados en el período 2009-2014.

Esta diversidad (o fragmentación desde la óptica en que se observe) se puede apreciar en el Gráfico 13. La cooperación para la CTI ha crecido marcada por la inversión en fuentes renovables de energía (tema particularmente importante para los donantes multilaterales), seguido por el crecimiento de la investigación y desarrollo tecnológico (I+D). La cooperación en educación superior y en entrenamiento energético y medioambiental son ítems importantes del financiamiento, los cuales se han mantenido estables en el tiempo.

GRÁFICO 13

Proyectos de CTI, por tipo de actividad sectorial en América del Sur (2004-2014). (US\$ miles de millones)



Fuente: CRS-OECD

Entre los principales proyectos financiados en fuentes renovables de energía se encuentra la hidroeléctrica de Tocomá en Venezuela, financiado por el BID, con una inversión de US\$1.2 mil millones entre los años 2009 y 2011; el parque eólico en Brasil, a través de aportes de Alemania hacia el Banco de Desarrollo Brasileño (BANDES), con una inversión de US\$290 millones el año 2014; y el financiamiento de plantas hidroeléctricas en Brasil y Perú a la compañía Statkraft Norfund Power Investment (SN Power), con aportes del Fondo Noruego para la Inversión, entre los años 2007 y 2012, por US\$198 millones y US\$150 millones, respectivamente en cada país. Además, aunque por menores montos, se ha apoyado el desarrollo de plantas de energía solar, eólica, geotérmica, biomasa y oceánica.

La mayor parte de inversión I+D es categorizada por la CRS principalmente por el soporte de actividades de investigación a instituciones científicas y la investigación en agricultura, financiados mayormente por el BID y Francia. El BID y Suecia también financian el rubro de investigación y desarrollo tecnológico. Entre otros temas también se encuentran la investigación médica, medioambiental, educativa, pesquera, forestal y energética, estos últimos financiados, mayormente, por AOD bilateral.

La educación superior también es un tema financiado por la cooperación internacional y se ha mantenido casi invariable en todo el período estudiado. Alemania, Francia y el BID son los mayores aportantes, en ese orden; en donde el aporte se orienta a becas y estipendios a estudiantes extranjeros, relaciones científicas y programas de investigación bilaterales, soporte a investigadores de la región, entre otros. Otras actividades científicas y tecnológicas (ACT) también forman parte de la cooperación internacional. Entre ellas se encuentra el fortalecimiento de la capacidad estadística, telecomunicaciones, tecnología de la información y comunicación (TIC) y extensionismo agrario.

Entre los proyectos de investigación y apoyo a capacidades de CTI, podemos destacar un programa de larga data que tienen varias universidades de Bolivia—entre ellas, la Universidad Mayor de San Simón y la de San Andrés—con la agencia de cooperación de Suecia (SIDA). Ambos

36

proyectos, que empezaron el 2013 y durarán hasta 2017, movilizaron US\$1.2 millones en 2014.²⁷ Asimismo, hemos podido identificar algunos proyectos de larga duración que mejora en fases sucesivas. Por ejemplo, algunos programas de préstamos de los bancos multilaterales para fondos sectoriales tienen ese patrón. Además, la Fase 2 del apoyo a centros de investigación en Paraguay por parte del gobierno de Canadá (proyecto Think Tank Initiative, que es de carácter regional), eligió al Centro de Análisis y Difusión de la Economía Paraguaya para el apoyo institucional entre 2014-2017, por un monto cercano a US\$1 millón.²⁸ Este tipo de apoyo contribuye, también, a otra tendencia de los donantes OCDE de replicar programas en los países de la región, con el fin de ganar escala y eficiencia.

- ***Flujos hacia países de América Central y el Caribe***

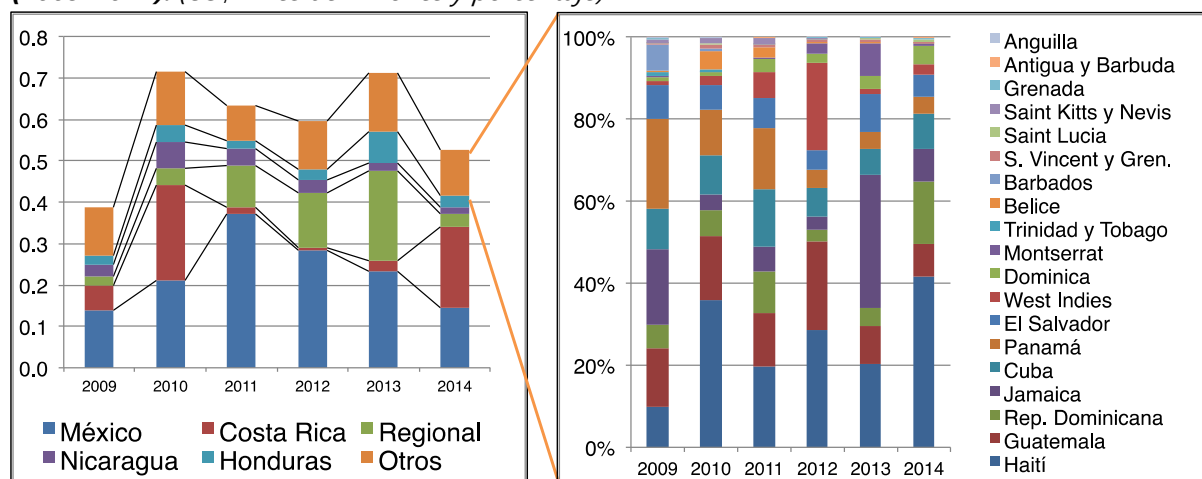
La región de América Central y el Caribe recibió el 4% de la cooperación mundial para CTI. Comparado con toda la región de ALC, estos países reciben 34% del total. Así como en el caso de Sudamérica, estos flujos se hallan concentrados en pocos países: México y Costa Rica pueden llegar a representar entre el 40 y 60% del total de financiamiento desembolsado en toda la región (Gráfico 14). Durante el periodo 2004-2014, se canalizó hasta la región un total de US\$4.9 miles de millones, alrededor del 40% (US\$1.9 mil millones) corresponde a la categoría de "otros flujos oficiales" que incluye a los bancos multilaterales que utilizan préstamos no concesionales como canal de cooperación. Un porcentaje menor (38% o US\$1.8 mil millones) corresponden a la cooperación de los países de la OCDE en forma de donaciones AOD. El restante 20% (US\$1 mil millones) son préstamos concesionales de los donantes de AOD y 3% corresponde a inversiones de capital (3%).

La estructura de cooperación en CTI está concentrada en pocos países y proyectos. Si tomamos en cuenta los primeros ocho registros de mayor envergadura en los registros de CRS, encontramos que son proyectos entre US\$320 millones y US\$135 millones que representan el 30% del total canalizado hacia la región. Todos, excepto el registro relacionado con el costo de los estudiantes becados en el exterior, corresponden a proyectos en México y Costa Rica. El primero cuenta con dos programas de préstamos para reformas sectoriales por parte del BID y el Banco Mundial, mientras que Costa Rica solicitó apoyo para construir infraestructura hidroeléctrica y para un programa de competitividad y modernización del aparato público. Casi el 75% de los 3,600 registros de proyectos, programas y actividades en el CRS, corresponden a proyectos de menos de US\$100,000 entre el periodo 2004-2014.

²⁷ Ver más información en <http://openaid.se/activity/SE-0-SE-6-7500055301-BOL-43082>

²⁸ Ver más información en <https://www.idrc.ca/en/project/tti-phase-2-institutional-support-centro-de-analisis-y-difusion-de-la-economia-paraguaya>

GRÁFICO 14
Flujos financieros de CTI hacia países de América Central y el Caribe
(2009-2014). (US\$ miles de millones y porcentaje)



Fuente: CRS-OECD

En general, México es el principal receptor de cooperación para CTI, con recursos provenientes del Banco Mundial, Francia y Alemania (en ese orden). Costa Rica es el segundo receptor, especialmente por los créditos del BID durante los años 2013 y 2014, seguido por los créditos del BIRF y las donaciones y préstamos de AOD del Japón. El soporte a través de proyectos regionales son los terceros en financiamiento, en donde Alemania y la Unión Europea han aportado con donaciones y préstamos de AOD. Destacan en este caso el apoyo que da la Unión Europea a los países del Caribe para “fortalecer la capacidad de absorción e investigación en gestión Municipal, urbana y en suelos en el Caribe”, que se viene realizando desde el 2012 a través de CARICOM—equivalente a una inversión de US\$710,000.²⁹ Asimismo, España cuenta con programas de apoyo regional, como el caso del “Portal regional para la transferencia de tecnología y la acción contra el cambio climático en América Latina y el Caribe”, que lo realiza a través de UNEP e invierte en la región de América Central y el Caribe alrededor de US\$530.000 (2014).

El financiamiento de las fuentes de energías renovables, al igual que en América del Sur, sigue siendo el tema donde hay mayores flujos financieros de cooperación internacional para CTI, aunque el crecimiento empieza a partir del año 2012. Por ejemplo, entre los años 2013 y 2014 el Proyecto Hidroeléctrico de Reventazón en Costa Rica significó un desembolso de US\$190 millones, financiado por el BID. La construcción de otras centrales hidroeléctricas también es significativa en el financiamiento de energías renovables a través de la cooperación bilateral (Japón, Finlandia, Alemania y Noruega) en Costa Rica, Haití y Honduras, Nicaragua, Panamá y Guatemala.

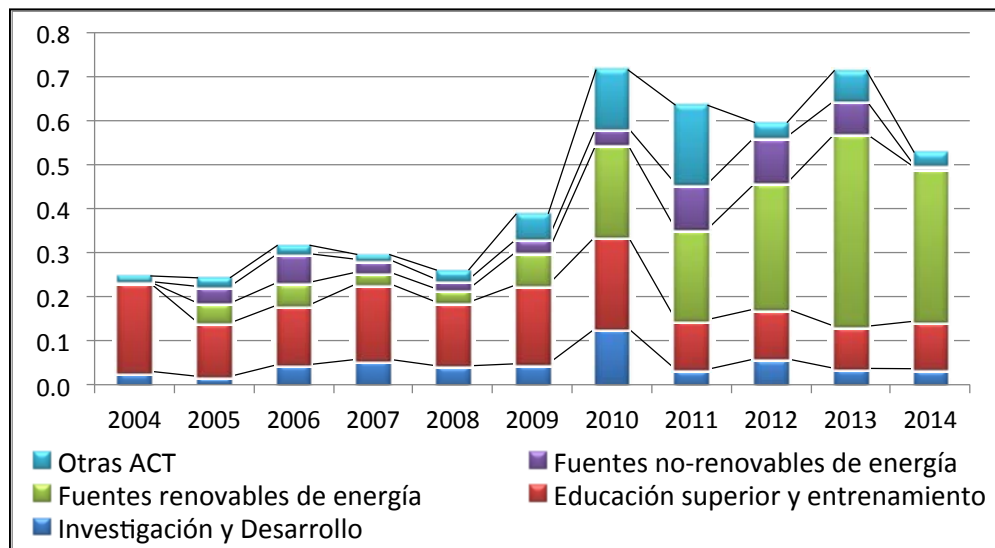
La educación superior universitaria pertenece también a las actividades con mayores recursos, aunque su preponderancia en el financiamiento disminuyó relativamente a partir del año 2011 (Gráfico 15). Esta caída se debe a la reducción de fondos de la cooperación bilateral en general, a excepción de Alemania y otros grupos de países que han podido mantener los niveles de AOD hacia la región.

²⁹ Ver más información en <http://bluespacecaribbean.com/wp-content/uploads/2012/07/Technical-paper-Use-adaptation-and-management-of-technology-for-the-Urban-Sector-2012-FINAL.pdf>

GRÁFICO 15

Proyectos de CTI en América Central y el Caribe, por tipo de actividad sectorial (2004-2014)

(US\$ miles de millones)



Fuente: CRS-OECD

En contraste, la inversión en I+D ha sido casi un tercio de la de los países de América del Sur. Pero esta situación cambia año a año, por lo que tampoco es posible definir un patrón entre sectores, tipos de actividad, donantes, e instrumentos con la información disponible. Por ejemplo, el crecimiento del año 2010 en el ítem de “Investigación y Desarrollo” del Gráfico 15 se explica por el préstamo del Banco Mundial para la mejora de las finanzas públicas y la competitividad de Costa Rica –un programa que incluye varios componentes de asistencia técnica para apoyar políticas de CTI.

En otras ACT se encuentran las telecomunicaciones, tecnología de la información y la comunicación (TIC) y el extensionismo agrario, en ese orden. Por ejemplo, el Banco Mundial financia en Jamaica el “First Competitiveness and Fiscal Management Programmatic DPL”, con desembolsos de US\$40 millones en el 2013, o el “Proyecto de Desarrollo Rural” en Nicaragua, financiado por Estados Unidos, por un monto de US\$12 millones, entre otros. Cuba es un referente en materia de colaboraciones en el área científica, y muchos de los programas de cooperación bilateral son verdaderas plataformas de cooperación. Por ejemplo, Francia ha desarrollado un programa de cooperación científica con Cuba, donde invirtió cerca de US\$150,000 entre 2012 y 2013 para diversas colaboraciones.

2. Análisis de la Cooperación Sur-Sur CSS regional en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI)

El análisis transversal sobre los vínculos entre cooperación internacional y temas de ciencia y tecnología a nivel global más reciente ha sido realizado por UNCTAD (2012). Las conclusiones expresan coherencia con otras evaluaciones sectoriales de los proyectos de CSS. Primero, la CSS es más dinámica que antes –aunque tiene mayor potencial– y se sustenta en una serie de vínculos que ahora unen más estrechamente a los países del sur, tales como el comercio, la inversión extranjera, y las colaboraciones científicas, entre otros. Segundo, que hay varios espacios de complementariedad entre los proyectos de CSS y de los otros tipos de cooperación,

particularmente los asociados a países de la OCDE.³⁰ Tercero, el informe UNCTAD pone foco en el aspecto institucional para las políticas CTI, argumentando que existen barreras importantes que impiden que los beneficios de la acción colectiva no se realicen en la magnitud y escala esperada.

Destacan dos capítulos cuyos resultados requieren ser ampliados con estudios más profundos. Por un lado, el segundo capítulo (UNCTAD 2012: 21-42) muestra una riqueza de datos de diversos aspectos del fortalecimiento de relaciones entre países del sur. El mensaje central es que la gama de intercambios está creciendo en complejidad y magnitud en nuestra región, pero tienden a ser sólo una fracción de las regiones desarrolladas y otras como el Sudeste Asiático. Más aún, muchos de estos avances e intercambios tienden a concentrarse en los países emergentes, tales como Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica. Entre ellos, viene creciendo la colaboración entre empresas, las adquisiciones y fusiones, el capital de riesgo, el comercio de productos de manufactura y de alto valor agregado tecnológico, y los presupuestos para innovación, entre otros.

Por otro lado, el tercer capítulo (UNCTAD 2012: 47-72) hace un inventario de iniciativas de colaboración por tipo de actores involucrados a nivel global: colaboración entre firmas, entre organizaciones del sector público y plataformas inter-gubernamentales. Entre los casos emblemáticos para la región que este informe analiza, destacan varias experiencias que describen el potencial de profundizar en las colaboraciones y los nexos con otras regiones a través del aprendizaje y la promoción de la acción colectiva en CTI:

- *Colaboración entre firmas.* Thorsteinsdóttir *et al* (2010) realizó una encuesta a 300 investigadores de 13 diferentes países en desarrollo sobre patrones de colaboración entre las firmas dedicadas a biotecnología relacionada a temas de salud. Como un área de rápido desarrollo, los autores destacan a Brasil y Cuba en la región, que cuentan con el 30% de firmas identificadas en la encuesta –110 y 11 firmas respectivamente de un total de 460, el resto de las cuales se encuentran principalmente en China (140), India (120) y Sudáfrica (64). Las firmas de Brasil cuentan con cerca de 200 colaboraciones en marcha (2.7 por firma) de las cuales el 35% se realiza con países en desarrollo, y se conectan con casi todos los países de la región. Cuba, el segundo nodo en la región para este campo, destaca por la intensidad de sus colaboraciones. En este caso, las organizaciones encuestadas declaran tener cerca del 80% de colaboraciones con países en desarrollo y cada una de ellas cuenta con 12.5 colaboraciones en promedio. Un aspecto interesante es cómo las colaboraciones de biotecnología en salud se han nutrido de otras, señalando el caso de un “consorcio global Sur-Sur-Norte para pruebas clínicas” a partir de innovaciones cubanas. Si bien empezó como una colaboración entre el CIMAB de Cuba y el YM BioSciences de Canadá para el tratamiento de cáncer a la piel, esta colaboración describe una plataforma para descentralizar las pruebas clínicas y reducir costos, así como promover más colaboraciones.

Más recientemente, Chile y México se unieron para crear un fondo de CSS, que constituye una especie de cooperación triangular con actores privados. Con fondos adicionales del sector privado (US\$150 mil), el Fondo México-Chile diseñó un proyecto para “fortalecer la cooperación y lazos comerciales entre las industrias de confección de calzado entre Chile y México”, con el fin de mejorar la competitividad y acceso a mercados y aportó US\$140,000. Este tipo de acuerdos permiten extender las colaboraciones a otros actores que generalmente no participan en cooperación.³¹

³⁰ Esta conclusión nos recuerda los últimos informes de CSS Iberoamericana de la SEGIB (2015), donde se argumenta que la cooperación triangular podría ser un importante catalizador de la CSS regional.

³¹ Ver más información en <http://www.prochile.gob.cl/noticia/promueven-modernizacion-de-la-industria-chilena-del-cuero-y-calzado/>

40

- *Colaboración entre entidades públicas.* El informe nos da información sobre buenas prácticas en cooperación internacional, poniendo énfasis en el caso brasileño en los campos de agricultura y salud. Brasil cuenta con varias instituciones de clase mundial: en agricultura destaca la Empresa Brasileña de Investigación Agrícola (EMBRAPA en portugués), que hasta el 2015 contaba con 78 acuerdos bilaterales de cooperación agrícola en 56 países y 90 instituciones extranjeras. Por ejemplo, se ha aliado con dos universidades americanas (Universidad de Florida y la Universidad Pública de Michigan) para promover la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición a través de la pequeña agricultura en Mozambique, en un programa de cooperación triangular financiado por USAID y la Agencia de Cooperación Brasileña (ABC);³² y además ha innovado con un esquema de convenios de laboratorios (EMBRAPA Labex) por los cuales los expertos brasileños compiten para lograr intercambios de 2-3 años para programas de investigación y realizan investigaciones conjuntas. Este modelo también ha sido adoptado, aunque en una escala menor, por Colombia a través de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA).

En el caso de salud, las colaboraciones a través instituciones públicas destacan la labor de la Fundación Oswaldo Cruz de Brasil, que tiene programas de cooperación en vacunas, asimilación tecnológica, capacitación de recursos humanos, control de calidad de productos farmacéuticos, e investigación aplicada (GHSI 2012). Otro programa de colaboración en salud que ha alcanzado notoriedad corresponde a la salud virtual (telemedicina o *e-health* en inglés). Fernández y Oviedo (2011) hicieron un primer inventario de cómo esta área emergente de colaboración se está ampliando con los avances en tecnologías de información y la inversión en infraestructura de redes.

- *Plataformas regionales para impulsar la colaboración.* El informe UNCTAD presenta un argumento potente de cómo algunas organizaciones actúan como nodos para multiplicar la cooperación a través de colaboraciones. Destaca el ejemplo de los países BRICS, quienes han desarrollado programas de cooperación en áreas de alta tecnologías y cuentan con un ambicioso programa de intercambio de conocimiento, reflejado en el Plan de Acción que el informe cita (UNCTAD 2012: 60). Asimismo, destaca que muchas de estas plataformas cuentan con programas de colaboración que los países pueden aprovechar: programas de las Naciones Unidas a través de sus agencias especializadas (desarrollo industrial, temas ambientales, energía, entre otros); programas regionales de comercio e integración; y las propias plataformas de investigación regionales, como el caso de las instituciones de investigación sectorial (por ejemplo, el Centro Internacional de Agricultura Tropical en Colombia, o el Centro Internacional de la Papa en Perú). Lemarchand (2010: 118) hace un inventario detallado de los institutos de investigación, muchos de ellos públicos, que a la vez son plataformas de colaboración regional.

Esta rápida revisión refuerza uno de los mensajes centrales del presente estudio. La cooperación internacional se favorece mucho de las redes y colaboraciones. Gual Soler (2015) presenta un interesante argumento sobre cómo promover las redes de diálogo científico en la región, citando el impacto del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) y el Instituto Interamericano para la Investigación sobre el Cambio Global (IAI). Según el autor, ambas redes se iniciaron como iniciativas impulsadas por los países OCDE a nivel institucional y financiero, pero han evolucionado hacia redes más horizontales de CSS. Aun así, estas redes

³² Ver <https://www.embrapa.br/en/seguranca-alimentar-em-mocambique>

trabajan con esquemas de colaboración más amplios, donde también se destinan recursos de cooperación internacional de países desarrollados.

Este es el argumento central: con adecuado financiamiento y estabilidad de sus proyectos de colaboración, es probable que los países de la región hagan suyas estas iniciativas y empiecen a movilizar recursos domésticos para fortalecer estas colaboraciones. Estas redes se beneficiarán de la ampliación de capacidad en la región. Por ejemplo, la RED CLARA –que conecta la región con servicios de fibra óptica pero a la vez hace de plataforma de intercambio en tecnología– ha cuadruplicado su capacidad de red troncal en la región y espera empezar la construcción de un cable submarino de Latinoamérica a Europa, denominado BELLA (Building Europe Link to Latin America). La Red Clara ha sido un impulsor determinante de este proyecto que se espera comience en 2016 (RedClara 2016).³³

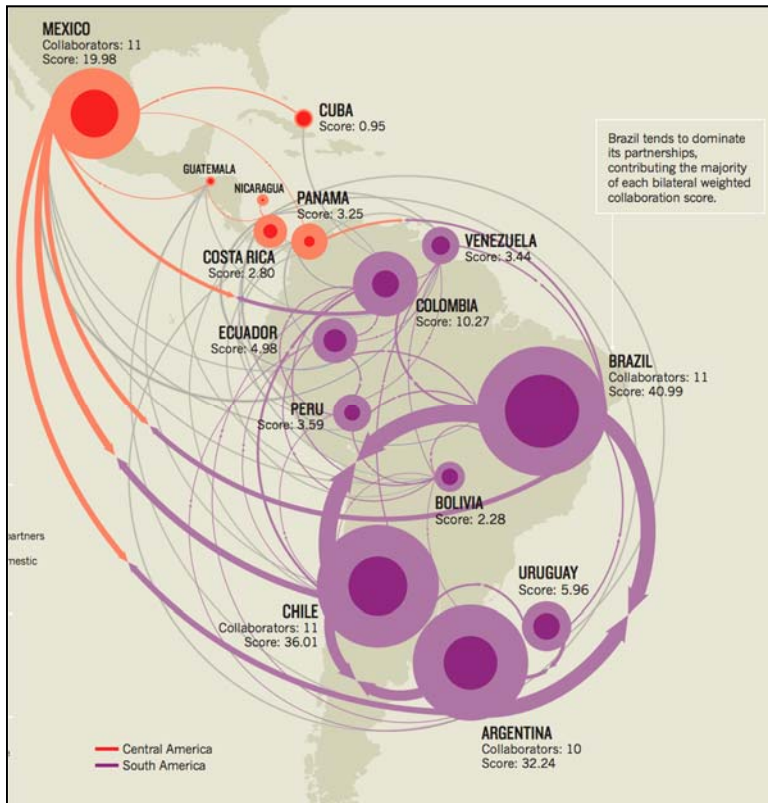
Sin embargo, debemos reconocer que la información sobre CSS y CTI en la región está fragmentada –aunque viene mejorando en la región, sobre todo con la labor participativa de las agencias nacionales de cooperación internacional en el marco de la colaboración con la Secretaría General Iberoamericana, y que ya ha producido varios reportes aclarando conceptos sobre CSS, armonizando la información, y creando metodologías para medir diversos aspectos de CSS. El informe final, SEGIB (2015), incluye varios proyectos de innovación como casos de estudio, pero tampoco agrupa datos de manera inter-sectorial como para calcular este componente en la CSS.

En la región es frecuente encontrar información valiosa que no está aún sistematizada, pero permite describir algunas tendencias importantes para la CSS. Este es el caso de los estudios sectoriales en CSS, los cuales son más completos y muestran proyectos emblemáticos en CTI. Por ejemplo, en el caso del sector salud, el International Health Partnership (IHP+, 2014) presentó un inventario de 60 casos de CSS en el mundo, de los cuales cerca de la mitad constituyen redes de investigación y proyectos de cooperación que cuentan con la participación de países de la región. Se destaca el caso de Brasil y Chile quienes lideran varios grupos de redes de investigación también. Asimismo, se menciona proyectos como los de telemedicina, en los cuales la región destaca por el dinamismo presentado por un grupo de organizaciones brasileñas.

Otro ejemplo de información valiosa se encuentra en los estudios de caso que involucran análisis bibliométrico. Zacca-González *et al* (2014) publicaron un estudio sobre la producción bibliográfica en salud pública. Nuevamente, los resultados muestran un patrón conocido: mientras los países desarrollados cuentan con redes muy estrechas de colaboración y producción de conocimiento (cerca del 80% de publicaciones), ALC cuenta con varios centros de conocimiento, particularmente en Brasil y México. El estudio concluye que, en términos de producción y visibilidad, la región tiene que avanzar bastante aún: “la colaboración es un factor determinante detrás del desarrollo de la actividad científica en América Latina (...) si bien los resultados muestran tendencias sobre este tema, se recomienda mayor investigación para hallar patrones de comunicación científica con el fin de precisar las recomendaciones” (Zacca-Gonzalez *et al* 2014: 1). En el caso del análisis de la producción en ciencias naturales, el índice de la revista Nature (2016) resume también este patrón (Gráfico 16) para el caso de las colaboraciones regionales en ciencia, mostrando los nodos donde estas colaboraciones se concentran: Brasil, Chile, Argentina y México.

³³ Tras duplicar la capacidad del enlace entre RedCLARA y la red paneuropea GÉANT (llevándola a 5Gbps) en 2014, y completar la red de fibra oscura que une los países centroamericanos -México, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá-, en 2015 RedCLARA se enfocó en mejorar la capacidad de la red. Se realizó el cambio de capacidad de los enlaces troncales de 2.5 Gbps entre Santiago (Chile), Panamá (Panamá) y Sao Paulo (Brasil), a enlaces de 10 Gbps entre Santiago, Panamá y Sao Paulo. A inicios de 2016 se espera agregar a Bogotá a este anillo, además del aumento de la capacidad en la conexión de Uruguay.

GRÁFICO 16
Co-publicaciones en la región sobre ciencia (2014)



Fuente: Nature (2016)

Otro argumento interesante se refiere a cómo se está promoviendo la consolidación de estas redes a nivel internacional. Existen pocos estudios sistematizados para la región, pero en este caso nos ayudan los casos de estudio de la CSS de países clave. Un caso emblemático por su magnitud es el caso de Brasil. Steiner (2014) lanza un argumento interesante luego de analizar algunos patrones de la cooperación brasileña en materia de CTI: las fronteras entre la cooperación pública y a través de sus empresas privadas y públicas se está difuminando, y ahora es muy probable que las colaboraciones y proyectos de CSS en general sigan este patrón en el futuro.

Así, el autor señala que veremos de manera más frecuente proyectos de cooperación que vengan “en paquete” (lo que en términos técnicos se conoce como financiamiento *blending*). Brasil, en el caso de Mozambique en el caso de estudio, incluye fondos estatales y de empresas privadas en forma de Inversión Directa Extranjera (IED) como parte de sus proyectos: el autor lista un número de empresas que forman parte de los mecanismos de cooperación del gobierno de Brasil. Varios de estos proyectos se encuentran en el sector energético, tecnologías de información y salud pública. Este tipo de mecanismos son clave para escalar recursos de CSS y tomar en cuenta las innovaciones del sector privado para cooperar con otros países. Colaborar desde nuestros países requiere soluciones creativas para consolidar recursos escasos y fortalecer los lazos de cooperación.

Esta densidad de colaboraciones, con actores de diversos sectores, se muestra también en el caso de las colaboraciones entre Europa y ALC: son cada vez más frecuentes, pero el potencial de

crecimiento es enorme cuando se compara con otras regiones (Gaillard y Avanitits 2016). Los estudios de caso nos darán más información sobre este tipo de colaboraciones que involucran actores del sector privado. Por ejemplo, Giacalone (2013) estudia el caso en que los objetivos de política exterior, la promoción de colaboraciones horizontales, y los intereses de las empresas privadas se conjugan en el caso de la cooperación de las empresas privadas en el caso de Chile y Brasil: si bien todos estos factores se mezclan y podrían generar conflictos, la autora destaca la capacidad de las empresas privadas para llegar a otros países de menor desarrollo relativo.

Asimismo, no existe mucha información sobre lo que piensan los investigadores, pero Oregioni y López (2014) nos muestran evidencia anecdótica en su interesante estudio sobre las colaboraciones a través del ojo de los investigadores. De esta manera, las autoras concluyen que: "puede afirmarse que la cooperación internacional en ciencia y tecnología tiene un papel fundamental para la producción de conocimiento de los grupos locales de investigación. Esto se refleja al menos en tres sentidos. En primer lugar, en tanto es fuente de acceso a materiales y equipamientos no existentes en el contexto local, los cuales se consideran imprescindibles para desarrollar sus investigaciones. En segundo lugar, en tanto es ámbito de formación de los recursos humanos de los grupos de investigación, con sus implicancias personales y académicas. Finalmente, es referencia de la producción local de conocimiento." (Oregioni y López 2014: 3).

Por otro lado, se requiere mayor cantidad de estudios para analizar las barreras a la colaboración y la acción colectiva en CTI en la región. Como campo relativamente nuevo y que adquiere mucho dinamismo *SP/XXVIIRD CIERCTIALC-DT N° 2-16*, el crecimiento en colaboraciones es exponencial y parece no llegar a un techo aún. Sin embargo, existe evidencia de que las barreras pueden ser importantes. Por ejemplo, Romero (2010) señala que las barreras a la participación en los programas de cooperación internacional están bastante relacionadas con temas como la desarticulación entre organizaciones, la fragmentación de la información sobre el tipo de apoyo, así como la falta de capacidad para implementar proyectos. Esto es verdad también para el caso de las actividades de cooperación en CTI, aunque se necesita mayor información y casos de estudio.

Finalmente, debemos señalar también que el ámbito de innovación es amplio, y que debemos esperar en el futuro que se incorporen nuevas ideas para solucionar varios de los desafíos de desarrollo que enfrentamos. En nuestra opinión, esto pasa por cambiar mucho del enfoque de políticas públicas para buscar soluciones colaborativas. En esta línea, queremos destacar el caso de Colombia con su programa "Ideas para el cambio"³⁴, un banco de ideas para emprendimientos de política en el sector público; así como el caso de Policy Lab, un programa impulsado por el BID para innovaciones en políticas públicas. Estos ejemplos se enfocan en un tipo de desafíos que vamos a tener en los próximos años y que será vital para ampliar los mecanismos de acción colectiva a nivel global: los Objetivos de Desarrollo Sostenible y las demandas de conocimiento y propuestas que requieren.

En los próximos años va a ser necesario reflexionar conjuntamente sobre propuestas para avanzar en los ODS y proponer soluciones creativas, aprovechando el camino recorrido por otras regiones del mundo emergente y desarrollado, así como las soluciones propuestas por países de menor desarrollo relativo. Nada de esto será posible si los esfuerzos de colaboración no se enmarcan dentro de un programa coherente. A nivel global, la mejor oportunidad es trabajar en línea con los ODS, así como aprovechar el impulso a la acción colectiva que se propone.

³⁴ Ver más información en <http://www.ideasparaelcambio.gov.co/banco-de-ideas>

44

III. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA APROVECHAR SINERGIAS ENTRE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (CTI) Y COOPERACIÓN INTERNACIONAL

Las acciones de cooperación internacional no sólo contribuye a crear conocimiento mediante sus proyectos y programas, sino que sus organizaciones son actores clave para hacer converger los esfuerzos de otros actores para impulsar políticas de CTI. De esta manera, la cooperación internacional no sólo financia iniciativas, sino que puede contribuir a obtener apoyo al diseño de políticas, crear opinión pública favorable para las reformas, así como proveer conocimiento y experticia a nivel regional en la fase de implementación.

El mensaje para los actores de cooperación internacional y política científica tecnológica es alentarlos a utilizar todas las herramientas disponibles para sostener el crecimiento de los recursos destinados a fortalecer los sistemas nacionales de innovación, en general; y de manera más específica, pueden apoyar la implementación de políticas de CTI en acciones como:

- *Prestar capacidad de movilizar recursos financieros para temas específicos.* Desde sistematizar conocimiento a partir de proyectos de cooperación internacional tomando en cuenta las innovaciones generadas, hasta aportar en proyectos concretos de CTI, la cooperación internacional ha sido central en movilizar recursos financieros para este fin. Por ejemplo, para sistematizar conocimiento o escalar innovaciones a partir de proyectos de cooperación internacional relacionados a CTI.
- *Apoyar el fortalecimiento de los sistemas nacionales de innovación.* Los bancos multilaterales de la región han promovido programas de innovación en los países miembros. Las agencias nacionales de cooperación pueden contribuir a organizar la acción colectiva en temas multisectoriales como CTI. Por ejemplo, se puede pensar en programas de fortalecimiento de instituciones, diálogo de políticas, y fondos fiduciarios inclusive. Una propuesta concreta consiste en el uso colectivo de infraestructura en CTI muy especializada disponible en la región, con el fin de compartir recursos para el conocimiento.
- *Pilotos de innovación en instrumentos de política de CTI.* El capital de riesgo es clave para promover nuevas ideas y emprendimientos. En el caso de las políticas de CTI, este papel lo puede jugar la cooperación internacional para probar nuevos instrumentos y generar conocimiento alrededor de su aplicación.
- *Aprovechar el impulso a CTI para lograr objetivos en cooperación internacional.* Esta recomendación apela al pragmatismo, puesto que el tema de CTI ha adquirido una mayor importancia en la agenda nacional. Un argumento central es poder vincular los temas de CTI y los sistemas nacionales de innovación a los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Nuestros países deben dar cuenta de sus innovaciones para los diversos desafíos de desarrollo.
- *Hacer uso del grupo de organizaciones regionales para impulsar temas de CTI aplicado a problemas de desarrollo.* Nuestra región cuenta con una densa red de organizaciones para promover la acción colectiva, la integración y comercio regional, y la cooperación internacional. Estas plataformas pueden movilizar recursos, apoyo y conocimiento para impulsar políticas comunes y estándares para moldear las políticas nacionales. Espacios como el del SELA pueden contribuir a organizar la acción colectiva de los países en la región, así como involucrar a un espectro amplio de actores.

Toda esta serie de argumentos muestran a la CTI como un campo que tiene conexión con las políticas de cooperación internacional, a través de la generación de conocimiento para el desarrollo, como por su facilidad de apoyar con recursos financieros a una serie de iniciativas a favor de la CTI. La evidencia empírica muestra una alta relación entre los proyectos de CTI a través de la cooperación internacional, con las iniciativas para impulsar la CTI en nuestros países. A su

vez, esta situación es muestra de su potencial: el mensaje central es aprovechar el impulso a CTI y contribuir a fortalecer los sistemas nacionales de innovación. Las políticas de cooperación pueden apoyar este objetivo y lograr también un espacio en el desarrollo de políticas de innovación a favor de los ODS y para la promoción de la acción colectiva.

Sabemos que Sísifo no dejará de cargar la roca. Este mito nos recuerda también la importancia de persistir en una tarea que puede parecer eterna y fútil. Las políticas de CTI requieren de consensos de largo plazo que permitan construir sobre lo avanzado no existe otra fórmula para fortalecer los sistemas nacionales de innovación. La tarea es aún cuesta arriba y requiere activar los mecanismos de acción colectiva que ofrece la cooperación internacional para no retroceder en lo avanzado.

A N E X O

**GUÍA PARA SISTEMATIZAR PROYECTOS DE
COOPERACION INTERNACIONAL EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACION (CTI)**

Para el cálculo de financiamiento de la CTI como parte de las iniciativas de cooperación internacional de los países de la OCDE y de CSS, se busca hacer coincidir su propósito —de acuerdo a cómo se reporta en las bases de datos de proyectos— con aquellos descritos en los manuales internacionales (ver tabla 3).

La inversión en CTI es transversal a varios sectores y la base de datos del *Creditor reporting System* (CRS) de la OCDE no cuenta con una etiqueta pre-definida. Por lo tanto, el ejercicio ha sido el de adaptar las definiciones para arribar a una cifra estimada del componente de CTI en los proyectos de cooperación internacional.

Dentro de todas las actividades científicas tecnológicas (ACT) existe coincidencia con la categoría de investigación y desarrollo tecnológico (I+D). La I+D se considera como nuevo conocimiento, según el Manual de Frascati. En los proyectos de la CRS se detecta con facilidad en varios sectores. Para las otras ACT consideradas existe menos consenso, pero las reportamos a pesar que pueden estimar o sobreestimar la cifra final.

Por un lado, la sobrestimación se produce por una falta de escrutinio a nivel de proyecto, ya que el cálculo fue realizado a nivel de “propósito” de la ayuda y la cooperación. Por ejemplo, dentro de los estudios universitarios deberían contarse principalmente aquellos referidos a carreras de ciencia y tecnología, pero no se reporta con tanto detalle. Para el cálculo se han tomado todas las carreras y esto lleva a sobreestimar el componente referido a ‘educación superior y entrenamiento’. Inconvenientes similares ocurren en los otros tipos de ACT.

Por otro lado, la subestimación ocurre cuando algunos proyectos fuera de los “propósitos escogidos” incluyan nuevo conocimiento, adaptación y transferencia tecnológica o algún grado de innovación. Incluso, a nivel de proyecto puede ocurrir este mal conteo, ya que la nomenclatura de este puede pasar inadvertido este ACT o solo se encuentra explícito en algún componente del proyecto.

A pesar de esta situación, queremos mostrar las tendencias generales. Un cálculo por proyecto podría ser más exacto, pero igual sujeto a un nivel de imprecisión a pesar de que tomaría más tiempo calcular los montos. En este sentido, una posible reforma es que los proyectos se categoricen *ex-ante* como CTI por sus propios gestores, lo cual facilitaría los cálculos con una categoría definida.

TABLA 3.
Categorización de actividades científicas tecnológicas (ACT) de la cooperación internacional reportada en el CRS y otras bases de datos

Actividades Científicas Tecnológicas	Tipo de ACT
Investigación y desarrollo tecnológico	I+D
Investigación en agricultura	
Investigación/Instituciones científicas	
Investigación médica	
Investigación en educación	
Investigación medioambiental	
Investigación forestal	
Investigación pesquera	
Investigación energética	
Educación superior	
Costos estudiantiles	
Educación y formación medioambiental	
Educación y formación energética	Fuentes renovables de energía
Generación de fuentes renovables de energía	
Plantas hidroeléctricas	
Energía eólica	
Energía geotérmica	
Energía solar	
Biomasa	Fuentes no-renovables de energía
Generación de fuentes no-renovables de energía	
Plantas nucleares	
Plantas de carbón	
Plantas de gas	
Plantas petroleras	Otras ACT
Telecomunicaciones	
Tecnología de la información y la comunicación (TIC)	
Extensionismo agrario	
Fortalecimiento de la capacidad estadística	
Ingeniería	
Manufactura energética	
Industria de equipos de transporte	
Industrias de metales básicos	

BIBLIOGRAFÍA

- Albornóz, F., V. Anauati y E. García (2016), "3.3. Planes estratégicos y producción de conocimiento en Iberoamérica" En RICYT (2016), pp. 95-104.
- BID (2010), *Science, Technology, and Innovation in Latin America and the Caribbean: A Statistical Compendium of Indicators*, Washington D.C.: BID. Disponible en <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/3393/Science,%20Technology,%20and%20Innovation%20in%20Latin%20America%20and%20the%20Caribbean%3A%20A%20Statistical%20Compendium%20of%20Indicators.pdf?sequence=1>
- Botella, C. e I. Suárez (2012), "Innovación para el desarrollo en América Latina: Una aproximación desde la cooperación internacional", *Serie Avances de Investigación N°78*, Madrid, mayo de 2012, Madrid: Fundación Carolina. Disponible en <http://190.242.114.8:8081/jspui/bitstream/11146/183/1/1511-Innovacion%20para%20Desarrollo%20Alatina%20desde%20Cooperacion.pdf>
- Castillo, P. (2016), *Sistemas de Ciencia, Tecnología e Innovación, gobernanza y prioridades científicas de los países iberoamericanos* Documento de trabajo de práctica, Máster en Estudios sociales de Ciencia y Tecnología Instituto Universitario de Estudios de la Ciencia y Tecnología Universidad de Salamanca. Disponible en: http://www.politicascsti.net/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=82&Itemid=36&lang=es
- CEPAL–OCDE (2011), "Perspectivas Económicas para América Latina 2012: Transformación del Estado para el desarrollo", Santiago de Chile.
- CEPAL (2015), *América Latina y el Caribe en la economía mundial 2015*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe: Santiago de Chile.
- Chaminade, C., B. Lundvall, J. Vang-Lauridsen, y KJ. Joseph (2010), *Innovation policies for development: towards a systemic experimentation based approach*, Lund: Centre for Innovation, Research and Competence in the Learning Economy (CIRCLE), Lund University. Disponible en http://wp.circle.lu.se/upload/CIRCLE/workingpapers/201001_Chaminade_et_al.pdf
- Crespi G. y G. Dutrénit (2013), *Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo: La experiencia latinoamericana*, Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT), AC, LALICS, octubre de 2013, México.
- Crespi, G., E. Tacsir y F. Vargas (2016). "Innovation dynamics and productivity: Evidence for Latin America" en Grazzi, M. y C. Pietrobellu (2016), *Firm innovation and productivity in Latin American and The Caribbean: The Engine of Economic Development*, IADB: Washington DC. pp. 37-69.
- Crespi, G., E. Fernández-Arias y E. Stein, editores, (2013), *¿Cómo repensar el desarrollo productivo?: Políticas e instituciones sólidas para la transformación económica*, Washington D.C.: BID.
- Dangles, O. (Alcúe Net/IRD), J. Loirat (Alcúe Net) y X. Le Roux (BiodivERsA/FRB), (2016). *Mapping the collaboration between Europe and Latin America/Caribbean for research on biodiversity*. ALCUE NET / BiodivERsA report, 24 pp.

52

- Dutrénit, G. (2012), "Innovación para el desarrollo en América Latina: dónde estamos respecto a las masas críticas de capacidades", en I. Alvarez y C. Botella (eds), *Innovación y Desarrollo: Retos para una Sociedad Global*, Fundación Carolina/ Siglo XXI España, pp. 173-202.
- Fernández, E., A. Bello, y L. Massarani (2016), *Políticas públicas e instrumentos para el desarrollo de la cultura científica en América Latina*, Serie de Estudios y documentos de política científica de ALC, Montevideo: UNESCO. Disponible en <http://www.redpop.org/wp-content/uploads/2015/06/Políticas-publicas-e-instrumentos-cultura-cientifica.pdf>
- Fernández-Arias, E. (2014). Productivity and factor accumulation in Latin America and the Caribbean: A database. Departamento de Investigación, BID, Washington, DC. En: http://www.iadb.org/research/pub_desc.cfm?pub_id=DBA-015, acceso Enero 2016.
- Fernández, A. y E. Oviedo – editores (2011), *E-Health in Latin America and the Caribbean: Progress and challenges*, Santiago de Chile: ECLAC. Disponible en <http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/35327/S2011027.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Figal, L. y A. Maffioli (2016), Evaluación de impacto de políticas de innovación en América Latina y el Caribe: hacia una nueva frontera, en Navarro, J.C. y J. Olivari, editores (2016), *La política de innovación en América Latina y el Caribe: nuevos caminos*, Washington D.C.: BID. pp.260-282.
- Gaillard, J. y R. Arvanitis (2016), *Research Collaboration between Europe and Latin America Mapping and Understanding partnership Scientific*, Paris: EDC. disponible en http://biblioteca.ibt.unam.mx/articulos/Russell_Ainsworth2014.pdf
- Giacalone, R. (2013), "South-South Cooperation and Companies in Brazil and Chile", *INTAL's Integration and Trade* 36, 2013, 17, pp. 93-94, Washington D.C.: BID. Disponible en <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=37887854>
- Global Health Strategies Initiatives – GHSI (2012), *Shifting Paradigm: How the BRICS are Reshaping Global Health and Development*, New York. Disponible en http://www.hst.org.za/sites/default/files/ghsi_brics_report.pdf
- Gual Soler, M. (2015), "El Papel de las Redes Científicas Intergubernamentales en las Relaciones Regionales y la Integración de América Latina", (Publicado 04.15.2015) en <http://www.sciencediplomacy.org/article/2015/el-papel-de-las-redes-cientificas-intergubernamentales-en-las-relaciones-regionales-y>
- Grazzi, M., C. Pietrobelli y A. Szirmai (2016), "Determinants of Enterprise Performance in Latin America and the Caribbean: What Does the Micro-Evidence Tell Us?", en Grazi, M. y C. Pietrobelli (2016), *Firm innovation and productivity in Latin American and The Caribbean: The Engine of Economic Development*, IADB: Washington DC.
- IHP+ (2014), *South-South and Triangular Cooperation in Health: Current status and trends*, Geneva: WHO. Disponible en http://www.internationalhealthpartnership.net/fileadmin/uploads/ihp/Documents/About_IHP/_what_we_do/ihp_south_south_and_triangular_cooperation_in_health.pdf

- Jaramillo, H., J.M. Gallego, A. Patiño, E. Sela y J. Guinea (2014), "Radiografía del sistema de promoción de investigación, ciencia, tecnología en América Latina: Monitoreo y evaluación de proyectos de investigación en salud", en R. Barrere y M. Salazar, *Agenda 2014: Temas de indicadores de ciencia y tecnología*, Buenos Aires: RICYT.
- Lemarchand G. A. (2010), "National Science, Technology and Innovation Systems in Latin America and the Caribbean", Science Policy Studies and Documents in LAC, Vol. 1, UNESCO, Regional Bureau for Science in Latin America and the Caribbean, Montevideo, Uruguay.
- Llisterri J. J. y C. Pietrobelli, con la colaboración de Mikael Larsson (2011), *Los Sistemas Regionales de Innovación en América Latina*, Banco Interamericano de Desarrollo, 2011, Washington, D.C.
- López, A. (2009), "Las evaluaciones de programas públicos de apoyo al fomento y desarrollo de la tecnología y la innovación en el sector productivo en América Latina: Una revisión crítica", *Nota Técnica del Diálogo Regional de Política Red de Innovación*, Washington D.C.: BID. (Abril 2009), disponible en:
<https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/3810/Las%20Evaluaciones%20de%20programas%20publicos%20de%20apoyo%20al%20fomento%20y%20desarrollo%20de%20a%20tecnologia%20y%20la%20innovacion%20en%20el%20sector%20productivo%20en%20America%20Latina.pdf?sequence=1>
- Montealegre, F. (2011), "Perspectivas de la innovación en América Latina y el Caribe: Rol del BID", presentación en la *Reunión de Ministros y Altas Autoridades de Ciencia y Tecnología de América Latina*, Marzo 2011, Guanajuato, México. Disponible en <http://conacyt.gob.mx/pci/images/pdfs/6-Flora Painter BID.pdf>
- Nature (2016), "Nature Index 2016 Rising Stars", *Nature* Vol. 535:7613 (July, 2016), 49-85, disponible en <http://www.natureindex.com/supplements/nature-index-2016-rising-stars/index#ni-articles>.
- Navarro, J.C. y J. Olivari, editores (2016), *La política de innovación en América Latina y el Caribe: nuevos caminos*, Washington D.C.: BID. Disponible en <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7705/La-politica-de-innovacion-en-America-Latina-y-el-Caribe-nuevos-caminos.pdf?sequence=1>
- Navarro, J.C., J. J. Llisterri, y P. Zúñiga (2010). "The importance of ideas: Innovation and Productivity in Latin America." in Pagés, C. (ed.) *The Age of Productivity: Transforming Economies From the Bottom Up. Development in the Americas*. Washington, DC: Inter-American Development Bank-Palgrave-McMillan.
- OCDE (2015a), Informe de actualización de OCDE (2013), *Startup América Latina: Promoviendo la Innovación en la Región*, OECD Development Centre Studies, Paris. En <http://www.oecd.org/dev/americas/startupamericalatinapromovendolainnovacionenlaregion.htm>
- OCDE (2015b), *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2015*, Paris. En <http://www.oecd-library.org/docserver/download/9215031e.pdf?expires=1470410773&id=id&acname=guest&checksum=B8D03FFC036E0F3F87644F167E659655>

54

- OECD (2016), "Promoting productivity for inclusive growth in Latin America", *Better Policies Series*, Paris: OECD. Disponible en: <https://www.oecd.org/latin-america/promoting-productivity-for-inclusive-growth-in-latin-america.pdf>
- Oregoni, S. y M. P. López (2014), "Cooperación Internacional en ciencia y tecnología. La voz de los investigadores" *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Disponible en http://www.revistacts.net/files/Volumen%208%20-%20N%FAmero%2022/Oregoni_EDITADO.pdf
- Polino, C. y M. García Rodríguez (2016), "Percepción pública de la ciencia y la tecnología en iberoamérica: evolución de las encuestas y comparaciones internacionales", en RICYT (2016), pp. 77-84.
- RedClara (2016). *Cooperación Latinoamericana de redes avanzadas: Memoria anual 2015*, Montevideo: RedClara.
- Rivas G. y S. Rovira (2014), *Nuevas Instituciones para la Innovación: Prácticas y experiencias en América Latina*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), mayo del 2014, Santiago de Chile.
- RICYT (2016), *El estado de la ciencia 2015*, Buenos Aires: Red de indicadores de ciencia y tecnología Iberoamericana e Interamericana.
- Romero Hicks, JC. (2010), "Barreras a la participación en los programas de Cooperación Internacional y medidas para volverla más efectiva", ponencia en la *Reunión de Ministros Innovación y cambio estructural en América Latina y el Caribe: estrategias para un desarrollo regional inclusivo* (16-18 de junio Río de Janeiro, Brasil). En <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=35515992>
- Sagasti, F., con la colaboración de Rafael Castillo (2010), *Conocimiento y Desarrollo en América Latina: antecedentes, evolución y perspectivas de las políticas de ciencia, tecnología e innovación*, FORO Nacional Internacional, diciembre 2011.
- Sagasti, F. (2011). *Ciencia, tecnología, innovación: políticas para América Latina*, Fondo de Cultura Económica, Lima/México, 2011. Segunda edición, 2013.
- Steiner, P. (2014), "'Blending' of aid and private flows in South-South cooperation A case study of the relationship between Brazilian FDI and Aid in Mozambique", Tesis en la Universidad de Ginebra para el grado de Master en Socio-Economía, disponible en http://unige.ch/sciences-societe/ideso/files/4714/1327/5196/Priscilla_mem.pdf
- STPI (2015), *Looking back to move forward: A forty-year retrospective of the Science and Technology Instruments (STPI)*, Lima: FORO Nacional Internacional.
- Thorsteinsdóttir H., C. Melon, M. Ray, S. Chakkalackal, M. Li, J. Chadder, T. Saenz, M. de Sousa, W. Ke, L. Li, M. Madkour, S. Aly, N. El-Nikhely, S. Chaturvedi, V. Konde, Daar, AS. y P. Singer. (2010), "South South entrepreneurial collaboration in health biotech" en *Nature Biotechnology*, 28(5): 407-416.
- UNCTAD (2012), *Technology and innovation report 2012: Innovation, Technology and South-South Collaboration*, Ginebra: UNCTAD.

- Zacca-González, G., Z. Chinchilla-Rodríguez, B. Vargas-Quesada y F. de Moya-Anegón, (2014), "Bibliometric analysis of regional Latin America's scientific output in Public Health through SCImago Journal & Country Rank", *BMC Public Health* 2014 (14:632). Disponible en <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/14/632>
- Zurbriggen C. y M. Gonzáles Lago (2010), *Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en los países del MERCOSUR*, Centro de Formación para la Integración Regional (CEFIR), Montevideo, Uruguay.