



Capacidades Científicas

Investigación Orientada por Misión 2016

Resultado del Diálogo de política pública

Propiedad de la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
Clayton Ciudad, de Saber, Edificio 205, Panamá

Todos los derechos reservados.

Queda totalmente prohibida, la reproducción, la transmisión de esta publicación independientemente de la forma o medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopiado o grabado, etc..., sin consentimiento previo.

Un registro de este libro se encuentra disponible en la Biblioteca Nacional

Edición y producción

Empresa

ISBN

Para la elaboración y discusión de los contenidos del presente documento se contó con la participación de actores principales en la Educación superior Ver detalle en anexo.

Capacidades Científicas

Investigación Orientada por Misión 2016

Doctor Jorge A. Motta
Secretario Nacional

Diana Candanedo
Jefa de Planificación

Violetta Cumberbatch
Directora Gestión de la Ciencia

Ivan Clemente Montenegro
Especialista IOM

Carlos Aguirre
Asesor de Planificación

Mesas de trabajo

Áreas para Investigación por Misión

Transporte y Logística

Ambiente/agua

Educación

Salud

Agroforestal/acuicultura

Equipo de trabajo

Bhernadett Villanueva

Giancarlo Roach

En esta publicación.....

Diana B. Candanedo. G

1. Definición y concepto de Investigación Orientada por Misión: Dr. Carlos Aguirre
 2. Bases conceptuales para la reflexión sobre: “Experiencias de Procesos de Investigación Orientado por Misión por: Especialista Invitado Dr. Ivan Montenegro
 - 2.1 *Conceptualización básica de investigación orientada por misión*
 - 2.2 *Desvelamiento del rol del Estado: estudios de casos*
 - 2.3 *Renovado rol del Estado*
 - 2.4 *Lineamientos de metodología*
 3. Desafío y conclusiones: Dr. Carlos Aguirre
 4. ANEXOS:
-

Anexo A. Conclusiones de las Mesas de Diálogo

Anexo B: Policy Brief

Lista de Participantes

Bibliografía

Investigación orientada por misión

Desarrollo de conocimiento que tiene una funcionalidad, y espera que pueda ayudar a mejorar el nivel de vida de ciudadanos. No se espera que los que desarrollen este conocimiento sean los mismos que lo usen para desarrollar soluciones pero si estar conscientes de que su trabajo forma parte de un eslabón que tiene esta mirada de misión.

Introducción

La Política Nacional y el Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCIYT) 2015 - 2019 apuntan al fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) para enfrentar los desafíos de la competitividad y el desarrollo sostenible e inclusivo de Panamá. El Plan señala como una de sus prioridades, la definición de nuevos instrumentos de política que permitan alcanzar sus objetivos.

Durante 2015 y 2016, la SENACYT celebró un conjunto de diálogos de política que permitieran avanzar en la implementación de la Política y Plan Estratégico Nacional de CTI 2015 – 2019. En ellos se examinaron, entre otros, diferentes cuestiones vinculadas al desarrollo sostenible, tales como el aporte de la ciencia a la problemática del agua, las necesarias transformaciones en la educación superior, los sistemas regionales de innovación, y el fortalecimiento de la gobernanza del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) a través del desarrollo de capacidades de prospectiva. A lo largo de dicho proceso hubo acuerdo en profundizar el concepto de Investigación e Innovación Orientadas por Misión (IOM), y acerca de las capacidades estratégicas requeridas para adoptar este enfoque en Panamá como un instrumento de política.

La Investigación e Innovación Orientadas por Misión (IOM) constituye uno de estos instrumentos de política. El enfoque de política de Investigación orientada por Misión (IOM), en el caso particular de los países desarrollados, ha sido definido como el conjunto de políticas públicas sistémicas que se nutren de la frontera del conocimiento con el fin de lograr propósitos específicos o “gran ciencia para enfrentar grandes problemas”.

Para el caso de países en desarrollo como Panamá, conviene que dicho enfoque, sea adaptado a las particularidades del país y del desarrollo científico nacional, nutriéndose de las mejores prácticas internacionales en materia metodológica.

Alineada con ese propósito, la SENACYT convocó un Diálogo de Política, con los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, con el propósito principal de alcanzar una mejor comprensión sobre el enfoque de la IOM y sobre cómo el desarrollo de capacidades estratégicas, puede y debe contribuir a la definición de las tareas de la IOM. Dicho Diálogo tomó lugar los días 30 y 31 de agosto de 2016 en Panamá.

La Mesa de diálogo conceptualizó el enfoque que debe adquirir la IOM definiéndolo como: *la síntesis de un futuro estado de la CTI en un campo determinado (la visión), la razón de ser de la política o programa respectivo (la misión), y los medios a utilizar para lograr la visión.* Dicho enfoque, diferente de aquel de realización de proyectos independientes unos de los otros, facilita una mejor definición de un marco conceptual y metodológico de carácter sistémico y evolutivo, con una proyección a largo plazo,

y permite destacar el rol clave del Estado en la orientación del proceso de investigación e innovación.

El documento que hoy presentamos tiene como finalidad aportar a la discusión sobre la pertinencia de dedicar parte del financiamiento público a procesos de investigación alineados con misiones nacionales de desarrollo que articulen problemáticas claves y actores diversos, y que impliquen recursos más robustos que las investigaciones convencionales orientadas por curiosidad científica y por lo general realizadas por un investigador principal y su grupo de co-investigadores.

Habrá llegado el momento de madurez para que nuestro Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e innovación se ponga los pantalones largos y apunte más lejos en la articulación ciencia, investigación- misiones y problemáticas nacionales? En este documento se analizan experiencias de diferentes países que ofrecen pistas para tomar las primeras decisiones que permitan que nuestro sistema nacional de ciencia y nuestro país vayan incursionando en las grandes ligas de la investigación orientada por misión.

Diana B. Candanedo. G

Jefa de Planificación

SENACYT

Definición y concepto de Investigación Orientada por Misión

La Política Nacional y el Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCIYT) 2015 – 2019, adoptadas en 2015, exigen para la obtención de sus objetivos el desarrollo de nuevos instrumentos de política. Uno de tales instrumentos es el de la investigación e innovación orientadas por misión (IOM).

La política de investigación e innovación orientada por misión, puede ser definida, para el caso de Panamá, como el conjunto de políticas públicas sistémicas que se nutren de la frontera del conocimiento con el fin de lograr propósitos específicos o “gran ciencia para enfrentar grandes problemas”.

El enfoque de una política de IOM tiene un mucho mayor alcance que el enfoque de proyectos tradicionales. Para la aplicación del instrumento de política, deben definirse en la misión que se persigue, etapas que coincidan con los eslabones de la cadena de innovación y los resultados esperados al finalizar cada una de ellas. Se trata de programas de mayor dimensión que proyectos focalizados en cada uno de los eslabones, y cuya duración va más allá de los dos o tres años. La misión por otro lado, no es lo mismo que enfrentar grandes desafíos económicos o sociales en términos genéricos.

En el contexto anterior, es claro que la IOM no es un solo proyecto de I+D o de innovación; se trata de un portafolio de proyectos. Su ejecución requiere la participación de múltiples actores. Para una misión específica, dicha participación debe estar claramente delimitada.

Para tener éxito en un enfoque de IOM, se deben crear y fortalecer seis capacidades estratégicas: 1) científicas – tecnológicas y de educación; 2) demanda; 3) productiva; 4) estatal; 5) diseño y ejecución de política; y 6) prospectiva. En ausencia de una de estas capacidades, el objetivo de la misión se puede ver severamente afectado.

El presente documento amplía los conceptos generales expresados en esta introducción y señala la importancia que tiene la adopción de una política de investigación e innovación orientada por misión, para poder cumplir con los objetivos planteados por la Política Nacional y el Plan Estratégico, haciendo énfasis en que la sola financiación de un conjunto de proyectos aislados unos de otros y con recursos limitados, siempre tendrán la dificultad de informar e influir sobre la política y sobre los desarrollos económicos y sociales esperados de ellos.

Bases conceptuales para la reflexión sobre: “Experiencias de Procesos de Investigación Orientado por Misión”:

I. CONCEPTUALIZACIÓN BÁSICA DE INVESTIGACIÓN ORIENTADA POR MISIÓN

En Panamá se destaca en primer lugar, el fortalecimiento de la capacidad de la gestión pública de Ciencia, Tecnología e Innovación, CTI, al contar con la Política Nacional de CTI y el y el Plan Nacional 2015 – 2019 y con una experiencia pasada de planificación y gestión de la CTI, que son el punto de partida para compartir en esta ocasión unas bases conceptuales y metodológicas que sustentan el diálogo centrado en el análisis del desarrollo de capacidades estratégicas para la definición de tareas de investigación orientadas por misión, IOM. Se analizará cómo dichas capacidades pueden orientar una política científica de una manera sistemática hacia objetivos y metas que respondan a políticas de desarrollo nacional y a la política de ciencia, tecnología e innovación adoptada por Panamá en 2015. Se trata de avanzar en la construcción de un nuevo enfoque de definición de prioridades de investigación e innovación.

En los aludidos ejercicios de planeación se incluye el concepto de desarrollo sostenible e inclusivo, con una decisión explícita de facilitar la participación de la sociedad civil y de grupos sociales diversos, hecho que se entiende como el fundamento para construir un renovado rol del Estado en la gestión de la ciencia, tecnología e innovación, CTel, que se expone en el tercer punto de este documento.

De entrada es conveniente compartir los conceptos iniciales de **investigación orientada por misión, IOM**; al respecto, la palabra investigación incluye la innovación, esto es, se adopta un concepto amplio que abarca la cadena de la innovación. Esta cadena incluye un primer eslabón de impulso a la investigación básica y aplicada (el *blue-sky thinking*), necesarias para la elaboración de buenas ideas con proyección a largo plazo; el eslabón siguiente es el de prueba de concepto y un examen pre comercial; la viabilidad comercial es el tercer eslabón; y el siguiente eslabón es el apoyo al escalamiento. Las políticas, programas de investigación orientados por misión requieren que desde su formulación se incluya tanto la elaboración de una visión futura a largo plazo, como la identificación del estado actual y la factibilidad de la creación o ajuste de convergentes mecanismos de apoyo en cada uno de los eslabones de la cadena de la innovación.

Ello implica que se requiere disponer, complementar y crear, con un horizonte de mediano y largo plazos, políticas o programas con base en las capacidades: científico-tecnológica, de demanda (privada y pública), productiva (privada y pública), estatal, de gestión de la política pública, y con capacidad en prospectiva.

El enfoque de política de investigación e innovación orientado por misión, puede ser definido en primera instancia, como políticas públicas sistémicas que se nutren de la frontera del conocimiento con el fin de lograr propósitos específicos o “gran ciencia para enfrentar grandes problemas” (Mazzucato, 2015, 2016). Valga la ocasión para acentuar que la ubicación de esta definición es la de un país desarrollado, por lo que el ejercicio, tendrá que abordar el esfuerzo de matizar, criticar y/o adaptar la definición y su despliegue metodológico a un país en desarrollo, y a un país en particular, en este caso a Panamá.

II. DESVELAMIENTO DEL ROL DEL ESTADO EN EL PROCESO DE INNOVACIÓN

En las últimas décadas, en América Latina, se ha trabajado con enfoques conceptuales de gestión pública dirigidos a la superación de algunas fallas de mercado, fallas de sistema y en menos casos fallas de Estado o de gobierno. Ello se resumía en el planteamiento que era suficiente la creación de condiciones para facilitar la innovación que fundamentalmente se genera en las empresas. Ello tuvo algunas variantes: la del Consenso de Washington más enfocada a la superación de las fallas de mercado, y la de algunas agencias intergubernamentales que sugirieron el enfoque de los sistemas nacionales de innovación.

El BID en su Informe de 2015: *¿Cómo repensar el Desarrollo Productivo?*, basado en experiencias de varios continentes, en países que lograron dar alcance (*catch – up*), sintetiza la conveniencia de ampliar el marco conceptual para el diseño y gestión de la política de desarrollo productivo partiendo, en primer lugar, de las fallas de mercado y de coordinación; y en segundo lugar, de la escasez de bienes públicos y de insuficientes intervenciones de mercado para superarlas. Lo anterior genera cuatro tipos de política: 1) provisión de bienes públicos comunes a todos o la mayoría de sectores, o 2) provisión de bienes públicos dirigida a sectores específicos; y 3) la intervención de mercado en todos los sectores, o 4) la intervención de mercado en determinados sectores. El BID reconoce la mayor dificultad relativa para el diseño y la aplicación de políticas verticales o sectoriales, por el peligro de la captura y el riesgo moral, pero concluye en que se requieren y existen casos de aplicación exitosos.

Estados Unidos

La investigación de Mariana Mazzucato¹ con una perspectiva de la historia económica reciente en países como Estados Unidos, Alemania, Corea del Sur, Dinamarca y China, entre otros, permite concluir que la realidad de la gestión de la política de CTel en dichos países se ha distanciado en gran medida de los enfoques conceptuales que habíamos adoptado en América Latina en el último cuarto de siglo. Y para ello, entre otras fuentes, documenta a fondo el grueso de la dinámica de las revoluciones tecnológicas del último siglo: TIC y Nano-bio, de la industria farmacéutica y de las energías incluidas las renovables.

El caso principal que se aborda es el de **Estados Unidos** en el que en primer lugar, estudia el caso de **DARPA**, la Agencia de proyectos de investigación avanzada del sector defensa creada en 1958, que va mucho más allá que el financiamiento de investigación básica, focalizando recursos públicos en áreas y trayectorias específicas, intermediando los vínculos entre actores públicos y privados comprometidos en el desarrollo tecnológico, incluidos los actores del capital de riesgo público y privado; y DARPA facilitó también la comercialización.

DARPA fue la pionera de una modalidad de trabajo inter-agencias con la Comisión de Energía Atómica y la NASA, que facilitó el desarrollo de tecnologías como **computadores, aviones a reacción, energía nuclear civil, lasers y biotecnología**. DARPA tiene un presupuesto anual de más de US 3.000 millones de dólares y 240 investigadores. La Agencia destina un porcentaje de su presupuesto a la investigación básica (*blue-sky thinking*) es decir a ideas que pueden no producir productos en el mercado en los siguientes 10 o 20 años. DARPA apoya la “cultura” de *spin-offs* mediante el impulso a la innovación a través de las compras públicas.

En segundo lugar, se estudia el caso del **Programa de investigación de la innovación en pequeñas empresas, SBIR**, creado en los años 80 con la participación de entidades públicas como la Administración de pequeñas empresas, el Departamento de Defensa, Departamento de Energía y la Agencia de Protección ambiental; su ley de creación estipuló que las entidades públicas con grandes presupuestos de I&D destinaran un porcentaje –inicialmente el 1,25%- para apoyar pequeñas empresas.

¹ Mazzucato M., *The Entrepreneurial State*, Revised edition, PublicAffairs, 2015

Actualmente destina más de US 2.000 millones de dólares cada año para apoyar empresas de alta tecnología, la creación de empresas y el apoyo a la comercialización de nuevas tecnologías.

El tercer caso es el impulso a las **“drogas huérfanas”** desde los años 80, mediante una ley que apoya a las pequeñas empresas biotecnológicas a partir de incentivos tributarios, subsidios clínicos y a la I&D, aprobación ágil de los medicamentos, y fuertes derechos de propiedad intelectual y de mercadeo para los productos. De ella no solamente se han beneficiado las pequeñas empresas sino algunas de las más grandes del mundo como: Roche, Johnson & Johnson, GlaxoSmithKline and Pzifer, de tal manera que el 59% del total los ingresos por la producción total y el 61% de los ingresos de la producción de las seis empresas bio farmacéuticas líderes proviene de las ventas de medicamentos huérfanos.

El rol central que los medicamentos huérfanos ha jugado en el desarrollo de la industria biotecnológica es innegable, y se constituye en una de muchas cruciales gestiones que el gobierno norteamericano hizo para apoyarla. La Gran farmacéutica y la industria biotecnológica poseen una dependencia recíproca y la distinción entre ellas es difusa.

Y en el caso de los Institutos Nacionales de Salud, NIH, el gobierno invierte en la suma de US 300.000 millones de US en la última década, lo que demuestra el rol preponderante del Estado y con un énfasis en investigación más que en desarrollo, hecho que significa que el gobierno asume en mayor medida que el sector privado el desarrollo de nuevos medicamentos, el cual se concentra en pequeñas variaciones de las drogas existentes, -“me too” drugs- y en mercadeo (Stiglitz, 2008), y reduciendo sus propios centros de I&D y apelando a la innovación abierta.

De estos tres casos y de otros en el campo de la energía renovable (eólica y solar), se obtiene una conclusión general: el gobierno de USA se dedicó en las últimas décadas, adoptando políticas intervencionistas activas, a orientar la innovación del sector privado persiguiendo objetivos públicos amplios. No se trató de captura del Estado, ni de selección de ganadores. Es un gobierno ágil e inteligente que premia la innovación y destina directamente recursos, a lo largo de un horizonte de tiempo relativamente corto, a empresas que demuestran futuro –como Apple, Google, y tantas otras- a través de políticas de oferta –misión de DARPA- y de demanda –Programa SBIR y de drogas huérfanas-. El gobierno no creó simplemente las “condiciones para la innovación”, sino que financió de manera activa la investigación radical temprana y creó las redes necesarias entre agencias estatales y el sector privado que facilitan el desarrollo comercial.

En la **nanotecnología** se observa también este rol activo del gobierno estadounidense en el desarrollo de nuevas tecnologías que fundamentan décadas de crecimiento económico. Los tipos de inversiones y las decisiones estratégicas que el estado norteamericano asume tienen un mayor alcance que la simple creación de la infraestructura, el financiamiento de la investigación básica y la puesta en vigor de reglas y regulaciones, -como en el enfoque simplista de fallas de mercado.

Desde los años 90 el gobierno se constituyó en un visionario de la posibilidad de la revolución nanotecnológica, realizando, contra todo pronóstico, las inversiones iniciales y formando explícitamente las redes dinámicas que acercaron a los diversos actores públicos (universidades, Centros públicos de investigación, y agencias), y cuando hubo disposición, al sector privado, para detonar una mayor revolución que muchos creen puede ser incluso más importante que la de la computación. Se hizo a través de Iniciativa Nacional por la Nanotecnología, NNI. En su origen su génesis no fue abajo-arriba ni viceversa propiamente, sino fruto de la visión y esfuerzos de un grupo de científicos e ingenieros en la National Science Foundation y en la Clinton White House.

El objetivo del gobierno fue encontrar la “siguiente cosa nueva” para reemplazar al internet. Una de las primeras acciones fue definir nanotecnología, con el argumento que el sector privado no podía liderar aplicaciones nanotecnológicas que estuvieran fuera del mercado por los próximos 10 o 20 años. Lo anterior debido a que las empresas dan prioridad al corto plazo, fruto, principalmente, de los efectos de la “revolución de los accionistas” de los años 80, y de las estructuras empresariales rígidas que dificultaban la interdisciplinariedad en la investigación.

El Estado, lejos de ser menos innovador, en este caso demuestra ser más flexible y dinámico en el entendimiento de los vínculos entre diversas disciplinas relacionadas con la revolución nanotecnológica (que se nutre de la física, química, ciencia de los materiales, biología, medicina, ingeniería y simulación computarizada). El enfoque tiene éxito y convence a los gobiernos sucesivos que la inversión en nanotecnología expandirá el crecimiento de la futura productividad industrial y que el país que lidere los descubrimientos y el uso de la nanotecnología logrará gran ventaja en las escenas económica y militar en las próximas décadas.

El gobierno norteamericano selecciona este sector, y lanza la NNI, revisa las regulaciones y las reglas concernientes estudiando los diversos riesgos implicados, y se convierte en el mayor inversionista, incluso en mayor cuantía de lo que hace en biotecnología y en ciencias de la vida. Aunque la acción mayor fue arriba-abajo, la actividad real, como lo es en los casos del Internet y la computación, está altamente descentralizada a través de 13 agencias estatales lideradas por la National Science Foundation, NSF, involucrando también a los Institutos Nacionales de Salud, NIH, el Departamento de Defensa y el Programa SBIR. A través de ellas actualmente el gobierno invierte anualmente US 1.800 millones de dólares.

Brasil²

A nivel macro este país no cuenta con una política nacional orientada por misión, mas se identifican algunos programas estratégicos que cumplen con unas características cruciales que los definen de esta manera. Dichas características son:

- Capacidad científico-tecnológica,
- capacidad de demanda,
- capacidad productiva,
- capacidad estatal,
- capacidad de gestión de la política pública y
- capacidad en prospectiva.

El **Programa PAISS** y las políticas en el **sector de la Salud** cumplen las anteriores características.

El **PAISS** es una iniciativa conjunta del Banco Nacional de Desarrollo, BNDES y la Agencia de Innovación, Finep, para seleccionar planes de negocio y fomentar proyectos que contemplen el desarrollo, la producción y la comercialización de nuevas tecnologías industriales destinadas al procesamiento de la biomasa de caña de azúcar, con la finalidad de organizar la demanda de solicitudes de apoyo financiero en el ámbito de las dos instituciones y permitir una mayor coordinación de las acciones de fomento y mejor integración de los instrumentos de apoyo financiero disponibles.

Las líneas temáticas del PAISS son: 1) Bioetanol de 2ª generación; 2) Nuevos productos de la caña de azúcar; y 3) Gasificación: tecnologías, procesos, equipos y catalizadores

El otro caso de éxito es todo el **conjunto de políticas del sector de la Salud** que cumplen con las características descritas. En la capacidad científico-tecnológica: se posee una excelente base de conocimiento creado por Fiocruz, laboratorios de universidades y unidades empresariales de I&D. Fiocruz realiza investigación biológica y biomédica, siendo una institución líder de investigación sobre enfermedades tropicales y no deseadas.

En cuanto a capacidad de demanda: está basada en el poder de compra del sistema nacional de salud, SUS, y las necesidades reales de Brasil por medicamentos y equipos. Con relación a la capacidad productiva: se constata la existencia de un creciente número de empresas nacionales que se han beneficiado del Profarma del Banco Nacional de Desarrollo, BNDES.

Capacidad estatal: se cuenta con conocimiento al interior de entidades públicas como: Ministerio de Salud, Fiocruz, Anvisa, y BNDES, y en las universidades. En capacidad de diseño de política: se trata de

² Mazzucato M., Penna C., The Brazilian Innovation System: A Mission-Oriented Policy Proposal, CGEE, 2016.

un rango amplio de herramientas de política: compras públicas, apoyo con capital privado, intermediación de información, regulación, estándares, establecimiento de redes específicas a través de los planes de desarrollo productivo.

Y en capacidad de prospectiva: se concertó la misión unificadora de mejorar el bienestar de los brasileños mediante la promoción del acceso al servicio de salud y medicamentos y una visión de acceso universal a la salud, apoyadas con indicadores específicos de éxito.

Corea del Sur³

En este país se adopta desde inicios de los años 60 una política industrial explícita a partir de la focalización en sectores productivos e industrias prioritarias, acompañadas de una institucionalidad pública y de un portafolio de mecanismos amplio y coherente, incluida las correspondientes a ciencia, tecnología e innovación. Las etapas de la evolución de dicha política industrial son: industria ligera orientada por las exportaciones, el impulso a la industria pesada y a la industria química y petroquímica; la industria intensiva en tecnología; la industria de alta tecnología y los clústeres de innovación; y las industrias de nuevo futuro.

Hacia principios de los años noventa hay que destacar que la focalización productiva adoptada, además de los evidentes beneficios logrados en cuanto un acelerado crecimiento e innovación, significó la profundización de grandes brechas entre regiones y entre los sectores urbano y rural. El caso que se tiene como referencia de IOM es la **política pública sobre Parques Tecnológicos**.

Para superar las brechas mencionadas a principios de los años 2000 se expidió una política de desarrollo nacional balanceado, que estipulaba que para lograr crecimiento de la competitividad en las regiones se requería un vínculo permanente entre el gobierno central y los gobiernos regionales en el diseño de política y en su implementación.

Para ello se realizó un proceso de integración de procesos entre los gobiernos centrales y regionales. El proceso de planeación implicó la participación de los actores regionales en la formulación del Plan y en la Estrategia en el nivel nacional y éstos se vincularon a la estrategia regional y la implementación en nivel regional (Wangdong Kim, 2014).

Se impulsan los tecnoparques como agencias de gestión en 16 regiones; y se delegó a los tecnoparques para gestionar industrias y sectores productivos estratégicos en las regiones.

En los años 2000 se adoptó una política de clúster como una herramienta para impulsar la competitividad regional; un clúster innovador se concibe como una aglomeración de empresas, universidades, institutos de investigación, servicios de extensión tecnológica y clientes con miras a crear sinergia, logrando competitividad regional por medio de la creación y funcionamiento de redes.

La política incluye tanto la preponderancia del empuje de la oferta –Parque Científico-, como la del jalonamiento de la demanda –Tecno parque-, enfoques mixtos –Parque científico y tecnológico, y Parque de CTI (clúster de innovación)-; y el complejo industrial.

Las visitas de campo del Programa de Entrenamiento en que se participó⁴ incluyeron Daedock Innopolis y Chungnam, de los casos reseñados arriba; el primero como una ciudad del conocimiento con impacto nacional que se encuentra en la etapa de consolidación de un clúster de innovación; y el segundo como un Parque Tecnológico que impulsa la vinculación de universidades y empresas.

Los llamados tecnoparques tienen funciones como: planeación y gestión de las industrias estratégicas regionales; nutrir las pymes de base tecnológica; y facilitar la cooperación y la operación de redes. Hacia 2010 había 18 tecnoparques en 16 ciudades que dinamizan la economía local (Deok Soon Yim, 2014).

³ Montenegro, I, NOTAS SOBRE: LA POLÍTICA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN COREA DEL SUR, 2015

⁴ Noviembre de 2014.

III. EL RENOVADO ROL DEL ESTADO

Con base en los casos anteriores es útil compartir en primera instancia reflexiones sobre los llamados mitos acerca de la innovación; en segunda instancia, acerca de los riesgos y premios de los actores; y finalmente, sobre el rol del Estado en el proceso de innovación

Reflexión sobre los llamados Mitos.

En este punto es útil desarrollar unas reflexiones sobre algunos de los llamados mitos sobre los impulsores de la innovación y la política de innovación efectiva (Mazzucato).

Mito 1: Innovación se basa en la I&D

En otras palabras: para lograr la innovación empresarial es suficiente el apoyo a la investigación. Sea la ocasión para resaltar las limitaciones del enfoque lineal de la innovación, documentadas por numerosos estudios que encuentran poca relación, nula, o diferentes grados de relación según los sectores, entre la investigación y la innovación; de otra parte, se ha comprobado que en el grado de avance de la innovación, influyen también las capacidades de absorción en las empresas, el ciclo de ellas y las condiciones del entorno de la competencia.

Mito 2: Lo pequeño es hermoso

El mayor ritmo de crecimiento se genera en las pymes. Según numerosos estudios la mayor contribución de las empresas al crecimiento la realiza un pequeño número de jóvenes empresas de rápido crecimiento, no sólo las pequeñas empresas en general. En algunos casos el incremento del crecimiento se obtiene de empresas antiguas que luego de un periodo de crecimiento modesto logran un umbral a partir del cual despegan con crecimiento acelerado. Es importante, en consecuencia, tener en cuenta la edad de las empresas, su tamaño, su dinamismo, y su nivel de productividad, por lo que la política pública debe enfocarse en las de mayor potencial.

Mito 3: al capital de riesgo le gusta el riesgo

El caso norteamericano muestra que el Programa SBIR y el Programa de Tecnología Avanzada, ATP, proporcionó el 20-25% de la financiación para las empresas en etapas tempranas, jugando un papel central no sólo en éstas sino en la etapa de comercialización, -algunos plantean que, en las etapas tempranas, el monto del apoyo estatal es de igual magnitud al de los "inversionistas ángeles" y entre dos y ocho veces mayor que el del capital de riesgo. Los fondos de capital de riesgo tienden a concentrarse en áreas de potencial de alto crecimiento, bajas complejidad tecnológica e intensidad de capital.

Los fondos de capital de riesgo tienden a salir pronto de las empresas debido al incentivo que significan los altos salarios de los gerentes y los premios que obtienen por ello, cuando, al dejar las empresas, se demuestran éxitos tempranos y generación de fondos. Lo anterior crea un sesgo hacia la inversión en proyectos cuya viabilidad comercial está entre tres y cinco años, lo que, en buena medida, en los sectores emergentes de alta tecnología, tales como biotecnología o las tecnologías verdes, en las que el conocimiento de base está aún en una fase exploratoria, dicho sesgo cortoplacista afecta negativamente proceso de exploración científica que requiere mayores horizontes de tiempo y mayor tolerancia al riesgo. Se ha planteado que la gran especulación de los inversionistas tiene un efecto negativo en las innovaciones de base. Se ha explicado que el mercado de capitales nunca se diseñó para tratar con los desafíos planteados por los negocios orientados por la I&D.

El problema con el modelo del capital de riesgo ha sido que la "comercialización de la ciencia" parecer ser poco productivo, genera pocos productos, afectando de manera negativa los descubrimientos científicos de largo plazo y los hallazgos durante el tiempo.

Mito 4: vivimos en la economía del conocimiento, -observen la cantidad de patentes.

El crecimiento en patentes no refleja un crecimiento en la innovación, debido a que, en TIC, se produjo un cambio desde el patentamiento de tecnologías propias resultado de I&D interna hacia un

licenciamiento cruzado de patentes en sistemas abiertos con el propósito de adquirir tecnología generada en cualquier parte, lo cual indujo a que las empresas redujeran sus presupuestos de I&D y al mismo tiempo creciera el número de sus patentes.

Lo anterior tiene varias causas: la ampliación de los objetos de patentamiento a: 1) investigación financiada con recursos públicos, 2) herramientas de investigación básica e incluso 3) “descubrimientos” tales como los genes. La ley Bayh Dole (1980) permitió el patentamiento de resultados de investigación realizada con recursos públicos que impulsó la emergencia de *spin offs* universitarias que recibieron cuantiosa financiación estatal; para estas empresas, a su vez, las patentes se convierten en un activo estratégico para atraer capital de riesgo, lo cual originó patentes de calidad incierta.

De otra parte, el incremento de las patentes de herramientas de investigación “aguas arriba” puede haber implicado la disminución del ritmo de la innovación, en el caso de investigadores de países en desarrollo que ven obstaculizada su labor por dificultades de acceso a dichas herramientas. Además, los mecanismos de beneficio tributario relacionados con patentes no producen resultados claros para el impulso a la innovación y son costosos en su administración.

Mito 5: Hay problemas en la comercialización

Tomando el caso de Europa, en donde existiría una “paradoja”, es decir que tiene una similar capacidad de investigación básica que en Estados Unidos pero con unos vínculos más débiles universidad-empresa, la solución sería el impulso a la transferencia de tecnología. El hecho es que Estados Unidos tiene una mayor capacidad de investigación básica, y similar fortaleza en la vinculación entre la universidad y las empresas. La realidad es que la Unión Europea tiene una menor capacidad de I&D, dado que invierte mucho menos que USA, y sus empresas son menos innovadoras y más débiles que las norteamericanas. Entonces la solución no es el impulso a la transferencia de tecnología sino una mayor inversión pública en investigación básica en las universidades, una concentración de las empresas en el desarrollo tecnológico, incluida el fortalecimiento de sus capacidades de absorción.

Mito 6: la inversión empresarial requiere menos impuestos y tramitología

Encuestas cualitativas sobre la efectividad de los créditos fiscales y beneficios tributarios para la I&D en empresas grandes y pequeñas, proveen evidencia de su escaso impacto en la decisión de comprometerse con la I&D, y más bien se trata simplemente de entregar una bienvenida transferencia de efectivo a empresas que ya la había hecho. En muchos países los sistemas de beneficios tributarios no permiten distinguir si han realizado innovaciones o simplemente han realizado formas rutinarias de desarrollo de producto.

Las inversiones empresariales son función de los “espíritus animales” que son impulsados en mayor medida, no por la reducción de impuestos, sino por la fortaleza de la base científica del país, su sistema de crédito y su educación de calidad, por ende de su capital humano.

Con relación a los riesgos y los retornos (premios) en el proceso de innovación

Existen dos desbalances que se asemejan y conectan entre sí: en el campo financiero y en el campo de la innovación (Mazzucato, 2015). En el primero, fue evidente que después de la crisis financiera de 2007/2008 los salvamentos de algunas grandes entidades financieras y aún las cuantiosas bonificaciones a accionistas y ejecutivos, dejó claro ante la opinión mundial que el modelo es de socialización de las pérdidas y privatización de los retornos o beneficios. Este ámbito se aborda por su relación con el proceso de innovación, y porque se llama la atención que los principales jugadores financieros ganan de todos modos –ganan o pierdan–, poniendo en riesgo a los Estados por el peligro de su bancarrota.

Una situación similar se observa en el campo productivo, en donde se ha documentado que, si bien, ha sido el Estado el que ha financiado en mayor medida, asumiendo los riesgos más elevados, las etapas tempranas del ciclo de innovación, ha sido el sector empresarial el que ha captado los inmensos beneficios logrados con la explotación económica de las tecnologías desarrolladas, esto es: un modelo

similar al del sector financiero: socialización de los riesgos y privatización de las ganancias, - en la industria farmacéutica, y en las TIC.

Un balance correcto de los riesgos y los retornos puede nutrir la innovación futura y al mismo tiempo reflejar su naturaleza social a través de una amplia difusión de los retornos.

El *enfoque y la lógica de los accionistas* estipulan que siendo ellos los que asumen el mayor riesgo –sólo serán recompensados luego que los demás actores lo sean a partir del residuo- existe justificación en que cuando se logran grandes residuos los accionistas se benefician en mayor medida. Este enfoque asume que los otros actores del sistema –contribuyentes, trabajadores, empleados- tienen asegurada su tasa de retorno, cuando no es así, ya que las grandes sumas invertidas por el Estado en las etapas tempranas del ciclo de innovación, no están cubiertas del gran riesgo, y es una realidad que por cada gran éxito tecnológico se han producido muchos fracasos, por la naturaleza inherente en el proceso de innovación. Al reducir la capacidad estatal de recaudar impuestos o de participar en los beneficios presentes y futuros de la explotación económica de las tecnologías, se obstaculiza su capacidad de asumir riesgos similares en el futuro, peligrando la innovación.

La lógica de una dinámica indeseable es: cuando la apropiación de los retornos supera con creces la asunción de riesgos en el proceso de innovación el resultado es inequidad; cuando, a su vez, el tamaño de la inequidad reduce la inversión en innovación, el resultado es la inestabilidad; y cuando ésta incrementa la incertidumbre en el proceso de innovación, se genera lentitud o una caída en la tasa de crecimiento económico.

En aras de impulsar la innovación se requieren instituciones sociales que habiliten a dichos actores que realmente toman mayores riesgos a captar los beneficios del proceso de innovación cuando sus resultados sean exitosos; siendo la innovación un proceso colectivo, se requiere una división del trabajo extensiva, basada en una balanceada relación riesgo / retorno, que fortalezca el proceso de innovación y, por ende, un crecimiento económico dinámico e inclusivo.

El renovado rol del Estado

A partir de lo tratado en los puntos anteriores se concluye que existe un sólido fundamento conceptual y fáctico para perfilar un renovado rol del Estado como líder de la investigación e innovación a partir de la investigación básica y con alcance en los eslabones de la cadena de valor. Sin embargo se justifica realizar una reflexión para el caso de países en desarrollo.

En nuestros países hay dos metas generales a alcanzar: 1) acercarse a la frontera del conocimiento y la innovación (*catch-up*), y 2) desplazar la frontera del conocimiento y la innovación. En cuanto a lo primero, en los países en desarrollo cerca del 82% de los incrementos de productividad se logran con transferencia y apropiación de tecnología disponible (Mc Kinsey, 2015), por lo cual cobran pertinencia e importancia estrategias y mecanismos como: transferencia internacional de tecnología, apropiación tecnológica, fortalecimiento de la capacidad de absorción empresarial, entre otros. En este caso se requiere un Estado con capacidades para liderar políticas y programas estratégicos que cuenten con una visión clara, compartida y apropiada por los actores, integral y coherente, enfocada a logro de la productividad empresarial y/o al desarrollo social.

El desplazamiento de la frontera del conocimiento se justifica cuando por elevados intereses nacionales se decide lograr un liderazgo de ámbito regional o global, con visión de largo plazo, previendo impactos multidimensionales en aquellos objetivos de país que justifican la asunción de riesgos y de decisión de inversión pública y el fortalecimiento de la gobernanza. Este último es el ejemplo de los países cuyos casos se han presentado en este documento. Sin embargo, para países en desarrollo las dos grandes metas mencionadas son pertinentes.

Abordar la formulación y gestión de los dos grandes tipos de programas o políticas de investigación orientados por misión requiere evaluar, fortalecer y crear seis tipos de capacidades cruciales. Estas capacidades⁵ son:

Capacidad científico-tecnológica

Una base adecuada de conocimiento científico tecnológico en el sector público y en el privado. Incluye la oferta del sistema educativo en los diferentes niveles.

Capacidad de demanda

Demanda de mercado latente o efectiva –pública o privada-, en términos de poder de compra y de necesidad.

Capacidad productiva

Una base empresarial adecuada compuesta por empresas existentes, o emprendedores decididos a asumir riesgos para establecer una empresa innovadora.

Capacidad estatal

Suficiente conocimiento temático al interior de las entidades públicas para la formulación y la ejecución de políticas relacionadas con el problema seleccionado y su solución y/o conocimiento sobre quién sabe qué y cómo.

Capacidad de política pública

Apropiados instrumentos de política desde la oferta y la demanda (desplegados de manera estratégica), y apoyados por políticas complementarias.

Capacidad en prospectiva

Un diagnóstico certero y preciso del problema y su solución, incluido un análisis de la situación actual y de los futuros de las tecnologías y sectores seleccionados, formulados en términos de una visión y una misión correctamente definidas.

En cada caso se aborda el diagnóstico experto de las capacidades existentes, las capacidades requeridas para crear, capacidades que se pueden acceder.

En lo que sigue se identifican de manera inicial algunos componentes prioritarios que, para el caso de Panamá, requieren ser fortalecidos o creados con el fin de fortalecer dichas capacidades y facilitar la gestión de políticas o programas de IOM, (Cuadro No.1)

Capacidad científico-tecnológica: en el eslabón de investigación, además de fortalecerla en el campo público, se requiere ampliar la oferta de formación de pregrado, educación técnica y tecnológica para suplir una demanda latente de las empresas. En el eslabón de prueba de concepto y de examen precomercial es conveniente expedir normas para facilitar la creación de *spin offs* desde las universidades públicas.

Capacidad de demanda: desde los eslabones de I&D y pruebas de concepto en adelante es necesario fortalecer la capacidad de absorción empresarial para facilitar la transferencia nacional e internacional de tecnología; en los eslabones de viabilidad comercial y de escalamiento es necesario la expedición de normatividad relacionada con la utilización de las compras públicas para impulsar la innovación promoviendo tanto los productos como los proyectos innovadores.

Capacidad productiva: en el eslabón de investigación aplicada es útil establecer y fortalecer la cofinanciación (grants) para apoyar la realización de programas y proyectos estratégicos de innovación

⁵ Mazzucato M., Penna C., The Brazilian Innovation System: A Mission-Oriented Policy Proposal, CGEE, 2016.

y desarrollo con la participación de universidades y/o Centros de investigación y empresas. En los tres eslabones siguientes se requiere crear una oferta de crédito de desarrollo para financiar la innovación, bajo la forma de "capital paciente", con condiciones adaptadas al tipo de negocios innovadores, - experiencias del BNDES de Brasil, CORFO en Chile, KFW en Alemania. En el eslabón de prueba de concepto y examen precomercial es necesario fortalecer tanto la capacidad de gestión empresarial como las metodologías de gestión de la innovación. Se requiere prever, en el eslabón de escalamiento, y luego en la dinámica del mercado, un reembolso adicional al Estado contingente al éxito, más allá de las condiciones iniciales del crédito, con el fin de nutrir un fondo nacional de innovación.

Capacidad del Estado: en el eslabón de prueba de concepto y examen precomercial es conveniente que el Estado participe en fondos mixtos de capital de riesgo para financiar esta etapa; en el eslabón de viabilidad comercial se sugiere expedición de normatividad para lograr la titularidad o cotitularidad estatal de patentes y otros derechos de propiedad intelectual, con el fin de lograr, en caso de éxitos económicos, retornos directos (premios) por la inversión pública previa. Se destaca el énfasis en el objetivo de fortalecimiento de la capacidad de gobernanza del Sistema, sobre lo cual cabe sugerir que el objetivo de adecuación del marco regulatorio, se enriquezca a partir de la reflexión y el diálogo sobre el rol del Estado como líder proactivo en la concertación de la visión y de las estrategias para lograrlas, en un marco de gestión que cuente con los niveles de prospectiva estratégica y evaluación –Consejo Interministerial de ciencia y tecnología-, y de ejecución SENACYT y otras Agencias ejecutoras.

Se observa correcta la decisión de promover la articulación y coordinación permanente entre los actores y componentes del SNCTI (Estado, sector privado, académicos, científicos, sociedad civil), y con organizaciones políticas para abordar los temas y preguntas científicas centrales que deben ser consideradas en los próximos 25 años, y que constituirán los cimientos de la sostenibilidad, la inclusión y la competitividad.

Capacidad de política pública: en el eslabón de I&D se requiere fortalecer la capacidad de gestión pública con el fin de lograr un equilibrio estratégico entre apoyo a la formación de posgrado y el apoyo a la investigación logrando que los egresados retornen al país a desarrollar una carrera de investigadores y/o innovadores.

Capacidad en prospectiva: se trata de fortalecer el liderazgo que convoca a los actores para la concertación de la visión y misión de políticas y programas de IOM. Cumplimiento de funciones de tanque de pensamiento, y posteriormente creación de uno que aborde la CTel y otros campos de política pública.

Cuadro No. 1 Mecanismos e instrumentos para fortalecer capacidades

Cadena de valor Característica clave	Investigación básica y aplicada	Prueba de concepto y Examen pre-comercial	Viabilidad Comercial	Escalamiento
Capacidad Científico Tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> Formación de pregrado, técnica y tecnológica Inversión pública en I&D 	Normatividad para creación spin-offs		
Capacidad de demanda	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecer la capacidad de absorción empresarial 		Compras públicas Promoción de la oferta de tecnologías y bienes	Compras públicas Innovación en comercialización
Capacidad productiva	<ul style="list-style-type: none"> Impulso a la investigación aplicada empresarial Impulso al desarrollo experimental Beneficios tributarios a la I&D 	Crédito de desarrollo Capital de riesgo Entrenamiento	Crédito de desarrollo	Crédito de desarrollo con reembolso contingente al éxito

Cadena de valor Característica clave	Investigación básica y aplicada	Prueba de concepto y Examen pre-comercial	Viabilidad Comercial	Escalamiento
		en gestión de la innovación Creación de capital de riesgo mixto		
Capacidad del Estado	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo a la centros públicos de investigación 	Participación en fondos de capital riesgo	Participación en la titularidad de patentes y otros DPI	Retorno directo al Estado de beneficios por éxitos
Capacidad de Política pública	<ul style="list-style-type: none"> • Equilibrio entre apoyo a la formación y a la I&D • Fortalecer la capacidad de evaluación de impacto de la pp • Fortalecimiento de la gobernanza 		.)Impulso la transferencia nacional internacional de tecnología	
Capacidad en Prospectiva	<ul style="list-style-type: none"> • Liderazgo público para concertar visión y misión • Función estatal de Tanque de Pensamiento 			

En síntesis, las políticas y/o programas de IOM requieren no solo que la empresa esté en el centro de la innovación y el Estado debe ser capaz de facilitarle condiciones para enfrentar los diversos desafíos, sino ir más allá en el sentido que se ha tratado en este documento: desempeñar un rol liderazgo proactivo a lo largo de los diversos eslabones de la cadena de la innovación, mediante el fortalecimiento y/o la creación de capacidades en el Estado mismo y los actores del sistema, y lograr precisar la división del trabajo en el proceso de innovación que más contribuya al logro de los objetivos de la Política Nacional de CTel hacia 2040.

IV. LINEAMIENTOS DE METODOLOGÍA

Por lo planteado, la formulación y la evaluación de los programas o políticas de IOM, abarcan un mayor alcance que los proyectos tradicionales que están circunscritos a cada uno de los eslabones de la cadena de valor de la innovación y que en la práctica no se han relacionado con otros y/o no han tenido continuidad en el tiempo en la cadena de valor. De otra parte, y de acuerdo a los dos grandes tipos de programas o proyectos, el ámbito de los mismos es diferente: en aquellos de *liderazgo global* el inicio de su alcance es el de la investigación básica y aplicada, pasando por los eslabones intermedios e incluyendo el eslabón de escalamiento. Como se planteó, este tipo de programas apuntan a desplazar la frontera del conocimiento en pos de objetivos nacionales de significancia de liderazgo en la región Latinoamericana o global. En el punto anterior se enunciaron algunos componentes clave para fortalecer y crear las seis capacidades críticas.

En el caso de políticas o programas orientados hacia la *productividad o el desarrollo social*, el eslabón de inicio puede ser el de prueba de concepto o examen precomercial, ya que se trata de alcanzar la frontera del conocimiento a partir del desarrollo experimental, la innovación incremental y la transferencia de tecnología (Gráfico No.1).

Gráfico No. 1 Tipos de Programas de IOM



Sobre la **definición de la Misión**⁶: no es lo mismo que los grandes desafíos sociales de un país. Se sugiere una proyección a largo plazo: 10 o más años. Es preciso definir los medios o modalidades para contribuir a superar esos grandes desafíos y requiere la inclusión de varios sectores que interactúan de diversas maneras.

Cierta precisión se requiere en la definición con el fin de facilitar el establecimiento de metas y resultados intermedios, el seguimiento y la rendición de cuentas. Una misión no incluye un solo proyecto de I&D o de innovación; se trata de un portafolio de proyectos, con el propósito de neutralizar el riesgo inherente de la actividad innovadora.

La misión debe estar alineada con políticas y planes a largo y mediano del país.

La Visión es el estado futuro a lograr; la misión es la razón de ser del programa o de la política.

La misión se define a partir del diagnóstico y de su solución, e incluye a los interesados, considerando las fortalezas para superar las debilidades.

La **formulación** debe definir diversas etapas que pueden coincidir con los eslabones de la cadena de la innovación, los resultados esperados al finalizar cada una de ellas. Se trata de Programas de mayor dimensión que proyectos focalizados en cada uno de los eslabones, cuya duración va más allá de los dos o tres años.

Los programas de IOM requieren la **participación de varios actores**: centros o grupos de investigación, universidades y empresas y/o agremiaciones empresariales o asociaciones de productores del campo. La participación debe estar claramente delimitada.

⁶ Mazzucato M., Penna C., The Brazilian Innovation System: A Mission-Oriented Policy Proposal, CGEE, 2016.

Programas/políticas de IOM hacia la productividad o el desarrollo social⁷

Se requiere realizar un *ejercicio de interfase* entre este trabajo de presentación de la conceptualización y experiencias de IOM y el diseño de mecanismos administrativos, como convocatorias y de actividades relacionadas, que consiste en la formulación de *Programas de IOM* en unos campos prioritarios alineados con los ejercicios nacionales de planeación y con la Política Nacional de CTel 2040. A continuación se presentan unas orientaciones básicas de dicha formulación por etapas –que se corresponden con los eslabones de la cadena de la innovación- para el tipo de Programas de IOM enfocados hacia la productividad y el desarrollo social⁸. La formulación de las políticas o programas de liderazgo global se realizará en la tercera etapa una vez se hayan fortalecido las capacidades críticas que se han descrito.

Fase 1: Creación de una masa crítica de pymes innovadoras y de rápido crecimiento

En el campo empresarial los propósitos son: 1) promover la I&D y la innovación en las empresas, 2) crear una masa crítica de pymes innovadoras, y 3) realizar experimentación en un campo amplio para acopiar experiencias hacia las fases siguientes de la cadena de la innovación; 4) Sustentar, en mayor medida, la focalización de la CTel y el desarrollo productivo.

Los recursos públicos, y, en general, con contrapartida en especie o en efectivo por parte del sector privado se dirigirán a actividades como:

- Segmentación de las pymes y de las demás empresas
- Apoyo horizontal a la innovación en sentido amplio en todos los sectores (el mayor esfuerzo), y en las regiones.
- Apoyo a la innovación focalizado en las pymes más jóvenes y dinámicas (algún (os) caso (s) piloto de experimentación).
- Fortalecimiento de la capacidad gerencial de las empresas y de su gestión de la innovación.
- Fortalecimiento de una red institucional público-privada, incluidos centros de investigación y desarrollo tecnológico, y ajuste y creación de mecanismos de apoyo a las empresas, (observar cuadro No.1)
- Apoyo a la investigación aplicada y el desarrollo experimental público y privado
- Fortalecimiento equilibrado de la formación de personal.
- Realización de un piloto para la negociación de tecnología existente, su adaptación y apropiación (uno de los ejemplos: la Fundación Chile).
- Incentivos a y cambios institucionales en el contexto de la red institucional.
- Despliegue del Programa de Prospectiva al 2040 y de otros Programas sectoriales o temáticos, incluido la focalización del desarrollo productivo para la transformación estructural.
- Estudio de la factibilidad de la industria de capital de riesgo/capital privado (un ejemplo es el de Israel)
- Entrenamiento de alto nivel a los actores del sistema en el diseño y la gestión de política de CTel, - incluye pasantías a países en donde se logra un exitoso *catch up*.

Los programas de IOM enfocados en el desarrollo social, además de la innovación en sentido amplio, tendrá en cuenta pymes con gran capacidad de generación de empleo a partir de demandas en los mercados nacional y exterior.

Fase 2: Creación de condiciones para la aceleración de la innovación

Los propósitos de esta fase son: 1) fortalecer una demanda creciente por innovación; 2) crear e impulsar la creación de empresas de base tecnológica en sectores o áreas prioritarias, a través de mecanismos

⁷ Adaptado de: Teubal M., Avnimelech G., Innovation and Technology Policy (ITP) for catching up: a Three Phase Life Cycle Framework for Industrializing Economies. CEPAL, 2007

⁸ Lo correspondiente a Políticas de IOM enfocadas hacia un liderazgo regional o global está fuera del alcance del presente trabajo.

como el capital de riesgo/capital privado; 3) Fortalecer capacidades estratégicas en los actores del sistema.

Los recursos públicos con contrapartida del sector privado se dirigirán a apoyar actividades como:

- Fortalecimiento de Centros de Investigación y de Desarrollo Tecnológico relacionados con sectores o áreas prioritarias para el país.
- Fortalecimiento de los vínculos de Centros de Investigación/Universidades y empresas para I&D focalizada. Fortalecimiento de clusters que demuestren superar la prueba de mercado.
- Apoyo a la creación de empresas de base tecnológica
- Impulso mayor al crecimiento constante de pymes innovadoras en sectores prioritarios, manteniendo, al mismo tiempo, el apoyo horizontal a los demás sectores.
- Realizar pilotos de utilización de capital de riesgo en sectores o áreas estratégicas.
- Creación de banca de desarrollo para apoyar la innovación.
- Fortalecimiento estratégico del Consejo Interministerial de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Liderazgo de la concertación de áreas o sectores estratégicos a nivel del país y la formulación de sus agendas de largo plazo.

Fase 3: Aceleración del aprendizaje de innovación

Los propósitos de esta fase son: 1) Incremento significativo de la inversión en I&D; 2) Fortalecimiento del financiamiento de las empresas (capital de riesgo y crédito de desarrollo); 3) crecimiento rápido de las empresas innovadoras, incluido un segmento de pymes muy dinámicas; 4) Consolidación de clusters de innovación articulados a cadenas globales de valor; 5) Evolución coordinada de la CTel y la educación.

Las actividades que serán cofinanciadas con recursos públicos son:

- Fortalecimiento del capital de riesgo mixto para impulsar la emergencia de algunas áreas o clusters estratégicos.
- Fortalecimiento de la I&D colaborativa para impulsar áreas o sectores prioritarios.
- Fortalecimiento de los Centros de investigación y Universidades relacionadas con áreas prioritarias.
- Apoyo a la difusión del conocimiento y la innovación mediante el apoyo a la I&D en varios sectores y en los sectores o áreas prioritarias, y en el nivel regional.
- Inteligencia tecnológica y científica sobre el entorno internacional con el propósito de realizar los cambios requeridos en el sistema nacional de innovación.
- Fuerte desarrollo de la base de CTel y de educación para fortalecer el sistema nacional y su evolución.

Desafío y Conclusiones:

El desafío mayor que se plantea en esta etapa de la aplicación del Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación es el de mostrar que los resultados de los proyectos de investigación e innovación que la SENACYT financia impacten sobre la política o sobre los desarrollos sociales y económicos nacionales.

A tal fin, y como complemento clave de la política actual, es conveniente adoptar un enfoque de Investigación e Innovación Orientada por Misión. Para ello se requiere:

- Una nueva conceptualización y puesta en marcha de mecanismos operativos y administrativos, como por ejemplo las convocatorias regulares de la SENACYT.
- La formulación de Programas de IOM en áreas estratégicas, que incluyan sub proyectos y actividades de CTI a lo largo de tres etapas hacia el futuro, al menos en un periodo de 5 años. Ello implica un cambio considerable en las rutinas financieras y administrativas de las instituciones y en el trabajo de investigación.
- La formulación de *Programas de IOM* en unos campos prioritarios alineados con los ejercicios nacionales de planeación y con la Política Nacional de CTI 2040. Dicha formulación debe contener etapas enfocadas hacia la productividad y el desarrollo social, y al liderazgo regional o global.
- Sincronizar la ejecución de los programas de IOM con los avances y resultados del ejercicio nacional de Prospectiva 2040 que lidera la SENACYT.

Anexos

Anexo A. Conclusiones de las Mesas de Dialogo

Anexo B: Glosario de Siglas

Anexo C: Policy Brief

Lista de Participantes

Bibliografía

Anexo A. Conclusiones de las Mesas de Dialogo

Metodología:

Las mesas de trabajo se dividieron en cinco temas propuestos para Investigación orientados por misión:

1. *Transporte y Logística*
2. *Ambiente/agua*
3. *Educación*
4. *Salud*
5. *Agroforestal/acuicultura*

Con el fin de compartir y discutir propuestas específicas en las diferentes temáticas planteadas tales como: Capacidad Científico Tecnológica, Capacidad de demanda, Capacidad productiva, Capacidad de Política pública, Capacidad de Prospectiva, todas estas temáticas alineadas al Plan Estratégico de Gobierno (PEG) y al Plan Nacional CTI 2015-2019. Se realizó este taller, finalizando con una plenaria final con la presentación de lo propuesto por cada mesa y las conclusiones las cuales propician a acciones futuras.

Dialogo de Políticas Mesa de Capacidades Científica
MESAS DE TRABAJOS
“Experiencias de Procesos de Investigación Orientados por Misión”
Miércoles 31 de agosto

Mesas	Capacidad Científico Tecnológica	Capacidad de demanda	Capacidad productiva	Capacidad del Estado	Capacidad de Política pública	Capacidad de Prospectiva	PEG
Mesa de Transporte y Logística	Limitada, falta de enfoque e integralidad de programas existentes, sin consideración de formación de recursos de alto nivel en capacitación de personal de base en los diversos transportes. Líneas en formación: Economía del transporte marítimo, Comercio Internacional, Geografía Regional y Ordenamiento Territorial, Ciencias ambientales – cambio climático- e ingeniería ambiental, Big data análisis, Derecho y derecho comparado.	Grandes empresas e instituciones como ACP, COPA. Tocumen internacional, Zona Libre de Colón, Zonas especiales de exportación, así como empresas medianas y pequeñas en suministros diversos. Empresas de transporte y de suministros. Existe una Cámara de Empresas Logísticas.	30% del PIB es generado por el sector, con potencial de ser el 50% en 10 años.	Elevada pero altamente fragmentada. La mayor empresa pública (ACP) y grandes autoridades como AMI, Aduanas, Zona Libre de Colón, operando en competencia. La mayoría de los estudios los realizan consultores externos, poca integración nacional	Intentos firmidos de coordinación pero sin posibilidad de traducir lineamientos en planes y normas orgánicas. Existe un Gabinete de Logística pero sin secretaria ejecutiva que dé seguimiento a las directrices y procese los insumos para crear políticas.	Aparece enunciado con fuerza en el PEG y en el PENCYT.	Alineado
Mesa de Educación	Formación de maestros de química, biología, física formación Maestrías Doctorados, científicos modelos es necesario para la formación de los nuevos profesionales en la ciencia , matemática	No hay buenos laboratorios para cumplir con la demanda	Contribución del sector privado para reclutamiento	Apoyo a la centros públicos de investigación, Universidades, no hay especialistas de la didáctica de la química, física,			
Comunicación a nivel Comunitario	Se abarque y se enfoque la educación informal desde los medios de comunicación a nivel comunitario , charlas , cooperativas, centros educativos, clubes de padres de familia, educación en ciencias , temas básicos , capacitación para maestros y profesores de la media, cualquier tipo de misión debe tener el sector educación						
Mesa de Agua	Maestrías , Doctorados	Acuicultura, ecosistema, energía, transporte, agricultura, industrial , turismo	reutilización de agua salada, superficial Hidroeléctrica	Gobernanza continuidad datos para tomadores de decisiones	Seguimiento	Falta una mejor retroalimentación de políticas publicas	Alineado
Mesa de Salud	RR.HH en diferentes áreas como: parasitología, epidemiología, radiología, debe haber más programas de becas, apoyo en la reinserción	Vincular , Encefalitis, enfermedades emergentes enfermedades crónicas, alta migración poblacional , enfermedades	Productividad de vacunas, productividad para prevenir enfermedades, hay que fortalecer el	El estado tiene una vinculación directa con las necesidades	Hay ejemplos positivos de Misión, Panamá es un país con bajo nivel de tabaquismo, Se requiere más comunicación entre los	Si hay una política pública nacional en Investigación en Salud. Se requiere más	Desarrollo Social más atención.

Dialogo de Políticas Mesa de Capacidades Científica
MESAS DE TRABAJOS
“Experiencias de Procesos de Investigación Orientados por Misión”
Miércoles 31 de agosto

Mesas	Capacidad Científico Tecnológica	Capacidad de demanda	Capacidad productiva	Capacidad del Estado	Capacidad de Política pública	Capacidad de Prospectiva	PEG
		infecciosas, zika , chikungunya y otros Se deben trabajar en una mejor planificación de prevención	RR.HH, investigación en desarrollo. Farmacéuticas que se encuentran en la Ciudad del Saber, USF, MIDA, MINSA, IDIAP, , SECTOR PRIVADO , UNIVERSIDADES	de salud a través de diferentes estamentos SENACYT, GORGAS, MINSA, MIDA, acción lenta ante reportes Falta implementación local en innovación	estamentos responsables del estado MINSA, Panamá debe dejar de hacer planes a corto plazo, es una debilidad.	preparación es casi inexistente Algunos estamentos como SENACYT y Ciudad del Saber pueden colaborar	
Mesa de reforestación sostenible y Agroforestal	Buen espacio de investigación, Reforzar la capacidad científica	Existe capacidad nacional e internacional	Proceso de transformación de tecnología debe ser reforzado,	Se requiere fortalecer al IDIAP	Se está avanzando con los planes existentes de políticas publica	Fortalecer la Capacidad avanzada de desarrollo frente a los desafíos	Alineado
Acuicultura	Reforzar la capacidad científica	Gran potencial Nacional e Internacional	Incipientes sectores priorizados	Se requiere fortalecer	En fase de implementación	No existe un diagnostico en este área	Alineado

Evidencia Científica para el Diseño de Políticas

28 Septiembre 2016
ECDP-06

"La Investigación e Innovación Orientadas por Misión"

INTRODUCCIÓN

La formulación y la evaluación de políticas de IOM, abarcan un mayor alcance que los proyectos convencionales que están circunscritos a cada uno de los eslabones de la cadena de valor de la innovación y que en la práctica no se relacionan unos con otros y/o han tenido poca continuidad en el tiempo. La definición de políticas de IOM y su implementación requiere de una precisión clara con el fin de facilitar el establecimiento de metas y resultados intermedios, el seguimiento y la rendición de cuentas.

En primer lugar, la misión debe estar alineada con políticas y planes muy específicos a largo y mediano plazo. Por otro lado, la visión es el estado futuro a lograr, y por tanto la misión es la razón de ser del programa o de la política.

La **formulación** de la misión debe definir etapas que coincidan con los eslabones de la cadena de innovación y los resultados esperados al finalizar cada una de ellas. Se trata de programas de mayor dimensión que proyectos focalizados en cada uno de los eslabones, y cuya duración va más allá de los dos o tres años. La misión por otro lado, no es lo mismo que enfrentar grandes desafíos económicos o sociales en términos genéricos.

En el contexto anterior, es claro que la IOM no es un solo proyecto de I+D o de innovación; se trata de un portafolio de proyectos. Su ejecución requiere la **participación de múltiples actores**. Para una misión específica, dicha participación debe estar claramente delimitada.

Para tener éxito en un enfoque de IOM, se deben crear y fortalecer seis capacidades estratégicas: 1) científicas – tecnológicas y de educación; 2) demanda; 3) productiva; 4) estatal; 5) diseño y ejecución de política; y 6) prospectiva. En ausencia de una de estas capacidades, el objetivo de la misión se puede ver severamente afectado.

METODOLOGÍA & RESULTADOS

El enfoque de política de IOM, en el caso particular de los países desarrollados, es definido como el conjunto de políticas públicas sistémicas que se nutren de la frontera del conocimiento con el fin de lograr propósitos específicos o "gran ciencia para enfrentar grandes problemas". Puesto que dicho enfoque, para el caso de países en desarrollo como Panamá, debe ser matizado y adaptado en cuanto a su definición junto con su despliegue metodológico, SENACYT convocó un Diálogo de Política, con los actores del SNCTI, el mismo que tomó lugar los días 30 y 31 de agosto de 2016.

El propósito principal del Diálogo, fue de alcanzar una mejor comprensión sobre el enfoque de la IOM y sobre cómo el desarrollo de capacidades estratégicas debe contribuir a la definición de tareas de Investigación e Innovación Orientadas por Misión.

La metodología consistió, en primer lugar, en la presentación hecha por un especialista sobre el concepto y experiencias de Procesos de Investigación Orientado por Misión, detallando los casos de Estados Unidos y Brasil. En segundo lugar, se realizó una reflexión plenaria y por grupo sobre el tema.

El Diálogo permitió conceptualizar el enfoque de IOM definiéndolo como la síntesis de un futuro estado de la CTI en un campo determinado (la visión), la razón de ser de la política o programa respectivo (la misión), y los medios a utilizar para lograr la visión. Dicho enfoque permite una mejor definición de un marco conceptual y metodológico de carácter sistémico y evolutivo, con proyección a largo plazo, destacando el rol vital del Estado en la orientación del proceso de investigación e innovación.

El Diálogo abordó el tema de las capacidades estratégicas requeridas para que una política o programa sea reconocida como de IOM, habiéndose concluido que:

1. La capacidad en CTI es limitada, desigual entre sectores, y la interdisciplinaridad es escasa; existe limitación en la oferta de formación en todos los niveles educativos y se destaca el caso crítico de la mínima demanda por educación en algunas ciencias básicas, lo cual está incidiendo en la carencia de docentes en estas ciencias.
2. La capacidad de demanda es desigual entre sectores a nivel nacional e internacional; en algunos es real y/o latente. Se requiere inducir la demanda de bienes y servicios hacia las áreas estratégicas, promoviendo en la sociedad, cuando sea del caso, la relación entre los logros en el área y la productividad. La demanda del sector público es débil, considerando que existe una oportunidad para el impulso a la innovación con su fortalecimiento a través de mecanismos de compras públicas.
3. El sector productivo está compuesto por unas contadas grandes empresas, y la mayoría de Pymes, todas con unas capacidades débiles o inexistentes para innovar; sin embargo, existe potencial para la innovación y la creación de nuevas empresas innovadoras y de base tecnológica.
4. En cuanto a capacidad estatal, se reconoce que en algunas áreas se ha acumulado conocimiento en las instituciones públicas relacionadas, aunque en otros casos no se ha creado suficiente capacidad debido a la contratación de expertos extranjeros que no contribuyen a crear un conocimiento de base en la institucionalidad. En unas pocas áreas se percibe liderazgo con relación a la región Centroamericana. La debilidad en la gestión pública se manifiesta en algunos casos en traslape de instituciones, falta de continuidad de programas y en la escasez de información confiable.
5. La capacidad de diseño de política pública de Estado es limitada; hay pocos casos de formulación de un programa de investigación con proyección de largo plazo, y existen serios problemas de coordinación estratégica en la ejecución de programas y proyectos.
6. La capacidad prospectiva es muy débil, aunque se han realizado algunos ejercicios puntuales; se están formulando algunos con mayor cobertura y alcance y se han

programado unos pocos. Algunas áreas cuentan con diagnósticos rigurosos, y los ejercicios se enfrentan con limitaciones de la información disponible.

CONCLUSIONES

El concepto de programa o política orientado por misión, se refiere a un marco conceptual y metodológico de naturaleza sistémica y evolutiva, que incluye una visión a largo plazo, una razón de ser (misión), que requiere de capacidades críticas o estratégicas, desplegadas a lo largo de la cadena de valor de la innovación.

El marco conceptual y operativo de la IOM requiere de un renovado rol del Estado como líder proactivo en la concertación de la visión y de las estrategias para lograrlas, asumiendo riesgos, realizando suficientes inversiones, actuando a lo largo de la cadena de valor de la innovación, mediante mecanismos e instrumentos diferenciados según el eslabón correspondiente. Para ello se requiere fortalecer la gobernanza del SNCTI en una estructura que cuente con los niveles de prospectiva estratégica y evaluación.

La formulación de una misión se basa en los siguientes principios:

- Se deben construir con un **proceso democrático** para que sea percibida como legítima y los interesados la apropien
- Requieren basarse en la **experticia** del país, sus **ventajas, capacidades**, y competencias, tanto científicas como productivas
- Debe existir una **combinación de misiones** de mediano plazo –resolución de problemas- y de largo plazo –liderazgo tecnológico.
- Las misiones deben estructurarse de tal manera que comprometan al **sector empresarial privado**, motivándolo a asumir el liderazgo en la innovación.
- Las misiones se deben definir de manera **concreta** y no de manera genérica.
- Las misiones bien definidas permiten el establecimiento de **indicadores específicos**.
- Una misión abarca no sólo un proyecto de I+D o de innovación, sino un **portafolio de dichos proyectos**.
- Las misiones y su despliegue deben generar un efecto de “**desbordamiento**”; es decir, producir sinergias y permear otras áreas del sistema.

RECOMENDACIONES

Con miras a la adopción del enfoque de Investigación e Innovación Orientada por Misión se requiere:

- Una nueva conceptualización y puesta en marcha de mecanismos operativos y administrativos, como por ejemplo las convocatorias regulares de la SENACYT.
- La formulación de Programas de IOM en áreas estratégicas, que incluyan sub proyectos y actividades de CTI a lo largo de tres etapas hacia el futuro, al menos en un periodo de 5 años. Ello implica un cambio considerable en las rutinas financieras y administrativas de las instituciones y en el trabajo de investigación.
- La formulación de *Programas de IOM* en unos campos prioritarios alineados con los ejercicios nacionales de planeación y con la Política Nacional de CTI 2040. Dicha formulación debe contener etapas enfocadas hacia la productividad y el desarrollo social, y al liderazgo regional o global. La formulación de las políticas o programas de liderazgo global se realizará en una etapa posterior una vez se hayan fortalecido las capacidades críticas que se han descrito.
- Sincronizar la ejecución de los programas de IOM con los avances y resultados del ejercicio nacional de Prospectiva 2040 que lidera la SENACYT, y con otros ejercicios prospectivos relacionados directamente con la temática de los Programas, con el fin de ajustar su ejecución.
- En los procesos de apertura de las convocatorias regulares, deben abrirse espacios de diálogo con los actores vinculados con los Programas de IOM con miras a la apropiación del enfoque en las áreas temáticas específicas.
- Incluir en el Proyecto de Ley de CTI en grados diversos, algunos de los mecanismos propuestos en el documento de base de este Diálogo sobre Investigación Orientada por Misión.

Participantes
Dialogo de Políticas
Mesa de Capacidades Científica
“Experiencias de Procesos de Investigación Orientados por Misión”

Mesa	Nombres	Entidad/Empresa
Agroforestal y Acuicultura	Dr. Bruno Zachrisson	Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá
Agroforestal y Acuicultura	Dra. Juana Ramos	Universidad Tecnológica De Panamá (UTP)
Agroforestal y Acuicultura	Dr. Juan Posada	Fundación MarViva Panamá
Agroforestal y Acuicultura	Omaira Rodriguez	Sub Directora de Gestión de la Ciencia SENACYT
Agua	Dra. Abdiel Pino	Universidad Tecnológica de Panamá
Agua	Doctor Adan Vega	Universidad Marítima de Panamá
Agua	Dra. Casilda Saavedra	Universidad Tecnológica
Agua	Dr. José Fábrega	Universidad Tecnológica de Panamá
Agua	Miguel Vargas	Universidad Tecnológica de Panamá
Educación	Bienvenido Sáez	Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria de Panamá CONEAUPA
Educación	Doctora Mariana McPherson	Universidad Tecnológica De Panamá UTP)
Educación	Luis Cubilla	Universidad de Panamá
Educación	Maritza Bravo	Universidad de Panamá
Educación	Yazmina Yansàn	Universidad de Santander
Salud	Dr. Blas Armien	Universidad Interamericana
Salud	Dra. Ilais Moreno	Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud
Salud	Ilais Moreno	Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud
Salud	Lorenzo Caceres Carrera	Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud
Salud	Magister Gladys Bennett	University of South Florida USF
Salud	Rolando Guittens	Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología de Panamá (INDICASAT)
Transporte y Logística	Doctor Gregorio Urriola	Universidad De Las Américas (Udelas)
Transporte y Logística	Dra. Nixa de Ríos	Universidad de Oteima
Transporte y Logística	Magister Rodolfo Sabonge	Universidad Marítima de Panamá
Transporte y Logística	Mgter. Gabino Ayarza	Ciudad del Saber

