

Elementos de políticas de innovación: Un análisis conceptual

Lecciones aprendidas y recomendaciones para el diseño de políticas - Experiencia en América Latina

Alan Farcas²

Resumen

La globalización llegó para quedarse y nuestros queridos países de Latinoamérica pueden intentar subirse al tren del conocimiento y desarrollo -lo cual requiere de coraje, recursos, trabajo y esfuerzo inteligente- o quedarse definitivamente en el camino sin opciones reales de converger hacia las economías consolidadas. La contundencia de los estudios de las últimas décadas es clara al momento de vincular al conocimiento como motor de desarrollo y factor sustantivo en la mejora de la calidad de vida de la población. El presente artículo tiene por objetivo ilustrar y resumir la información y antecedentes claves sobre innovación, crecimiento y desarrollo con la aspiración de aportar a que los "policy makers", los académicos, los empresarios y la sociedad completa internalicen que es crítico avanzar en la senda del conocimiento y en la urgencia de observar los avances relativos de cada país en esta materia (no se puede avanzar sin medir).

Palabras Clave: Conocimiento, Investigación, Desarrollo, Innovación.

² Coordinador de Estrategia y Política del Programa Bicentenario de C&T del Banco Mundial en Chile. Consultor internacional asociado a IGT por una década. Trabajos en más de diez países de América Latina en el diseño, gestión y evaluación de programas y sistemas de CTI.

Introducción

En este artículo, se presenta un análisis general sobre la visión de los organismos internacionales de cooperación sobre la "economía basada en conocimiento", luego se muestran antecedentes generales sobre el impacto de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) en el desarrollo, se proveen elementos para la medición de la actividad de CTI, y finalmente, se discuten experiencias específicas de la región con vistas a sacar conclusiones enfocadas a generar recomendaciones de política.

El foco de este documento está en la política de innovación por ser el talón de Aquiles prioritario en América Latina, para lo cual se incluyen elementos de política de Ciencia y Tecnología (C&T), emprendimiento y competitividad como eslabones de la misma cadena para concretar el anhelado desarrollo.

Pero ¿cuál es el aporte que pretende entregar este documento...? Su espíritu es mostrar evidencia científica sobre la relevancia de la innovación en los modelos de desarrollo, proporcionar elementos conceptuales de sustento, mostrar algunas experiencias de donde se puedan sacar lecciones aprendidas, y finalizar con conclusiones que apoyen los procesos de diseño de política.

La novedad de este trabajo radica en el esfuerzo de síntesis sobre el océano de artículos escritos sobre política de CTI, el enfoque en la realidad de América Latina, definiciones concretas sobre elementos de política, el análisis de herramientas específicas, y recomendaciones de acción para la agenda de la política de innovación.

El presente trabajo no constituye un artículo formal de investigación. Es más bien una reflexión en base a la experiencia personal y rescata elementos de decenas de documentos, estudios o presentaciones de distintos autores, académicos y profesionales.

1 **Economía basada en conocimiento: la visión de la banca multilateral**³

Hoy el conocimiento se duplica cada 2 años y se espera que el año 2010 lo haga cada 6 meses. La Economía del Conocimiento es la vía al desarrollo del Siglo XXI en el mundo globalizado y tiene cuatro elementos centrales que deben ser cuidadosamente diseñados e implementados:

- **Régimen económico e institucional:** Provee incentivos para el uso eficiente de los conocimientos nuevos y ya existentes y para el desarrollo del emprendimiento.
- **Sistema de Innovación:** Facilita la interacción entre empresas, centros de investigación, universidades, consultoras, sector público, y otras entidades y actores. Permite crear, adaptar y asimilar el conocimiento según las necesidades locales y crear nueva tecnología.
- **Capital Humano:** Una población educada y con habilidades para crear, compartir y usar de buen modo el conocimiento. Es elemental para tomar ventajas del progreso en CTI.
- **Infraestructura de TIC⁴:** Una infraestructura dinámica que facilita la comunicación efectiva, la diseminación y el procesamiento de información.

Es así como la revolución del conocimiento se sustenta en la generación de habilidades estructurales de competitividad para crear, acceder y aprovechar el conocimiento y tiene sus cimientos en los siguientes pilares:

- Incrementar la codificación y comprensión del conocimiento y el desarrollo de nuevas tecnologías.
- Mejorar los vínculos entre la ciencia básica, la innovación y los ciclos de desarrollo de nuevos productos.

³ Banco Mundial y Banco Interamericano de Inversiones.

⁴ Tecnologías de información y comunicaciones.

- Mejorar la educación, capacidades y habilidades de la fuerza laboral y mantener un entrenamiento continuo durante toda la vida productiva.
- Invertir en I+D, educación y software y en otros intangibles.
- Mayor valor agregado a los intangibles a través de la inversión en marca, marketing, servicios, distribución, información, etc.
- Innovación y productividad para aumentar la competitividad y el desarrollo.
- Incrementar la globalización y la competencia (exportaciones, atracción de inversión, alta tecnología, etc.).

Se ha realizado un interesante trabajo de diferenciación de la estrategia en función de las capacidades diferenciadas de los sectores específicos. Para cada cluster se debería diseñar una estrategia diferenciada con las siguientes indicaciones basadas en la experiencia internacional:

Estrategia	Compra	Creación	Difusión
Países con sectores no líderes (seguidores)	Más importante : - hay mucha info pública internacional - hay stock relevante de tecnologías a la venta - se requiere una excelente capacidad de identificación , negociación y compra .	Menos relevante o viable. - se requiere para tener la capacidad de comprar , adaptar y difundir - debe focalizarse en áreas críticas o estratégicas .	Muy importante : - servicios de asistencia técnica - tecnologías de información - metrología , estándares , control de calidad - proveedores especializados
Países con sectores líderes en I&D	Debe continuar con esfuerzo para mantener liderazgo : - Licencias - Inversión extranjera - Alianzas estratégicas	Enfocar en I&D con potencial de mercado . Darle al sector privado una mayor responsabilidad en la creación de nuevo conocimiento .	La difusión es un esfuerzo continuo y crítico . Foco en conocimiento para el desarrollo : -transferencia tecnológica -Parques tecnológicos y spinoffs -Desarrollo de clusters

En este sentido, los principales desafíos específicos de la "economía del conocimiento" para los sistemas de innovación son los siguientes:

- Coordinación de políticas y estrategias de CTI.
- Régimen de propiedad intelectual idóneo.
- Contar con un sistema de capital de riesgo.
- Eliminar las barreras administrativas y burocráticas.
- Monitoreo y evaluación de políticas y corrección de las estrategias.
- Generar masa crítica de científicos, investigadores, tecnólogos y emprendedores.
- Alcanzar un alto nivel y calidad de profesores de todo el ciclo de educación.
- Calidad integral de la educación general y terciaria.
- Aumentar los niveles de inversión en Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I) y especialmente la inversión privada.
- Incrementar la calidad y relevancia de la investigación para lograr impactos sustantivos.
- Alcanzar y desarrollar niveles de alta calidad de la infraestructura de investigación.
- Tener una participación en redes internacionales; académicas, empresariales, públicas y sociales.
- Estimular el vínculo y cooperación entre investigación y empresa.
- Fomentar el comercio electrónico, e-business y desarrollo de software
- Acceso a infraestructura TIC en cobertura y calidad.

Es así como el rol de los gobiernos, en estos sistemas complejos, se puede homologar con la realidad de un árbol:

- Requiere de nutrientes que serían los elementos básicos como la estabilidad, seguridad, confianza, educación, la generación de conocimiento a través de la investigación y contar con reglas claras y eficientes;
- La eliminación de barreras que minimicen los costos de transacción para la ejecución de actividades y proyectos de innovación, y materializar emprendimientos.

- Apoyo externo, específicamente con recursos financieros, asistencia técnica, información y otros incentivos que subsanen las fallas de mercado de los sistemas de innovación.



“Regar” con recursos financieros para apoyar proyectos de innovación.

“Podar” barreras (competencia, desregulación)

“Nutrientes” (investigación, educación, información)

2 Desafío principal de la política de innovación en América Latina

El gasto en I+D de los países de América Latina es muy bajo, en especial cuando se observa el detalle en función del origen de los recursos y se visualiza con claridad que el verdadero déficit está en la baja inversión privada.

La mayoría de los países de la región tienen inversiones públicas equivalentes a los países industrializados (en términos relativos), sin embargo el gasto privado representa una fracción ínfima en términos comparativos. En los países desarrollados el sector privado ejecuta entre el 60 y el 80% del gasto nacional en I+D. Por contraste, en América Latina la proporción es exactamente inversa, siendo el sector público, las universidades e institutos quienes planifican, financian y ejecutan el 70-90% del gasto.

En la mayoría de los países industrializados o del sudeste asiático, el sector público gasta y/o ejecuta cerca del 0.5% y el sector privado el

1.5-2%. En América Latina los números son del orden del 0,3-0,5 en el sector público y 0,1-0,2 en el sector privado como porcentaje del PIB respectivo. Es decir, estamos muy cerca del "benchmark" internacional para el sector público, pero el desafío es mayúsculo en lo que a las empresas se refiere.

La pregunta entonces NO es cómo aumentar el gasto público en ciencia y tecnología, incrementando la capacidad de "oferta de conocimientos", sino es cómo diseñar las "zanahorias" y las políticas que incentiven la construcción de capacidades en el sector privado, que incrementen su "demanda" por innovaciones, y que estimulen su vínculo con las unidades académicas y con el océano de conocimiento disponible en el globo. El principal objetivo de política de CTI debiera ser éste.

Esto no quiere decir que no haya que seguir apoyando a los centros de I+D, mejorando las políticas y modernizando los instrumentos para que hagan más y mejor investigación, pero la misión principal es motivar a las empresas para que ellas lideren el tren de la innovación en el modelo de la triple hélice, con la academia y el Gobierno, sustentado en la inversión continua y persistente en formación de capital humano.

A continuación se presenta una tabla con los principales indicadores y su análisis comparado entre países de la región y otras naciones que ya han alcanzado niveles superiores de sofisticación de sus sistemas de innovación. Se presenta en un formato "semáforo" para ilustrar las falencias generalizadas de los países de América Latina.

3 Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) para la Economía Basada en Conocimiento

3.1 IMPACTO DE LA CTI

La evidencia científica es abrumadora y categórica en relación al impacto de la I+D+I en el desarrollo de las empresas y de los países. Más de 30 estudios realizados durante las últimas décadas

demuestran que los retornos privados y sociales de la I+D+I están del orden del 30% y 80% respectivamente⁵.

Author (year)	Estimated rates of return %	
	Private	Social
Nadiri (1993)	20-30	50
Mansfield (1977)	25	56
Terleckyj (1974)	29	66-78
Sevilianian (1981)	10-25	50
Goto-Suzuki (1989)	26	80
Bernstein (1988)	9-27	10-
Nadiri (1988)		160
Scherer (1984)	29-43	64-147
Bernstein (1991)	14-28	20-110

Source: Table adapted from Griliches (1992) and Nadiri (1993)

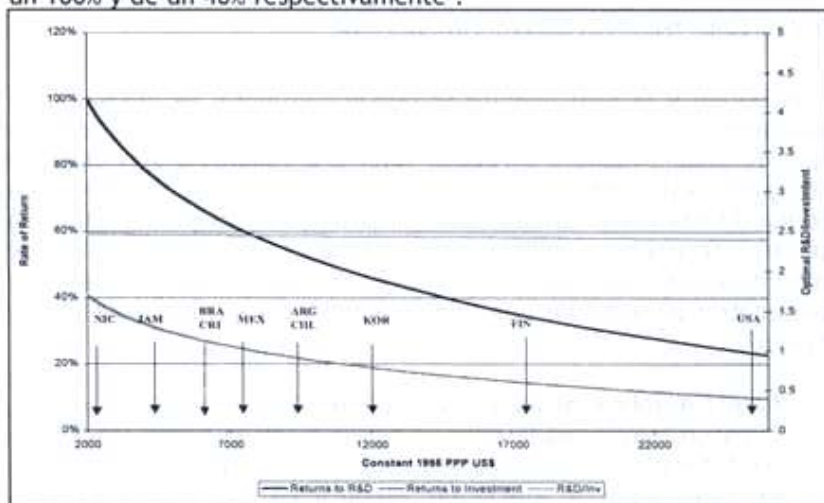
Author	Year	Industry	Rate of return (%)
Mansfield	1952	26 mtg innovations	25
Leib	1952	Petroleum	21
Osugi	1957	270 Japanese scientific firms	26
Clark, Griliches	1954	424 business units	20
Osugi, Soeda	1955	135 Japanese firms	20
Suzuki	1989	Drug (Japan)	42
		Electric (Japan)	22
Lichtenberg, Siegel	1989	1240 firms	13
Goto, Suzuki	1989	50 industries (Japan)	26
Griliches, Mansfield	1980	525 firms	20-41
Hui, Malaise	1992	134 firms (France)	22-34

Author	Year	Industry	Rate of social return (%)
Terleckyj	1974	33 mtg and non-mtg firms	60
Mansfield	1977	17 significant innovations	56
Nathan	1978	20 significant innovations	70
Foster	1978	17 significant innovations	99
Mansfield	1982	20 mtg firms	70

⁵ Benavente; Griliches y Lichtenberg; Terleckyj; Scherer; Jones y Williams; Nadiri; Edwards.

Las tasas promedio de los retornos de la I+D son sustancialmente mayores que los retornos de las inversiones clásicas. La relación 100/60 indica que invertir en I+D es 2,5 veces más rentable que invertir en actividades tradicionales.

Además, los países en vías de desarrollo, producto de las oportunidades de "copia" y costos de los factores de producción, tienen un mayor potencial de impacto de las actividades de CTI en la medida que puedan dar respuesta a las condiciones de entorno⁶ para el desarrollo idóneo de las acciones de I+D+I. En los países llamados del "primer mundo" las inversiones en I+D+I tienen un 25% de rentabilidad promedio en comparación con el 10% de las inversiones de capital clásicas. En los países más pobres esta proporción es de un 100% y de un 40% respectivamente⁷.



⁶ Estabilidad macroeconómica, seguridad, confianza, reglas claras, recursos humanos, sistema financiero, promoción al emprendimiento, facilidades a las empresas, etc

⁷ Lederman y Maloney

Evaluaciones de fondos tecnológicos públicos de América Latina muestran que el impacto es alto (aún con condiciones de entorno lejos del óptimo) y que incluso el Estado puede recuperar entre 4 y 8 dólares en impuestos por cada dólar con que apoyó a las empresas a través de subsidios o programas de beneficios tributarios a la I+D+I.

Esta información es rotunda en demostrar que es eficiente y de alto impacto invertir en innovación, pero por qué el Estado debe apoyar esta labor y no dejar que el "mercado resuelva". La intervención del sector público a través de presupuesto directo o indirecto en el financiamiento de la I+D+I tiene su justificación en fallas de mercado y argumentos político-técnicos.

3.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO INNOVADOR

Conceptual y filosóficamente se puede considerar la innovación a cualquier modificación que permita introducir al mercado cambios que de alguna manera agreguen valor a productos o servicios. No obstante, esta definición "ampliada" no puede ser utilizado en forma directa por el Estado como criterio para entregar subsidios. La política tecnológica debe ser muy cuidadosa en la aplicación de incentivos a la innovación y debe considerar los siguientes parámetros para definir qué tipo de actividades son merecedoras de apoyo:

- **Incertidumbre asociada y subinversión.** Sin lugar a dudas, mientras mayor sea la dificultad para medir el riesgo asociado a un determinado proyecto y/o los beneficios que se producirán, la generación y ejecución espontánea de esos proyectos tecnológicos es improbable, lo que genera la consecuente subinversión privada derivadas de las dificultades de apropiación. Una forma gráfica de visualizar el problema es la escasa participación del sistema financiero -al menos en culturas de baja tradición innovadora como la latinoamericana- en el proceso innovador o en el financiamiento de estudios e postgrados de investigación.

- **Externalidades positivas de la innovación y la resolución de problemas de interés nacional.** En aquellas iniciativas en que el Estado visualiza que los beneficios de los proyectos tendrán impacto sobre la sociedad general, es importante que juegue un rol promotor de los proyectos respectivos.
- **Desarrollo económico.** La importancia relativa de la tecnología o innovación en el proceso de crecimiento económico es compartida por la gran mayoría de los economistas. La tecnología explica, en buena parte, el desarrollo económico de los países, por lo que el apoyo gubernamental queda plenamente justificado.
- **Horizontes de Tiempo.** Muchas veces, aun reconociendo las empresas privadas la importancia de la inversión en innovación, éstas no lo hacen por el alto costo que implica en el corto plazo, en tanto que los beneficios sólo se percibirán en el futuro. Ante este tipo de decisiones, es indispensable la intervención y apoyo de un organismo externo con un horizonte temporal de mayor plazo, como lo debiera ser la visión del Estado.
- **Educación y Cultura.** La CTI tiene un e altísimo impacto en la calidad de la educación y la cultura, elementos que a su vez son factores claves de desarrollo, generando un círculo virtuoso. Además, el conocimiento tiene una construcción acumulativa y aditiva, que requiere de sistematicidad en su desarrollo. Este es claramente el círculo virtuoso educación-innovación-crecimiento (I+D+I=Riqueza⁸ y Prosperidad⁹)
- **Tratados internacionales.** Los apoyos y subsidios a la innovación están permitidos en los tratados de libre comercio, acuerdos comerciales y negociaciones internacionales. La mayoría de los países los poseen por las razones técnicas descritas y no contar con ellos sería dejar en desventaja a las industrias locales respectivas.

⁸ Benavides.

⁹ Aldana.

El proceso innovador tiene características que se debe considerar al momento de diseñar políticas de fomento científico y tecnológico:

- En primer lugar, como se declara frecuentemente se trata de un *proceso*. Esto quiere decir que requiere de una serie de pasos, de gestión y organización para poder implementarse con éxito. Contar con un descubrimiento, invento o una idea es sólo una de las etapas.
- Aunque casi todos los actores de los sistemas de innovación tienen internalizado en el discurso que para tener éxito en I+D+I, hay que estar dispuesto a perder 9 de cada 10 intentos. Las acciones de los agentes (tanto desde los académicos, como de los privados y desde el sector público) muchas veces no consideran este factor clave. Resulta curioso que muchos procesos de evaluación de "proyectos de innovación" consideren como un elemento negativo si hay "mucho riesgo" cuando justamente es esta una de las razones que justifica el subsidio.
- El impacto de las inversiones en I+D+I tienen efectos rezagados, en promedio, en 5 años, dependiendo del sector. Es por esto que los programas deben desarrollarse a mediano plazo con estrategias de éxitos tempranos que validen el proceso.
- Los procesos de innovación, en especial en el marco de la globalización son altamente dinámicos, orgánicos y no lineales. Los nodos y redes de conocimiento, los sistemas de difusión y cooperación, los mecanismos de propiedad intelectual, las infinitas variables de mercado y otros elementos permiten calificar a los procesos de innovación como sistemas altamente complejos.
- Los insumos básicos para que la innovación fluya son el capital humano, los recursos financieros, la infraestructura y las ideas. Los distintos procesos requerirán en forma específica un mix particular de cada uno de estos aspectos, pero siempre estarán

presente los cuatro siendo la variable rectora el capital social asociado al proceso.

El paquete tecnológico o innovador es el conjunto de conocimientos, científicos o empíricos, nuevos o antiguos, desarrollados o copiados, de carácter técnico, gerencial, organizacional, legal y comercial, necesarios para introducir o modificar un nuevo producto o proceso para la manufactura y venta de bienes o servicios. Suena trivial, pero... la causa más frecuente de fracaso en la innovación es la "incompletitud" del paquete... que fue generalmente formulado por un "científico creativo" que no previó el 90% de transpiración que habría de agregársele a su 10% de inspiración.

Como dijera Nicolás Machiavello, en "El Príncipe", año 1513, "Ha de considerarse que no hay cosa más difícil de emprender, ni de resultado más dudoso, ni de más arriesgado manejo, que ser el primero en introducir nuevas disposiciones, porque el introductor tiene por enemigos a todos los que se benefician de las instituciones viejas, y por tibios defensores, a todos aquellos que se beneficiarán de las nuevas; tibieza que procede en parte de la incredulidad de los hombres, quienes no creen en ninguna cosa nueva hasta que la ratifica una experiencia firme".

4 Discusión sobre los elementos de política de innovación

4.1 ELEMENTOS CONCEPTUALES

El siguiente capítulo tiene por objetivo poner en el debate algunos elementos críticos en la definición de políticas de CTI. Los argumentos, datos y análisis se basan en la literatura disponible y en las evaluaciones realizadas a nivel internacional.

Los programas de CTI deben diseñarse y gestionarse sobre pilares sólidos que aseguren credibilidad y la concreción de los objetivos. A continuación se resumen los principales valores¹⁰ y principios

¹⁰ Montanari

estratégicos que debieran regir el diseño de políticas de innovación en términos generales:

Integridad y transparencia

Respeto y confianza de la comunidad a través de un comportamiento honesto, serio y decente. Esto debe caracterizar las relaciones, tanto dentro como fuera de la organización y ser la base de su credibilidad. La transparencia debe ser uno de los pilares fundamentales de la gestión. Se debe trabajar bajo el supuesto que la profundización de la confianza entre los actores es lo que permite trabajar en redes de colaboración virtuosas de nivel superior. Esto es relevante tanto para la comunidad científica como para las empresas que requieren la construcción de bases sólidas de confianza.

En ningún caso, un proyecto o iniciativa podría violar las leyes de propiedad intelectual de patentes, protección medio ambiental, variedades vegetales o cualquier otra legislación vigente relacionada, internacional o nacional.

Diversidad y pluralismo

Tratar a las personas con respeto. Construir relaciones solidarias a través de la comunicación abierta, compartiendo y valorando diferentes culturas, etnias, género, costumbres y perspectivas. Todos los agentes deben hacerse co-responsables también de la biodiversidad del mundo natural.

Deben poder participar y acudir a financiamiento iniciativas de cualquier índole que cumplan con los requisitos de las Bases (términos de referencia o reglamento de concursos) sin mediar ningún tipo de discriminación.

Confidencialidad

Asegurar confidencialidad a los usuarios es fundamental para contar con la participación relevante en cantidad y calidad. La información derivada se debe manejar bajo estrictos procedimientos de confidencialidad. Entre ellos debe estar el control de acceso a los

documentos físicos y electrónicos. Los procedimientos de manejo de documentación (escrita o magnética) deben ser seguros y con responsables claros, de manera a evitar problemas asociados a la potencial filtración de información.

Para evitar conflictos de interés se deben llevar a cabo acciones específicas para que los agentes se inhabiliten frente a un determinado tema, persona, institución u otro parámetro que represente un conflicto de interés.

Especial atención debe prestarse al proceso de evaluación de solicitudes para proyectos empresariales. Estas, en ningún caso deben ser evaluadas de la manera tradicional para los proyectos de C&T (por pares); la evaluación debe ser realizada por un modelo que dé la confianza y seguridad a los usuarios en cuanto a que no habrá "fuga" de información. Asimismo, los profesionales y personal (incluyendo a los integrantes de los Comités) deben estar muy concientes de la relevancia del tema por lo que se debe exigir la firma de un documento formal de confidencialidad.

Los proyectos incluso podrían retener información que consideren crítica, siempre y cuando no afecte los procesos de evaluación.

"Crowding in/out" + Apalancamiento

La política debe ser cuidadosa en minimizar el financiamiento de actividades que se ejecutarían de todas formas aunque no hubiera incentivos, para evitar caer en "crowding out" (sustitución de inversión privada).

Sin embargo, la ortodoxia en este punto puede paralizar los procesos y programas en la rigurosidad del análisis económico teórico-conceptual. Es fundamental tener mayor flexibilidad para dar los primeros pasos, generar el cambio cultural, estimular la demanda, generar masa crítica y contar con éxitos tempranos. Una vez que los instrumentos están consolidados, tiene que aumentar progresivamente la profundidad del análisis en relación a la indeseable sustitución de inversión privada a través del subsidio.

Los usuarios, ejecutores o beneficiarios deben realizar aportes, variables en función del tipo de proyecto y organización, con el objetivo de aumentar el volumen de recursos orientados al proceso de innovación. Además, el nivel de apalancamiento relativo es un claro indicador del grado de pertinencia que tiene una determinada iniciativa para el beneficiario, sea empresa, institución de I+D o cualquier otra organización o persona natural. Este punto es particularmente sensible en el caso de los instrumentos orientados al sector productivo.

Sinergia, cooperación y sistemas abiertos de innovación

La capacidad de percibir el entorno permite construir ideas, productos, procesos y organización de trabajo, que profundicen las relaciones y abran nuevas opciones y relaciones que mantengan la capacidad para transitar en la sociedad global. Se debe procurar optimizar todos los esfuerzos ya ejecutados en otras instancias que puedan servir de complemento, diagnóstico o cualquier otro análisis. Esto es válido tanto a nivel nacional como internacional bajo el paraguas del concepto de "sistemas abiertos de innovación" donde se busca la mejor capacidad en cualquier lugar del mundo.

Uno de los aspectos deseados en las iniciativas es el trabajo mancomunado entre organizaciones, tanto académicas, como públicas o privadas. El diseño debe incluir incentivos especiales a que universidades y empresas cooperen entre ellas y especialmente que realicen trabajos coordinados.

Impacto, Cadena de valor de la innovación y "Quick Wins" ("mangos bajos")

Las iniciativas que provengan de las universidades y centros de I+D deberán mostrar impactos CTI, culturales, sociales y externalidades positivas (especialmente económicas y sociales). Los proyectos financiados para las empresas deben tener una relación directa o indirecta con la promoción de exportaciones, aumento de empleo, aumento de actividad económica, y otros indicadores relevantes de impacto económico y social.

Al diseñar programas de CTI hay que considerar todas las necesidades que requiere el sistema para poder concretar los impactos. Por lo general, los sistemas de innovación latinoamericanos son muy débiles en la formación y retención de capital humano y en las etapas finales de los procesos de innovación: en la transferencia, escalamiento, emprendimiento, capitales de riesgo, etc.

En países con múltiples urgencias sociales de primera prioridad, no resulta fácil mantener a la CTI posicionada como pilar del desarrollo de las naciones. Muchas veces los "policy makers" se ven obligados a postergar o disminuir programas de CTI porque no se han logrado resultados e impactos y la presión político-social es muy alta. Los procesos de innovación tienen tiempos de rezago que la mayoría de las veces superan los períodos políticos, por lo que es necesario diseñar desde el principio una carretera rápida para proyectos donde se visualiza un impacto relevante en el corto plazo, los cuales permitan validar los procesos de cambio cultural que muchas veces pueden tomar décadas.

Áreas prioritarias (clustering y desarrollo local)

La tendencia internacional es clara en la necesidad de contar con una estructura matricial de instrumentos y áreas prioritarias (sectores económico-sociales y no disciplinas científicas o tecnológicas). Cada una de estas áreas debe ser abordada con la amplia batería y flexible de modalidades de financiamiento, adecuada tanto para el sector privado como universitario, en desarrollo de proyectos de CTI, infraestructura, y formación de recursos humanos, de acuerdo a los criterios y estrategias sectoriales estipuladas por consenso por representantes legítimos e idóneos del sector privado, académico y gubernamental.

Aunque la ortodoxia establece que no se debe subsidiar, y que no se deben escoger sectores. La realidad de la experiencia internacional muestra que sí se subsidia, y que los gastos públicos están focalizados a algún tema o sector en una proporción 2:1 respecto a los subsidios de carácter "horizontal", es decir, neutrales respecto a los sectores. Los sectores deben ser identificados, analizados y

seleccionados con el conjunto de actores, para lo cual se utilizan criterios de relevancia económica, social, regional, estratégica, potencial de futuro, etc.

El diseño de los instrumentos debe buscar maximizar el impacto regional de los proyectos con el objetivo de apoyar el proceso de descentralización. El modelo debe considerar estímulos a las iniciativas que, al materializarse, generen beneficios y externalidades en clusters específicos de las áreas prioritarias definidas.

Bases de diseño de instrumentos¹¹

Para alcanzar los objetivos planteados, los instrumentos de política de innovación deben asegurar la presencia de las siguientes características:

- *Agresivo*. En el sentido de que realmente represente un incentivo que modifique la conducta de las empresas. Se debe entregar recursos que motiven a las organizaciones o personas a participar de este proceso y comprometerse.
- *Simple y riguroso*. Sin demasiadas reglas que hagan su comprensión y aplicación difícil. Existe una inercia y tradición en las organizaciones públicas a complicar en demasía los procesos y servicios que prestan¹².
- *Flexible en el tiempo*, de manera de ir ajustando la oferta con la demanda¹³ y adaptarse a la realidad dinámica, tanto nacional como internacional.

¹¹ Waissbluth

¹² Aunque se está consciente que existen fuertes restricciones en la administración pública - legislación, contraloría, etc.-, es importante analizarlas para minimizar su efecto. Esto significa, que la organización debe intentar absorber la mayor parte de la carga burocrática infranqueable y atender a los usuarios de la manera más expedita que sea posible.

¹³ Las condiciones exógenas y las características endógenas varían rápidamente: el diseño que hoy puede satisfacer correctamente los requerimientos de los usuarios, mañana puede quedar obsoleto. Para adaptarse sin mayores traumas a las nuevas condiciones, se debe contar con

- **Bien promocionado.** Para que todo este esfuerzo tenga sentido, el universo objetivo debe estar bien informado. Sin violar la confidencialidad, se debe desarrollar un sistema en Internet y otros medios para mantener al público informado de las reglas, convocatorias, criterios, logros, ejecutores y/o beneficiarios, estadísticas, indicadores, y de toda otra información o dato relevante.

Cualquiera de estos puntos que no se cumpla y probablemente será un instrumento ineficaz, percibido como burocrático o poco transparente, y tendrá bajo impacto en el sistema.

4.2 *BENCHMARKING, MEJORES PRÁCTICAS Y LECCIONES APRENDIDAS DE POLÍTICA DE INNOVACIÓN*

Como resultado de las mejores prácticas internacionales en política de innovación, se pueden sintetizar los siguientes elementos:

1. Las políticas deben entregar todos los elementos básicos que requieren los sistemas de innovación, tanto en la formación y atracción de capital humano, desarrollo de proyectos de investigación, tecnológicos y de negocios, sistemas financieros, infraestructura, estímulos a la cooperación entre los actores, acceso a información y conocimiento mundial, incentivos a la participación de las empresas, entre otros factores críticos. Existen una serie de elementos políticos o "tensiones" que afectan el correcto funcionamiento y coordinación de los sistemas de innovación que deben ser mitigados:

la capacidad de observar los cambios y actuar en respuesta con un sistema flexible. En cuanto a su tramitación, los procesos de postulación, evaluación, selección, financiamiento, seguimiento y post-evaluación son indispensables para el correcto funcionamiento del sistema y su retroalimentación. Sin embargo, deben estar diseñados para dar el mejor y más rápido servicio posible a los usuarios, minimizando y eliminando en lo posible los trámites innecesarios.

- Muchas veces las políticas de I+D, las de fomento, las de capital humano, medioambiente, desarrollo social y otras tienen lógicas contrapuestas (como el clásico ejemplo de la publicación v/s la patente o desarrollo económico v/s protección al ecosistema), comunidades con intereses disímiles, visiones encontradas y culturas opuestas. Estas contradicciones deben ser coordinadas y el ideal es encontrar puntos estratégicos de convergencia que permitan alcanzar los objetivos planteados. Tener una unidad de coordinación nacional con autoridad sobre el presupuesto global de CTI y que defina lineamientos macro (por ejemplo trabajar en base a clusters específicos) es clave para aunar esfuerzos hacia objetivos comunes.
- La lógica presupuestaria de los gobiernos es contraria a los tiempos de maduración de las políticas de innovación que requieren de un mayor periodo para alcanzar resultados. Este mismo problema lo tiene otro sector relevante y complementario como la educación, por lo que es fundamental diseñar mecanismos que den estabilidad, como los programas con los organismos multilaterales y contar con alianzas estratégicas con agentes externos (cámaras, agrupaciones de universidades y otros) que impliquen compromisos de mediano plazo.
- Para asegurar una gestión eficiente y moderna, puede ser útil incluir estructuras semi-privadas con roles públicos para ejecutar actividades de política de CTI, donde las autoridades se seleccionan bajo estrictos criterios técnicos y tienen periodos más largos y que no coinciden con los periodos electorales.
- El diseño de la política debe ser compartido con empresarios y académicos, los incentivos deben ser potentes, se deben simplificar trámites y eliminar barreras, y las agencias públicas deben considerar tanto a los investigadores como a las mujeres y hombres de negocios como sus principales socios y no como agentes "del otro lado de la trinchera".

- La principal falla de mercado es la subinversión privada y dentro de las lecciones aprendidas en política de CTI, destaca que el Estado debe corregir esta falla, en la medida de lo posible, facilitando que los propios privados ejecuten acciones de innovación y no transformar a agentes públicos en protagonistas casi exclusivos.
2. El mix de inversión y esfuerzo específico en cada instrumento o acción de política debe ser cuidadosamente estudiado en función del diagnóstico de cada sociedad, sus necesidades y desafíos específicos. Para esto es fundamental contar con un "termómetro" de la realidad y un "departamento nacional de estudios de CTI", funciones que muchos países desarrollados le han entregado a sus observatorios de CTI. La institucionalidad debe asegurar:
- El Estado debe ser capaz de mostrarse como un socio de largo plazo, respetado y validado por los actores del sistema de innovación. Los procesos y acciones que ejecuta deben guiarse bajo criterios técnicos y ser idóneos. Las personas, instituciones y empresas deben recibir y percibir apoyo efectivo y relevante para sus actividades de generación de conocimiento, innovación y emprendimiento. En este sentido, desarrollar políticas coherentes y demostrar impacto es clave en la validación del modelo.
 - "Policy learning", capacidad de inteligencia, estudios, monitoreo, evaluación, lecciones aprendidas, benchmarking, mejores prácticas y todas las acciones necesarias para apoyar el proceso de diseño, evaluación y gestión de programas de CTI.
 - Apoyo a grupos de estudios nacionales complementarios a la institucionalidad formal, tanto públicos, académicos, privados como mixtos que analizan el sistema nacional de innovación.

- Documentos consensuados de diseño de políticas ("libros blancos" de la innovación) y evaluaciones sistemáticas de desempeño e impacto del sistema y sus componentes. La coherencia¹⁴ es fundamental porque la experiencia internacional demuestra que es más efectiva, facilita la gestión en un proceso altamente complejo y multi-institucional, la mayoría de los objetivos son transversales, y permite un mejor "accountability".
 - Modelo de excelencia para el "governance" (organización, funciones, poderes, responsabilidades, capacidades y redes) del sistema de innovación y de coordinación estratégica, financiera y operacional de todas las agencias y actores de los sistemas nacionales de innovación.
 - Instrumentos validados y metodologías eficientes y transparentes de convocatoria, evaluación, selección, seguimiento y evaluación ex post.
 - Participación activa en organismos internacionales como la OECD, la RICYT que permitan el análisis comparado.
3. Facilitar el acceso a viejas y nuevas tecnologías es seguramente una de las funciones principales que deben poner en marcha las políticas de CTI. La disponibilidad de conocimiento es gigantesca, tanto de acceso público como a través de licencias que muchas veces pueden ser catalizadoras de nuevos procesos tecnológicos o adaptaciones. Poner en marcha sistemas de alerta tecnológica, antenas de conocimiento, sistemas de estudios de patentes, incentivos a la adaptación y transferencia o estímulos a la cooperación empresarial (nacional e internacional) para la difusión tecnológica pueden ser las herramientas más "rentables" desde el punto de vista social. Universidades, centros de conocimiento y organizaciones de transferencia tecnológica eficientes son claves en estos procesos. Contar con

¹⁴ En la literatura se distingue entre coherencia horizontal, vertical y temporal. Las tres dimensiones son claves.

sistemas abiertos de innovación que detecten personas, empresas, instituciones, proyectos, publicaciones, patentes o países líderes es vital en el desarrollo eficiente de los procesos de innovación.

4. Aunque los países en desarrollo tienen muchos elementos que copiar y adaptar de avances tecnológicos externos, los cuales, muchas veces son replicables sin tener que desarrollar ciencia básica, la experiencia internacional es categórica en demostrar que aun cuando se privilegie la investigación aplicada, la innovación tecnológica y el emprendimiento de negocios, los sistemas requieren de una base generadora de conocimiento de frontera que:
 - Dé respuesta a los problemas que a otros no les interesa solucionar (por ejemplo los temas tropicales, males de altura, industrias específicas, etc.).
 - Genere las condiciones para que los nodos nacionales de I+D+I sean capaces de vincularse con los nodos internacionales de conocimiento, decodificar, cooperar y generar las sinergias en pos de trabajar en proyectos o necesidades particulares de cada país.
 - Apoye el proceso de formación de capital humano, tanto a nivel de investigadores como de profesionales y técnicos (incluso a nivel escolar).
 - Aproveche la condición de la ciencia que es capaz de generar conocimiento y tecnologías no esperadas de alto impacto potencial (serendipia). Algunos ejemplos emblemáticos son la "bañera de Arquímedes", el teflón, la penicilina, el caucho, la dinamita, el rayo láser, el big-bang, varios elementos químicos, etc.
5. Los sistemas de innovación deben ser lo suficientemente hábiles como para apalancar todos los instrumentos de fomento disponibles, desde la política económica hasta los instrumentos

de fomento de apoyo a la gestión de las empresas para transfórmalas en agentes innovadores. Algunos países utilizan el poder de compra del Estado para estimular la innovación en las organizaciones locales, desarrollan sistemas de propiedad intelectual diferenciados para las industrias nacionales o transforman a centros escolares en nidos de emprendedores. Uno de los casos más exitosos de política complementaria ha sido la atracción de inversión extranjera como motor de la innovación, en especial cuando se trata de incentivos específicos a la inversión foránea en alta tecnología.

4.3 DEFINICIONES ESPECÍFICAS DE POLÍTICA INNOVACIÓN

A continuación se detallan conceptos específicos de política de innovación que han estado en el debate en los últimos años y sobre los cuales se plantea una posición específica.

Apoyos a la I+D en la empresa¹⁵

Resulta evidente que la totalidad de los países industrializados subsidian el gasto en I+D y que las rutas preferentes son el *grant* (subsidio directo), y las deducciones fiscales. Los préstamos son un componente mínimo de la operación. Es probable que, a la luz de los acuerdos de libre comercio, la tendencia a subsidiar el desarrollo tecnológico aumente en lugar de disminuir.

No existe una teoría clara, ni conclusiones tajantes, acerca de la conveniencia relativa de otorgar subsidios directos vs. incentivos fiscales. En todo caso, la tendencia de los países industrializados indica que la proporción relativa de los subsidios directos va en aumento, y si a esto se le suman los contratos gubernamentales para desarrollos específicos, entonces la proporción y rol de los incentivos fiscales se ve fuertemente reducida. Sin embargo, en casos como Corea y Australia los incentivos fiscales son muy agresivos y hay evidencia que han tenido exitosos resultados.

¹⁵ Waissbluth

En el caso latinoamericano, durante los ochenta y noventa, se observan dos tendencias preocupantes: la primera es a los "incentivos rituales", es decir, incentivos tan poco atractivos en monto y complejos en su utilización, que finalmente tienen una demanda tan magra como los recursos que realmente se les asignan. Es notable el que, una vez revisadas las evaluaciones independientes de estos sistemas, las opiniones coinciden en casi todos los países en temas tales como a) incentivos poco atractivos para la empresa, b) procesos de aprobación largos y engorrosos, y c) poca difusión de los incentivos.

La segunda tendencia congruente con lo anterior, ya minimizada en estos días pero aún presente, y contraria a toda la corriente de los países industrializados, consiste en dar créditos tecnológicos a tasas de mercado o ligeramente subsidiadas, asumiendo en algunos casos el riesgo en forma de garantías. Una cierta ortodoxia (por cierto no respetada en los países industrializados) dice que no se pueden contravenir las reglas del mercado, y que por lo tanto hay que apoyar la tecnología con subsidios mínimos y a tasas de mercado. Debe destacarse que el sistema de préstamos y bancos fue inventado para asegurar que el usuario devuelva el dinero, y ojalá, más dinero que el que se le prestó. Superponer un esquema de subsidios tecnológicos (de cualquier índole), que consiste en darle apoyo al empresario por razones de subinversión y externalidades, con un esquema diseñado para asegurar que devuelva dinero, es un contrasentido en sí mismo pues exige doble evaluación, doble complejidad, y doble burocracia.

Durante los últimos años se ha privilegiado la metodología de cofinanciamiento no reembolsable. Esto se justifica plenamente si se consideran los objetivos planteados y la simplificación organizacional de ejecución. Además, tiene la doble ventaja de hacer estos financiamientos más atractivos para las empresas y organizaciones, y de simplificar considerablemente su administración, y por ende, la ejecución de las líneas.

Otro aspecto a considerar es que el hecho de otorgar incentivos por la ruta de los subsidios no debe de ninguna manera interpretarse, ni en las agencias de fomento ni en los usuarios, como una señal de

poca rigurosidad en la evaluación de las propuestas. Por el contrario, el hecho de que el Estado esté subsidiando una actividad exige precisamente lo contrario: asegurar que los recursos otorgados van a conseguir los propósitos buscados: generar desarrollo económico, resolver problemas de la sociedad, generar externalidades positivas, y facilitar el aumento en el nivel de riesgo y los plazos de las actividades tecnológicas emprendidas por las empresas e instituciones nacionales. Lo anterior significa que, en adición a los criterios convencionales de evaluación ligados a la calidad técnica de los proyectos, se debe evaluar también el impacto socioeconómico, y la viabilidad de que el proyecto llegue a feliz término como innovación; es decir, que se puedan implantar sus resultados. Esto exige evaluar los canales de masificación, la estrategia comercial a seguir, la estrategia de difusión de los resultados de proyectos sociales; en suma, la viabilidad estratégica y gerencial de que se logre el impacto previsto del proyecto.

Cofinanciamiento

Se debe reducir gradualmente la proporción de subsidio en relación al volumen total de recursos solicitados para ejecutar un proyecto, poniéndose un tope máximo al monto absoluto. A medida que aumenta el valor de un determinado proyecto, su "costo alternativo" y riesgo aumenta en forma directa.

Se debe incorporar un subsidio mayor a los proyectos asociativos que a los individuales, para dar una señal nitida a las empresas y organizaciones en cuanto a la deseabilidad de estos proyectos de altas externalidades.

Con respecto al porcentaje de subsidio en función del "mérito innovador" de los proyectos es relevante diferenciar dos aspectos:

- El porcentaje de subsidio debe estar determinado en gran parte en relación directa con el "mérito innovador" de un proyecto específico.
- El "mérito innovador" exigido a los proyectos puede ir aumentando progresivamente en el tiempo de ejecución del

Programa, a medida que la demanda de recursos totales vaya creciendo y eventualmente superando a la oferta.

Además, a medida que vaya aumentando la demanda, es posible ir bajando la proporción de subsidio en relación al volumen total de recursos necesarios para ejecutar los proyectos. Es fundamental introducir esta flexibilidad en los diseños.

Transferencia y escalamiento

La experiencia en toda América Latina ha indicado que uno de los principales obstáculos a la materialización de los impactos es la falta de recursos para continuar las etapas de escalamiento y comercialización de los resultados, generalmente exitosos, de los proyectos CTI.

La banca de la región ha mostrado una postura conservadora a la hora de incluir proyectos de innovación en su cartera de riesgo. Asimismo, los fondos de "venture capital" no han tenido penetración relevante, lo que ha convertido al escalamiento en el eslabón más débil del procesos de generación de impacto de proyectos tecnológicos.

En este sentido, se debe avanzar en líneas específicas de financiamiento para co-garantizar créditos bancarios asociados a inversiones o gastos relacionados a escalamientos de proyectos tecnológicos, subsidiar y apoyar la industria de capital de riesgo (semilla y ángel) y potenciar la política global de fomento.

Proyectos individuales, asociativos y de vinculación

Las empresas están intrínsecamente diseñadas para competir, no para cooperar. Así es y así debe ser. Una vez que se ha logrado el objetivo de contar con una base instalada de organizaciones que tienen una actividad de I+D como parte estructural de su estrategia de negocios, entonces comienzan a ocurrir otros fenómenos positivos: a) se vinculan con las universidades, b) se asocian para cooperar en proyectos pre-competitivos, c) crean parques tecnológicos, d) generan spin-offs de base tecnológica. Pero éstas

son manifestaciones de una etapa avanzada, NO son el prerrequisito para la actividad innovativa empresarial. Así, es probable que al inicio predominen los proyectos individuales, aun cuando todo proyecto verdaderamente asociativo y bien concebido, que resuelva un problema real de un conjunto de empresas, debe ser activamente apoyado. Lo mismo ocurre con proyectos que subcontraten universidades. Estas iniciativas de vinculación justificadas y focalizadas en los objetivos de política deben tener mayor probabilidad de aceptación o mayor financiamiento.

Producto de la cultura de desconfianza de la región, las empresas no tienen cultura de "competition" (cooperación y competencia con los mismos actores). Es fundamental, en la medida que los sistemas maduren, generar instrumentos específicos que estimulen la cooperación entre las empresas nacionales, con los centros de conocimiento, y con compañías e instituciones extranjeras.

Tipo y tamaño de la empresa¹⁶

La política de fomento tecnológico se puede realizar una distinción clara entre tres tipos de empresas:

- Las que "ya llegaron", es decir, las que están ejecutando actividades de I+D+I en forma regular y relevante;
- Las que "tienen ganas", que andan tratando de introducirse al mundo globalizado en serio, pero que no ejecutan actividades sistemáticas de innovación;
- Las que "aún no pueden", cuyos problemas son muy serios, pero de otra naturaleza (gestión, flujo de caja, etc.).

Los tres tipos de empresas no son, necesariamente, grandes, medianas y pequeñas respectivamente, aunque evidentemente hay una correlación. Esta supuesta linealidad se desestructura fuertemente con las mega empresas de "commodities" que innovan muy poco o las empresas "de garage" que su negocio es innovar.

¹⁶ Waissbluth

Las empresas que "aún no pueden" o que no están en la economía formal son las clientes naturales de los programas de fomento empresarial para la contratación de consultoría en gestión y capacitación. A través de los programas de mejora a la competitividad algunas empresas de la base de la pirámide podrían alcanzar el nivel intermedio (las que "tienen ganas").

Las empresas que "ya llegaron", por lo general, no requieren de subsidios públicos para lograr resultados. Sin embargo, si se tratara de un proyecto de innovación con alta incertidumbre, claras dificultades de apropiación del beneficio y alto impacto económico-social, podría ser un aporte al proceso general del Sistema de Innovación Nacional.

Por lo tanto, podemos definir que las empresas "clientes" naturales de las políticas de innovación son las que "tienen ganas", las que ya han superado sus problemas elementales y quieren dar el salto a los mercados internacionales.

Surge también, con frecuencia, el tema del tamaño de las empresas a financiar. La tendencia prevaleciente es a financiar PYMEs, bajo el argumento de que las empresas grandes tienen los recursos para innovar. Si bien este argumento es en principio correcto, también hay argumentos contrarios: a) la experiencia de la evaluación de instrumentos indica que los mismos volúmenes de recursos, si se entregan a empresas de mayor tamaño, tienden a generar mayores volúmenes de actividad económica e impacto como resultado del proyecto¹⁷, y b) la experiencia demuestra que los innovadores al interior de las grandes empresas (entrepreneurs) suelen enfrentar los mismos obstáculos que sus pares en empresas pequeñas, a la hora de luchar por recursos de riesgo. En suma, no se debiera definir la asignación de financiamiento en función del tamaño de las empresas, sino más bien, por la ruta de asignar porcentajes decrecientes de subsidio a medida que aumenta el tamaño de los proyectos.

¹⁷ Robert A. Connolly y Mark Hirschey

Formación de capital humano para la innovación

Durante décadas los programas de CTI han apoyado la formación de recursos humanos en las universidades y centros de conocimiento. Sin embargo, los profesionales de las empresas, en la mayoría de los casos, han quedado "vetados" de participar en las convocatorias para cursar estudios de post grado en ciencia o tecnología.

Por definición, la educación tiene un alto grado de apropiación por parte de la persona que tiene el privilegio de contar con ella, en especial, en la medida que se avanza en los ciclos formativos. Sin embargo, el capital humano es tan elemental en los sistemas de innovación, que los países se han visto en la necesidad de financiar con becas o subsidios.

El nuevo desafío es generar mecanismos e instrumentos para incentivar a las empresas y a sus profesionales para que realicen programas formales de investigación (no necesariamente doctorados) en instituciones líderes, o incluso generar las "zanahorias" para multiplicar el intercambio de conocimiento a través de la movilidad de personal de las empresas a otras compañías internacionales o a universidades nacionales o extranjeras.

A su vez, el circuito de académicos en las empresas puede ser la otra cara de la medalla para contar con un esquema robusto de intercambio y generación de nodos potentes que soporten el desarrollo tecnológico.

5 Temas Emergentes

A continuación se detallan argumentos para la definición de políticas en dos temas claves relacionados con innovación: emprendimiento y beneficios tributarios a la innovación.

5.1 SE PUEDE (Y DEBE) FOMENTAR EL EMPRENDIMIENTO

Estudios del GEM (Global Entrepreneurship Monitor) demuestran que el 70% del crecimiento económico de los países más desarrollados, es atribuible a actividades emprendedoras. Esto debido a que los emprendedores, a diferencia de los pequeños empresarios, no buscan la riqueza para sí al crear sus propias empresas, sino que tienen la habilidad de capitalizar y reasignar recursos para su uso más productivo, creando nuevos productos o servicios innovadores que generan una mayor inversión y crecimiento. Los pequeños empresarios capturan una parte de la riqueza existente, mientras que los emprendedores atraen nueva riqueza a la comunidad. Los emprendedores además, crean industrias más dinámicas y flexibles, mejoran la calidad de vida de la sociedad, y proveen nuevas oportunidades de trabajo.

	GDP	Índice Total de Actividad Emprendedora
Países GEM	1999	0,08
	Proyectado 2000	0,19
Excluyendo Economías Importadoras/Exportadoras	1999	0,28
	Proyectado 2000	0,53*
Excluyendo Economías Importadoras/Exportadoras y Países en Desarrollo (Grupo Añe)	1999	0,51
	Proyectado 2000	0,89*
Países G7	1999	0,77*
	Proyectado 2000	0,76*

* 95% de confianza

Países G7: Canadá, Francia, Alemania, Italia, Japón, Gran Bretaña y U.S.A.

En América Latina, los micro y pequeños empresarios representan cerca del 80% de la generación de empleo, lo que da una masa potencial de emprendedores gigantesca, casi ilimitada. El desafío está en transformar a estos empresarios tradicionales en emprendedores. Y esto es también replicable para los grandes conglomerados de la región, donde hay innumerables posibilidades para desarrollar intra-emprendimiento, es decir, emprendimientos al interior de las propias empresas u "holdings", logrando así aprovechar las evidentes sinergias y complementos con el negocio madre.

La transición hacia la nueva economía está obligando que el Estado reexamine sus políticas de desarrollo económico e incorpore estrategias para mejorar su competitividad económica en

actividades en las que el desarrollo emprendedor juega un papel fundamental, como la tecnología avanzada, biotecnología, tecnologías de información y telecomunicaciones.

El Estado puede fomentar el emprendimiento mejorando el acceso a capital, proveyendo asistencia técnica, aumentando la capacidad intelectual en universidades, creando clusters de industrias, reduciendo trabas burocráticas, mejorando la educación para el emprendimiento, y comprometiéndose con el mismo.

Las empresas emprendedoras generalmente tienen mayor potencial de crecimiento que las pequeñas empresas, por lo que las necesidades de financiamiento entre ambos tipos de compañías son diferentes. La formación de capital puede ser un impedimento importante para futuros emprendedores. Hay una brecha significativa en el acceso a capital para negocios recién iniciándose o en sus primeras etapas de crecimiento. Generalmente este dinero es proveído por inversionistas ángeles o capitalistas de riesgo, quienes también escasean hoy en día. Las principales formas en que el Estado puede llenar este vacío son a través de una inversión directa en sociedades orientadas al capital de riesgo, capitalizando fondos y dedicándolos a inversión en sus propias regiones, o a través de créditos en impuestos, o incluso la reducción de los mismos, a individuos que inviertan en negocios emprendedores o en "pools" de capital de riesgo.

Por otra parte, la mayoría de los emprendedores de hoy son tecnólogos y no están bien entrenados en marketing o finanzas, siendo áreas fundamentales para el éxito de una firma emprendedora. Ellos deberán entender y conocer cómo funciona una empresa, qué es lo que buscan los inversionistas al revisar un plan de negocios, y los aspectos necesarios para que una empresa crezca. En este sentido, el Estado debiera entregar los conocimientos necesarios a través de centros de desarrollo para pequeñas empresas, corporaciones de desarrollo tecnológico y económico, o incitando la creación de incubadoras de negocio, que tienen además la característica de proveer el financiamiento para el inicio de nuevos negocios.

Además, toda la tediosidad burocrática que existe hoy en día para iniciar un negocio, hace que los emprendedores se desmotiven y desistan de sus ideas innovadoras. Para resolver esto, el Estado debiera crear un sistema de ventanilla única, en donde se concentren todos los trámites necesarios en una sola institución, o fomentar a que se hagan a través de Internet, de manera a facilitar así el esfuerzo invertido en el trámite.

Algunas de las consecuencias de la Revolución Emprendedora de los últimos años ochenta y noventa en Estados Unidos y el mundo, fueron recopiladas 18:

- El 65-70% de los nuevos empleos creados en la economía americana era de responsabilidad de las pequeñas empresas emprendedoras.
- El 80% de las empresas más ricas del Forbes 400, fueron creadas por emprendedores que partieron de la nada.
- Cursos de emprendimiento eran enseñados en más de 1000 universidades a lo largo de Estados Unidos.
- En 1992 habían más de 6.4 millones de mujeres dueñas de empresas en Estados Unidos (valor que duplica el número de 1987).
- En una encuesta nacional realizada en 1994, 7 de cada 10 alumnos quería crear su propia empresa y mantenerla cuando adultos.
- Los emprendedores habían creado los productos más innovadores de los últimos 50 años: microcomputadores, computadores personales, airbags, marcapasos, entre otros.
- Se habían estado formando asociaciones de emprendedores a nivel local, regional, y nacional.
- En 1993 las Naciones Unidas reconocen formalmente que el emprendimiento es la mayor fuerza social y económica para mejorar la calidad de vida en el mundo.
- A pesar de que el concepto "capital de riesgo" es americano, para 1990, más de la mitad de los 80 mil millones de dólares en capital de riesgo radicaba fuera de los Estados Unidos.

Demás está decir, que se debe incentivar el emprendimiento a nivel de colegios y universidades, inculcando una cultura de innovación, flexibilidad, dinamismo, creatividad, capacidad para asumir riesgos,

¹⁸ Por un estudio realizado en el Centro Kauffman de Liderazgo Emprendedor en el año 1996

y orientación al crecimiento, recalcando su importancia en el desarrollo global del país.

Emprendimiento: el caso israelí

Israel es un país de cerca de 5 millones de habitantes, ubicado en zona de conflicto y con pocos recursos naturales. Esto no ha sido impedimento para ser una de las economías más fuertes del mundo donde la tecnología representa el principal motor del desarrollo.

El 1991 se inició el Programa de Incubadoras del Ministerio de Industria, una de las herramientas claves del éxito israelí en materia de innovación tecnológica y formación de negocios exportadores y riqueza. Con un presupuesto anual de US\$ 400 millones, el Estado apoya una red de incubadoras para estimular el nacimiento de empresas con potencial.

Esto ha revolucionado el mercado de negocios tecnológicos. Un indicador ilustrativo puede ser el volumen de la industria de capital de riesgo, que pasó de US\$ 30 a recaudar US\$ 5 mil millones en los últimos años.

Todo esto es un modelo sustentable a través de la participación de las incubadoras en los negocios y con una tasa de éxito del 50%, con más de 4 mil iniciativas exitosas.

El impacto directo de este esfuerzo ha generado miles de empleos y millones de dólares de beneficios, además de externalidades como aumento de la recaudación impositiva o la presencia de las principales multinacionales tecnológicas del mundo en Israel.

5.2 *BENEFICIOS TRIBUTARIOS A LA INNOVACIÓN*¹⁹

También debe destacarse que hoy día hay una intensa discusión en varios países de América Latina respecto a la conveniencia de

¹⁹ Weissbluth; Bitran; Yutronic

introducir incentivos fiscales, frente a la necesidad de multiplicar aceleradamente el gasto en I+D de las empresas. De hecho, Brasil ya los introdujo, y se está discutiendo activamente el tema a lo menos en Chile, México y Colombia. Esto debe analizarse cuidadosamente. Si la falla de los financiamientos directos es que han sido poco atractivos, o administrados burocráticamente, entonces la solución tal vez sea corregir esos mecanismos, en lugar de inventar otros. La aplicación de incentivos de tipo fiscal tiene un prerrequisito fundamental: en el país debe existir cierta disciplina y observancia a las reglas fiscales. Si no es ese el caso, entonces evidentemente este remedio será peor que la enfermedad. Si, por otro lado, esa disciplina fiscal existe, y ya se cuenta con la experiencia de algunos años de incentivos directos, entonces los incentivos fiscales pueden ser una buena solución para masificar la inversión en innovación en las empresas.

TAX INCENTIVES TO INNOVATION	A	B	DK	FIN	F	D	EL	IRL	I	L	NL	P	E	S	UK	USA
Business R&D expenditure		•			•				•		•	•	•		•	•
R&D capital expenditure	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Technology transfer								•					•			
Industrial design and process engineering					•								•			
Implementation of Quality certificates					•								•			
E-commerce and new information communication technologies													•		•	
Software					•		•						•			
Patent applications		•			•		•									
Training					•				•	•			•			
Contracting of researchers					•				•		•	•	•	•	•	•
Co-operation between firms and research institutes/Universities		•			•				•			•	•		•	•
Creation of innovative firms					•											
Share Ownership new / innovative firms			•		•			•	•	•	•	•	•		•	

Países como Estados Unidos, España, Canadá, Australia, Taiwan, Singapur o Alemania, por mencionar tan sólo algunos, tienen significativos sistemas de incentivo tributario, tanto a la investigación empresarial, como a la formación de recursos humanos en las empresas.

En el caso latinoamericano, el objetivo de política tecnológica más relevante es generar las condiciones e incentivos para que el sector privado aumente su participación en el esfuerzo nacional de investigación y desarrollo desde el 10-20% actual a cifras superiores al 50%.

La siguiente tabla muestra los tipos de ayuda fiscal para I+D+I que tienen los países de Europa y USA. En rojo se destacan las mejores prácticas en cada caso.

6 Innovación en política de innovación

Por algún fenómeno sociológico misterioso, muchas veces los "policy makers" y las agencias internacionales vinculadas a política de CTI son reacias a innovar, aunque se lea paradójico, en las políticas de innovación.

Los fondos concursables para proyectos y los beneficios tributarios han sido las principales herramientas de los hacedores de política, sin embargo, vale la pena rescatar nuevos instrumentos y experiencias exitosas de varias latitudes.

Los países deben generar políticas de CTI para su propia realidad en base a las lecciones aprendidas a nivel internacional. El ideal es que se cuente con un "laboratorio" que estudie el estado del arte en política de innovación en todo el mundo y que desarrollen estrategias y acciones específicas para el país y sus necesidades. Muchas veces los nuevos instrumentos de política son viables de pilotear y modificar según los resultados obtenidos antes de masificarlos o ampliarlos.

A continuación algunos ejemplos:

Las unidades de vinculación entre el conocimiento y el mercado son claves en transferir las tecnologías, en especial, en los países en que existe baja cultura de cooperación entre el sector privado y las universidades o centros de I+D+I. En Europa, USA y Asia existen múltiples iniciativas exitosas, pero parece razonable profundizar en una de las pocas vigentes en nuestra región. Fundación Chile²⁰ es una corporación de derecho privado, sin fines de lucro, creada en 1976 mediante un acuerdo suscrito entre el Gobierno de Chile y ITT Corporation. Su misión es contribuir a la innovación en los mercados de bienes y factores, y a la transferencia de tecnología con el fin de agregar valor económico para Chile. Sólo 6 proyectos de la institución tuvieron un impacto atribuible a la Fundación equivalente a 250 millones de dólares²¹, lo que demuestra el éxito del modelo cuando es correctamente implementado. Algunas de las variables críticas de éxito han sido la calidad del capital humano, la calidad de la gestión, el enfoque en la generación de empresas, la visión de ser un organismo semiprivado con un fin público que se rige por las leyes del mercado, y el constante apoyo que ha recibido de parte de los instrumentos de fomento.

Los parques tecnológicos en base a clusters han sido exitosos cuando la mayor parte de su constitución ha sido "espontánea" (aunque muchas veces se han apalancado en numerosas instituciones consolidadas o instrumentos de fomento). Una experiencia interesante en este sentido es el proyecto Biopolo²² para Santiago que busca integrar a un conjunto de universidades, centros de I+D+I, empresas, organismos públicos que se han ido constituyendo geográficamente en un sector específico. La oportunidad de identificar potenciales parques tecnológicos que ya tienen una red inicial parece ser una excelente aproximación metodológica

²⁰ Bitran y Jordán

²¹ Evaluación realizada por Gerens en 1994 para cultivo de bayas; exportación de espárragos; salmonicultura; calidad de fruta de exportación; carne en caja y grupos de transferencia de tecnología forestal.

²² Santibáñez (Polo Biotecnológico para Santiago)

considerando que el costo de puesta en marcha (y por lo tanto el riesgo) es notoriamente inferior.

El fomento al patentamiento ha sido uno de los más grandes dolores de cabeza para los agentes públicos en la década de los noventa en América Latina. Los indicadores de nuestros países son simplemente lamentables en esta materia y los esfuerzos no han dado frutos. El Programa de CTI del Banco Mundial en Chile implementó un sistema competitivo que selecciona unidades vinculadas al proceso emprendedor (incubadoras, consultoras, universidades y oficinas de abogados especializadas) para que estas organicen concursos que buscan seleccionar emprendedores con ideas potencialmente patentables de alto impacto, los que reciben un subsidio que tiene como única finalidad lograr la meta del patentamiento internacional. El modelo incluye el apoyo de las unidades a los emprendedores en el proceso y acceso a realizar estudios del estado del arte previo ex ante.

Los programas de pasantías o inserción de investigadores en la industria y pasantías han demostrado alto impacto. La experiencia española y los primeros pasos de Chile son algunos ejemplos de los beneficios de estas acciones para estimular el trabajo mancomunado entre académicos y empresarios. Un investigador de alto nivel, una empresa innovadora o potencialmente innovadora, y un proyecto de calidad que los conecte son las condiciones de éxito.

Los Consortios tecnológicos son la nueva joya de la política de innovación en el mundo desarrollado. En Europa se han multiplicado por centenares y Australia cuenta con red de decenas de centros donde empresas, academia y otros organismos trabajan integradamente para solucionar problemas específicos de industrias relevantes con fuerte apoyo financiero del Estado. El incipiente caso chileno ha puesto en marcha casi 10 consorcios tecnológicos en sectores consolidados o con alto potencial.

Los fondos mixtos regionales o sectoriales, una vez que se genera la masa crítica mínima, han demostrado mucho éxito en el estímulo de innovación acotadas a sectores geográficos o áreas de la economía. INCAGRO en Perú o FIA en Chile son excelentes ejemplos de alta

eficiencia e impacto en investigación agropecuaria. Brasil, México y el caso emblemático de Innova Bío Bío son esquemas amplios de financiamiento mixto entre el gobierno central y local para estimular la I+D+I.

En virtud de los problemas de capital humano que tienen la mayoría de los países, una herramienta que se está discutiendo ampliamente es la atracción de investigadores nacionales o extranjeros que actualmente desarrollan actividades en centros líderes a nivel mundial y que podrían estar interesados en pasar 1, 3, ó 5 años en el país que acoge si el incentivo momentario y profesional es el correcto.

El proceso de "fase trak"²³ de adjudicación de subsidio a las empresas como paso previo al beneficio tributario puede ser una excelente manera de acelerar el proceso innovador, reducir notablemente los costos de transacción y estimular la participación de las empresas. El sistema debe incluir un modelo por el cual las empresas presentan su proyecto, recibe una pre-aprobación (validando elegibilidad²⁴) y ejecuta las acciones de innovación. Ex post se pone en marcha un sistema por el cual se define si corresponde la asignación de subsidio y el porcentaje respectivo.

Subsidiar concursos internos de innovación en las empresas puede ser un mecanismo eficaz para la detección de oportunidades de innovación y con una tasa beneficio-social/costo relevante desde la perspectiva pública. Este tipo de iniciativas debería estar diseñada para empresas medianas y grandes y el objetivo principal sería cofinanciar un fondo concursable en las propias empresas, para que estas mismas seleccionen ideas de innovación o de intra-emprendimiento en base a los aportes de sus trabajadores y profesionales. El modelo debería considerar la capacitación de consultores o facilitadores del proceso y el desarrollo de herramientas genéricas que se entregarías a las empresas

²³ Bitrán

²⁴ El mayor cuidado debe ponerse en evitar financiar actividades ya ejecutadas o con evidente "crowding out".

seleccionadas para la convocatoria, selección, evaluación y ejecución de las iniciativas.

Los modelos de desarrollo de las políticas de innovación en base a clusters han sido muy exitosos en países como Nueva Zelanda o Irlanda. En América Latina el programa Compite-Panamá o el sistema áreas prioritarias del Programa de C&T Perú son un claro ejemplo que la focalización sectorial puede ser de alto impacto, en especial, en países con recursos acotados y sectores dinámicos específicos. En estos casos, siempre se debe dejar la puerta abierta a proyectos de otros sectores y apostar por nuevas áreas donde el país podría ser un actor relevante a nivel internacional. Este tipo de políticas son muy exigentes en coordinación de las acciones de otros organismos del Estado, ya que apuntan a levantar industrias desde todas sus necesidades.

El subsidio al capital de riesgo como complemento a las políticas de fomento al emprendimiento como redes ángeles Incubadoras y capital semilla puede ser la locomotora que tire de todo el sistema de innovación. Los sistemas financieros de la mayoría de los países de la región o no creen en la innovación o no están desarrollados al nivel que se requiere en estos temas. La posibilidad que el estado ponga a disposición de privados recursos complementarios para constituir capitales de riesgo es una excelente forma de apoyar el emprendimiento. CORFO ha puesto en marcha un atractivo modelo 3X1, en que aporta el 75% de los recursos como socio.

Si estamos de acuerdo que el mayor problema es la pobreza, y el origen último de la pobreza es la evidente dificultad de los grupos vulnerables para organizarse y acceder a los bienes públicos y privados (incluyendo a la educación como pilar fundamental), otra opción es poner en marcha un programa de apoyo a la autogestión de grupos de familias de extrema pobreza para que accedan a toda la batería de instrumentos públicos y privados de financiamiento a la innovación y el emprendimiento. Esto requiere montar una red de profesionales capacitados en innovación y emprendimiento que actúen como apoyo para familias de escasos recursos, además de dotar de recursos a un fondo específico y/o coordinar los fondos concursables existentes de innovación y fomento para que

desarrollen convocatorias especiales para proyectos de agrupaciones de familias pobres. Chilesolidario podría liderar un instrumento de este tipo en base a su experiencia y redes en atención a la familias de extrema pobreza.

7 Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI)²⁵

La toma de decisiones siempre está -o debería estar- basada en la información y análisis. Si los datos con que se cuenta no son confiables o no están lo suficientemente actualizados, las tareas que se estime necesarias desarrollar pueden estar destinadas al fracaso. Por ello, para la formulación y evaluación de las políticas de CTI en economías basadas en el conocimiento, es preciso disponer de indicadores y estudios fidedignos y pertinentes.

No se puede pretender definir acciones sin saber a dónde estamos y a dónde queremos llegar. Los indicadores existentes en la mayoría de los sistemas nacionales de innovación de América Latina resultan útiles, pero son limitados a la hora de medir los resultados de las actividades de CTI, la difusión de conocimientos y, en especial, el impacto de los sistemas innovadores. Es necesario, por tanto, desarrollar una nueva generación de variables que puedan capturar estos aspectos y ser de verdadera utilidad para definir estrategias y monitorear el avance de las políticas.

Se deben tomar en consideración las necesidades específicas y concretas de los organismos públicos y privados, locales y nacionales, las organizaciones internacionales, los agentes económicos, las empresas, las asociaciones profesionales, los centros de investigación, las universidades, los medios de comunicación y la sociedad civil en general.

El gran salto desde la generación de los datos hasta convertirse en información y conocimiento de valor agregado, viene dado por los procesos de generación de información que finalmente permitirán

²⁵ Cabezas; Contreras; Rodríguez

producir estudios y análisis relevantes para la toma de decisiones de alto nivel.

Un Observatorio de CTI debe visualizarse como una gran red, que propicie el intercambio de conocimientos, experiencias y mejores prácticas y permita optimizar la gestión del conocimiento, potenciando las capacidades de cada organización, sin duplicación de esfuerzos y asegurando impacto y beneficios concretos.

Es indispensable tener estadísticas e indicadores para hacer comparaciones internacionales debido a que esto permite contrastar las capacidades y potencialidades de la nación. Este aporte es relevante para la toma de decisiones asertivas y es estratégico para la inserción internacional. La OECD y la RICYT son los referentes en esta materia y los diseños deben ser coherentes con estos modelos para optimizar la información disponible a nivel mundial.

Los observatorios, para que tengan éxito, deben ser útiles y rigurosos en poner a disposición de los usuarios información, conocimiento, estudios, datos, análisis que orienten la definición de áreas prioritarias de investigación científica y desarrollo tecnológico; apoyar las estrategias de los sectores o clusters, contribuir a la definición de políticas de formación de capital social y humano que necesita el país, y monitorear y medir el desempeño e impacto del sistema de innovación.

En este contexto, la misión del Observatorio es liderar y coordinar el monitoreo y evaluación del sistema de innovación, para el análisis y seguimiento estratégico de las políticas de CTI en forma integral, a través de un sistema único que agrupe todos los esfuerzos significativos.

Los observatorios deben contar con la independencia política y financiera para operar. Este tipo de proyectos ha demostrado tener gran relevancia e impacto en los sistemas de innovación, en especial cuando cuentan con autonomía. Esto da la credibilidad necesaria para que su desempeño se considere independiente y se valide la información como fidedigna y relevante.

Este tipo de entidades permite no sólo estar atentos a lo que está pasando en países más desarrollados en materia de CTI, sino que además atraer esos avances ya sea para incorporarlos, adquirir licencias o realizar investigaciones conjuntas con otros países.

Los observatorios deben analizar las mejores prácticas internacionales, detectando los sistemas de información óptimos y construyendo un equipo de profesionales altamente calificado para llevar adelante este desafío. Los núcleos internos de trabajo deben complementarse con capacidades nacionales e internacionales para cada proyecto específico según las necesidades definidas en cada caso.

8 Conclusiones y recomendaciones

El conocimiento está basado en códigos. Primero fue la palabra, luego la escritura, las variantes de las distintas lenguas, el código binario, el código informático, el código biotecnológico y seguirán desarrollándose nuevos códigos. Entender, procesar y "hablar" estos diferentes sistemas es la única opción para ingresar al club de las naciones desarrolladas. No es posible resolver todos y cada uno de los requisitos para ser una economía basada en conocimiento en pocos años, pero si no iniciamos el camino de manera contundente, con enfoque de largo plazo y éxitos intermedios que validen el proceso, seguiremos sumergidos en la oscuridades de la pobreza.

No es casualidad que los países desarrollados inviertan entre el 2 y el 4% en I+D y que sus economistas estén recomendando multiplicar por dos²⁶ estos valores.

Las principales recomendaciones derivadas del análisis son:

1. Respetar los principios de diseño de políticas es base elemental. No se puede pretender contar con un sistema de innovación que opere y obtenga resultados sino se cuenta con una política proba, incluyente, moderna, en base a mejores prácticas y

²⁶ Jones y Williams (específicamente para los países de Europa)

- lecciones aprendidas, coherente, sistemática, holística, y orientada al impacto y valor agregado... entre otros factores claves de diseño.
2. La situación institucional y económica en América Latina, en general es compleja, lo que representa un riesgo para un programa de CTI. En caso que no exista la posibilidad que la dinámica política pueda resolver en un plazo razonable las dificultades institucionales y económicas -paralelas e indispensables- para el desarrollo de un programa de innovación, es importante tener claro que los impactos potenciales son sustantivamente menores y los recursos no estarán siendo aprovechados de manera óptima. Es básico que los sistemas de innovación se construyan sobre pilares económico-sociales fuertes y estables, para lo cual se debe trabajar ex ante (o como mínimo en forma simultánea) en todas aquellas variables que garanticen las condiciones de borde (seguridad, estabilidad macroeconómica, reglas claras, eficiencia, etc.).
 3. Invertir en I+D+I en forma inteligente y corajudamente. El abanico de opciones es muy amplio y hay que aprender a utilizar todas las opciones de política. Nuestros países deben aprender a optimizar al máximo los éxitos y fracasos de los países más avanzados que ya superaron hace décadas las etapas en que estamos viviendo en el sur de América. Se debe seguir apoyando en forma creciente a toda la cadena de valor de la innovación, desde la ciencia básica hasta el emprendimiento, fortaleciendo y adaptando los instrumentos vigentes exitosos. A su vez, se deben apalancar otros esfuerzos de política complementarios o sinérgicos que estén directa e incluso indirectamente vinculados a CTI.
 4. Entregar el "testigo de la posta" de la innovación a las empresas. El diagnóstico está claro. Tenemos toneladas de papel que nos demuestran que EL problema es la baja participación, financiamiento y ejecución de actividades de I+D por parte de las empresas. Los nuevos instrumentos y recursos incrementales tienen que hacerse cargo se esta problemática y por ende

deberían estar mayoritariamente orientados a resolver esta falla de mercado.

5. Se puede Innovar en política de innovación y tiene resultados!. Sin embargo, no sería la primera vez que una persona o institución responsable de una actividad está retrasada en la ejecución de su propio discurso, políticas u objetivos. Estudiar, probar, copiar, adaptar... son verbos que los "policy makers" deben conjugar a diario. Deben convertirse en verdaderos investigadores de cómo apoyar eficientemente a las personas, unidades científicas, instituciones tecnológicas y principalmente a las empresas en cómo multiplicar las acciones de I+D+I y su impacto. Es por esto que se tienen que implementar "fábricas de innovación" de la política de CTI con laboratorios (departamento de estudios), prototipos (diseño de instrumentos), pruebas piloto (implementar políticas en forma acotada) y analizar resultados para su transferencia (masificar a todo el sistema).
6. Es fundamental medir y realizar benchmarking continuo para poder administrar los procesos de innovación derivados de la política de CTI. La gestión debe contar con el liderazgo necesario para llevar con fuerza de timón y tener la voluntad de realizar los cambios de rumbo que sean necesarios. La institucionalidad debe tener la coherencia política y operacional, y debe dar las herramientas presupuestarias y administrativas al líder para llevar a cabo tamaño cometido. Un sistema de monitoreo y evaluación idóneo es fundamental para contar con la información oportuna para la toma de decisiones.
7. Con todos estos argumentos, los gobiernos tienen grandes desafíos en:
 - Generar interés en todos los actores: mostrar casos internacionales de éxito, casos locales, difusión y posicionamiento.
 - Contar con una política consensuada, que defina áreas prioritarias, focos estratégicos y un programa con logros parciales tempranos.

- Construir un sistema de gestión y coordinación (en base a clusters)
- Fondos competitivos atractivos nacionales y regionales para toda la cadena de valor de la innovación.
- Construir una red nacional de expertos y gestores de gestión de la innovación y generar un ambiente adecuado.
- Coordinar a todas las agencias que apoyan elementos complementarios a la innovación.
- Generar institucionalidad de ejecución idónea, tanto pública, privada como mixta.

9 Referencias

Entre los autores e instituciones citados se encuentran:

Aldana	Holm-Nielsen, Lauritz	Vargas, Jaime
Banda, Enric	Jones	Vignolo, Carlos
Benavente, José Miguel	Jordán, Gonzalo	Waissbluth, Mario
Benavides, Andrés	Lederman, Daniel	Yutronic, Jorge
Bítar, Sergio	Lichtenberg	Williams
Bitrán, Eduardo	Maloney, William	Banco Mundial
Brennan, Max	Montanari, Mario	BID
Cabezas, Alberto;	Mullin, Jim	CORDIS
Casaburi, Gabriel	Nadiri	CYTED
Connoll, Robert A	Pérez, Carlota	Equipo Observatorio
Contreras, Claudia	Perry, Guillermo	Chileno de CTI
Dahlaman, Carl	Repetto, Andrea	MERIT
Edwards	Rodríguez, Iván	NSF
Flores, Fernando	Santibáñez, Edgardo	OECD
Goles, Eric	Scherer	PREST
Grilliches	Teubal, Morris	UNCTAD
Hirschey, Mark	Terleckyj	UNIDO
Hojman, Roberto	Thorn, Kristian	
	Vera, Iván	

Sobre el Autor:

Es Consultor Senior asociado a IGT en Gestión y Política de Innovación y Competitividad. Su experiencia le ha permitido dirigir asesorías de diseño de programas, evaluación de impacto y mejoras de gestión para proyectos en Chile, Ecuador, Uruguay, Perú, Paraguay, Venezuela, Nicaragua, Panamá, Bolivia y Suriname.

En el área de gerenciamiento de proyectos científicos y tecnológicos, ha dirigido iniciativas de innovación para empresas y organizaciones sin fines de lucro en los sectores: agroindustria, pesca-acuicultura, biotecnología, forestal, manufactura, salud, educación, minería y telecomunicaciones.

En planificación estratégica ha participado en consultorías para organizaciones como NTT de Japón, Grupo SP de España, COPEFRUT (agroindustria), Mar de Chiloé (salmones), ENAP, CODELCO, GRADE de Perú, universidades y organizaciones sin fines de lucro en varios países de la región. En el sector público ha liderado proyectos para instituciones como SEGPRES en Chile, CEPRE en Uruguay, CONICIT en Venezuela, FUNDACYT en Ecuador, APRENDE en Nicaragua, ATM de Suriname y el MEF de Panamá.

Paralelamente a las responsabilidades en Invertec IGT es Coordinador de Estrategia del Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología del Banco Mundial para Chile.

Anteriormente, se desempeñó como Ejecutivo de Proyectos y Jefe del Programa de Transferencia Tecnológica del Fondo de Fomento del Desarrollo Científico y Tecnológico de Chile (FONDEF). Fue asesor en estrategia del Director de FAO para América Latina y el Caribe. Además, fue fundador y director de Octantis, la Incubadora de negocios innovadores de la Universidad Adolfo Ibáñez.

Esta experiencia de una década le ha significado ejecutar docenas de proyectos como consultor de organismos internacionales como el BID, Banco Mundial, FAO, OIEA y PNUD.

En el ámbito académico, ha publicado trabajos sobre Gestión de la Innovación y ha impartido docencia en las Universidades de Chile, Mayor y Diego Portales. Además, ha realizado trabajos para las

Universidades de Chile, de Concepción, de Santiago, Federico Santa María, Católica de Valparaíso y Fundación Chile.

Es Ingeniero de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas de la Universidad de Chile (1993) y Master en Análisis y Gestión de la Ciencia y Tecnología de la Universidad de Carlos III de Madrid (1995). Entre las distinciones que le han sido otorgadas, destacan la "Beca de Excelencia Académica", otorgada por la Universidad de Chile (mejores puntajes de la PAA), el premio "Cramer" al mejor alumno de su promoción del pregrado y las becas "Presidente de la República" e ICI (Instituto de Cooperación Iberoamericana) para cursar estudios en España.