



# EL ESTADO EMPRENDEDOR Y LA POLÍTICA PÚBLICA DE CTeI

Iván Montenegro Trujillo

Noviembre de 2016



## Contenido

- Bases conceptuales
- Los casos del Estado Emprendedor
- El renovado rol del Estado
- Comentarios y sugerencias sobre la Política Nacional de CTel

# Bases conceptuales

- Se trabaja con una integración conceptual entre ciencia, tecnología e innovación, enfoque dinámico.
- Se tiene en cuenta la cadena de valor: investigación básica y aplicada; prueba de concepto y examen precomercial; valoración comercial; y escalamiento.
- El llamado **Estado Emprendedor** históricamente ha **liderado** el proceso de desarrollo productivo mediante **estrategias activas** para el **avance tecnológico** en **áreas prioritarias** (Chang, 2002; Pérez, 2002; Reinert, 2007; Mazzucato, 2013; Weiss, 2014).
- 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).
- La justificación **“tradicional”** de la actuación del Estado en el impulso a la investigación se basa en el reconocimiento de fallas de mercado, de sistema y de Estado.

Tipo	Fallas de apropiación	Fallas de coordinación
Alcance  <b>Bienes públicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. <b>Limitada oferta de I&amp;D básica y estratégica</b></li> <li>. <b>Asimetrías de información en el mercado de tecnología.</b></li> <li>. Carencia de información sobre tendencias científicas y tecnológicas</li> <li>. Escasez de infraestructura de ciencia y tecnología</li> <li>. Insuficiente oferta de formación técnica y tecnológica.</li> <li>. <b>Grado de inadecuación del sistema de propiedad intelectual</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Limitación en la oferta de I&amp;D sectorial.</li> <li>. Escasa prestación de servicios técnicos en sectores específicos.</li> <li>. <b>Insuficiente oferta de formación y capacitación en sectores</b></li> <li>. <b>Lentitud de la diversificación a causa la falta de inversión en I&amp;D en campos relacionados.</b></li> <li>. Bajo nivel de innovación debido a las <b>dificultades de coordinación entre empresas</b> para asumir altos costos fijos y cuantiosas inversiones.</li> <li>. Duplicación y redundancia de esfuerzos de I&amp;D.</li> </ul>
<b>Intervenciones de mercado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. <b>Difícil apropiabilidad del conocimiento derivado de la I&amp;D&amp;I</b></li> <li>. Externalidades en la formación y capacitación de personal.</li> <li>. <b>Asimetrías de información sobre la potencialidad innovadora de pymes</b></li> <li>. <b>Copia de innovaciones (Externalidades en el proceso de autodescubrimiento.</b></li> <li>. Intangibilidad de activos (no aceptación como colaterales)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Problemas de apropiabilidad del conocimiento en determinados sectores</li> <li>. <b>Asimetrías de información sobre la potencialidad innovadora de empresas en sectores específicos.</b></li> </ul>

## Fallas de mercado

# Fallas de sistema y de Estado

- **Fallas de sistema**

Se definen, con relación al logro de prioridades clave, como la **brecha** entre las demandas de elementos del sistema y la oferta actual disponible

- En educación: “Pirámide invertida”
- Débil vinculación de las empresas al sistema nacional de innovación (Teubal, 2008)

- **Fallas de Estado**

- **La inconsistencia dinámica**, se refiere a la dificultad que tiene una autoridad pública para mantener una acción destinada a impulsar la investigación e innovación, debido a que generalmente los retornos exceden el respectivo periodo de gobierno; el resultado es que la autoridad pública prefiere realizar inversiones en otros sectores cuyo impacto o retorno se logra a corto o mediano plazo.
- **La captura de rentas**, en el caso en que un actor se beneficia de un mecanismo o instrumento de apoyo a la innovación cuando en realidad no lo necesita.
- **Los problemas de agencia**, se refieren a los problemas que surgen cuando en una misma institución cohabitan las funciones de liderazgo de la política de largo plazo y la ejecución de parte o de la totalidad de dicha política.

A FINANCIAL TIMES  
BEST BOOK OF THE YEAR

*the*  
**ENTREPRENEURIAL  
STATE**

"ONE OF THE MOST INCISIVE ECONOMIC BOOKS IN YEARS."

—JEFFREY MADRICK, *NEW YORK REVIEW OF BOOKS*



READ THE NEW  
INTRODUCTION

DEBUNKING PUBLIC  
VS. PRIVATE SECTOR MYTHS

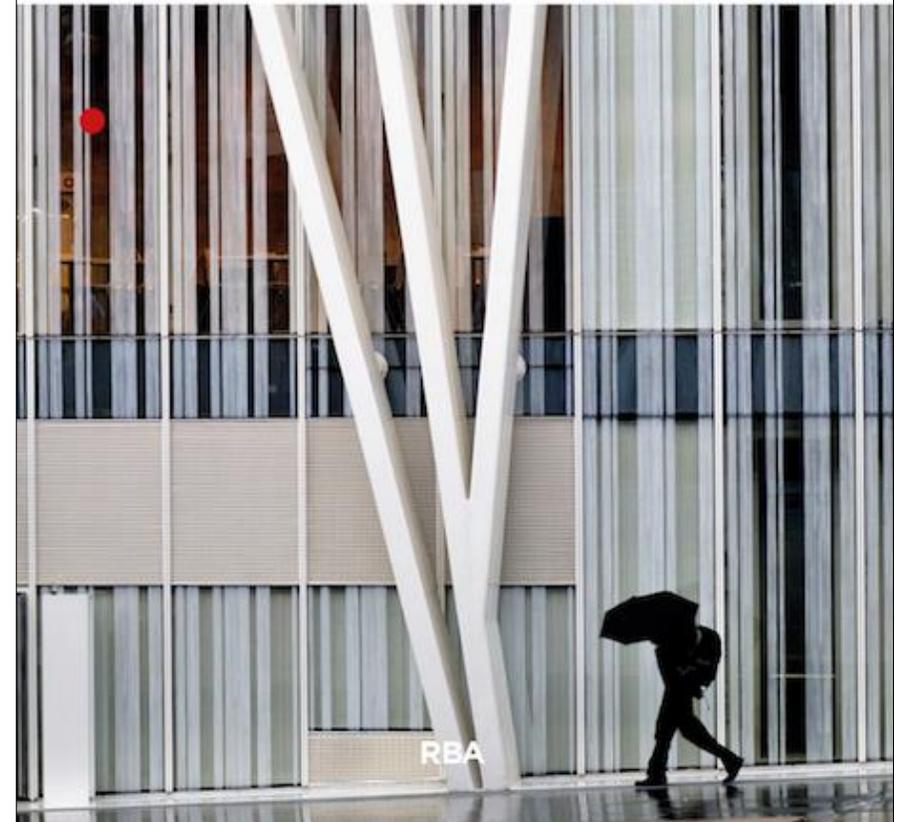
REVISED EDITION

MARIANA MAZZUCATO

MARIANA MAZZUCATO

**El Estado  
emprendedor**

Mitos del sector público frente al privado

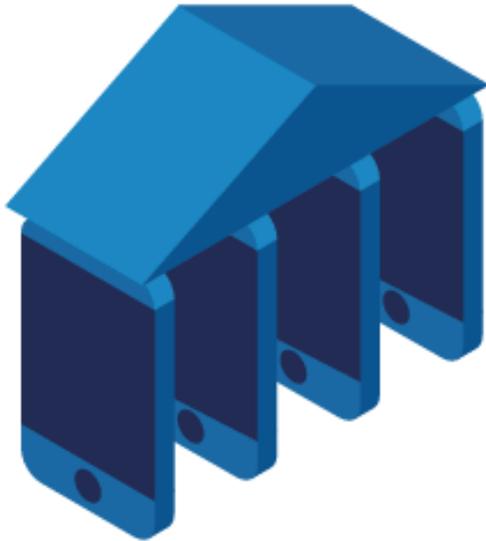


MITOS Y REALIDADES

# EL ESTADO EMPRENDEDOR

*¿Realmente es el Estado el impulsor de la  
investigación básica y la innovación?*

*Un informe del Instituto Juan de Mariana*

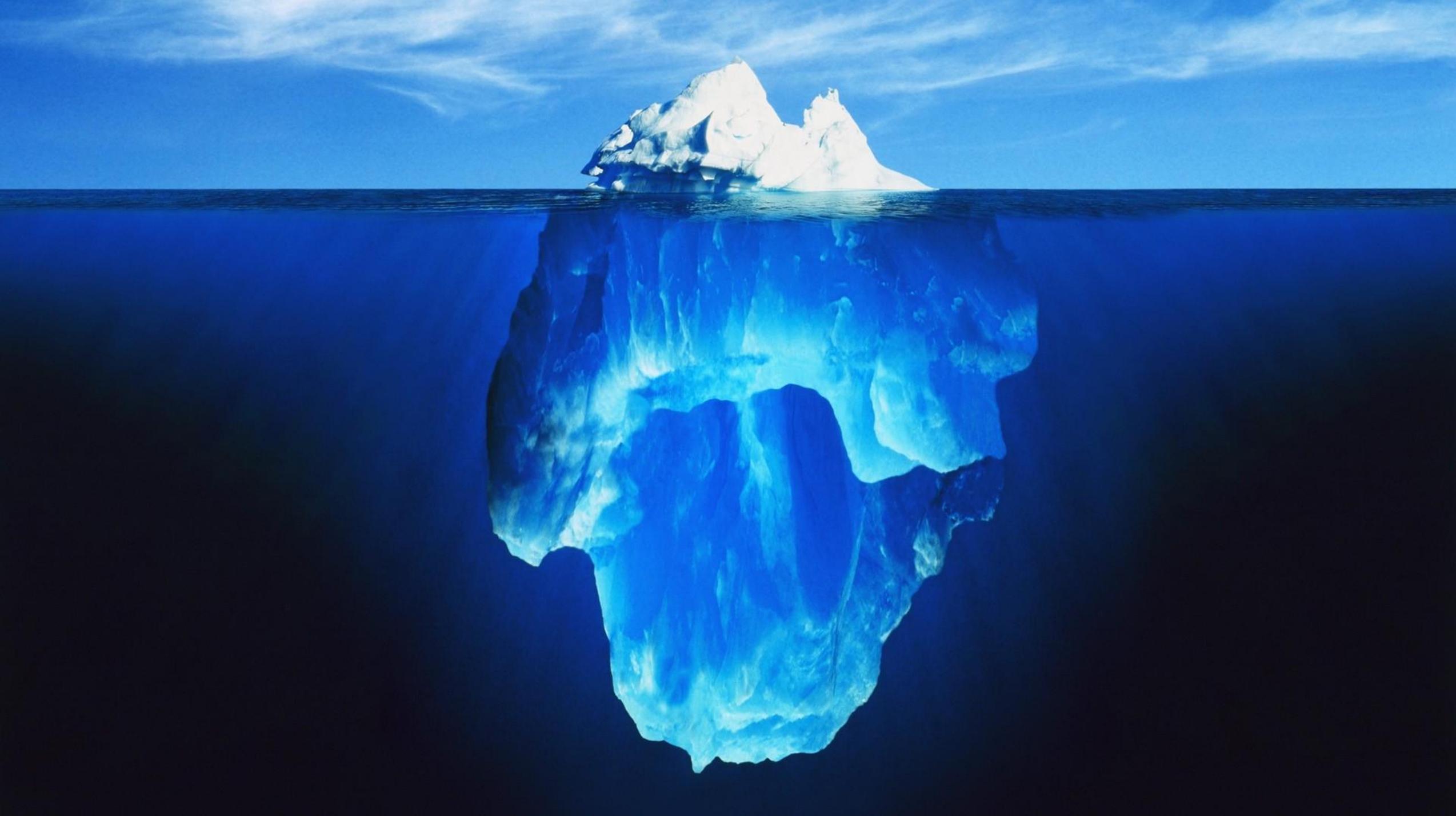


# Understanding the U.S. National Innovation System

---

BY ROBERT D. ATKINSON | JUNE 2014

---



# What Makes the iPhone so Smart?

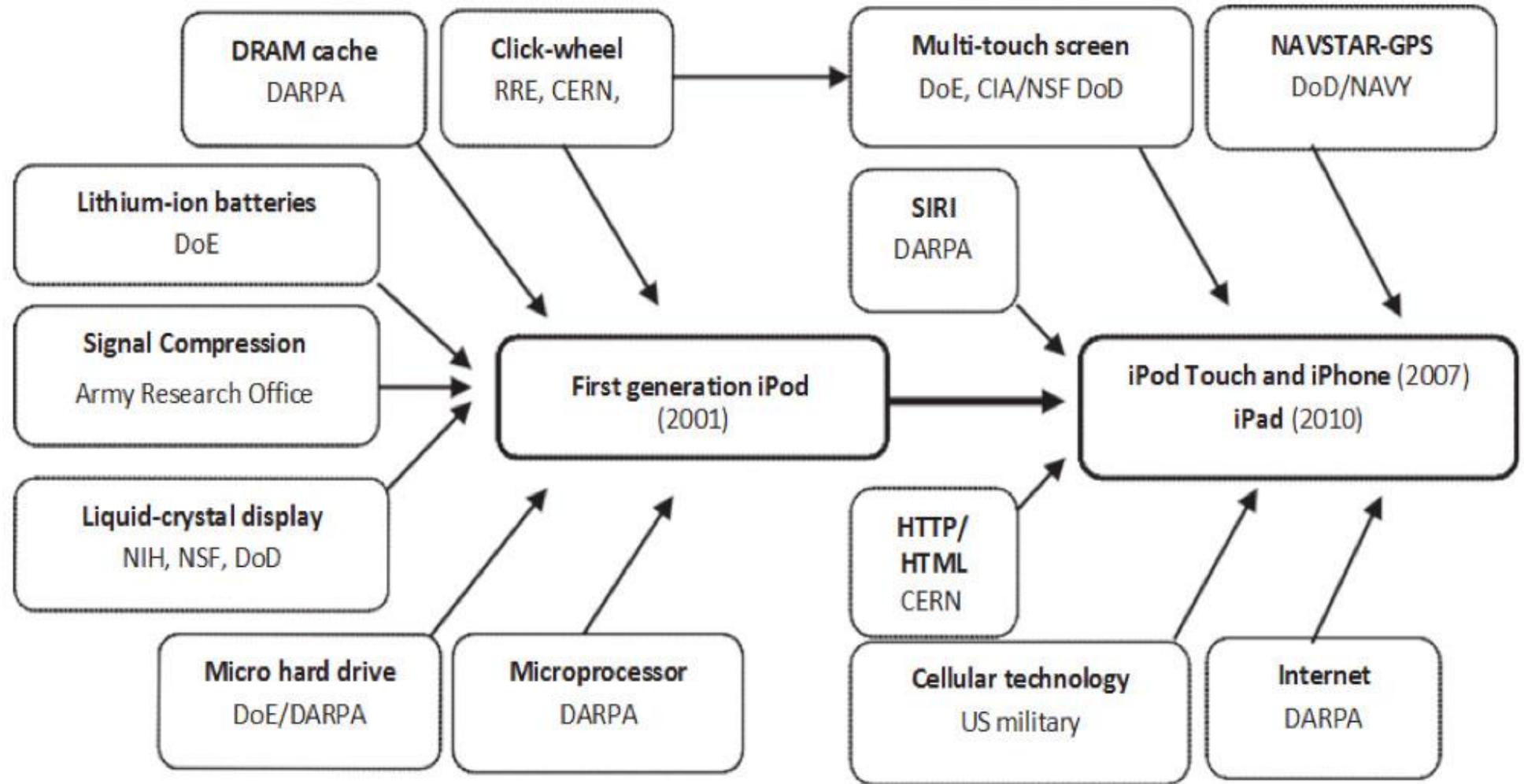


Figure 13 from *The Entrepreneurial State: debunking public vs. private sector myths* (2015, p. 116)

# El caso de Apple

- **Tecnología de magnetoresistencia gigante:** la investigación básica se realiza de manera paralela en Europa. **DARPA** desde el inicio fue una de las impulsoras de la investigación básica y aplicada que realiza la comunidad de investigación de la **espintrónica**. Y su éxito generó **apoyo político** para la investigación en **nanotecnología**.
- Las **clicks-wheels:** una de las principales y primeras invenciones se hace en los años 60 en la Universidad de Kentucky.
- Las **pantallas multitouch:** se desarrollaron por serendipia en la Universidad de Delaware, universidad privada que recibe también fondos públicos. La investigación recibió grants de la **NSF** y la **CIA**.
- **SIRI**, asistente virtual: tuvo un gran apoyo estatal.

# El caso de Apple

- **Internet, HTTP/HTML:** el apoyo público es preponderante desde la concepción hasta su uso a nivel mundial. **AT&T e IBM** decidieron no acudir el llamado a apoyar la red porque se amenazaba su negocio.
- **Las pantallas LCD,** en el SNI tuvieron problemas porque no hubo al principio interés de las grandes empresas porque dudaban de la capacidad de producción a costo competitivo. Un consorcio de empresas, recibe un apoyo no reembolsable de US 7,3 Millones con una contrapartida de US 7,6 millones para un proyecto de 5 años.
- **Las baterías de litio:** son otro ejemplo de que la visión de corto plazo de las empresas norteamericanas y de los capitalistas de riesgo no permitieron el desarrollo de esta industria en USA (Japón y Corea).

## Desvelamiento del rol del Estado en el proceso de innovación

- La investigación de la dinámica de las revoluciones científico-tecnológicas del último siglo: TIC, ciencias de la vida y biotecnología, nanotecnología y energías renovables, en Estados Unidos, Alemania, Corea del Sur y China, devela un rol del Estado diferente al que habíamos adoptado en América Latina.
- En América Latina el rol del Estado, en el último cuarto de siglo, se enmarca en los enfoques del Consenso de Washington –énfasis en la superación de algunas fallas de mercado- y en el enfoque de sistema nacional de innovación promovido por organizaciones multilaterales.



# Los casos del Estado Emprendedor

## El rol del Estado en Estados Unidos

**DARPA:** la Agencia de proyectos de investigación avanzada del sector de defensa (1958), 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; 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.
- DARPA apoya la “cultura” de spin-offs mediante el impulso a la innovación a través de las compras públicas.

## SBIR: Programa de investigación de la innovación en pequeñas empresas

- 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 (1982) estipuló que las entidades públicas con grandes presupuestos de I&D destinaran un porcentaje – inicialmente el 1,25%- para apoyar pequeñas empresas.
- 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.

# Impulso a los medicamentos “huérfanos”

- Desde los años 80, mediante una ley (1983) 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 productos de las seis empresas bio farmacéuticas líderes proviene de las ventas de medicamentos huérfanos.
- Y en los **Institutos Nacionales de Salud, NIH**, el gobierno invirtió en investigación en ciencias de la vida, la suma de US 884.000 millones en el periodo de 1938 a 2013; y la suma de US 300.000 millones de US en la última década, 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.

## Iniciales conclusiones – Estados Unidos

- 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.**
- 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.
- Este rol activo del Estado en el desarrollo de nuevas tecnologías que fundamentan décadas de crecimiento económico se da también en el caso del gobierno estadounidense en la **nanotecnología.**
- Desde los años 90 el gobierno se constituyó en un visionario de la posibilidad de la **revolución nanotecnológica**, realizando, las inversiones iniciales y formando explícitamente las redes dinámicas **descentralizadas** 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 todavía más importante que la de la computación. Se hizo a través de **Iniciativa Nacional por la Nanotecnología, NNI**, que invierte cada año: US 1.800 millones.

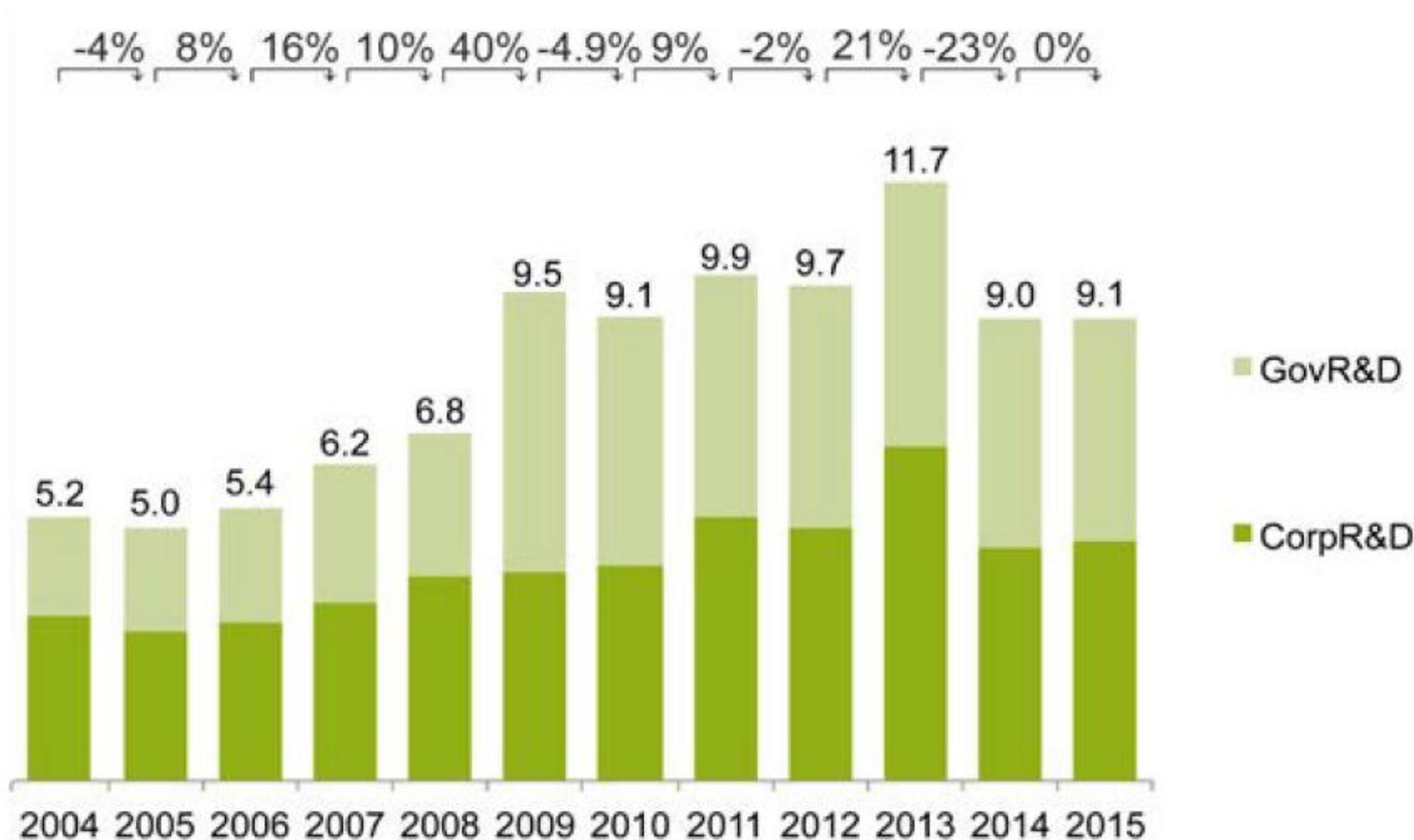
# Sobre el origen de la nanotecnología

- El origen de la nanotecnología **no puede considerarse a partir de una fecha o un evento en particular** como se suele presentar: la conferencia de Feymann o el término acuñado por Tanigushi, o la puesta en marcha de la iniciativa nacional de USA.
- Es un proceso que tuvo transito de la evolución en la **ciencia y tecnología de los materiales**.
- Los **avances instrumentales** también contribuyeron a que se diera paso a la posibilidad de manipulación de la materia a nivel nanoescalar (década de los 80s) así como la potenciación en un nuevo escenario, de "viejas teorías" y prácticas experimentales como la ciencia de los coloides que ahora se la denomina nanotecnología de las nanopartículas.

Profesor Edgar González

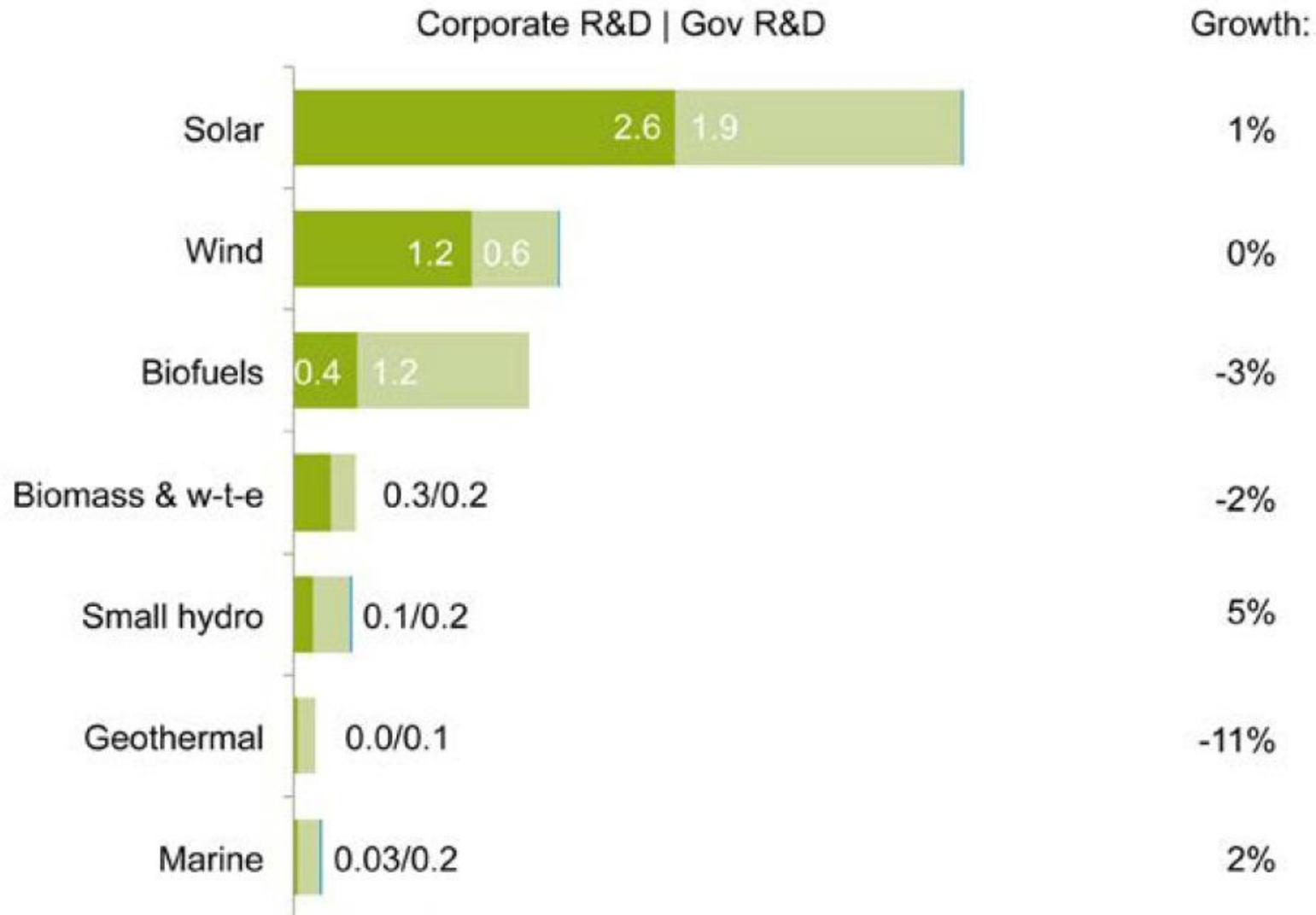
# FIGURE 54. R&D INVESTMENT IN RENEWABLE ENERGY, 2004-2015, \$BN

Growth:



Source: Bloomberg, Bloomberg New Energy Finance, IEA, IMF, various government agencies

**FIGURE 55. CORPORATE AND GOVERNMENT R&D RENEWABLE ENERGY INVESTMENT BY TECHNOLOGY, 2015, AND GROWTH ON 2014, \$BN**



Source: Bloomberg, Bloomberg New Energy Finance, IEA, IMF, various government agencies

# BRASIL

## The Brazilian Innovation System: A Mission-Oriented Policy Proposal

Mariana Mazzucato  
(Science Policy Research Unit, University of Sussex, UK)

Caetano Penna  
(Institute of Economics, Federal University of Rio de Janeiro, Brazil)

# Experiencias que se aproximan a la investigación por misión Brasil

- Brasil 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 (Mazzucato, 2016).
- Características cruciales:
  - Capacidad científico-tecnológica,
  - capacidad de demanda,
  - capacidad productiva,
  - capacidad estatal,
  - capacidad de gestión de la política pública y
  - capacidad en prospectiva.
- **Programa INOVA** y las **políticas del sector de la Salud**.

# Políticas públicas en el sector de salud

- Capacidad científico-tecnológica: 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.
- Capacidad de demanda: basada en el poder de compra del **sistema nacional de salud**, SUS, y las necesidades reales de Brasil por medicamentos y equipos.
- Capacidad productiva: la existencia de un creciente número de empresas nacionales que se han beneficiado del **Profarma** del BNDES.
- Capacidad estatal: el **conocimiento** al interior de entidades públicas como: Ministerio de Salud, Fiocruz, Anvisa, y BNDES, y en las universidades.
- Capacidad de diseño de política: 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.
- Capacidad de prospectiva: 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.



# EL RENOVADO ROL DEL ESTADO

# Mitos sobre la innovación y sus políticas

## Mito 1: La Innovación se basa en I&D

- Con frecuencia se ha asumido un vínculo causal directo entre I&D e innovación, y entre ésta y el crecimiento económico.
- Sea la ocasión para resaltar las limitaciones del **enfoque lineal** de la innovación, documentado por numerosos estudios que encuentran poca relación, nula, o diferentes grados de relación según los sectores, entre la investigación y la innovación; incluso se ha comprobado que en el grado de avance de la innovación, influyen las capacidades de absorción en las empresas, el ciclo de ellas y las condiciones del entorno de la competencia.



## Mito 3: el capital de riesgo lo asume

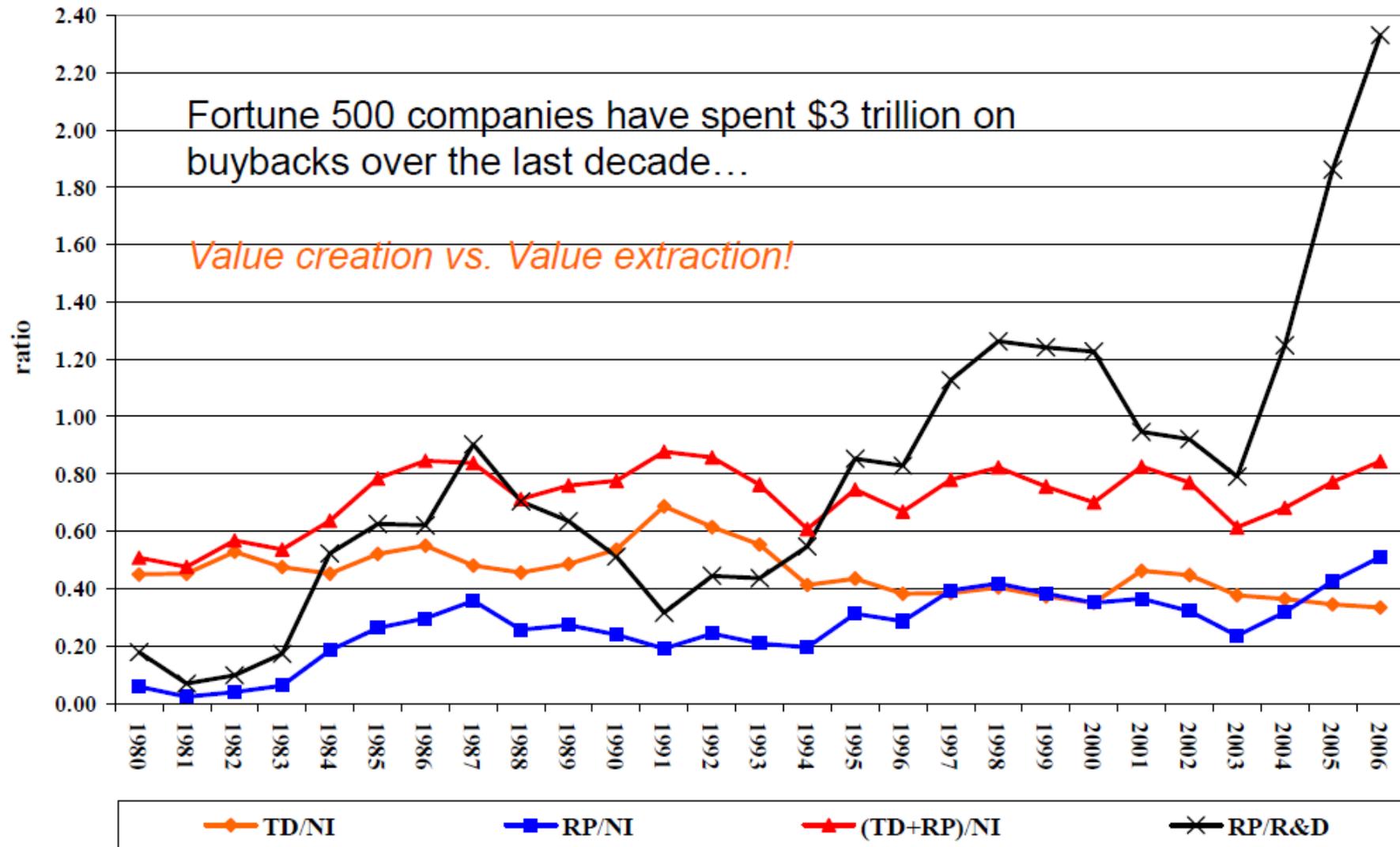
- El caso norteamericano muestra que el Programa SBIR y el Programa de Tecnología Avanzada, ATP, proporcionó el **20-25% de la financiación para las empresas de base tecnológica en etapas tempranas**, jugando un papel central no sólo en éstas sino en la etapa de comercialización, - en las etapas tempranas, 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 de los altos salarios de la gerencia y los premios, 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 cual 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.

# “Financiarización”

- Las empresas farmacéuticas privadas muestran que a tiempo que incrementan la inversión en recompra de acciones, reducen su monto de inversión en I&D, y la **concentran más en “D”**.
- Al mismo tiempo el estado norteamericano incrementa su inversión en I&D.
- Lo anterior se puede interpretar como **extracción de valor**.

# Repurchases, dividends, net income, R&D 1980-2006

(293 corporations in the S&P500 in October 2007 in operation in 1980)



# Riesgos y retornos (Premios)

- 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**.
- En el campo de la **innovación** (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, en 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.

# Riesgos y retornos

- El **enfoque y la lógica de los accionistas** plantea que se justifica que ellos capten el mayor monto de utilidades, porque son los que **asumen el mayor riesgo**.
- 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**.

# Riesgos y retornos

- 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**.

# Elementos de Política y Capacidades: mecanismos y enfoques de cambio

- La historia de los nuevos sectores o negocios nos enseña que las inversiones privadas esperan a que las inversiones tempranas de mayor riesgo se realicen primero por el Estado.
- El **Estado debe asumir los riesgos que el sector privado no lo hace**, pero también se requiere que **capte los retornos** por ello.
- La captación de los retornos por parte del Estado es un asunto crucial, porque el **ciclo de innovación se debe sostener hacia el largo plazo**: los retornos del ciclo actual fundamentan el próximo, -para cubrir también los inevitables fracasos; y porque **debe ser menos susceptible a los ciclos económicos y políticos**.

# Elementos de Política y Capacidades: mecanismos y enfoques de cambio

## El Estado Emprendedor

- Se requiere construirlo, a través de **instituciones y organizaciones específicas y concretas** que posean capacidades para liderar la formulación de **estrategias de crecimiento con perspectiva de largo plazo** y para sortear los **inevitables fracasos** en el proceso de innovación.
- El Estado emprendedor busca moldear y crear mercados, tecnologías, lo hace a través de **políticas orientadas por misión, IOM**.
- Para ello requiere fortalecer o crear **competencias específicas** para **pensar** en grande, fortalecer los **vínculos** entre los actores y apoyar la **implementación** de la política.
- Es preciso superar **la profecía auto-cumplida** de ineficiencia del Estado, desvelando los casos exitosos (USA, Corea del Sur, Finlandia, Alemania) y apelando a las capacidades de gerencia estratégica. Se requiere también elevar la **imagen pública** del Estado.
- Si el Estado, en el campo de la innovación, debe **asumir grandes riesgos**, se justifica que cuando se generen beneficios, **capte un porcentaje suficiente de los retornos financieros** con el fin de financiar el ciclo siguiente de la innovación y cubrir los inevitables fracasos.

# Elementos de Política y Capacidades: mecanismos y enfoques de cambio

- **Retorno directo al Estado** de beneficios en la explotación comercial de tecnologías, debido a la asunción de altos riesgos, mediante regalías, con base en derechos de propiedad intelectual.
- **Banca nacional de desarrollo (inversión)**, que logre captar retornos para financiar inversiones futuras en innovación.
- **Créditos dependientes de ingresos**: los créditos y la cofinanciación (grants) deben condicionarse a que logrado un umbral de ganancias, las empresas reembolsen al Estado un porcentaje importante.
- **Participación accionaria por el Estado**: de manera temporal en las etapas tempranas que el capital de riesgo elude, -**SITRA de Finlandia en Nokia**.

# Elementos de Política y Capacidades: mecanismos y enfoques de cambio

- Implementación de **compras públicas para impulsar la innovación**
- Fortalecimiento y creación de **redes de innovación** en diversos ámbitos y niveles. El diálogo es una de las actividades.
- Establecimiento de **asociaciones público-privadas** para el desarrollo de bienes y servicios innovadores de calidad.

# Características de una correcta Misión

- 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 innovación.
- Las misiones se deben definir **bien** y no de manera muy abstracta.
- 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**

# Capacidades requeridas para la IOM

## 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

- Apropriados 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 misión correctamente definidas.



# Comentarios y sugerencias sobre la política nacional de Ctel

(Version del CONPES de CTel de junio de 2016)

# Marco conceptual

- El énfasis en la empresa como el principal agente innovador, desconoce la evidencia histórica del Estado como el principal financiador de investigaciones que dieron origen al desarrollo espectacular de las TIC, biotecnología, nanotecnología, medicamentos y de energías renovables.
- El énfasis hacia la valoración del impacto de la CTel en la economía, pasa por alto el impacto de las ciencias sociales y las humanidades en la construcción de la Paz, **-coyuntura crítica** susceptible de impulsar cambios profundos en Colombia.
- El exagerado énfasis en la importancia de las **interacciones y los procesos de aprendizaje**, desplaza el decisivo rol de liderazgo del Estado en los temas de cambio profundo a partir de la CTel, a partir de su necesaria capacidad de **prospectiva estratégica**.

# Fortalezas del ejercicio

- Reconocimiento de la importancia de la innovación para el desarrollo productivo.
- Diferenciación de las estrategias de alcance *–catch up–* y de desplazamiento de la frontera del conocimiento.
- Definición de una estrategia de transferencia de conocimiento y tecnología
- Impulso del impacto de la producción científica nacional
- Consolidación de algunos Centros de investigación y de desarrollo tecnológico.

# Diagnóstico

- No se reconoce que en la debilidad de la formulación e implementación de las políticas, ha incidido la gran **falta de integración** conceptual y de gestión con otras políticas.
- La comparación de la brecha de productividad con Estados Unidos no es la mejor porque ese país desde hace algunos años exhibe descenso en su nivel de productividad.
- No se hace una mayor alusión al proceso de la **construcción de la Paz** en la próxima década
- No se hace explícito el **desbalance estratégico y creciente** entre el apoyo público a la formación de posgrado -especialmente doctores- y la reducción del apoyo a la investigación, creando, como una gran amenaza, un mensaje y la alternativa real de **no retorno de los egresados.**

# Diagnóstico

- El gran énfasis en el desarrollo productivo deja de lado los temas ambientales, sociales y culturales.
- Es conveniente fortalecer el diagnóstico de capacidades identificando **quién produce en qué temática**, para detectar fortalezas y debilidades en campos específicos del conocimiento, -inteligencia científica y tecnológica.
- Un enfoque de **empuje de conocimiento** se observa en el énfasis en la formación doctoral, vocación científica, frente a las fallas sistémicas en otros niveles de formación.
- No se tienen en cuenta las **raíces culturales** del distanciamiento de la sociedad colombiana frente a la ciencia.

# Diagnóstico

- Se desconoce la opción de la **transferencia internacional de tecnología** y las debilidades relacionadas.
- Entre las estrategias de catch-up no se tiene en cuenta la necesidad de la **gestión de la innovación** en sus diversos niveles.
- Es conveniente hacer referencia a los **obstáculos de la propiedad intelectual** como los enjambres de patentes.
- El diagnóstico del avance de la innovación debe tener en cuenta que entre las empresas que no innovan y las que la hace para la propia empresa alcanzan más del 95% de las empresas.
- Es preciso destacar que la inversión pública en I&D para apoyar la innovación ha sido y es mínima.
- La industria de capital de riesgo y capital privado es muy incipiente debido a que no ha habido suficiente inversión pública en las etapas tempranas y un muy escaso número de spin-offs.
- Los actuales beneficios tributarios perderán atractivo con la próxima reforma tributaria que reducirá el impuesto a la renta a las empresas, y debido a que el 100% de la deducción es aparente ya que las empresas lo deducen sin necesidad de acceder al beneficio tributario.

# Diagnóstico

- La debilidad de la gobernanza no sólo es de coordinación estratégica sino de **capacidad de orientación hacia el largo plazo**.
- El análisis del gasto público tiene una limitación conceptual debido a que sólo tiene en cuenta los efectos de la dinámica comercial y productiva sobre la demanda de CTel, y no a la inversa: el efecto de una política de CTel evolutiva y sistémica en la economía y la sociedad.
- La dinámica entre la inversión pública y privada muestra que el sector privado comienza a liderar la **inversión en I&D** cuando la inversión total es al **menos equivalente al 1% del PIB** (12 países OECD 1963-2014)
- La inversión pública es muy baja, y la programada también apenas un 18,4% del de las vías 4G.

## Definición de la política

- El énfasis en el desarrollo productivo deja de lado las demás dimensiones del desarrollo, y en especial aquellas que tiene que ver con el periodo de construcción de la Paz.
- La sustentación de la justificación de las áreas prioritarias es débil.
- No es claro el balance estratégico entre el apoyo a la formación de posgrado y el apoyo a la investigación, persistiendo la amenaza latente del no retorno de egresados de programas doctorales en el exterior.
- No se observa la adopción de **investigación orientada por misión**, lo cual implica fragmentación de las estrategias.

Capacidad científico  
tecnológica

Capacidad  
Productiva

Capacidad de demanda

**PROGRAMAS INVESTIGACIÓN ORIENTADOS POR  
MISIÓN – LIDERAZGO GLOBAL**

Investigación  
básica y  
aplicada

Prueba de  
concepto y  
examen  
precomercial

Viabilidad  
comercial

Escalamiento

**PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN  
ORIENTADOS POR MISIÓN –  
PRODUCTIVIDAD/DESARROLLO SOCIAL**

Capacidad en  
Prospectiva

Capacidad de  
Política pública

Capacidad de Estado

# Grandes oportunidades

## Expedición Bio

### 1 Nuestra biodiversidad

- Ocupando solamente **el 1% del territorio** mundial, somos el **segundo país** con mayor biodiversidad.
- El **53% del territorio** continentales se encuentra cubierto por bosques
- El país cuenta con **311 tipos** de ecosistemas continental y costeros diferentes.

### 2 Microorganismos

Mucho menos del **1%** se ha logrado caracterizar de microorganismos en el SIB.

## I + D Bio

### 1 Masa crítica pequeña comparada pero existente

Casi el **50%** de los grupos corresponden a áreas de Ciencias de la vida.

### 2 Tecnologías accesibles

Secuenciación genoma humano: paso de 10 M USD a tan solo mil USD en 6 años (Nature, 2016)

## Productos Bio

### 1 Creciente interés de la Industria y consumidor en productos bio-basados

- Más del **30%** del mercado farmacéutico en Colombia pertenece a **medicamentos biotecnológicos** (El país, 2016).
- En Colombia se estima que entre el **30% y 38% de las plantas** tiene alguna utilidad económica (UNAL, 2007).
- El **sector de ingredientes naturales** para la industria tiene una tasa de crecimiento de **50% anual** (UJTL, 2009).

# Incrementar las capacidades para realizar I+D

- Identificar también fuentes de financiación de tipo parafiscal, tales como algunas fuentes de los fondos sectoriales de Brasil, con el propósito de **reducir la dependencia del presupuesto nacional**;
- Esta inversión debe **sincronizarse con la de formación de personal**, ya que debe ser claro y real el mensaje para quienes se forman a nivel de posgrado que se trata de un **proyecto de vida que es factible asumir en Colombia**.

## Incrementar el impacto de la producción científica colombiana

- Los incentivos a poner en marcha deben contribuir a lograr un balance estratégico entre la investigación orientada a la **resolución de problemas** y aquella a lograr **liderazgo tecnológico o científico** en campos de interés nacional.

## Incrementar el capital humano altamente calificado para la realización de ACTI

- En las instituciones generadoras de conocimiento: dado el incipiente avance de la innovación se sugiere revisar las metas de formación a nivel de maestría, lo cual puede justificar incrementar el presupuesto público.

## Fortalecer la mentalidad y cultura de la ciencia y la tecnología

- Es preciso ser consciente que **las élites nacionales** deben también ser objeto de la estrategia y con acciones específicas hacia este segmento con el fin de sensibilizarlas, es decir mutar la actitud del empresariado y otros actores líderes frente a la importancia de la innovación.

### Preparar el aparato productivo para la TCT

- Es conveniente también acopiar la experiencia de los Programas de apoyo a la **gestión de la innovación**.
- La estrategia de atracción de **inversión extranjera directa**, es conveniente que incluya la **I&D**.

## Fortalecer los servicios de apoyo a la TCT y la vinculación de actores

- Es preciso tener en cuenta de manera específica la oportunidad derivada del **Acuerdo Comercial con la Unión Europea** que en el Capítulo 5, artículo 255, sobre transferencia internacional de tecnología.

## Mejorar las capacidades para innovar y emprender

- El monto de la cofinanciación debería ser el doble: US 40 millones de US
- Beneficios tributarios: crear un mecanismo directo de reducción del impuesto a la renta.
- Industria de capital de riesgo mixta: público-privada
- Fortalecimiento de clusters

# Fortalecer y crear mecanismos de apoyo financiero a la innovación y el emprendimiento

- La meta de alcanzar el **promedio Latinoamericano de inversión en ACTI en 2032** es a todas luces inconveniente y costosa, y significa que sólo hasta **dentro de 16 años** se logrará el umbral a partir del cual se dinamiza la inversión privada en I&D,
- Las líneas de **crédito**, la **cofinanciación**, para impulsar la innovación deben ser de “capital paciente”.
- El mecanismo propuesto de **compras públicas** debe ser más amplio y estratégico: abierto a todos los sectores.
- Emisiones de **bonos de innovación, BOIN**.
- Parafiscales adicionales o reformados
- Adaptación de las **alianzas público privadas, APP**, para proyectos estratégicos de I&D&I (Parques de CTI).

## INTELIGENCIA DE ENJAMBRE



# Fortalecer la gobernanza del sistema

- El marco institucional no solo debe propiciar la construcción de un entorno favorable para la implementación de las estrategias de la política de CTI, sino tener la capacidad de **crear nuevas estrategias de liderazgo tecnológico y científico de ámbito nacional y hacia el largo plazo**; más allá de que el **“engranaje”** funcione de manera efectiva.
- Significa que la estructura de la gobernanza cuente con funciones, o unidad (es) de **Centro de Pensamiento**.
- La formulación de la **Agenda nacional de investigación y desarrollo** con visión de mediano y largo plazo debe tener una orientación a generar conocimiento de frontera, para lograr un liderazgo del País en unos temas estratégicos, que en algunos casos moldeen los mercados actuales.
- Una **evaluación por actores internacionales** es necesaria y conveniente sobretodo en el caso de la institucionalidad y de **programas orientados por misión**.