



Ciencia, Tecnología, Innovación: Políticas para América Latina

Francisco Sagasti

Investigador principal
FORO Nacional Internacional

Esquema de la presentación

- Introducción: el desafío de Sísifo
- Ciencia, tecnología, producción e innovación: hacia un marco conceptual integrativo
- Evolución de las políticas de ciencia, tecnología e innovación en América Latina 1950-2000
- Ciencia, tecnología e innovación en América Latina en el decenio del 2000
- Comentarios finales: desafíos del siglo 21



INTRODUCCIÓN

El desafío de Sísifo

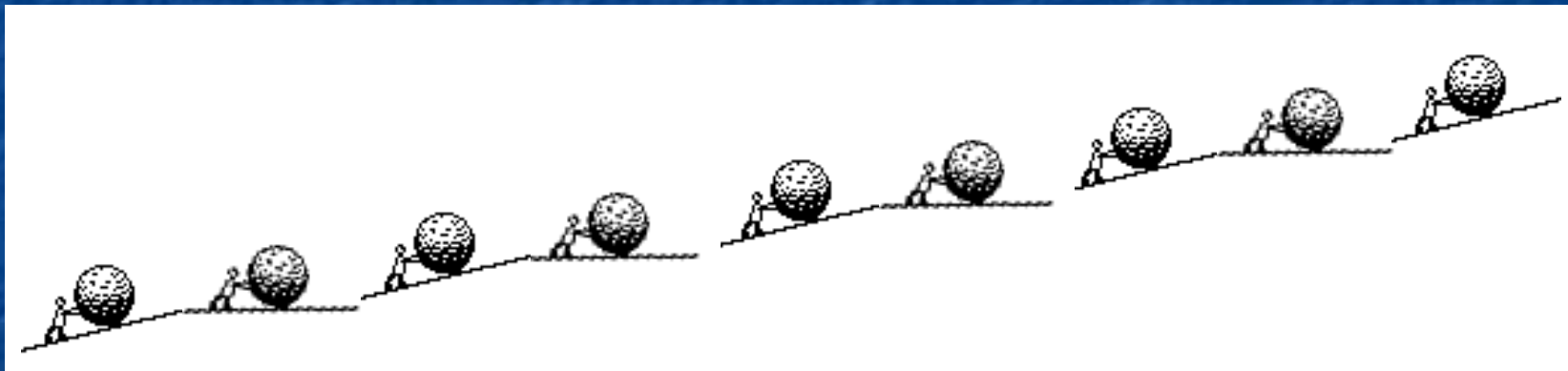
- Crear, consolidar y mantener capacidades científicas, tecnológicas y de innovación:
 - Tarea difícil: empujar una piedra cuesta arriba
 - Construcción de capacidades en CT&I (largo plazo) vs. proceso de destrucción (en plazos muy cortos):
"Toma 15 años construir una institución de investigación de nivel mundial, pero sólo dos años destruirla" (Jorge Sábato)
- Los esfuerzos por crear capacidades de CT&I en la región han sido como la tarea de Sísifo: al llegar a la cima la piedra cae otra vez

El desafío de Sísifo



El desafío de Sísifo

- En CT&I el desafío de Sísifo no tiene fin:
Si fuera posible mantener la roca en la cima en vez de que rueda hacia abajo, aparecerán otras montañas y Sísifo tendrá que empujar la roca nuevamente, y así indefinidamente



- Construir capacidades para generar conocimiento, desarrollar tecnologías e innovar es tarea permanente

**CIENCIA, TECNOLOGÍA, PRODUCCIÓN
E INNOVACIÓN: HACIA UN MARCO
CONCEPTUAL INTEGRADO**

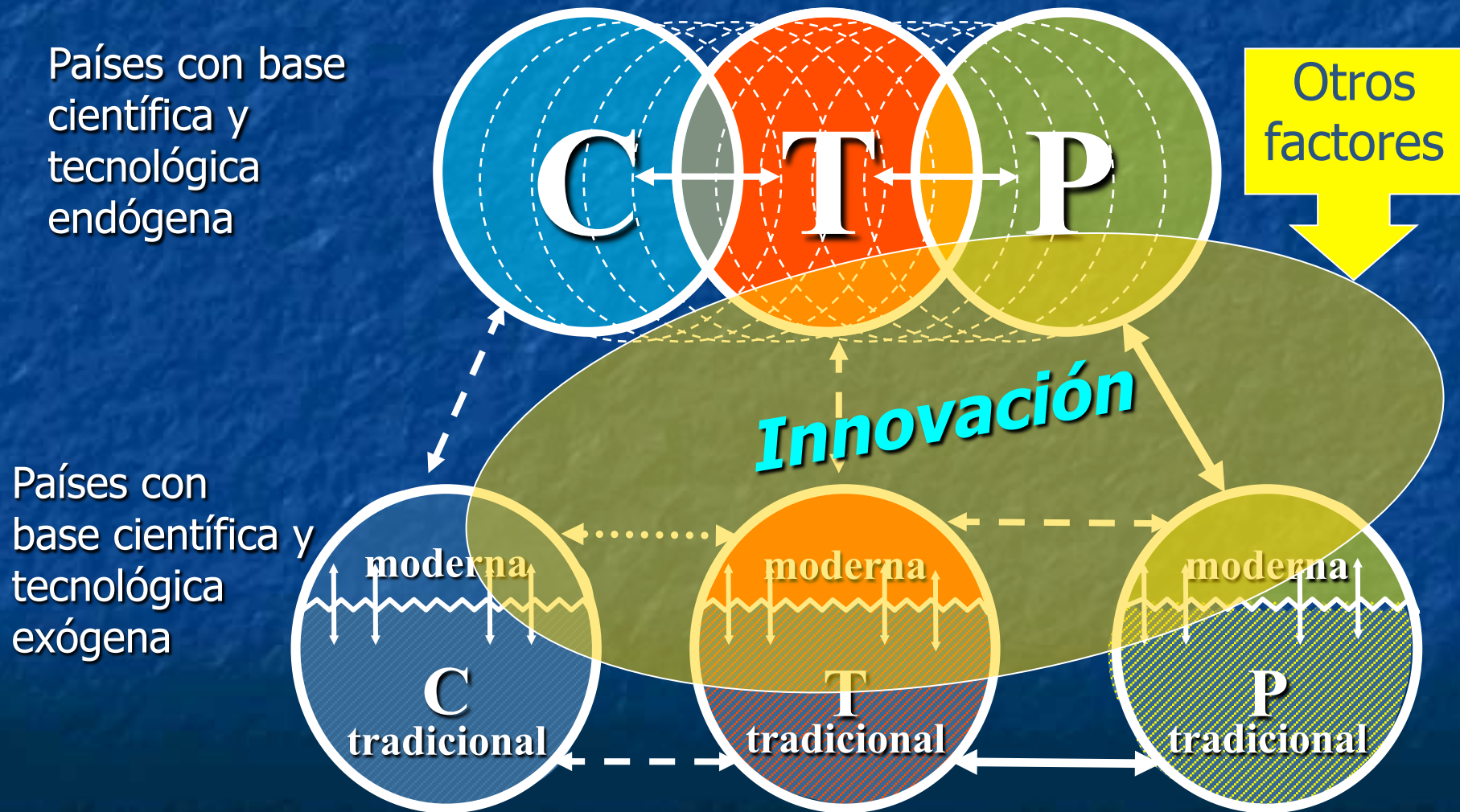
Ciencia, tecnología y producción para la innovación

- Papel clave de la “base científica y tecnológica endógena” (vs. “exógena”):
 - Capacidades adecuadas de investigación científica, desarrollo tecnológico y actividades productivas y servicios modernos en sectores clave
 - Importancia de los vínculos con fuentes externas de conocimiento y tecnología (identificación, importación, adaptación, absorción y utilización de conocimiento y tecnologías)
 - Establecimiento selectivo y progresivo de capacidades científicas y tecnológicas endógenas (regiones, sectores, áreas problema): configuración gradual de sistemas nacionales de innovación
 - Uso juicioso de la cooperación internacional y regional
- Pero, *innovación es más que ciencia y tecnología*

Ciencia, tecnología, producción e innovación: marco conceptual

- Elementos de un marco conceptual integrador:
 - Evolución del pensamiento especulativo (generación de conocimientos)
 - Transformaciones de la base tecnológica (avances en el desarrollo de tecnología)
 - Modificaciones en las actividades productivas y de servicios (expansión, diversificación, productividad)
 - Interacciones entre estos elementos: Sistemas de Innovación (base científica y tecnológica endógena)
 - Contexto social, cultural y político; estructuras institucionales

Relaciones entre ciencia, tecnología, producción e innovación



Ciencia, tecnología, producción e innovación al iniciarse el Siglo 21

- Cambios simultáneos en estructura y procesos vinculados a la ciencia, tecnología y producción
- Cambios en la naturaleza, características, ritmo e impacto de los procesos de innovación
- Desafíos y oportunidades para los países en desarrollo, *especialmente para América Latina y el Caribe*

Evolución de las políticas científicas y tecnológicas en América Latina

- *Etapas de las políticas de ciencia, tecnología e innovación en América Latina (1950-2000):*
 - **Etapa I:** Empuje de la Ciencia (50s - mediados de los 60s)
 - **Etapa II:** Regulación de la Transferencia de Tecnología (fines de los 60s - 70s)
 - **Etapa III:** Instrumentos de Política y Enfoque de Sistemas (mediados de los 70s - mediados de los 80s)
 - **Etapa IV:** Ajuste y Transformación de la Política Científica y Tecnológica (80s - fines de los 90s)
 - **Etapa V:** Sistemas de Innovación y Competitividad (fines de los 90s a la a fines de los 00s)
- Resultados no han sido uniformemente positivos
- Necesario renovar políticas de CT&I (sociedad del conocimiento, globalización, múltiples crisis)

Evolución de las políticas científicas y tecnológicas en América Latina

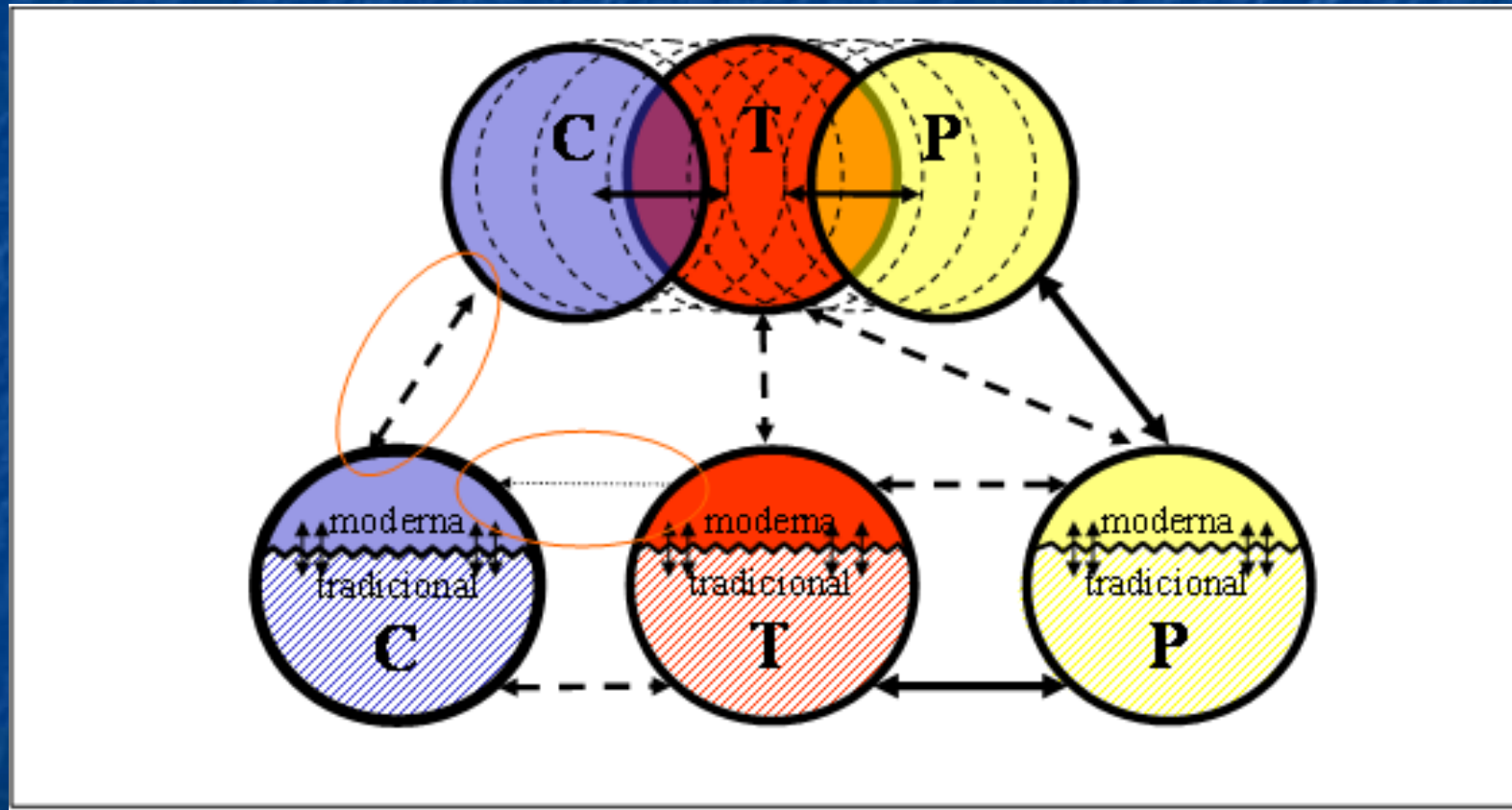
Cronología de las etapas de la política de ciencia, tecnología e innovación en América Latina

ETAPAS	PERÍODOS					
	1950-1959	1960-1969	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009
Empuje de la ciencia	—————					
Regulación de la transferencia de tecnología	 —————				
Instrumentos de política y enfoque de sistemas		 —————			
Ajuste y transformación de la política científica y tecnológica			 —————		
Sistemas de innovación y competitividad					—————	
Renovación de la política de ciencia, tecnología e innovación					 —————

Etapa I: Empuje de la Ciencia (50s - mediados de los 60s)

- **Premisa:** Modelo lineal $C \rightarrow T \rightarrow P$
- **Entorno económico:** exportación de productos primarios; industrialización incipiente
- **Impulso:** Conferencia ONU (Ginebra, 1963); UNESCO; OPS, Academia Nacional de Ciencias de EEUU, OEA
- **Políticas:**
 - Creación de infraestructura de investigación en universidades y entidades públicas (energía atómica, medicina, ciencias básicas)
 - Establecimiento de Consejos Nacionales de Investigación
 - Programa Regional de CyT de la OEA (Punta del Este, 1967)
 - Financiamiento del BID para universidades

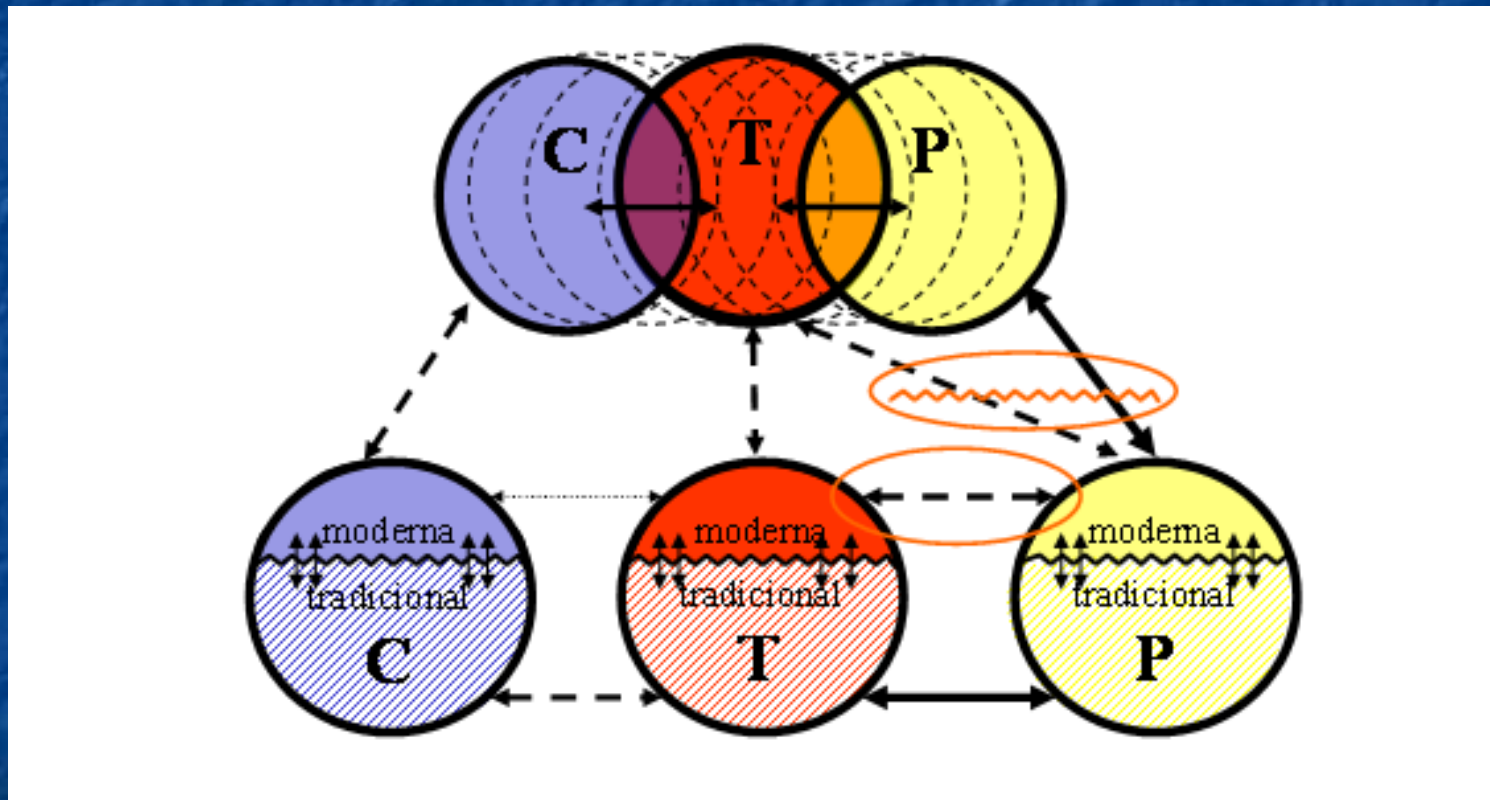
Etapa I: Empuje de la Ciencia (50s - mediados de los 60s)



Etapa II: Regulación de la Transferencia de Tecnología (fines de los 60s - 70s)

- **Premisa:** Reducir costos de importación de tecnología; producir tecnología propia
- **Entorno económico:** Industrialización por sustitución de importaciones; desequilibrios balanza de pagos
- **Impulso:** Pacto Andino, UNCTAD, OEA (CACTAL, 1972)
- **Políticas:**
 - Regulación de inversión extranjera
 - Registro de contratos de licencia
 - Eliminar sobrepagos y pagos de transferencia
 - Regular propiedad intelectual
 - Fomento de la investigación tecnológica en institutos públicos (Argentina: INTA; Perú: ITINTEC; etc.)

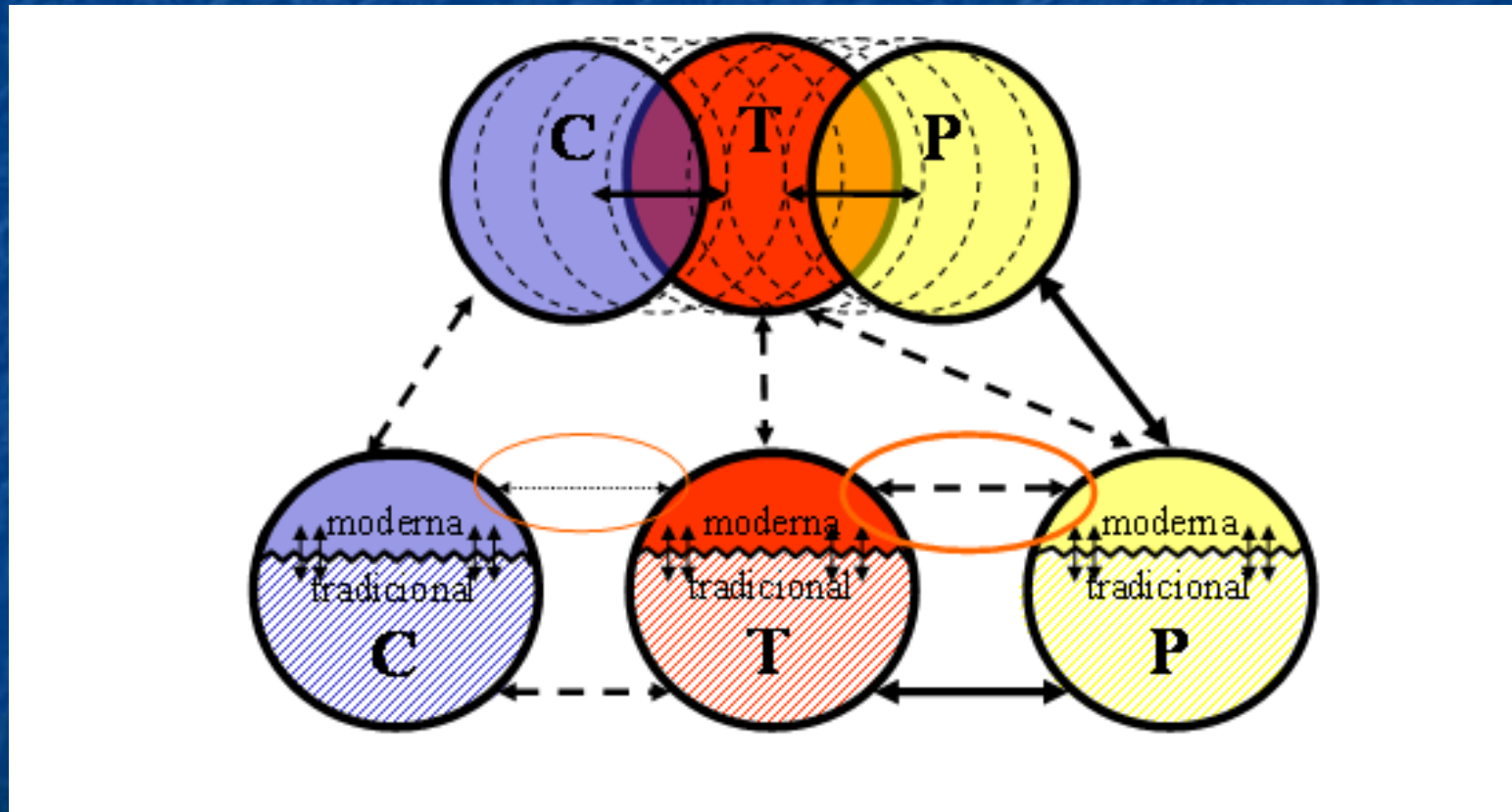
Etapa II: Regulación de la Transferencia de Tecnología (fines de los 60s - 70s)



Etapa III: Instrumentos de Política y Enfoque de Sistemas (med. 70s-med. 80s)

- **Premisa:** Promover cambio tecnológico en empresas; vincular oferta y demanda de CyT
- **Entorno económico:** Agotamiento de sustitución de importaciones; inicio y despliegue de crisis (deuda, inflación, balanza de pagos)
- **Impulso:** OEA y IDRC (Proyecto STPI), Conferencia de Viena (1979), UNCTAD, ONUDI
- **Políticas:**
 - Articulación políticas explícitas e implícitas
 - Análisis de comportamiento de actores en CyT
 - De Consejos de Investigación a Consejos de CyT
 - Rescate selectivo de tecnologías tradicionales

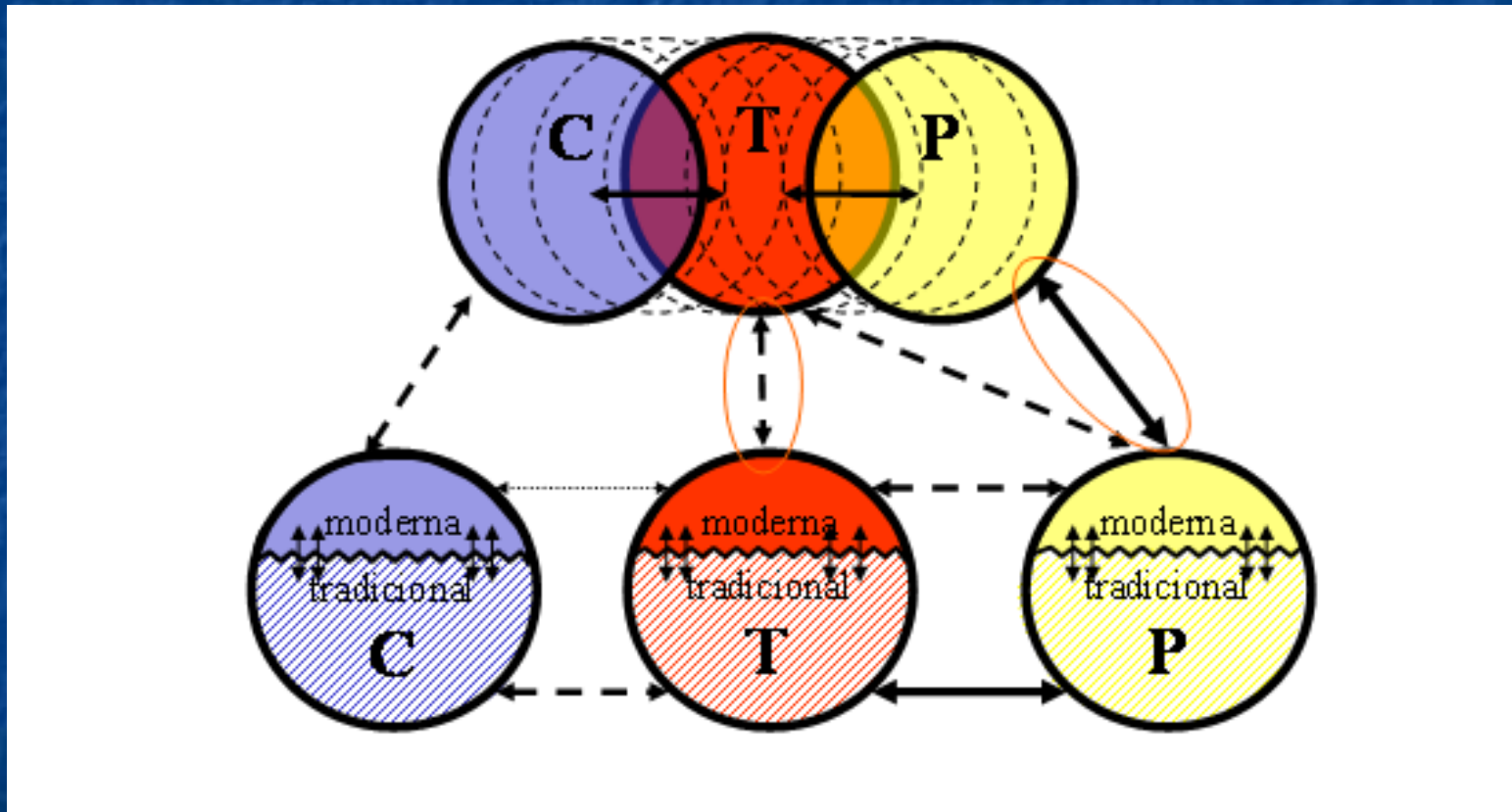
Etapa III: Instrumentos de Política y Enfoque de Sistemas (med. de los 70s-med. de los 80s)



Etapa IV: Ajuste y transformación de la política CyT (80s - fines de los 90s)

- **Premisa:** Intervención estatal es nociva, el mercado resuelve los problemas de CyT
- **Entorno económico:** Inflación; crisis financieras, ajuste macroeconómico, Consenso de Washington
- **Impuso:** FMI, Banco Mundial, BID, USA, Reino Unido
- **Políticas:**
 - Controlar inflación, reducir desequilibrios, ajuste estructural
 - Desplazamiento de preocupación por CyT (excepciones: Brasil y Chile)
 - Reducción del gasto público (particularmente en CyT)
 - Privatización y reestructuración productiva (desaparición de empresas y capacidades en CyT)

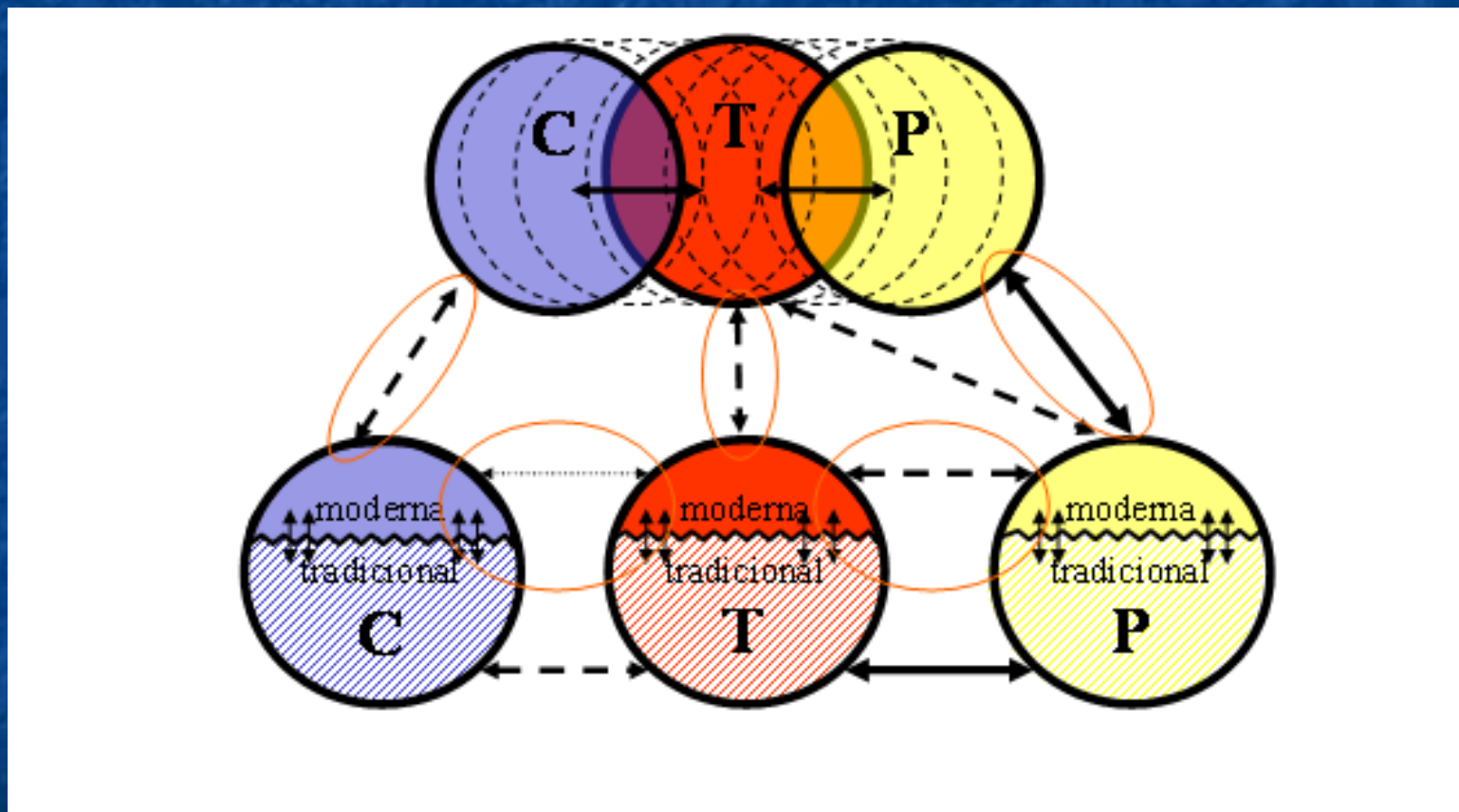
Etapa IV: Ajuste y transformación de la política CyT (80s - fines de los 90s)



Etapa V: Sistemas de Innovación y Competitividad (fines de los 90s - 00s)

- **Premisa:** Competitividad e innovación son clave
- **Entorno económico:** globalización; crecimiento; exhuberancia irracional; mejora de términos de intercambio
- **Impulso:** OMC, NAFTA, Cuenca del Pacífico, TLCs
- **Políticas:**
 - Retorno de la estrategia: planeamiento y eficiencia
 - De Consejos de CyT a Consejos de Innovación
 - Promoción de exportaciones (calidad, mercados, financiamiento, información, cadenas productivas)
 - Promoción y financiamiento de la innovación (más que CyT)
 - Incorporación de nuevas tecnologías (información, biotecnología, energías renovables)
 - Importancia creciente de la propiedad intelectual (TLCs)

Etapa V: Sistemas de Innovación y Competitividad (fines de los 90s - 00s)



Fases de la evolución de las políticas científicas y tecnológicas en América Latina

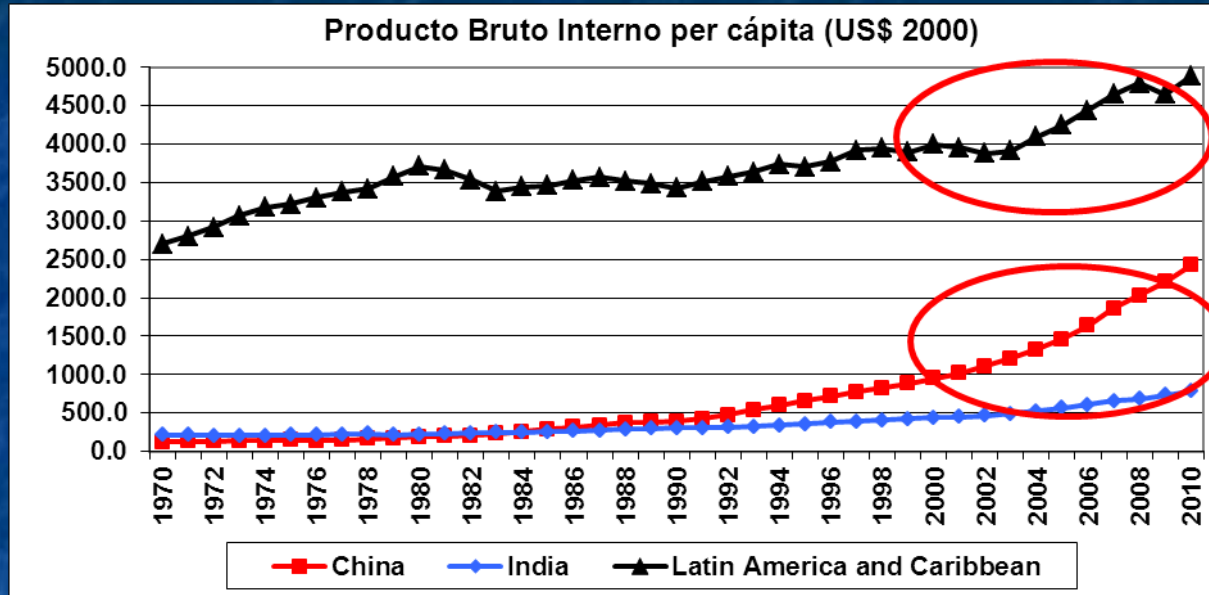
Ideas centrales en las etapas de las políticas de ciencia, tecnología e innovación en América Latina, 1950-2000

<i>Etapas de la política de ciencia, tecnología e innovación</i>					
<i>Líneas de pensamiento sobre ciencia, tecnología y desarrollo</i>	Empuje de la ciencia	Regulación de la transferencia de tecnología	Instrumentos de política y enfoque de sistemas	Ajuste y transformación de políticas de ciencia y tecnología	Sistemas de innovación y competitividad
<i>Papel de la ciencia y la tecnología en el desarrollo y contexto en el que se ubican</i>	El avance científico y la generación del conocimiento son la base del desarrollo	La tecnología es una mercancía, su importación indiscriminada tiene efectos nocivos	El desarrollo debe reinterpretarse en función de la capacidad de generar conocimiento y tecnología	La ciencia y la tecnología no son importantes en si, el funcionamiento del libre mercado es suficiente	La innovación tecnológica es la base del crecimiento económico y la prosperidad
<i>Factores que condicionan el desarrollo de capacidades en ciencia, tecnología e innovación</i>	La capacidad de investigación en las universidades y centros de investigación	Regulación adecuada de la importación de tecnología y la inversión extranjera, información para negociar mejor	Oferta y demanda de tecnología, instrumentos de política, alineación entre políticas explícitas e implícitas	Neutralidad de política macroeconómica: evitar distorsiones de intervención estatal, privatización, ("precios correctos", "no escoger ganadores")	Balance entre iniciativa privada e intervención estatal, incentivos adecuados, provisión de infraestructura, políticas productivas promoción empresarial
<i>Interacciones, estrategias y políticas de ciencia, tecnología e innovación</i>	La investigación científica lleva directamente a la tecnología y a la innovación (modelo lineal)	La regulación de las importaciones de tecnología favorece la creación de capacidades locales en ciencia y tecnología	Interacciones entre componentes del sistema de ciencia y tecnología son clave para el diseño de estrategias y políticas	Las estrategias de ciencia y tecnología no son necesarias, las señales de mercado orientan su desarrollo	Es necesaria una estrategia activa de inserción internacional (frente a liberalización comercial y competencia)
<i>Cooperación en ciencia y tecnología. Organismos internacionales más activos</i>	Cooperación en educación superior y en investigación científica (UNESCO, OEA, BID)	Acciones conjuntas para regular importación de tecnología. (UNCTAD, Pacto Andino)	Estudios comparativos sobre implementación de políticas. (IDRC, OEA, BID, CEPAL, Banco Mundial, OIT)	Difusión de políticas de liberalización, "Consenso de Washington". (Banco Mundial, FMI, BID)	Diseminación de buenas prácticas en innovación y competitividad. (BID, OECD, UNESCO)

Situación de América Latina: comparación con otras regiones

- América Latina se encuentra rezagada en relación al resto del mundo
 - Recursos financieros y humanos destinados a I+D son insuficientes (excepción de Brasil)
 - Indicadores pueden subestimar magnitud de la brecha (efecto acumulativo)
- Sin embargo,
 - Se está tomado conciencia de la situación
 - Nuevas iniciativas en varios países de la región
 - Impulso a la cooperación internacional y regional

Brecha PBI *per cápita* vs. inversión en I+D

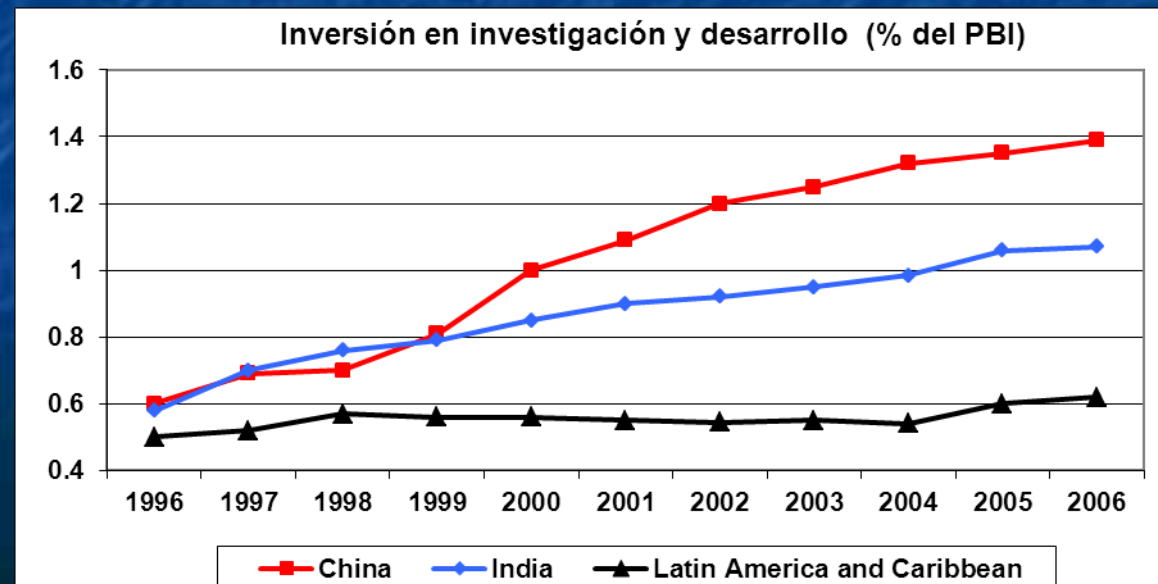


China e India tienen un PBI *per cápita* menor al promedio de la región

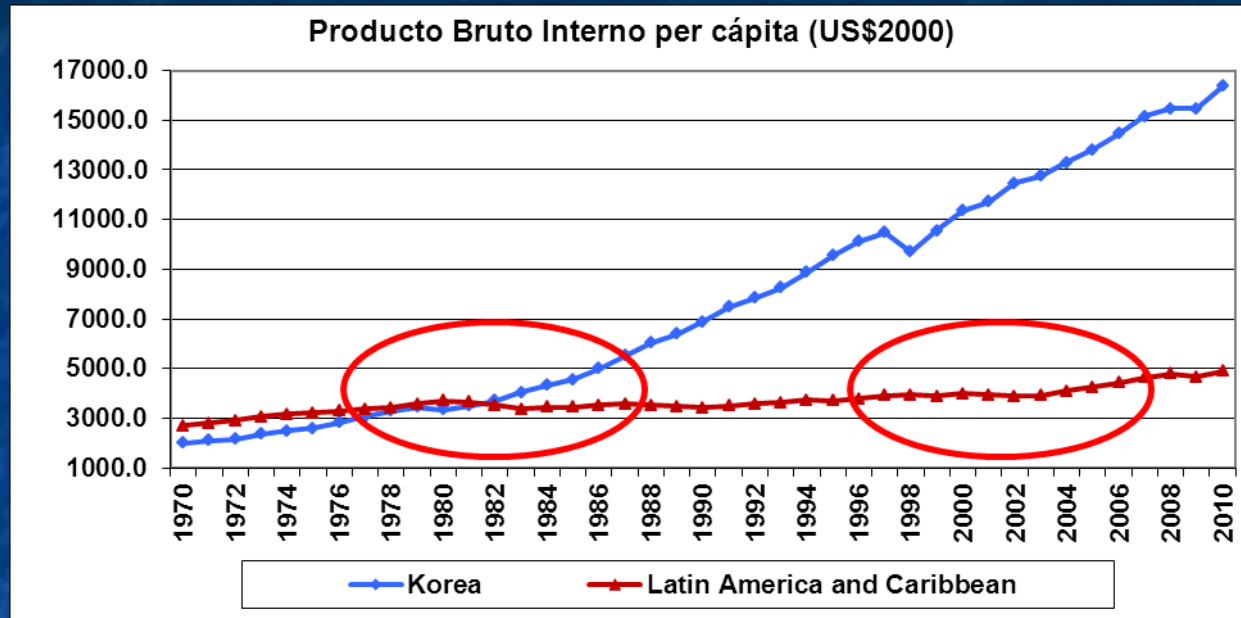


Fuente: WDI, Banco Mundial. Elaboración: Propia

Sin embargo, invierten más en I+D como % de su PBI



Brecha PBI *per cápita* vs. inversión en I+D



El PBI *per cápita* de Corea del Sur en 1977-1985 era similar al de ALC en 1998-2006

Fuente: WDI, Banco Mundial. Elaboración: Propia

Sin embargo, hace 20-30 años Corea destinaba a I+D un % de su PBI mucho mayor que el de ALC en el último decenio



Agenda para CT&I al iniciarse el Siglo 21

- *Renovar políticas y estrategias nacionales de ciencia, tecnología, producción e innovación*
 - Articular política científica, política tecnológica, política productiva, y política de innovación ⇒ *base CT&I endógena*
 - Estas políticas se superponen parcialmente, pero tienen centros de gravedad distintos y lógicas diferentes
 - Desafíos: implementación, evaluación y aprendizaje
- *Cooperación regional e internacional*
 - Nuevas iniciativas, renovación de programas actuales
 - Diseño de un *programa regional de cooperación* en CT&I
- *Redefinir conceptos de progreso y desarrollo, y el papel de la CT&I (nuevo contrato social)*
 - Desafíos: crisis financiera y económica; cambio climático y protección del medio ambiente; pobreza y exclusión social
 - Hacia un nuevo programa en la era pos-Baconiana

Renovación de estrategias y políticas

- **Premisa:** Fin de una era; cambio de perspectiva y enfoque sobre CT&I; ¿gran transformación?
- **Entorno económico:** Crecimiento sostenido; crisis financiera; cambio climático acelerado; tensiones sociales y geopolíticas; ¿agotamiento de expansión?
- **Impulso:**
 - (-) Colapso del sistema financiero, desafíos ambientales, posibilidad de perder avances logrados en lucha contra la pobreza, proteccionismo, crisis de crecimiento
 - (+) Crecimiento económico, fermento renovador, oportunidades extraordinarias, posibilidad de salto cualitativo, avances científicos y tecnológicos
- **Políticas:**
 - Énfasis en competitividad por apertura comercial
 - Reformas institucionales y legislativas
 - Aumento de la inversión en actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación

Renovación de estrategias y políticas

- Consenso (aún frágil) sobre importancia de CT&I en el proceso de desarrollo en el siglo 21
- Amplio repertorio de instrumentos de política científica, tecnológica y de innovación
- Reformas e iniciativas durante el decenio del 2000:
 - *Reformas institucionales*: reinterpretar experiencias
 - *Mecanismos financieros*: énfasis en Sistemas de Innovación
 - *Iniciativas de cooperación*: programas regionales y subregionales; Cooperación Sur-Sur
 - *Recursos humanos*: Posgrados en ciencias e ingenierías
 - *Políticas y estrategias*: información, seguimiento y evaluación
 - *Temas prioritarios*: exclusión social, medio ambiente, cambio climático, nuevas tecnologías

Comentarios finales

- Recuento:
 - Desafío de Sísifo; situación de la región; evolución de las políticas de CT&I; renovación de políticas y estrategias
- Vivimos en un tiempo muy especial, no sólo “ventana de oportunidad”, sino *cambio de época*
- Necesario repensar el concepto de “desarrollo”:
 - *El modelo de desarrollo de la segunda mitad del Siglo 20 simplemente... ¡es inviable en el mediano y largo plazo!*
 - ¿Papel de la CT&I en una nueva concepción del desarrollo? (nuevo contrato social)
- Posibilidad de participar en la reflexión acerca del ocaso del “Programa de Bacon” y el diseño de un “nuevo Programa”
- *“Pedes in terra ad sidera visus”*
(Universidad de Tucumán, 1915)

Esta presentación se basa en:



**CIENCIA, TECNOLOGÍA,
INNOVACIÓN**
Políticas para América Latina

FRANCISCO SAGASTI



Muchas gracias

Para más información véase:

www.franciscosagasti.com

Contacto:

fsagasti@fni.pe

