

Pasado, presente y futuro de la política científica en América Latina y el Caribe: Hacia un nuevo contrato social de la ciencia

Francisco Sagasti

Director Emérito, FORO Nacional/Internacional;
Presidente del Consejo Directivo, Programa de Ciencia y Tecnología
Presidencia del Consejo de Ministros del Perú

Conferencia invitada de cierre
Foro Regional sobre Políticas de Ciencia,
Tecnología e Innovación en América Latina y el Caribe:
Hacia un Nuevo Contrato Social de la Ciencia
México, 13 de marzo del 2009

Esquema de la presentación

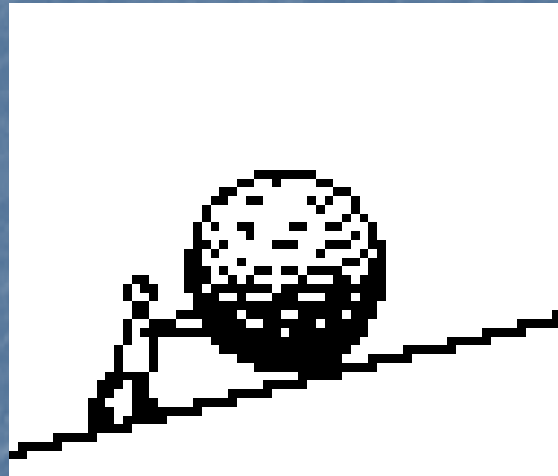
- Introducción: el desafío de Sísifo
- Situación actual de América Latina: brecha del conocimiento
- Evolución de las políticas de ciencia, tecnología e innovación en América Latina
- El nuevo entorno para la ciencia, tecnología e innovación (CT&I) en la región
- Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo: una agenda para el futuro
 - Renovar políticas nacionales de CT&I
 - Programa regional de CT&I
 - Redefinir el progreso y el desarrollo
- Comentarios finales: hacia un nuevo contrato social de la ciencia, tecnología e innovación

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

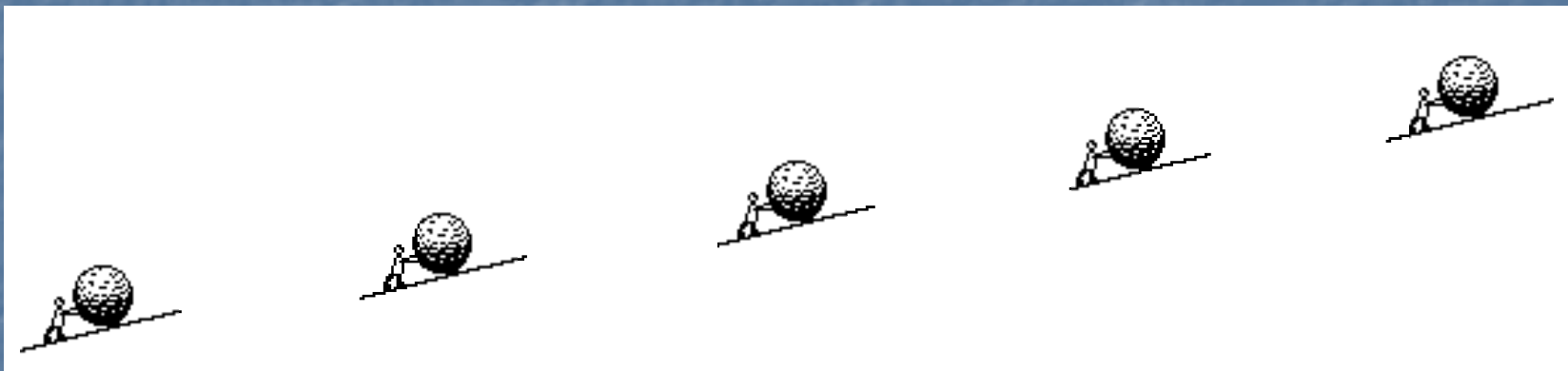
El desafío de Sísifo



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

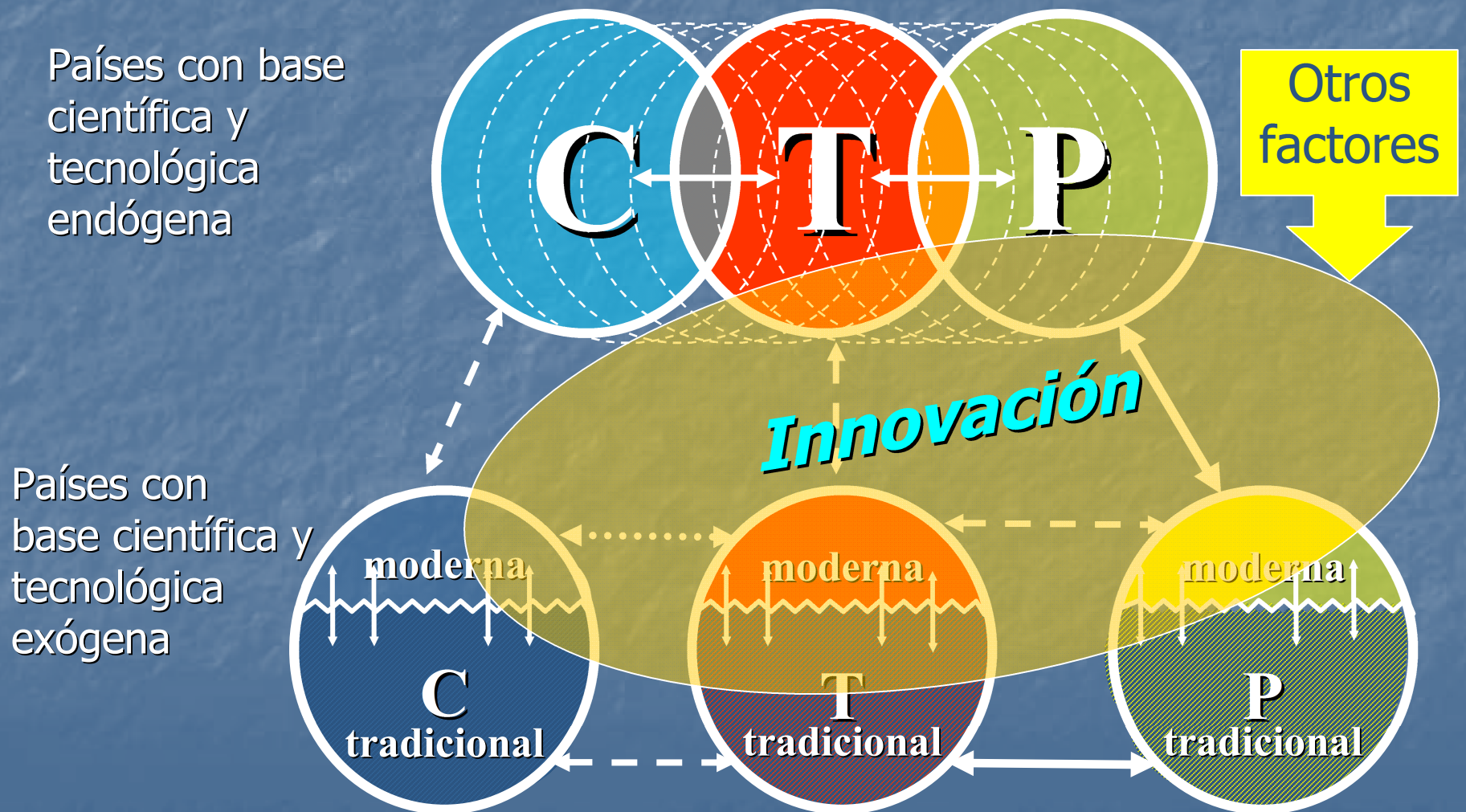


- Construir capacidades para generar conocimiento, desarrollar tecnologías e innovar es tarea permanente

Ciencia, tecnología y producción para la innovación

- Papel clave de la “base científica y tecnológica endógena” para innovar:
 - 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 y utilización de conocimiento y tecnologías)
 - Establecimiento progresivo y selectivo de capacidades científicas y tecnológicas endógenas
 - Configuración de sistemas nacionales de innovación
 - Papel clave de la cooperación internacional y regional
- Sin embargo, *innovación es más que ciencia y tecnología*

Relaciones entre ciencia, tecnología, producción e innovación



SITUACIÓN DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Situación de América Latina: comparación con otras regiones

Inversión en I+D como % del PBI							
	1995	2000	2001	2002	2003	2005	Tasa de crecimiento (%: 1995 - 2005)
América Latina y el Caribe	0.59	0.56	0.55	0.53	0.57	0.54	-8.47
China	0.60	1.00	1.07	1.22	1.31	1.34	123.33
Unión Europea 25	1.70	1.78	1.81	1.82	1.82	1.85	8.82
OECD	2.08	2.23	2.28	2.24	2.26	n.d.	8.65
Estados Unidos	2.51	2.74	2.76	2.65	2.68	n.d.	6.77

Fuente: RICYT; OECD. Adaptado de IADB (2006).

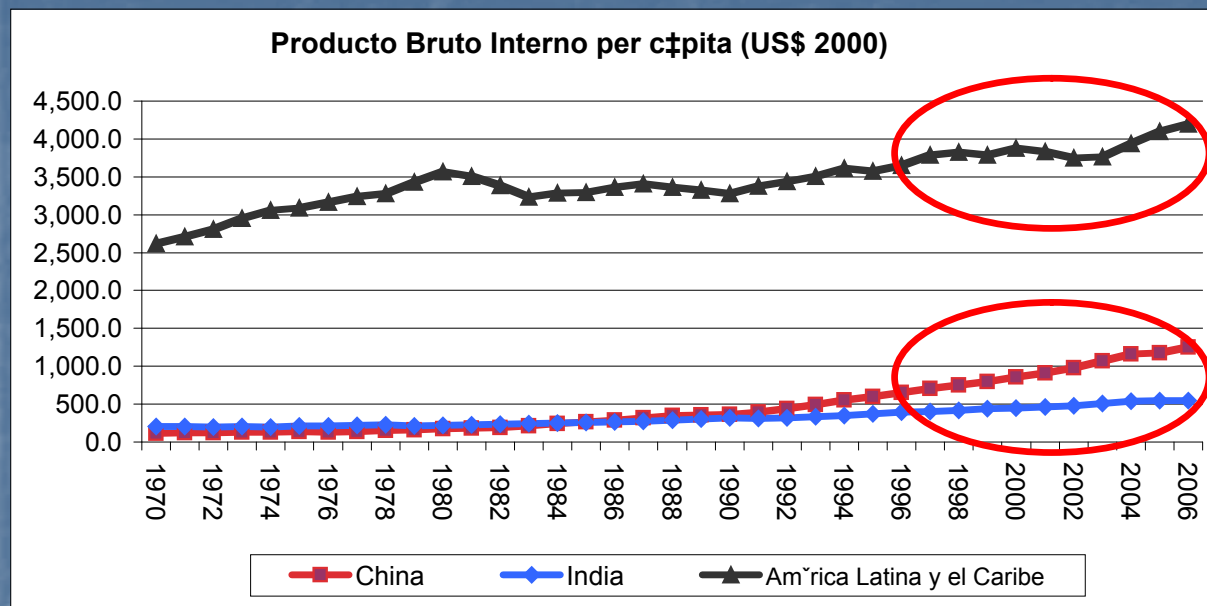
Inversión en I+D en América Latina

(1990, 1995, 2005)

		1990		1995		2005*		
País		Millones US\$	% PBI	Millones US\$	% PBI	Millones US\$	% PBI	US\$ /habit.
Argentina	I&D			1,136.00	0.42	845.20	0.46	22.36
Bolivia	I&D			24.00	0.36	23.00	0.26	2.66
Brasil	I&D	3,502.00	0.76	6,135.00	0.87	7,290.20	0.82	39.58
Chile	I&D	154.93	0.51	401.08	0.62	633.70	0.68	39.37
Colombia	I&D			236.00	0.29	136.40	0.17	3.17
Costa Rica	I&D			35.00	0.30	69.90	0.41	16.72
Cuba	I&D	137.00	0.70	101.10	0.47	234.20	0.51	20.91
Ecuador	I&D			14.30	0.08	18.60	0.07	1.46
México	I&D			886.00	0.31	3,531.00	0.46	34.01
Panamá	I&D	20.00	0.38	30.00	0.38	38.00	0.25	11.75
Paraguay	I&D					6.50	0.60	1.12
Perú	I&D					100.50	0.16	3.69
Uruguay	I&D	21.00	0.25	50.00	0.28	32.40	0.26	9.79
Venezuela	ACT	177.00	0.37	474.00	0.61	333.10	0.23	12.52
América Latina y el Caribe	ACT	10 365.00	0.90	14,653.00	0.88	17,831.70	0.71	33.93
	I&D	5 393.00	0.51	9,646.00	0.58	13,539.70	0.54	25.76

* Datos del 2005 o del último año disponible. Fuente: RICYT

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

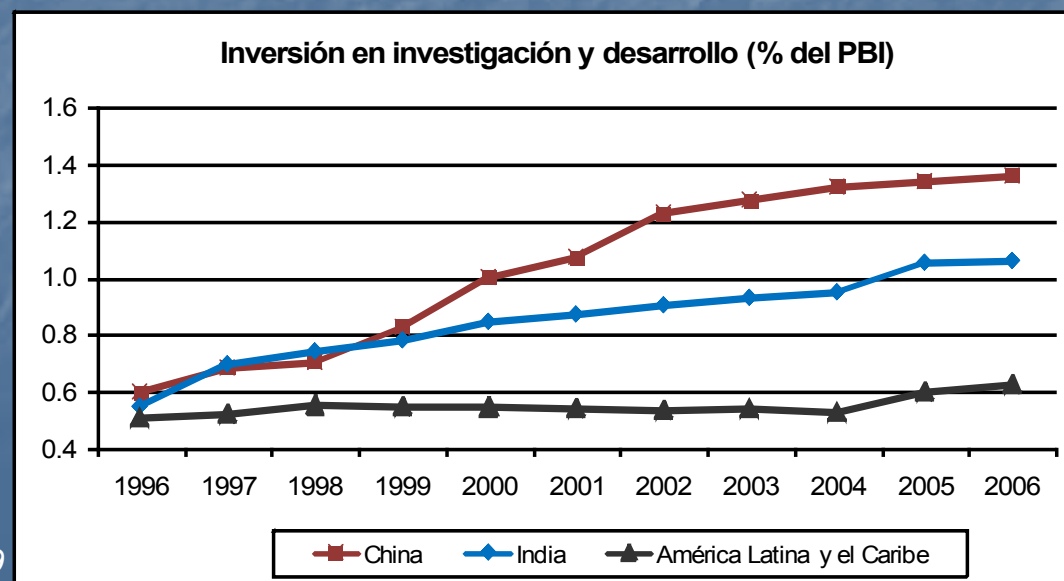


China e India tienen un PBI *per cápita* menor al promedio de la región



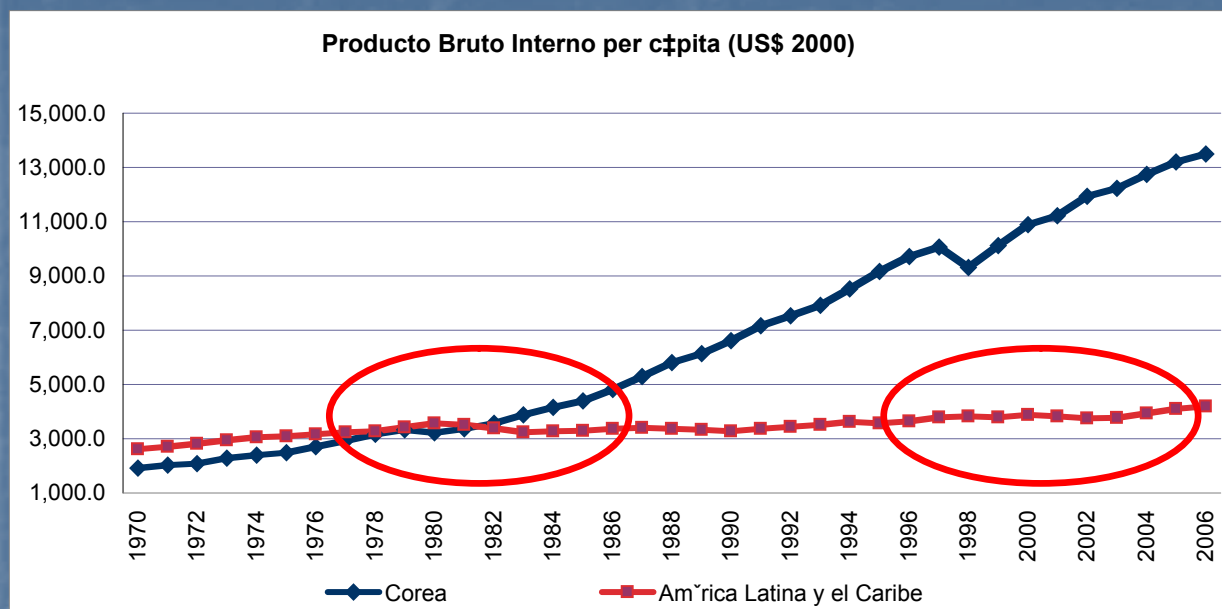
Fuente: WDI, Banco Mundial. Elaboración: Propia

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



Francisco Sagasti-CT&I en América Latina, Marzo 2009

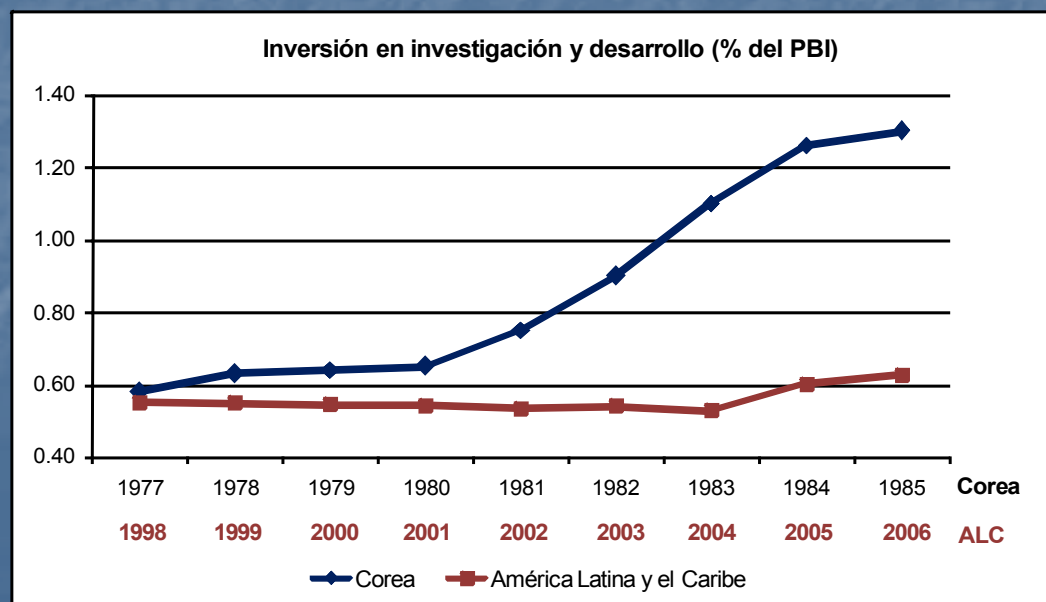
Brecha PBI *per cápita* vs. inversión en I+D



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 años Corea destinaba a I+D un % de su PBI mucho mayor que el de ALC en el último decenio



Francisco Sagasti-CT&I en América Latina, Marzo 2009

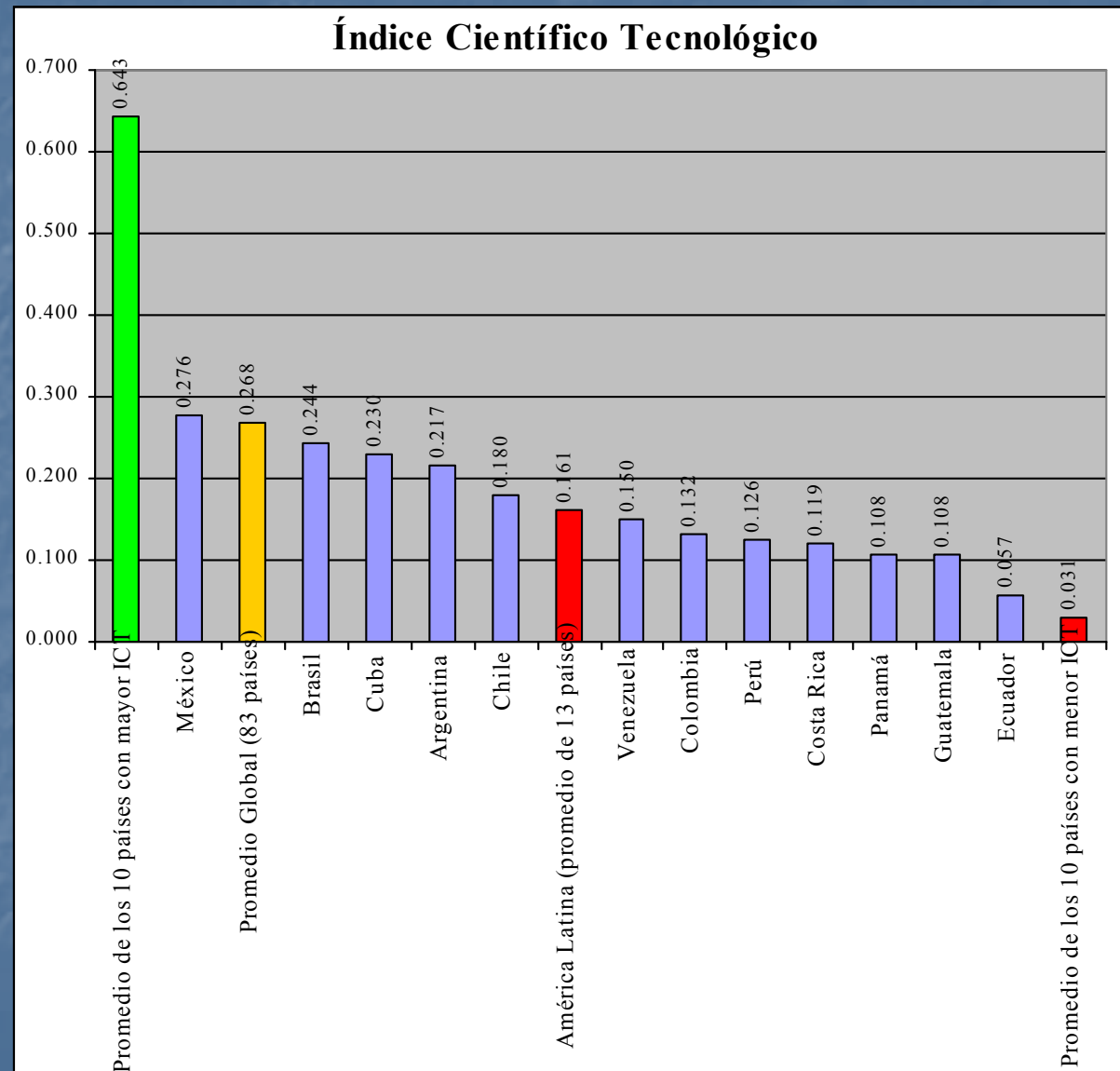
Situación de América Latina: comparación con otras regiones

- América Latina se encuentra peligrosamente rezagada frente al resto del mundo
 - Recursos financieros destinados a I+D son insuficientes, tasa de crecimiento como % del PBI es negativa (al revés de regiones más dinámicas)
 - Más, aún, indicadores subestiman 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

Capacidad científica tecnológica: clasificación de países

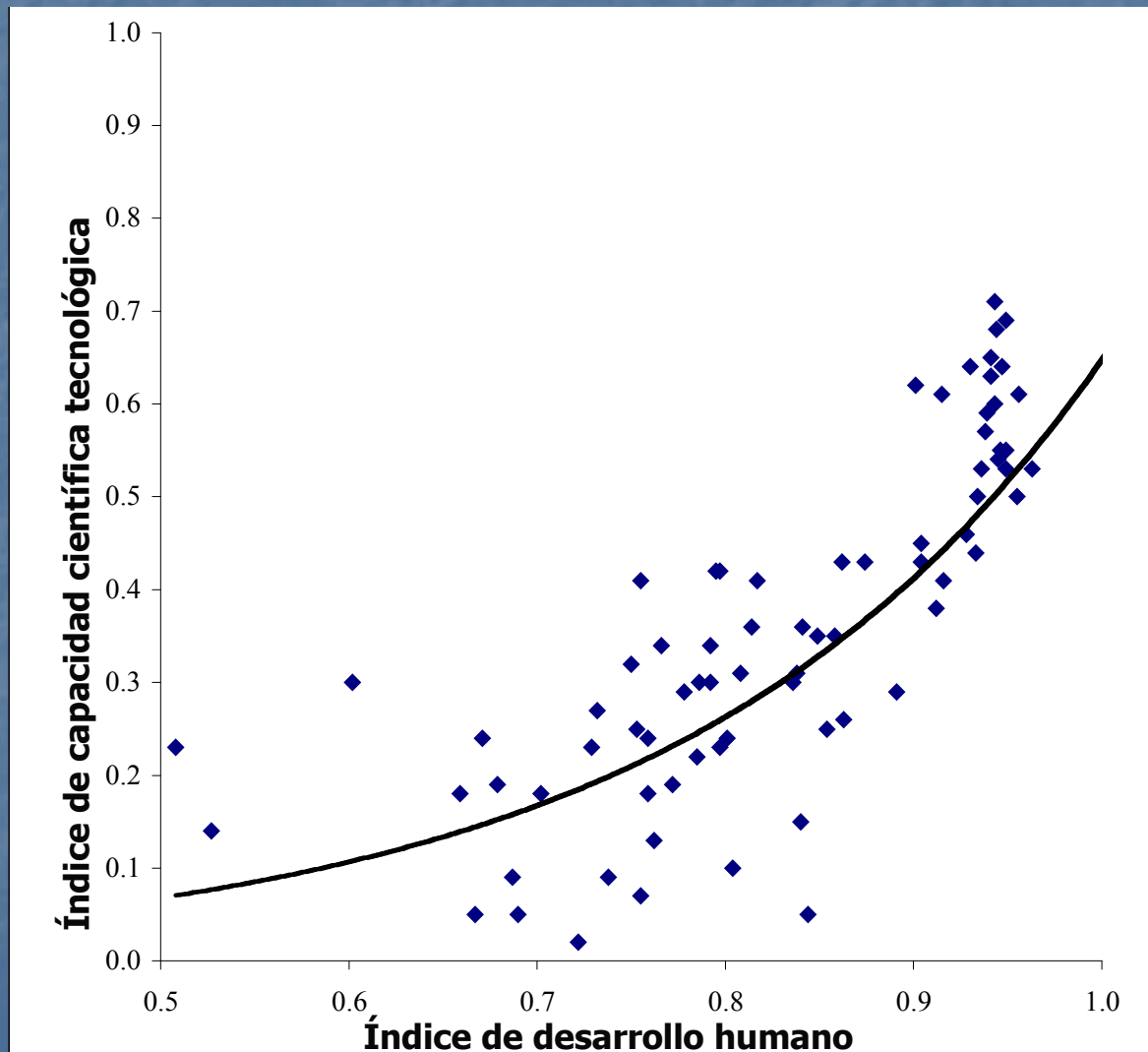
- Existen varios indicadores para medir las capacidades científicas tecnológicas de los países
 - Índice de logro tecnológico (*Technology Achievement Index*), PNUD - Fukuda Parr, Sagasti y Desai, (2001)
 - Índice de capacidad de innovación, Porter y Stern (2004)
 - Índice de capacidad científica tecnológica (ICCyT), Sagasti (2004)

Situación de América Latina (ICCyT)



Situación de América Latina (ICCyT)

Índice de desarrollo humano (IDH) vs Índice de capacidad científica y tecnológica (ICCyT)

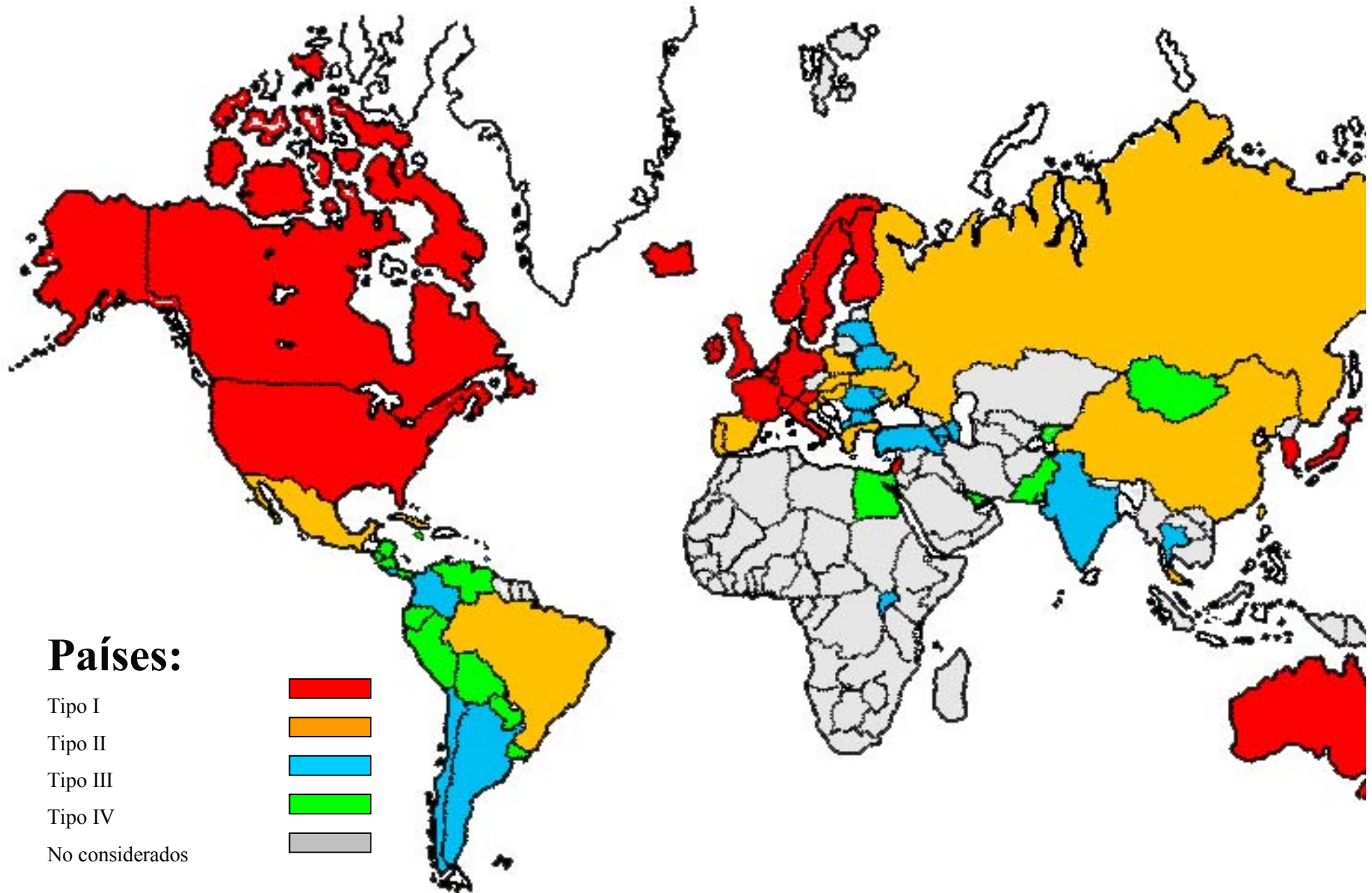


Nota: El IDH es independiente del ICCyT debido que no tienen variables en común

Clasificación de países de acuerdo al ICCyT

- **Tipo I:** Países que cuentan con una amplia base CyT endógena, un sistema de innovación consolidado, y amplios vínculos con la comunidad CyT internacional (países ricos)
- **Tipo II:** Países con una base CyT endógena moderada y sistemas de innovación parciales en sectores dinámicos, y con vínculos selectivos con la comunidad CyT internacional (economías emergentes)
- **Tipo III:** Países con una base CyT endógena incipiente, no cuentan con los componentes para sistemas de innovación viables, y tiene vínculos esporádicos con la comunidad CyT internacional (países de ingresos medios)
- **Tipo IV:** Países con escasa o nula capacidad en CyT, predominancia de tecnologías tradicionales y aislados de la comunidad CyT internacional (países pobres)

Distribución de países según el ICCyT



EVOLUCIÓN DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

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

- La política científica y tecnológica en la región ha transitado por cinco fases durante el último medio siglo:
 - **Fase I:** Empuje de la Ciencia (50s - mediados de los 60s)
 - **Fase II:** Regulación de la Transferencia de Tecnología (fines de los 60s - 70s)
 - **Fase III:** Política Tecnológica y Enfoque de Sistemas (mediados de los 70s - mediados de los 80s)
 - **Fase IV:** Ajuste y Desplazamiento de la Política Científica y Tecnológica (80s - fines de los 90s)
 - **Fase V:** Sistemas de Innovación y Competitividad (fines de los 90s a la a fines de los 00s)
- **Fase actual y futuro inmediato:** ¿Período de transición?
- Resultados no han sido uniformemente positivos
- Necesario rediseñar políticas de CT&I para enfrentar desafíos de la sociedad del conocimiento y la globalización

Fase 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; PAHO, 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)

Fase 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.)

Fase III: Política Tecnológica y Enfoque de Sistemas (med. de los 70s-med. de los 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

Fase IV: Ajuste y desplazamiento 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
- **Impulso:** 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)

Fase 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

Fase actual: ¿Período de transición?

- **Premisa:** Fin de una era; cambio de perspectiva y enfoque sobre CT&I; ¿gran transformación?
- **Entorno económico:** Crisis financiera; recesión más grave en 80 años; cambio climático acelerado; tensiones sociales y geopolíticas
- **Impulso:** Colapso del sistema financiero, desafíos ambientales, posibilidad de perder avances logrados en lucha contra la pobreza, proteccionismo
- **Políticas, o más bien *interrogantes*:**
 - ¿Magnitud del impacto en la ciencia, tecnología e innovación?
 - ¿Nuevo enfoque y estrategia?
 - ¿Más de lo mismo?
 - ¿Nueva generación de gestores de la política científica, tecnológica y de innovación?

EL NUEVO ENTORNO PARA CIENCIA, TECNOLOGÍA 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*

Trasfondo: ocaso del Programa de Bacon

- Éxito y ocaso del “Programa de Bacon” (1620s), constituido por:
 - El método científico
 - Uso del conocimiento para beneficio de la humanidad
 - Apoyo del sector público a la ciencia y tecnología
 - Idea de progreso indefinido de las sociedades
 - Centralidad absoluta de la humanidad
- Desafíos en varios frentes cuestionan consecuencias y fundamentos de este programa:
 - Carácter de la realidad, concepción del universo, idea del tiempo, relación humanidad-naturaleza, evolución y destino biológico, inteligencia artificial, emergencia del ciberespacio, modificación de interacciones humanas

Modificaciones en el proceso de generación de conocimientos

- Transformación de la investigación científica:
 - Metodología científica (impacto de ICTs, virtualidad)
 - Carácter aplicado (vinculación con tecnología y empresas)
 - Organización en redes y mayor colaboración
 - Aumento de costos (áreas del conocimiento fuera del alcance de países en desarrollo *si trabajan solos*)
 - Modo 2 de generar conocimiento (Gibbons)
- Impacto y consecuencias:
 - Enfoque estratégico: visión, selectividad, secuencia, flexibilidad
 - Perspectiva de largo plazo, anticipación y persistencia
 - Masa crítica (cantidad, calidad, interfase)
 - Colaboración con otros centros y científicos (acceso a datos)
 - Trabajo interdisciplinario

Transformaciones en la naturaleza del cambio tecnológico

- Cambios en la base tecnológica:
 - Convergencia de tecnologías
 - Más actores involucrados (investigadores, ingenieros, diseñadores, vendedores, proveedores, empresarios, financistas, asesores legales, funcionarios públicos, etc.)
 - Ritmo acelerado de cambio y obsolescencia tecnológica
 - Multiplicación de fuentes de acceso a la tecnología
 - Mayor complejidad y desafíos para la gestión
- Surgimiento de los “Sistemas Nacionales de Innovación” (más allá de la ciencia y la tecnología, competencia, financiamiento, calidad, mercadeo)
- Limitaciones derivadas de las nuevas reglas del juego global (políticas públicas, propiedad intelectual)

Reestructuración de los procesos productivos

- Modificaciones en la organización de las actividades productivas:
 - Nuevos tipos de productos y servicios
 - Desplazamiento de la distribución geográfica y los patrones de comercio internacional (cadenas productivas y de valor)
 - Cambio de paradigma tecno-económico: despliegue de TICs
- Competitividad y capacidad de innovación territorial
 - *Clusters*, ciudades, regiones, países
- Recuperación y mejoramiento selectivo de las técnicas tradicionales
 - Sistemas indígenas de innovación (otras lógicas de producción; mezcla de tecnologías)
 - Gestión del pluralismo tecnológico (Ignacy Sachs)

Cambios en la naturaleza de la innovación

- Creciente importancia de la innovación
 - Mejor comprensión del proceso (estudios, determinantes)
 - Controversias y disputas (e.g. innovación abierta)
- Mayor complejidad y diversidad (heterogeneidad)
 - Necesidad de enfoque integrado y diversificado (paradoja)
 - Papel clave del marco institucional: incentivos, competencia, estructura de mercado, cultura emprendedora
 - CyT contribuyen a la innovación, pero no son necesariamente el factor más importante (mercados, diferenciación de productos, canales de distribución, modelos de negocio, diseño, recursos humanos, etc.)
- Proceso gradual y acumulativo de aprendizaje en empresas, *clusters*, sectores, entidades públicas, organizaciones sociales, servicios de apoyo

DESAFÍOS DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN EL SIGLO 21

Agenda para CT&I al iniciarse el Siglo 21

1. Necesario renovar y potenciar las **políticas nacionales de ciencia, tecnología, producción e innovación**
 - Articular política científica; política tecnológica, política productiva, y política de innovación $\Rightarrow$ *base CT&I endógena*
 - Estas políticas se superponen parcialmente, pero tienen centros de gravedad distintos y lógicas diferentes
 - Desafíos: implementación, evaluación y aprendizaje
2. Imperativo de la **cooperación regional e internacional**
 - Nuevas iniciativas, renovación de programas actuales
 - Diseño de un *programa regional de cooperación* en CT&I
3. 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

(1) Estrategias y políticas nacionales de CT&I

- Retorno de la estrategia y el planeamiento en el pensamiento y la práctica del desarrollo
- Nuevo equilibrio entre los papeles del Estado, el sector privado, la sociedad civil y la academia
- Estrategias basadas en conocimiento e innovación:
 - Vinculación con la estrategia general de desarrollo
 - Selectividad (escasez de recursos) y continuidad (Sísifo)
 - Integrar ciencia, tecnología y producción ⇒ *innovación*
 - Armonizar políticas explícitas e implícitas; evaluación permanente; aprendizaje continuo
 - Políticas públicas activas en armonía con el mercado
 - Diferenciación de acuerdo a situación de países, regiones, sectores y *clusters*
 - Centro de gravedad para la políticas se desplaza con la evolución de capacidades

(2) Hacia un Programa Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación

■ Antecedentes

- BID, PRDCyT-OEA, STPI, UNESCO, FONTAGRO, CAN, OPS, Andres Bello, ICSU, CAF, UE, programas bilaterales, etc.

■ Objetivos

- Aumentar significativamente la capacidad de CT&I en ALC
- Reducir las disparidades entre ALC y las regiones más avanzadas en CT&I y al interior de la región
- Contribuir al diseño y puesta en práctica de estrategias de desarrollo basadas en la capacidad de generar y utilizar conocimiento
- Potenciar la contribución de la CT&I para mejorar la competitividad, mejorar la calidad de vida, conservar el medio ambiente, y reducir la exclusión social
- Promover la cooperación regional en CTI

(2) Hacia un Programa Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación

■ Componentes:

- Facilidad Financiera Regional para Ciencia, Tecnología e Innovación
- Asesoría para el diseño y armonización de políticas y estrategias de CT&I (participación del sector privado)
- Programa conjunto de estudios y sistemas de información
- Cooperación para formar profesionales en política y gestión de CT&I (especialmente jóvenes)

■ Operación:

- Articulación de iniciativas; trabajo en redes; programas temporales (cláusulas de ocaso); preferencia para países con menor capacidad; gobernabilidad y administración livianas; rendición de cuentas; evaluación permanente

(2) Hacia un Programa Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación

■ Facilidad financiera regional:

- Debe movilizar al menos **US\$ 500 millones adicionales por año** durante los próximos cinco años (meta modesta)
- Cubriría costos incrementales de cooperación regional, y algunos costos locales para participar en programas
- Posibles fuentes de financiamiento:
 - Presupuestos públicos; donaciones de agencias bilaterales, multilaterales y fundaciones; préstamos (BID, CAF, BM); donaciones privadas; emisiones de bonos; otras fuentes (fondos de contrapartida, impuestos y cargos especiales, loterías)
- Ejemplos: GEF, IIRSA, SECCI, FONTAGRO, FOMIN, UE, IFFIm, IFS, IDRC (Hewlett+Gates)
- Tareas: diseño y consulta; movilización de apoyo (Cumbre Iberoamericana, otros eventos); implementación

(2) Hacia un Programa Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación

- Servicio de asesoría para el diseño y articulación de políticas y estrategias de CT&I
 - Asistencia técnica para la formulación de políticas y estrategias de CT&I (registro de expertos regionales y de instituciones especializadas)
 - Intercambio de experiencias entre instituciones de CT&I en la región (seminarios, visitas guiadas, cursos cortos, pasantías; participación del sector privado)
 - Diseminación de prácticas exitosas en la región (sistema de información, publicaciones, página web)
 - Seguimiento y evaluación de políticas en el mundo y la región (servicio de alerta; evaluación de políticas y estrategias)

(2) Hacia un Programa Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación

- Programa conjunto de estudios y sistemas de información en CT&I
 - Compilación y difusión de estadísticas (base: RICYT)
 - Preparación de informes periódicos: observatorio regional
 - Organización periódica de eventos y conferencias
 - Iniciativas de prospectiva científica y tecnológica
 - Apoyo a la investigación sobre políticas de CT&I
- Formación de profesionales en política y gestión de CT&I
 - Formar *nueva generación* de profesionales (≤ 40 años)
 - Programas regionales de maestría y doctorado
 - Diplomados y cursos cortos

(3) Redefinir el concepto y la práctica del desarrollo, y el papel de la CT&I

- Desafíos al iniciarse el Siglo 21
 - Crisis económica y colapso financiero
 - Cambio climático y deterioro ambiental
 - Pobreza, exclusión y desigualdad
 - Amenazas a la seguridad e inestabilidad global
- Necesario repensar el desarrollo:
 - *El modelo de desarrollo de la segunda mitad del Siglo 20 simplemente... ¡no va más!*
 - ¿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”

Comentarios finales

■ Recuento:

- Desafío de Sísifo
- Situación de la región
- Evolución de las políticas de CT&I
- Nuevo entorno global
- Agenda para el futuro

■ Lecciones:

- Aprender de la experiencia (propia y de otros)
- Conciencia de la gravedad de la situación en CT&I
- Momento especial, no sólo “ventana de oportunidad”, sino cambio de época

- *"Pedes in terra ad sidera visus"*
(Universidad de Tucumán, 1915)

Muchas gracias

Para más información véase:

www.franciscosagasti.com

Contactos:

fsagasti@franciscosagasti.com

fsagasti@amauta.rcp.net.pe