

Ciencia, Tecnología e Innovación: experiencias, enfoques y cooperación regional

Francisco Sagasti

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

Seminario sobre instituciones e innovación

**XIX Cumbre Iberoamericana de Jefes de Estado
y de Gobierno, Innovación y Conocimiento**

Monterrey, México, 9-10 de julio del 2009

Esquema de la presentación

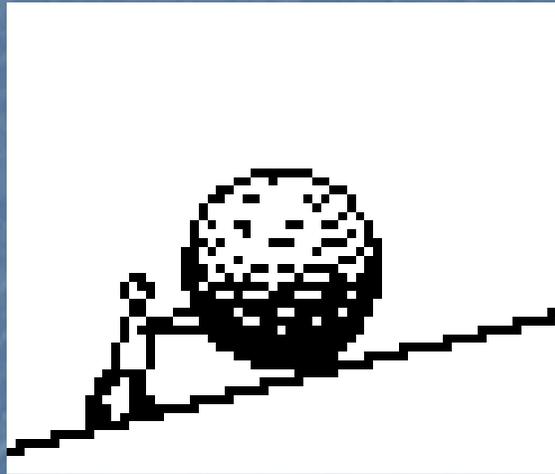
- Introducción: el desafío de Sísifo
- Situación de América Latina
- Tipología de países de acuerdo a su capacidad científica y tecnológica
- Creación y consolidación sistemas de ciencia, tecnología e innovación (CT&I)
 - Políticas e instrumentos nacionales
 - Cooperación en ciencia, tecnología e innovación: hacia un Programa Regional/Iberoamericano de CT&I (coincidencia con IBEROAMERICA Innova)
- Comentarios finales

INTRODUCCIÓN: EL DESAFÍO DE SÍSIFO

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

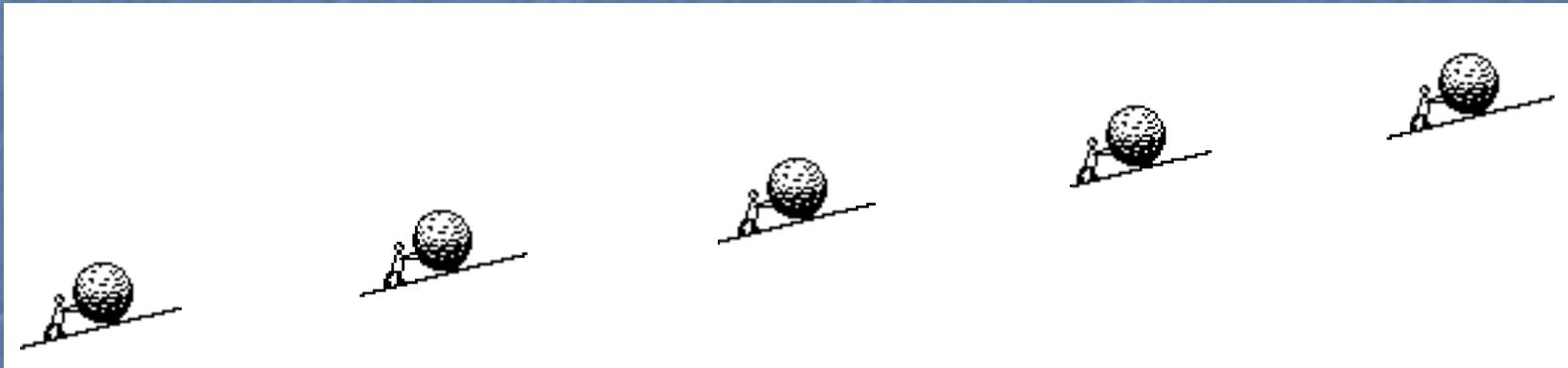
El desafío de Sísifo



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

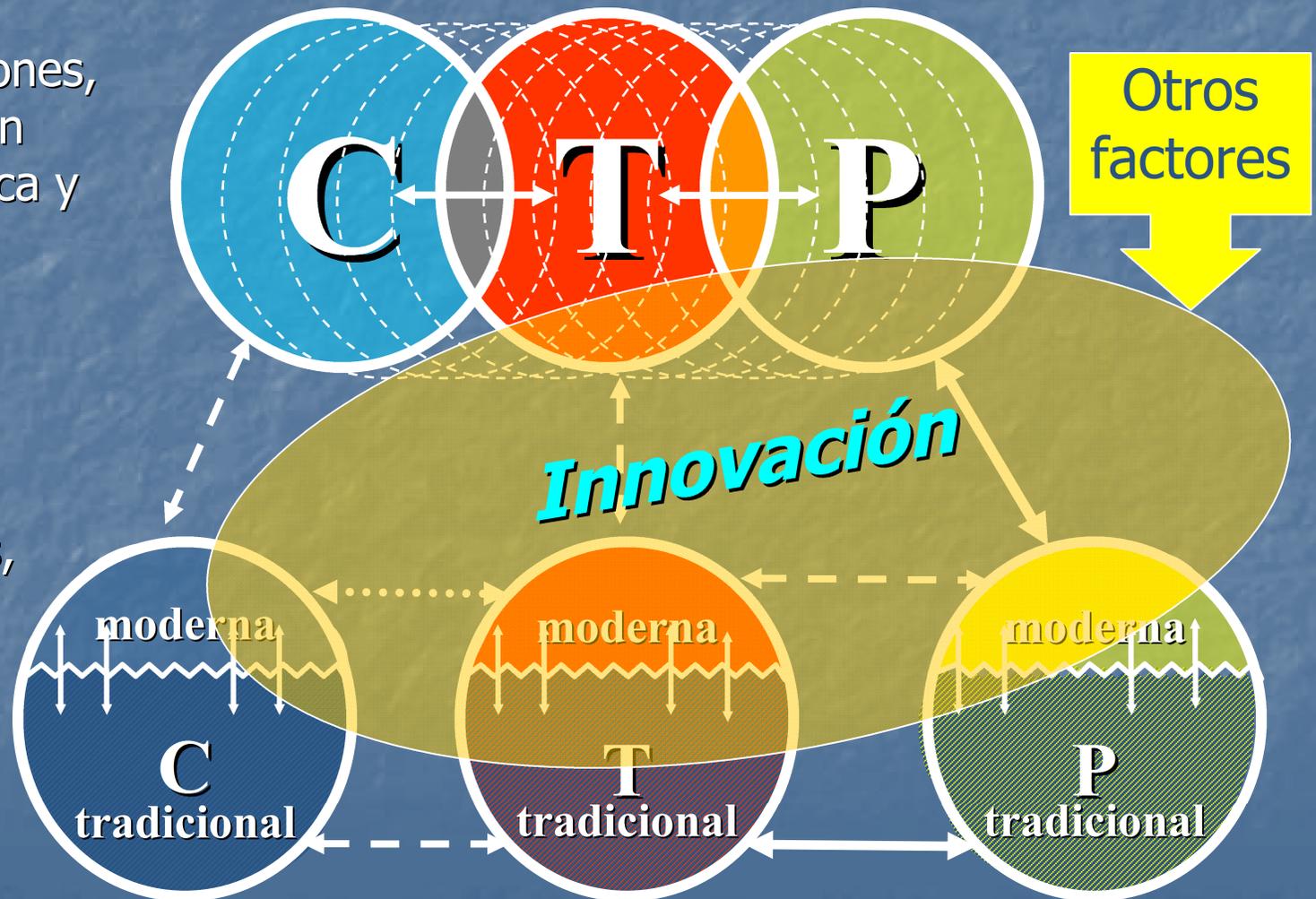
Ciencia, tecnología, producción e innovación

- Papel clave de la “base científica y tecnológica endógena” para innovar:
 - Capacidades adecuadas de investigación científica, desarrollo tecnológico, 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 (regiones, sectores, *clusters*)
 - Configuración de sistemas nacionales de innovación
 - Papel clave de la cooperación internacional y regional
- Sin embargo, es preciso recordar que *innovación es más que ciencia y tecnología*

Relaciones entre ciencia, tecnología, producción e innovación

Países (regiones, sectores) con base científica y tecnológica endógena

Países (regiones, sectores) con base científica y tecnológica exógena



SITUACIÓN DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE EN CT&I

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).

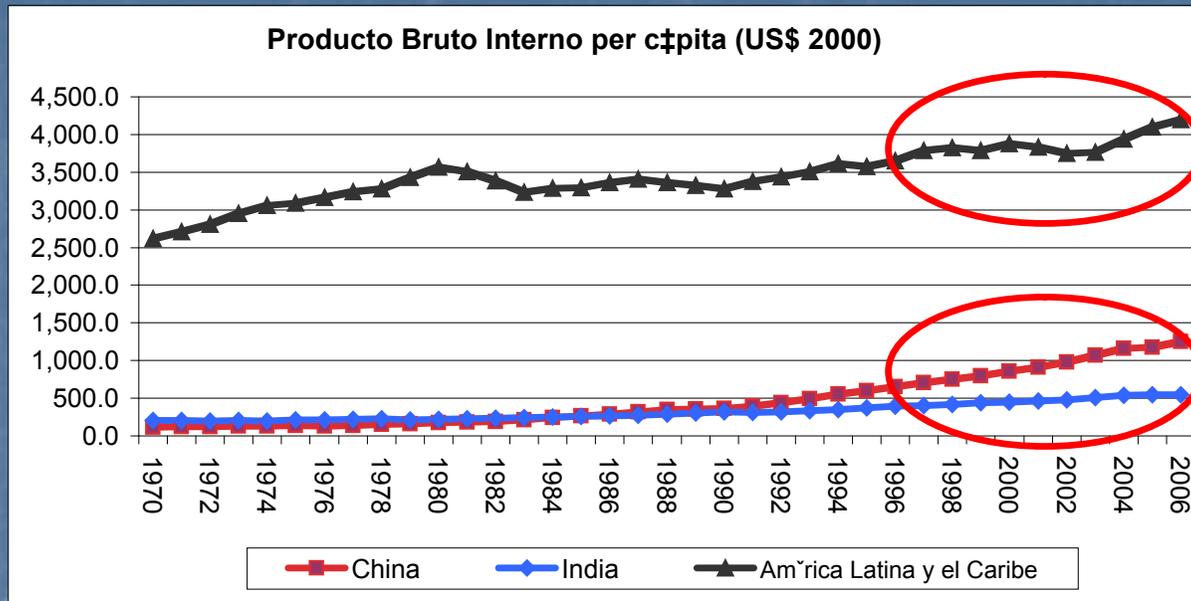
Inversión en I+D en América Latina

(1990, 1995, 2005)

País		1990		1995		2005*		
		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

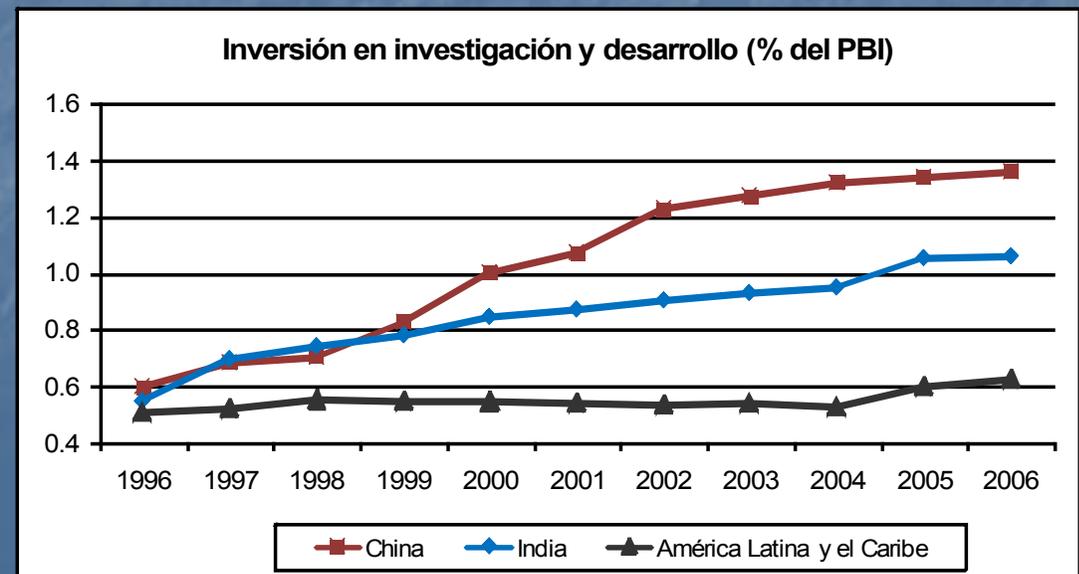


China e India tienen un PBI *per cápita* menor al promedio de la región

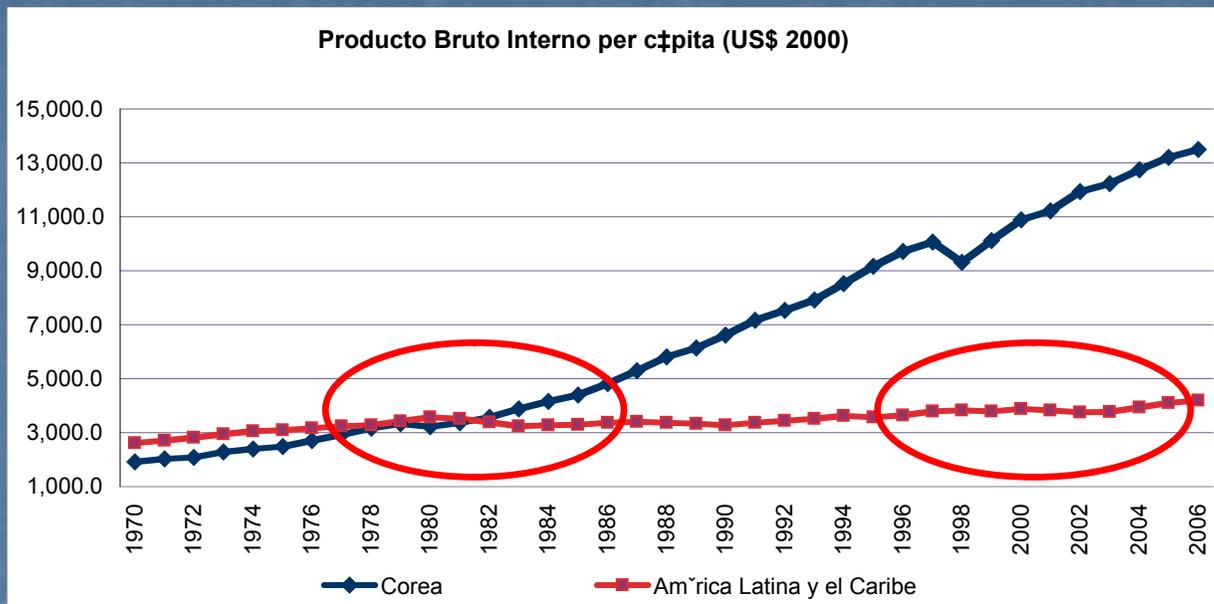


Fuente: WDI, Banco Mundial. Elaboración: Propia

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



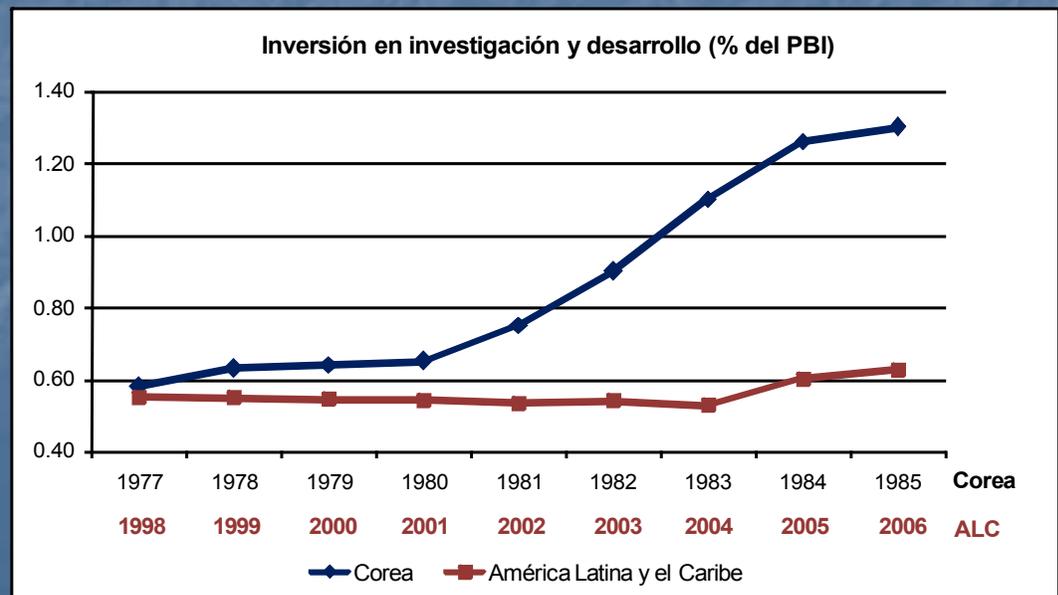
Brecha PBI *per cápita* vs. inversión en I+D



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



Situación de América Latina: comparación con otras regiones

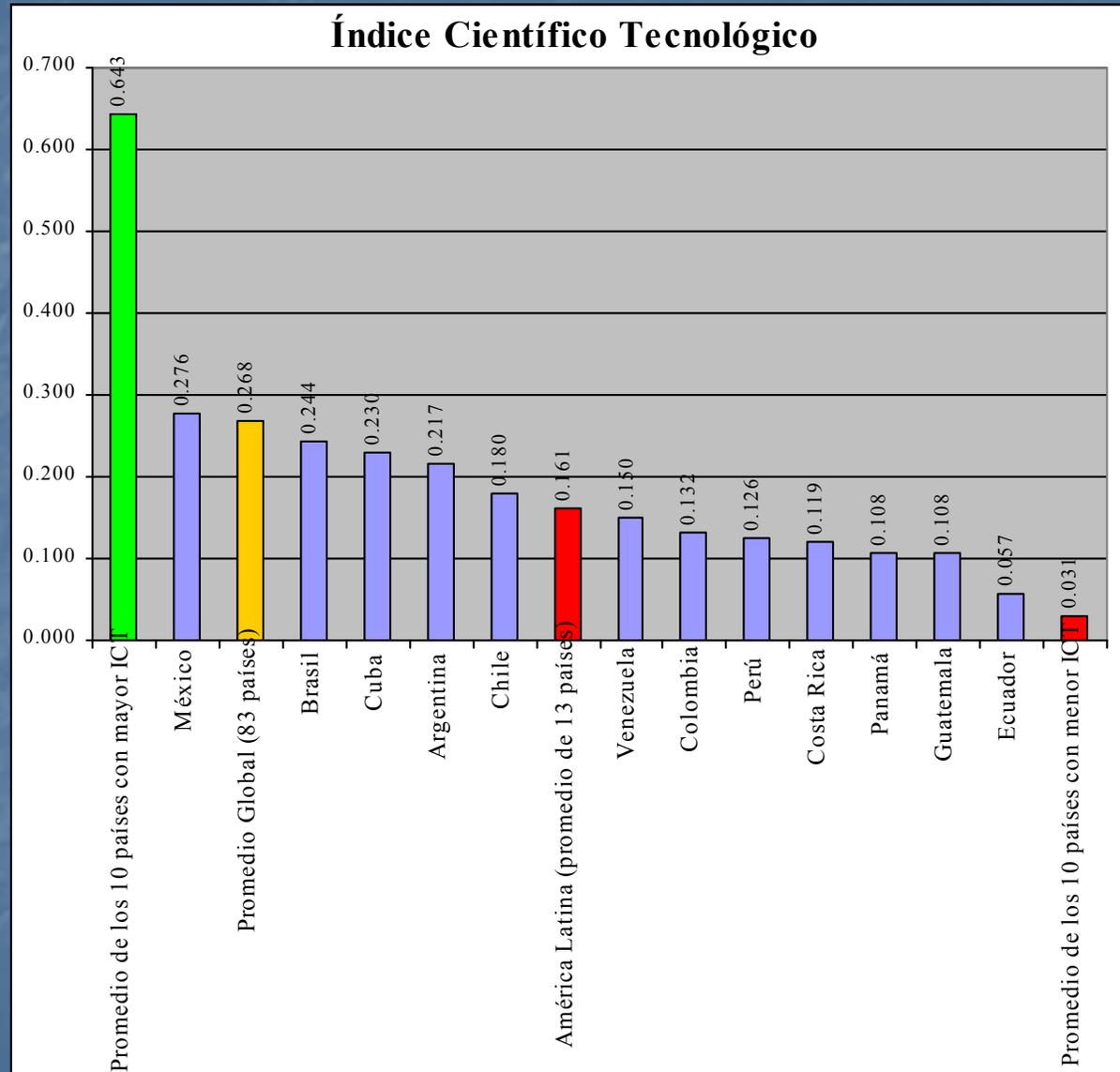
- América Latina se encuentra peligrosamente rezagada frente al resto del mundo
 - Recursos financieros destinados a I+D son insuficientes, tasa de crecimiento como % del PBI es negativa (al revés de regiones más dinámicas)
 - Más, aún, indicadores subestiman magnitud de la brecha (efecto acumulativo)
- Sin embargo,
 - Se está tomado conciencia de la situación
 - Nuevas iniciativas en varios países de la región
 - Impulso a la cooperación internacional y regional

TIPOLOGÍA DE PAÍSES DE ACUERDO A SU CAPACIDAD CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

Capacidad científica y 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)

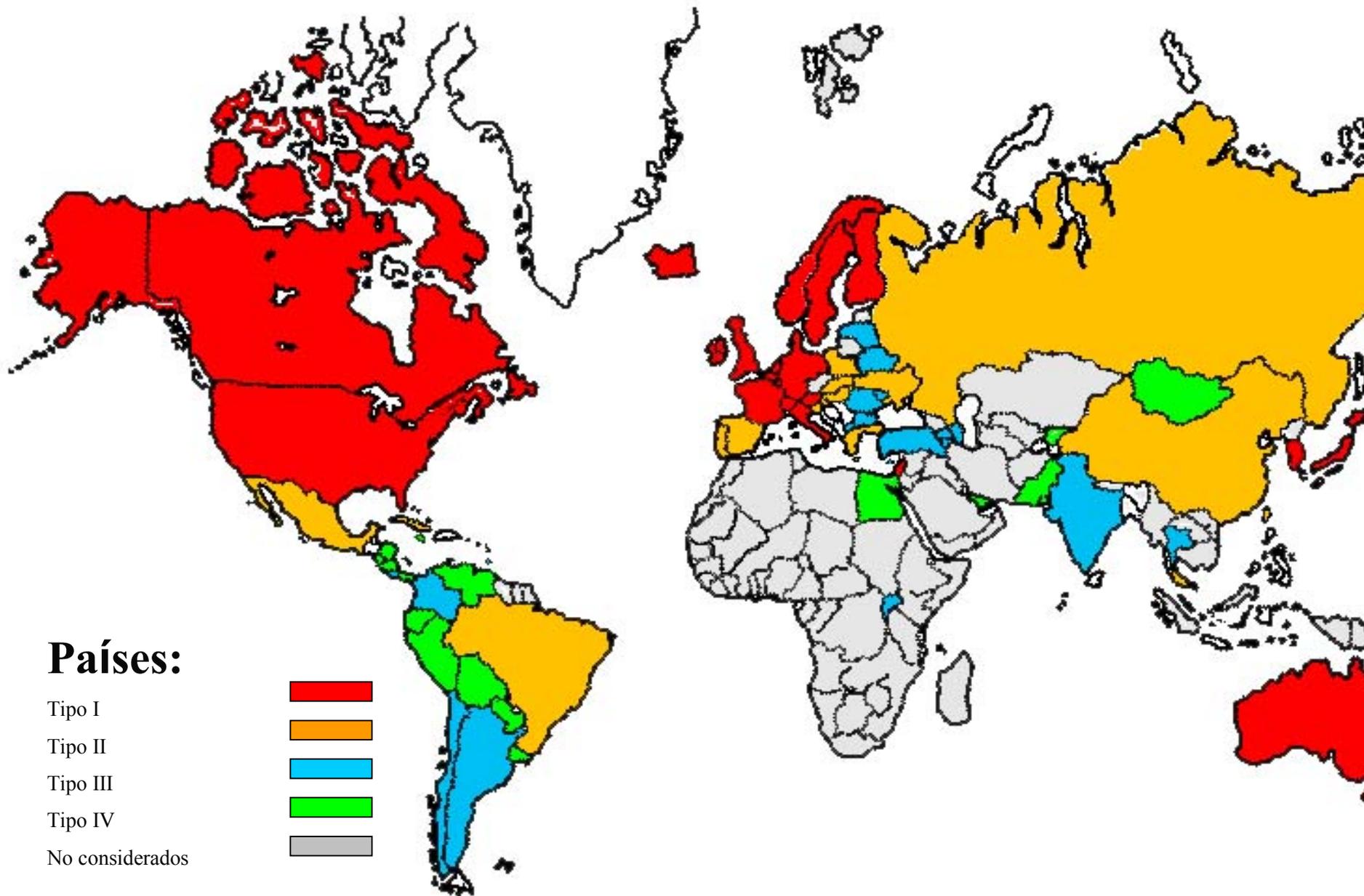
Situación de América Latina (ICCyT)



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



CAPACIDADES DE CyT Y SISTEMAS DE INNOVACIÓN

Sistemas de innovación: relaciones Estado-empresa-academia

- De vuelta al “triángulo de Sábato” (1968)
- Limitaciones a superar:
 - *Fallas de mercado* (sector privado)
 - Escasa inversión en CT&I; no se considera factor de competitividad
 - Limitado financiamiento privado para CT&I (bancos, capital de riesgo)
 - Externalidades generan fuerte subinversión en CT&I
 - *Fallas de gobierno* (sector público)
 - Asignación escasa y deficiente de recursos para CT&I
 - Pocos estímulos para la innovación productiva y social
 - No se reconoce inversión en capacidad de CT&I como bien público
 - *Fallas de academia* (sector científico y tecnológico)
 - Prioridades de investigación desvinculadas del contexto productivo
 - Poco trabajo con empresas y organizaciones sociales
 - *Fallas sistémicas* (conjunto de actores)
 - Distorsiones en incentivos
 - Desarticulación de agentes y esfuerzos limitados para vincularlos

¿Qué hacer para remediar las fallas y fortalecer los sistemas de innovación?

- A. Renovar 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
 - Es necesario diseñar e implementar políticas diferenciadas de acuerdo a situación de cada país, región y sector
 - Remediar fallas: mercado, Estado, academia, sistémicas
- B. Consolidar y ampliar cooperación regional, Iberoamericana e internacional
- Renovación de iniciativas en marcha
 - Diseño de un *Programa Regional/Iberoamericano de cooperación en CT&I* (marco amplio y flexible, con programas diferenciados por país, región, sector, *cluster*, disciplina)

(A) Políticas e instrumentos nacionales

- 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
 - 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, *clusters* y disciplinas
 - *Centro de gravedad para la políticas se desplaza a medida que evolucionan las capacidades*

(A) Políticas e instrumentos nacionales

- **Instrumentos (ilustrativos):**
 - Orientados a superar fallas de mercado
 - Incentivos para promover inversión privada en CT&I
 - Resguardo de la propiedad intelectual
 - Promoción de la competencia y de la innovación como ventaja
 - Orientados a remontar fallas de gobierno
 - Creación y consolidación de las instituciones científicas y tecnológicas
 - Financiamiento de actividades científicas y tecnológicas
 - Desarrollo de recursos humanos
 - Previsión tecnológica y planeamiento
 - Creación de redes de instituciones
 - Orientados hacia superar fallas de academia
 - Creación y fortalecimiento de laboratorios
 - Fortalecimiento cooperación universidad empresa
 - Orientados hacia remediar fallas sistémicas
 - Mecanismos de articulación entre actores (políticas y financiamiento)

(A) Políticas e instrumentos por categoría de países de acuerdo al ICCyT

Políticas	Instrumentos	Tipo II	Tipo III	Tipo IV
<i>Creación de capacidades en ciencia, tecnología e innovación</i>				
Oferta: Creación y consolidación de instituciones de CT&I	Expansión y consolidación de instituciones de CyT	++	++	+++
	Financiamiento público de actividades de CyT	++	++	+++
	Desarrollo de recursos humanos en CT&I	++	+++	+++
Demanda: Promoción de la utilización del conocimiento generado localmente	Planeamiento estratégico de las actividades de producción	++	+++	+
	Financiamiento de la innovación, y de adquisición de bienes y servicios de alto contenido tecnológico	+++	++	+
	Compras estatales para promover CT&I	+	+++	++
Fortalecimiento de la vinculación de la oferta y la demanda de conocimiento y tecnología	Políticas de difusión de tecnologías	++	+++	+++
	Políticas de clusters productivos y tecnológicos	+	+++	++
	Normas técnicas y control de calidad	+++	+++	++
Fortalecimiento de la capacidad de formular y ejecutar políticas de CyT	Agencias especializadas de política de CT&I	+++	++	+
	Coordinación de iniciativas locales y regionales para promover la CyT	+++	++	+
	Promoción de acuerdos y cooperación internacional	+++	+++	+++

Nota: (+) Poco relevante; (+ +) Moderadamente relevante; (+ + +) Altamente relevante.

(A) Políticas e instrumentos por categoría de países de acuerdo al ICCyT

Políticas	Instrumentos	Tipo II	Tipo III	Tipo IV
<i>Vínculos entre ciencia, tecnología y producción domésticas y sus contrapartes en el exterior</i>				
Fortalecer vinculaciones con la comunidad científica internacional	Actividades conjuntas de investigación científica y desarrollo tecnológico	++	+++	++
	Acceso a información internacional sobre CT&I	++	+++	++
	Acceso a equipo e instalaciones de investigación y avanzados en el exterior	+	++	+
Asegurar acceso a las fuentes mundiales y promover exportación de tecnología;	Facilidades para importar y exportar bienes y servicios tecnológicos en el ámbito global	+++	++	+
	Acuerdos internacionales de propiedad intelectual	+++	++	+
	Asistencia técnica y tutoría internacional a empresas locales	++	+++	+
Insertarse en el sistema global de producción y comercio	Importación y exportación de equipamiento, maquinaria y bienes de tecnología avanzada	++	+++	++
	Promoción de la inversión extranjera directa	+++	+++	++
	Estímulos a la competitividad y productividad	++	+++	+

Nota: (+) Poco relevante; (+ +) Moderadamente relevante; (+ + +) Altamente relevante.

(A) Políticas e instrumentos por categoría de países de acuerdo al ICCyT

Políticas	Instrumentos	Tipo II	Tipo III	Tipo IV
<i>Creación de un entorno favorable para el establecimiento de una base científica y tecnológica endógena</i>				
Proveer infraestructura física para el establecimiento de una base científica y tecnológica endógena	Políticas de infraestructura vial y de telecomunicaciones	+	++	+++
	Políticas de suministro de energía	+	++	+++
	Red nacional de laboratorios	++	+++	+
Establecer marcos institucionales para desarrollar capacidades en CyT	Gobernabilidad democrática	++	+++	++
	Marco legal apropiado	+++	+++	++
	Normas para entidades públicas de CyT	+++	++	+
Crear entorno favorable a la innovación en las empresas	Ambiente macroeconómico estable	+++	+++	+++
	Políticas fiscal, financiera y crediticia	++	+++	++
	Políticas de propiedad intelectual	+++	++	+
Evolucionar hacia un entorno cultural y social favorable a la generación de conocimiento y la innovación	Políticas de empleo en CT&I	+++	++	++
	Políticas educativas con énfasis en CyT	++	++	+++
	Políticas de medio ambiente	+++	++	++

Nota: (+) Poco relevante; (+ +) Moderadamente relevante; (+ + +) Altamente relevante.

(B) Cooperación internacional en CT&I

- Expansión progresiva de la cooperación bilateral en CT&I en América Latina y el Caribe
- Aumento gradual en número de iniciativas de cooperación regional (MERCOSUR, Iberoeka, ICSU, etc.)
- Bienes públicos regionales y cooperación en CT&I (iniciativa del BID, nuevas prioridades del Banco Mundial)
- *Importancia y necesidad de un Programa Regional/Iberoamericano de CT&I (coincidencia con IBEROAMERICA INNOVA)*

(B) Programa Regional/Iberoamericano de Ciencia, Tecnología e Innovación

■ Antecedentes

- Préstamos y donaciones del BID (desde 1959, Felipe Herrera, Cecilio Morales)
- Programa Regional de Ciencia y Tecnología de la OEA (US\$ 90 millones en 1969-1980; asesoría en política científica y tecnológica; realización de estudios; formación de expertos)
- Proyecto STPI (América Latina, Corea del Sur, India, Egipto)
- IDRC-Canadá (Can \$140 millones en los últimos 10 años para apoyar investigación y consolidación de instituciones)
- FONTAGRO (\$30 millones, bajo el paraguas del BID)
- Otras experiencias: CAN, OPS, Hipólito Unánue, Andrés Bello
- Multiplicidad de programas bilaterales de cooperación
- Iniciativa de "bienes públicos regionales" (BID)
- Cooperación Iberoamericana en CT&I (Programa Quinto Centenario, CYTED) - *Propuesta de IBEROAMERICA INNOVA*

(B) Programa Regional/Iberoamericano de Ciencia, Tecnología e Innovación

■ Objetivos

- Aumentar significativamente la capacidad y las inversiones en CT&I en Iberoamérica
- Reducir disparidades:
 - Entre América Latina y las regiones más avanzadas en CT&I
 - 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 aumentar la competitividad, mejorar la calidad de vida, conservar el medio ambiente, y reducir la exclusión social
- Promover la cooperación regional e Iberoamericana en CT&I como medio de integración

(B) Programa Regional/Iberoamericano 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)

■ Principios de operación:

- Articulación de iniciativas nuevas y existentes
- Trabajo en redes
- Programas temporales (cláusulas de ocaso)
- Preferencia para países con menor capacidad
- Gobernabilidad y administración livianas
- Rendición de cuentas y evaluación permanente

(B) Programa Regional/Iberoamericano de Ciencia, Tecnología e Innovación

- **Facilidad financiera regional para CT&I:**
 - 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 y multilaterales
 - Préstamos (BID, CAF, BM, bilaterales)
 - Donaciones privadas (fundaciones e individuos)
 - Emisiones de bonos (directas, "International Financing Facility")
 - Otras fuentes (fondos de contrapartida, impuestos y cargos especiales, loterías)
 - Ejemplos: GEF, IIRSA, SECCI, FONTAGRO, FOMIN, UE, IFFIm, IDRC (Hewlett+Gates), GAVI, Global Fund, etc.

(B) Programa Regional/Iberoamericano 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 y de instituciones especializadas; colaboración con OECD, IDRC, entre otros)
 - Intercambio de experiencias entre instituciones de CT&I en Iberoamérica (seminarios, visitas guiadas, cursos cortos, pasantías; participación del sector privado)
 - Disseminación de prácticas exitosas (sistema de información, publicaciones, página web, cursos de actualización)
 - Seguimiento y evaluación de políticas en el mundo e Iberoamérica (servicio de alerta; evaluación de políticas y estrategias)
 - Disseminación al público en general (medios de comunicación; creación de opinión pública)

(B) Programa Regional/Iberoamericano 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

Comentarios finales

- Repensar el estilo de crecimiento en América Latina en el nuevo contexto global
- Momento especial: otra ventana de oportunidad
- **Agenda pendiente:**
 - Renovación de políticas de CyT nacionales
 - Programa Regional/Iberoamericano de Ciencia, Tecnología e Innovación:
 - Diseño de la facilidad y consultas políticas
 - Movilización de apoyo (Cumbre Iberoamericana, otros eventos)
 - Financiamiento e implementación
- ¿Aprovecharemos esta vez la oportunidad?

Muchas gracias

Para más información véase:

www.franciscosagasti.com

Contacto:

fsagasti@franciscosagasti.com

fsagasti@amauta.rcp.net.pe