

# **Institucionalidad de la Innovación: Un panorama regional**

Sebastián Rovira

Seminario sobre Instituciones de Innovación

8, 9 y 10 de julio de 2009

Monterrey, México

# Importancia de las instituciones

- El desarrollo de las naciones se relaciona con la naturaleza de sus instituciones.
- Las instituciones de hoy están estrechamente relacionadas con la trayectoria institucional (*path dependency*).
- Característica básica de las instituciones: **inercia**, por eso cambios en la sociedad solo se pueden realizar haciendo cambios en sus instituciones.
- No existe un **sistema institucional óptimo** (son fruto de las contingencias culturales y políticas de los países).
- El ambiente institucional determina las oportunidades de ganancia, determinando los procesos de acumulación de conocimiento de las organizaciones, generando trayectorias virtuosas o viciosas.

- Todos los procesos de desarrollo económico sostenido en el tiempo se dan en contextos caracterizados por un conjunto de instituciones públicas y privadas que fueron moldeando las trayectorias de desarrollo.
- Para Schumpeter, la alternativa entre recesión y prosperidad no depende solamente del surgimiento de innovaciones, sino también de la creación de **condiciones institucionales** adecuadas para su difusión.
- Se trata de un **fenómeno colectivo** en el que es importante analizar la diversidad institucional de intereses y culturas de los actores envueltos en el proceso. Por tanto es importante considerar las Universidades, los institutos de investigación, los agentes económicos, órganos formuladores de política, agencias de fomentos y agencias reguladoras.

# Elementos clave:

- Definir cuáles son los aparatos institucionales que deber ser desarrollados para que la Ciencia, Tecnología e Innovación se integren de una manera más eficaz y efectiva en los sistemas productivos y en la cotidianidad de las sociedades en general.
- Los elementos centrales que deben ser considerados son la **articulación y coordinación** de actores, la creación de **instrumento e inventivos** y el encuadramiento del aparato de investigación en una perspectiva y contexto más amplios, entre otros.
- Es fundamental una mayor **integración** de los intereses políticos, académicos e industriales en la conducción, gestión y regulación de la innovación.
- La noción de **SNI** ayuda a identificar estas dimensiones, mostrando la importancia de la cooperación y articulación entre las condiciones institucionales que directa e indirectamente se relacionan con la C,Tel.

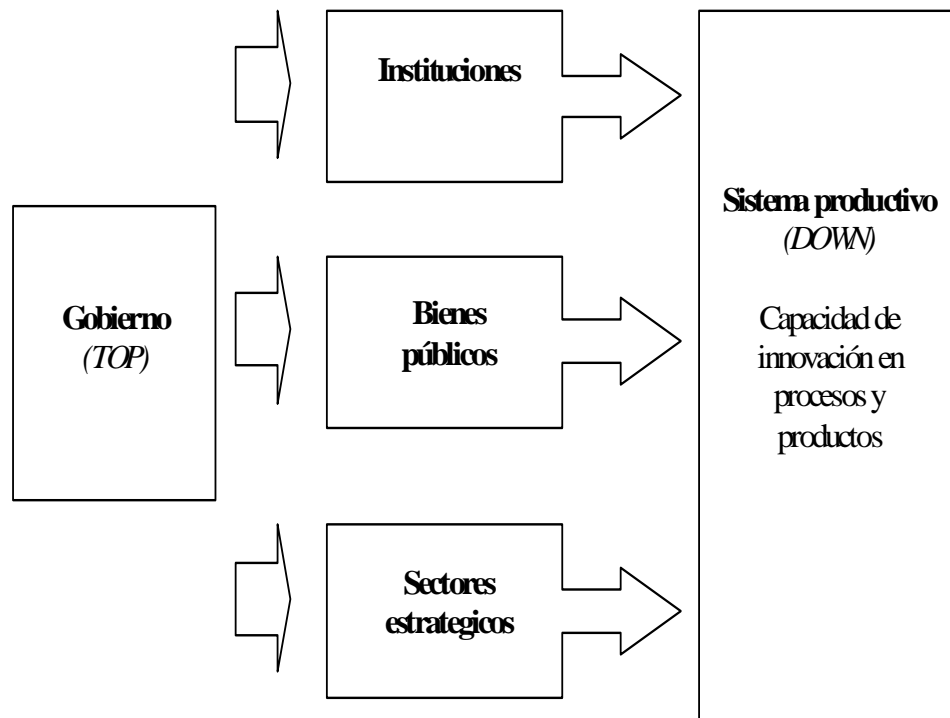
- Concepto de **Sistema Nacional de Innovación** (Freeman, 1987; Nelson, 1987; Lundvall, 1988). Principal foco de análisis: la interacción entre los agentes económico, sociales y políticos del sistema, que favorecen el desarrollo de capacidades y la difusión de las innovaciones.
- Los factores económicos y sociopolíticos son determinantes en las trayectorias tecnológicas de los países.
- El proceso de selección ocurre en un **ambiente específico**, donde las cualidades de las instituciones técnicas y científicas, las estrategias del sector privado, los estímulos y financiamiento de las innovaciones cumplen un rol fundamental
- Enfatizar la **visión sistémica** entre empresas y el ambiente externo, como condicionante de su desarrollo tecnológico y competitivo.

# Institucionalidad de la Innovación

- ¿Qué entender como instituciones de innovación?
- Institucionalidad no solo instituciones
- Institucionalidad o marco institucional en sentido amplio (incluye):
  - **RRHH** para la investigación
  - **Estado** (agentes públicos que diseñan la agenda o estrategia de desarrollo nacional)
  - Generación de mecanismos de incentivos (**políticas e instrumentos**)
  - **Actores** (Universidades, Laboratorios, Empresas)
  - Mecanismos de cooperación regional para la innovación

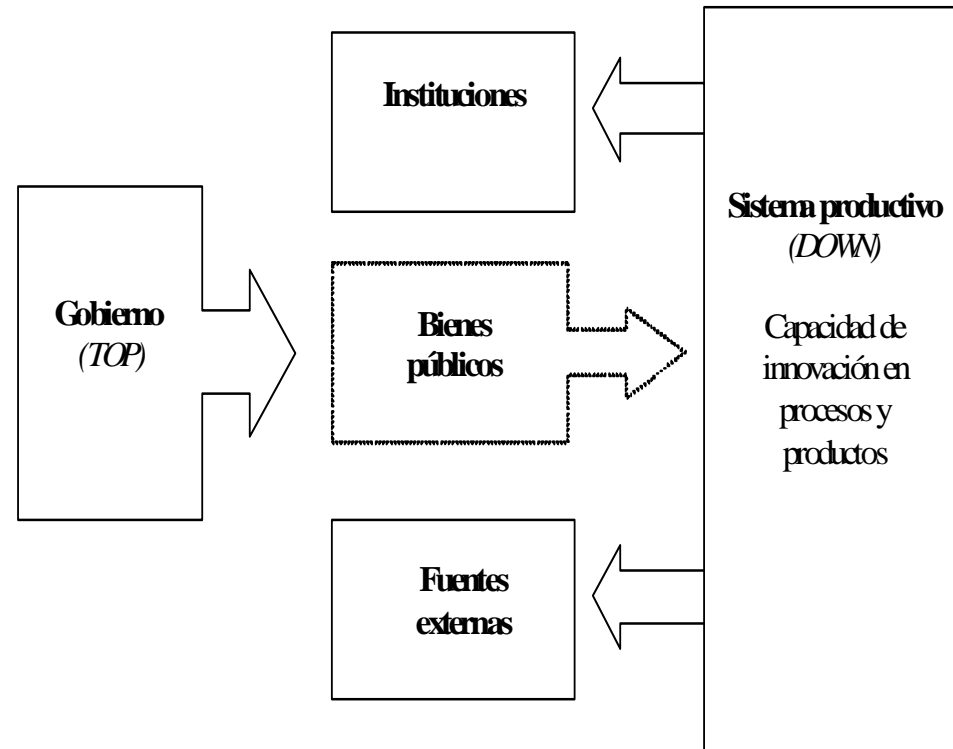
# Breve reseña sobre la historia de las Infraestructura institucional de CTel en la región

- **Primera Etapa: Políticas de oferta selectiva**
  - Oferta institucional **centralizada y selectiva**
  - Patrón **top-down y lineal**
  - Control sobre la transferencia tecnológica
  - Organización de la infraestructura Institucional: **piramidal y jerárquica**
- Concepción **determinista** de la innovación
- Falta de **coordinación** (conjunto fragmentado de organismos)
- Poca **flexibilidad y adaptación** de la infraestructura institucional a demandas del sector productivo



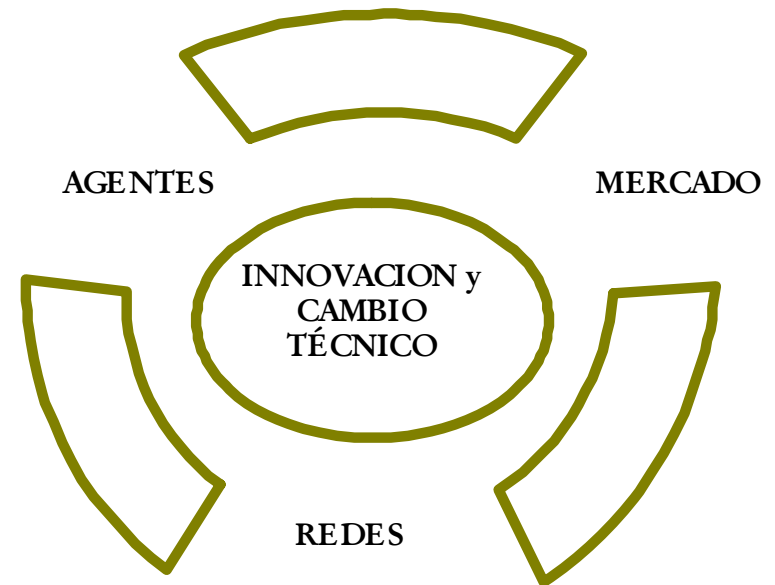
- **Segunda Etapa: Modelo lineal de demanda**

- Políticas **horizontales y** fomento **de** la **demanda** de CyT del sector empresarial
- Patrón **bottom-up y lineal**
- Demanda como propulsor del desarrollo tecnológico
- Nuevo **marco legal** e institucional (se pasa de un modelo jerárquico a un modelo con mecanismos de evaluación y recompensas)



- Débil estructura productiva
- Mayor **heterogeneidad** del sistema productivo

- **Tercera Etapa: un proceso de carácter sistémico**
  - Innovación como **proceso interactivo**
  - **Articulados** en 3 niveles:
    - Empresas y sistema productivo
    - Redes de la propia empresa
    - Redes con otros agentes
  - Consolidar las capacidades de las instituciones de formulación de políticas y mejora en el patrón de especialización
  - Fortalecer los **mecanismos para la cooperación** y articulación de políticas



# Diseño institucional de los sistemas de CyT

- **Estructura institucional de un sistema de innovación:** es el hogar de la formulación de las estrategias y de las políticas que determinan el funcionamiento y los objetivos del sistema mismo, y también la estructura operativa a través la cual las políticas se concretizan con acciones, y coordina su implementación.
- **3 variables** fundamentales para definir la articulación y el funcionamiento de un diseño institucional:
  - La **estructura decisional** (**centralizada o descentralizada**)
  - La **coordinación** (**sobrepuesta** - las entidades no se caracterizan por una división temática de las competencias, tampoco existe una marcada distinción entre un nivel de decisión política y un nivel de coordinación de la implementación - o **especializada** – centros decisionales poseen una especialización temática y son organizados como entidades paralelas y simétricas, las cuales se comunican y se coordinan en la implementación de las políticas -)
  - La **coherencia** (**temporal o territorial**)

# Elementos centrales en la gestión institucional:

- Un esquema institucional que posee como objetivo primario el fortalecimiento de la innovación debe ser capaz de **generar un ambiente favorable** para la innovación misma (proceso interactivo que se produce en entornos determinados en los que los agentes, que responden a diferentes sistemas de incentivos, interactúan y cooperan).
- El sistema debe ser **denso** (número de actores e interrelaciones existentes en el sistema) y **frecuente** (que los vínculos existentes sean activos)

- Un **diseño institucional pro-innovación** debe ser capaz de tomar decisiones que sean precisas, ordenadas y coordinadas; de implementar estas decisiones en manera eficaz y coherente desde el punto de vista temporal, territorial y de objetivos; de asignar las responsabilidades, evaluar los resultados y incorporarlos en el sistema como *input* para mejorar la formulación de las estrategias
- Este diseño institucional “óptimo” puede corresponder a **diferentes combinaciones** entre las tres variables: decisión, coordinación y coherencia.
- **No existen soluciones institucionales únicas** ni perfectas, las variables pueden combinarse en la práctica en diferentes maneras, con diferentes intensidades, generando también arreglos institucionales híbridos. De todos modos, algunas combinaciones aumentan la probabilidad que el sistema de CTyl pueda funcionar bien, mientras otras la reducen.
- El panorama regional de los **diseño institucionales es heterogéneo**.

## De todos modos, es posible identificar algunas tendencias comunes en la región:

1. Se están formulando reformas institucionales para convertir la estructura de los centros de decisión desde un modelo descentralizado **hacia un modelo más centralizado** (Ej: Ministerios en Argentina, Brasil, CRI y Venezuela).
2. Segundo, la forma de coordinación institucional predominante es de tipo **sobrepuesto** (las instituciones de CyT hacen de todo desde el punto de vista temático y operativo), con algunas excepciones como Chile y Brasil
3. Subsiste una **coherencia débil y vulnerable** (las políticas de CyT siguen enfrentándose con una estructura de producción con bajos niveles de complejidad, una escasa capacidad tecnológica endógena, una débil demanda por el sector privado, que no recibe estímulos suficientes para dar prioridad al conocimiento y la innovación)
4. También desde el punto de vista de las capacidades de CyT. **Falta de coherencia entre las políticas de CyT y las políticas de educación**, que deberían coordinarse más con la estrategia nacional de CyT para la creación de capital humano cualificado y pertinente con las exigencias de la estructura productiva y la demanda por el sector privado (Un sistema donde los investigadores no encuentran oportunidades laborales no es un sistema de CyT coherente)

# Políticas para el fomento de la innovación

- Elaboración generalizada de Planes de C,Tel.
- Principales líneas de acción:
  - Fortalecimiento y consolidación de la institucionalidad de los SNI
  - Desarrollo de capital humano y capacidades endógenas
  - Fomento de la investigación científica y tecnológica
  - Promoción de la inversión en CTel
  - Fomento de la articulación entre universidades y empresas
- Sin embargo, detrás subsiste una percepción lineal de la innovación
- Gran heterogeneidad entre los países de la región en cuanto a la utilización y grado de desarrollo de los **instrumentos** de política de CTel.

# Instrumentos de política CyT

- **Fondos financieros** de apoyo a las actividades de CyT
  - Objetivos: 1. proporcionar servicios en línea con las exigencias del sector productivo; 2. fortalecimiento de las capacidades de I+D de Univ, centros de inv. y empresas.
    - 2 modelos diferentes en la región:
      - » Basado en el **subsidio de la demanda** (Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica y México). Tiene una lógica de gestión horizontal, y prevé la asignación de recursos a partir de la solicitud directa de empresas o centros de inv. Pueden aumentar la heterogeneidad
      - » Basado en la **coordinación demanda-oferta** (Brasil, y el caso de los fondos sectoriales). Modelos complejo que responde a la necesidad de articular la pol CyT con la pol industrial; superar las asimetrías entre sector empresarial y académico en esfuerzos de innovación, y prevé la coparticipación de distintos actores en planificación de proyectos y administración de fondos

- **Incentivos fiscales** para el fomento selectivo de actividades de CyT. Puede establecerse prioridades de forma sencilla y pueden usarse para promover la infraestructura institucional (México) o para promover actividades relacionadas con patentamiento (Brasil). Pocos países de la región han introducido este instrumento (a través de líneas de crédito específicas y deducciones fiscales)
  - Falta de cultura de la innovación sector empresarial
  - Ausencia de una pol. de sensibilización para la difusión
- **Capital de riesgo**, forma indirecta para fomentar el desarrollo de CTel, fondos financieros privados se dirigen a actividades empresariales de riesgo (proyectos tecnológicos)
  - Muy poco usados en la región (México, Brasil, Chile y Arg.)
- **Compras gubernamentales** de producción tecnológica de empresas nacionales, muy utilizado en los países desarrollados como soporte al desarrollo de las capacidades CyT de las empresas privadas. En la región muy poco usado (industria del software en Brasil)

# Gestión de la política de PI en la región

- Déficit estructural en las políticas de PI dirigidas a apropiarse de los esfuerzos innovativos
- Políticas de Gestión de PI **mal definidas y poco integradas** con las políticas nacionales de desarrollo
- Baja **capacidad de RRHH** para su implementación.
- Debilidades que se observan en 3 ámbitos:
  - Gestión de la política y capacidad legislativa
  - Inexperiencia en materia de derecho de PI y falta de conocimiento técnico necesario para la elaboración de leyes
  - Poca utilización de la flexibilidad administrativa (falta de información y acuerdos bilaterales)
  - Falta de infraestructura (falta de órganos y oficinas encargados de desarrollar labores para mejorar la administración de los derechos de PI)
- Todo esto lleva a que la región tenga un **débil poder de negociación en PI**

# La importancia de los RRHH en la institucionalidad de la innovación



- La educación y la formación de capital humano han pasado a considerarse como elementos centrales de las estrategias de desarrollo tecnológico de los países y de las empresas.

- El énfasis en los recursos humanos para la investigación y en la generación de una **infraestructura institucional de excelencia para la investigación** (sistema nacional de la investigación científica y tecnológica) son determinantes fundamentales de los patrones de desarrollo económico, científico y tecnológico y de la inserción en las cadenas globales de producción
- La generación de una política de investigación, que se sustenta en la generación de un sistema nacional para impulsar la investigación científica y tecnológica crea las **condiciones de entorno** y los incentivos necesarios para garantizar el desarrollo profesional de los investigadores y de las instituciones que constituyen el coacervo de conocimiento de base para el desarrollo de todos los componentes de la política nacional de ciencia y tecnología.

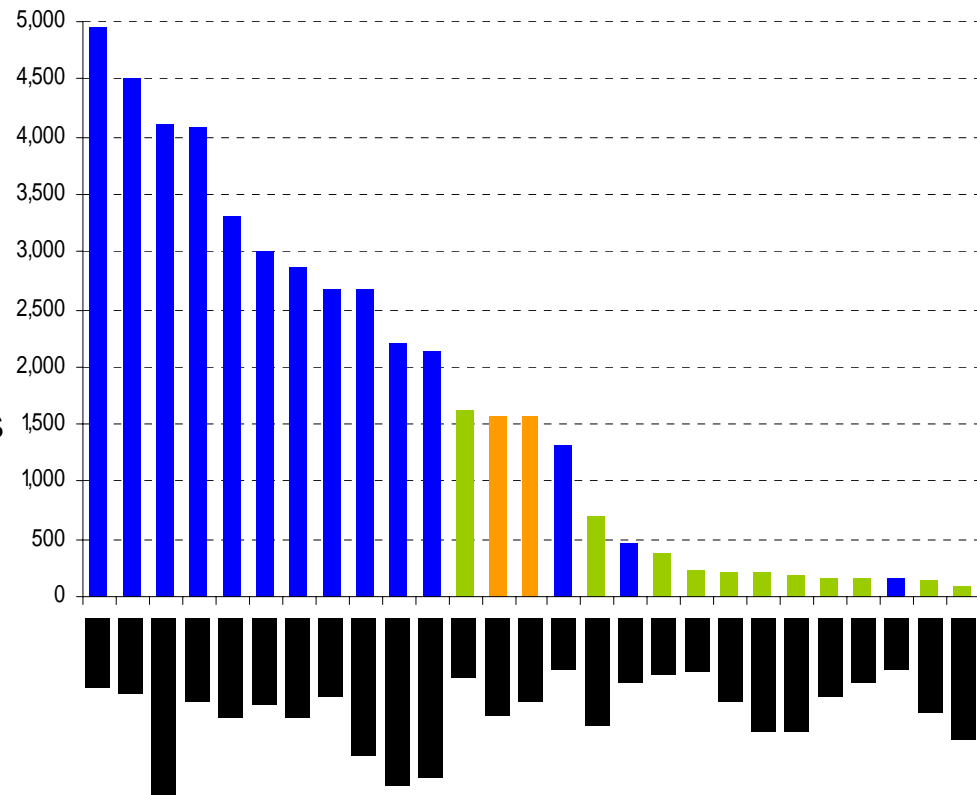
# Hacia una demanda creciente y mayor movilidad de RRHH calificados

- Los nuevos paradigmas tecnológicos (TIC, Nano y Bio) y los cambios en la gestión de la producción apoyan una **demanda creciente** de recursos humanos calificados para las labores de investigación y desarrollo y para la gestión empresarial.
- La **movilidad de los talentos** y el intercambio de personal especializado son elementos que están cobrando creciente relevancia.
- Los **sectores más dinámicos** de las economías más avanzadas (ej: servicios tecnológicos) presentan una demanda creciente de trabajadores calificados en áreas de CyT.



**Contar con una Masa Crítica de RRHH especializados en áreas de CyT debe ser una prioridad para todos los países (desarrollados y en desarrollo)**

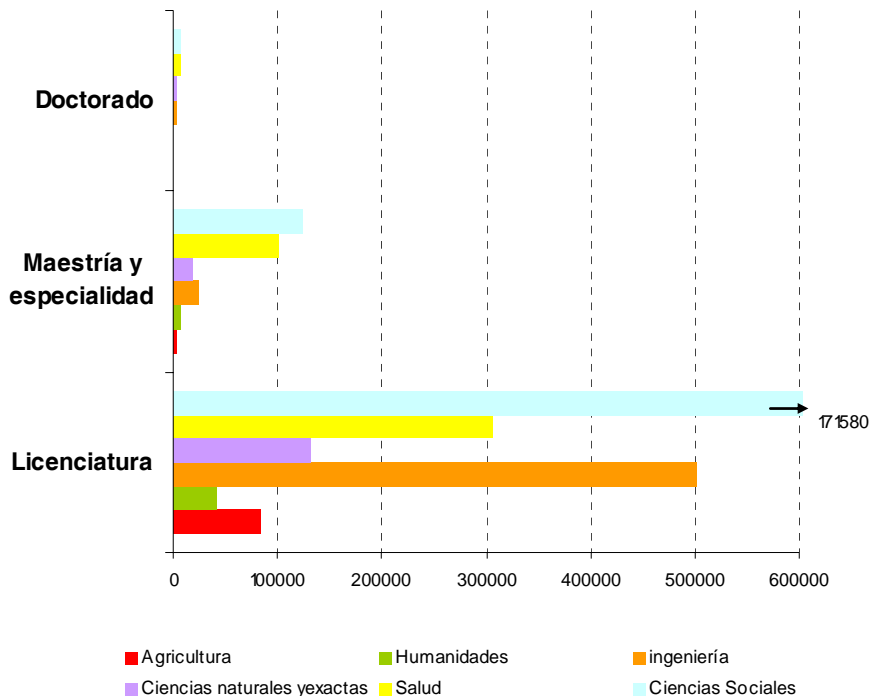
**Carencia estructural de Iberoamérica de recursos humanos dedicados a actividades de I+D**



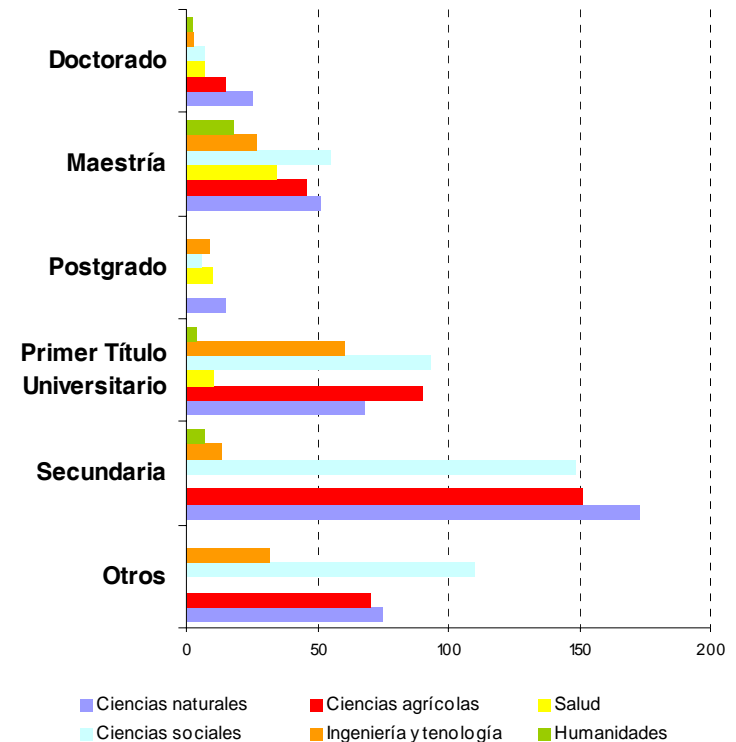
# Y quiénes hacen la investigación?

- En los países de América Latina hay una carencia general en cuanto a recursos humanos para la investigación, tanto a nivel de cantidad como de calidad de la formación

**México: distribución de investigadores según nivel de formación académica y campo de la ciencia (2005)**



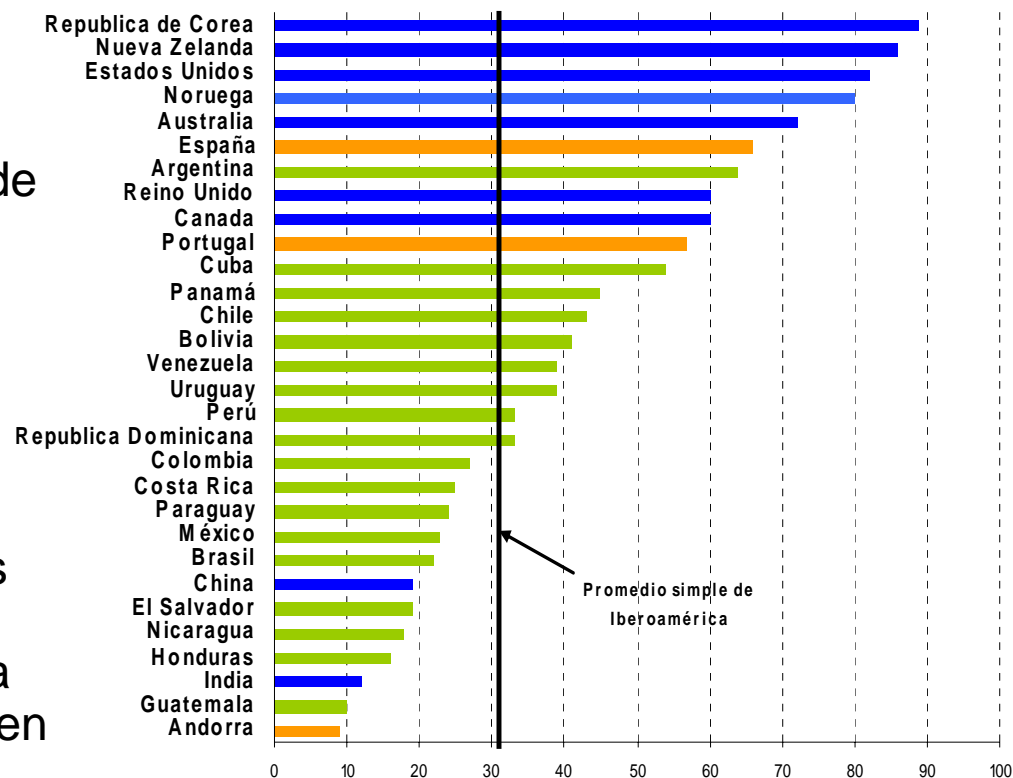
**Panamá: distribución de investigadores según nivel de formación académica y campo de la ciencia (2003)**



# Baja tasa de matriculación de Iberoamérica

- Los países de Iberoamérica, en promedio, presentan una tasa de matriculación en educación terciaria casi **tres veces inferior** a las de países como la República de Corea, Nueva Zelanda y Estados Unidos (sin embargo en promedio Iberoamericano esconde patrones realmente disímiles).
- Incrementar la cobertura educacional a nivel terciario, así como priorizar la creación de centros de formación de excelencia deberían ser acciones prioritarias para los países de la región para sentar las bases para una participación más equitativa en la nueva economía del conocimiento

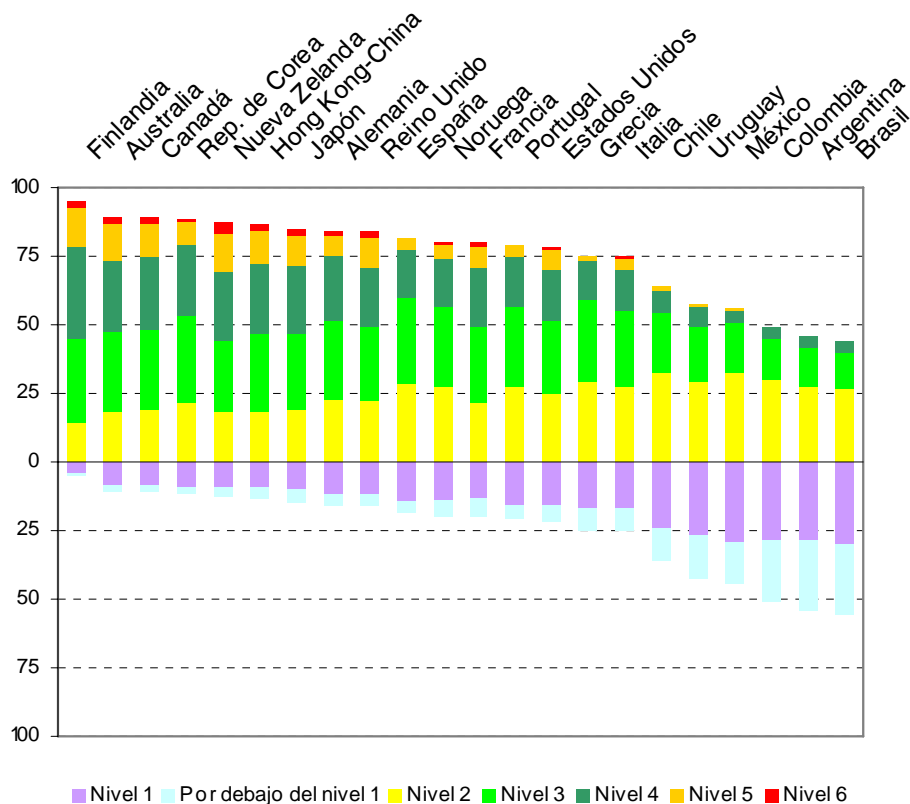
Tasa bruta de matriculación en educación terciaria (2004 o último año disponible)



# Y la calidad de las instituciones de educación...

- Disponer de recursos humanos para la investigación y lograr niveles de excelencia es importante para el apoyo de la innovación. La **calidad** de los mismos es influenciada por toda la trayectoria educativa del individuo, desde la educación básica a la formación post-universitaria.
- Iberoamérica presenta un **profundo rezago** en calidad de educación

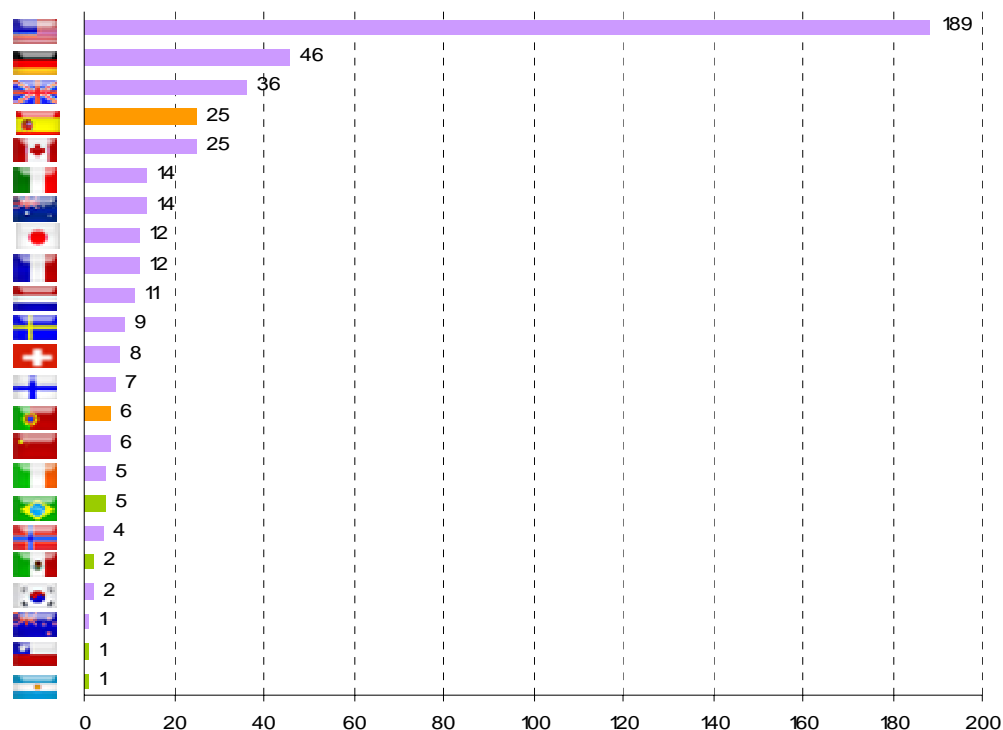
Distribución de los estudiantes en la prueba Pisa en ciencias según nivel alcanzado



# Las instituciones del sector académico

- 2 tareas fundamentales:
  - Actividades de I+D
  - Formación de investigadores y personal técnico y científico
- Baja calidad de las instituciones académicas (baja presencia de documentos y publicaciones en la Red)

Distribución mundial de las 500 mejores universidades (2007)

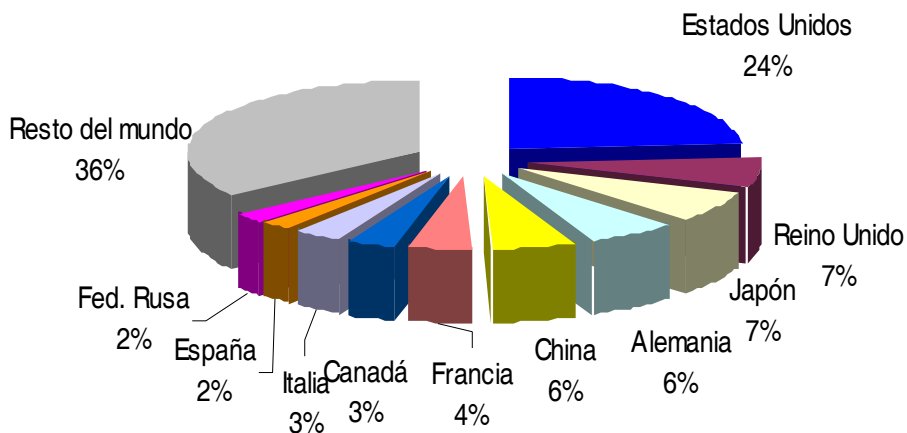




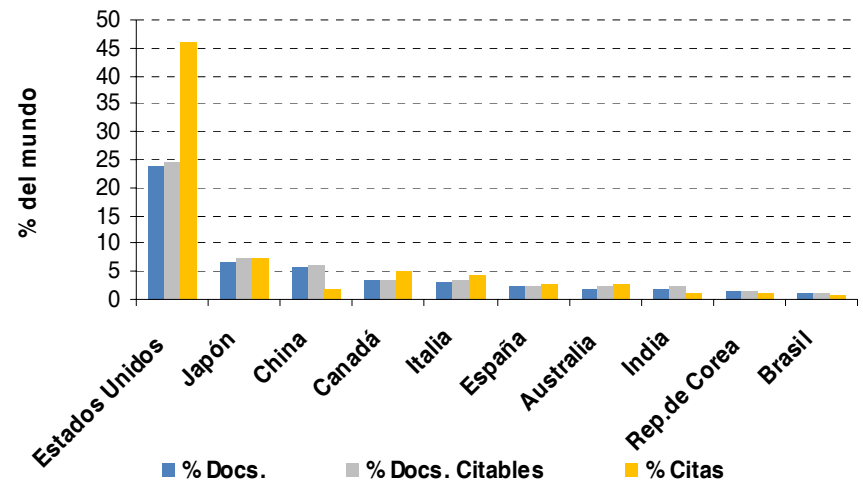
# Producción científica de Iberoamérica

- La producción científica, tanto en cantidad como en calidad, contribuye a **identificar las potencialidades** de un país de participar en la nueva economía del conocimiento. Al mismo tiempo la producción científica también influye las relaciones entre el sector académico y el de la producción industrial.
- La escasez de capital humano calificado, su calidad, y las debilidades institucionales se reflejan en **un magro desempeño** en materia de producción científica y sus pocos vínculos con el sector productivo.

Distribución a nivel mundial de las 10 primeras potencias en publicaciones científicas (1996-2007)

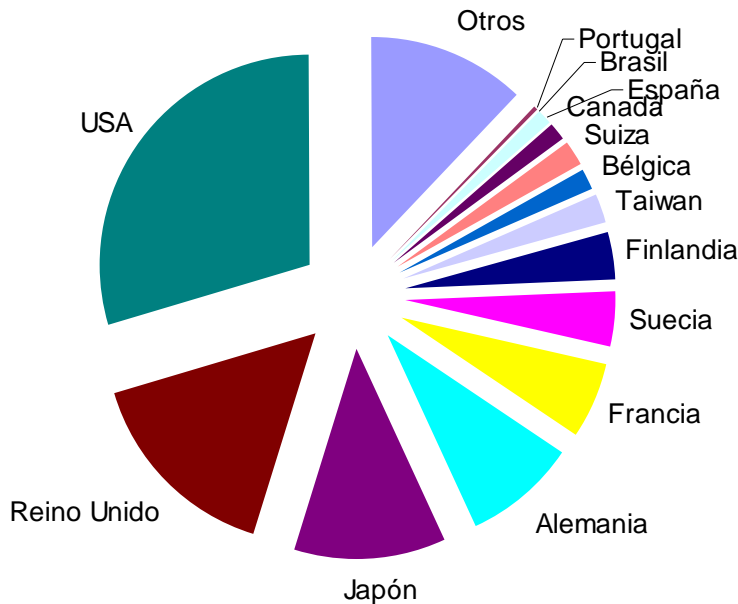


Participación en la producción total, documentos citables y citas, países seleccionados (1996-2007)



# Las empresas

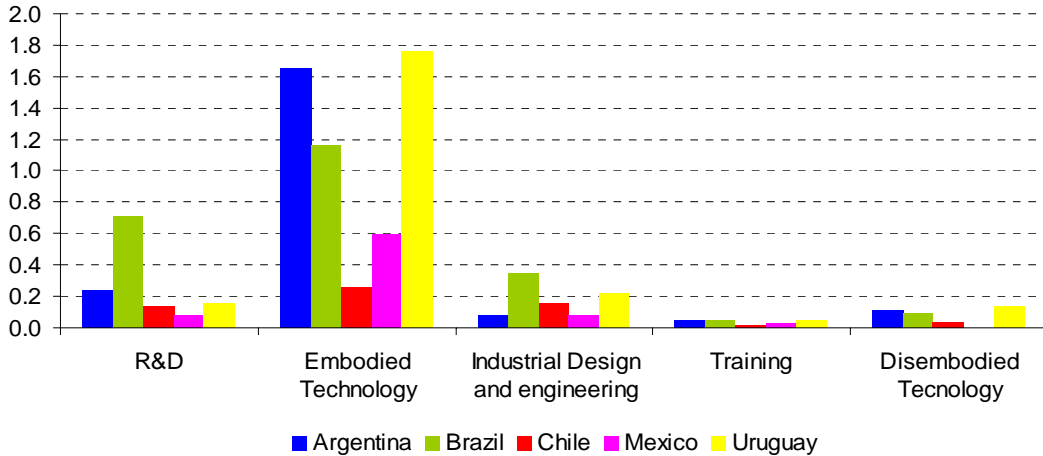
**Distribución mundial de las 2000 empresas más innovadoras del mundo (2005)**



- Al considerar las 2000 empresas que más invierten en investigación y desarrollo en el mundo, tan solo el 1.35% son iberoamericanas.

- De las 27 empresas iberoamericanas que entran en el ranking de las que realizan más esfuerzos en investigación y desarrollo en el mundo, 24 pertenecen a la Península Ibérica (22 españolas y 2 portuguesas) en tanto que 3 son de origen latinoamericano, y más específicamente brasileñas, perteneciendo al sector aeronáutico (EMBRAER), minero (Vale Do Rio Doce) y petrolífero (PETROBRAS).

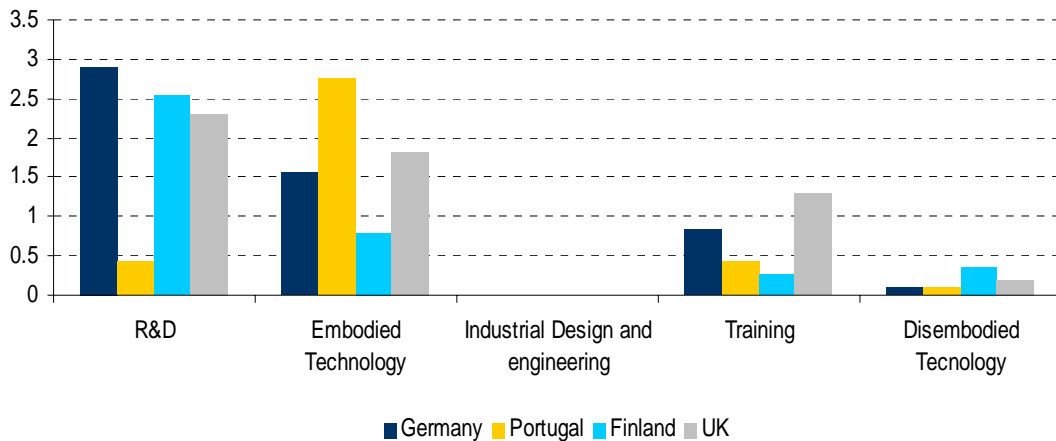
# Actividades de innovación de las firmas



- Concentradas en la **compra de maquinaria** y equipos y bajo esfuerzo interno

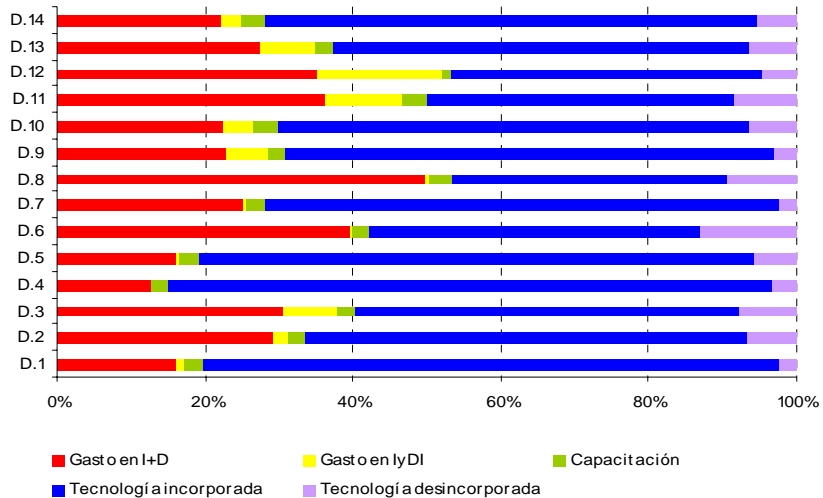
- El gasto de las compañías brasileñas es mayor y está mejor distribuido entre las diferentes actividades de innovación, que sus pares

- Las firmas latinoamericanas tienden a **usar** más que producir conocimiento.

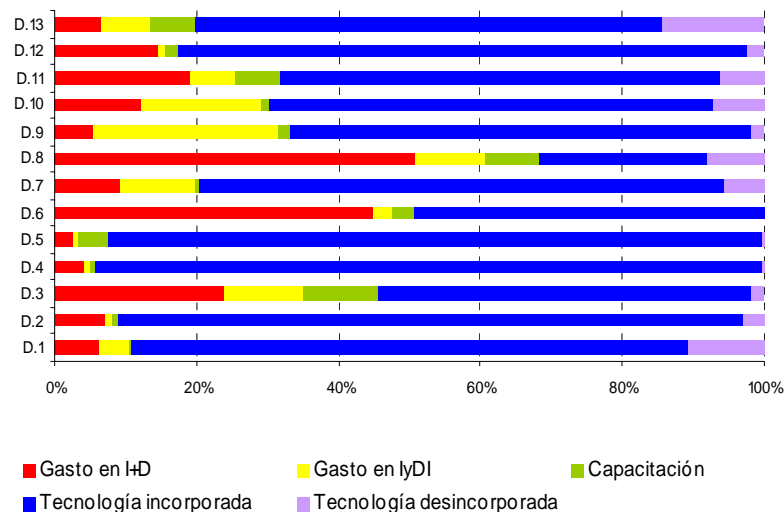


# Distribución de las actividades de innovación entre sectores

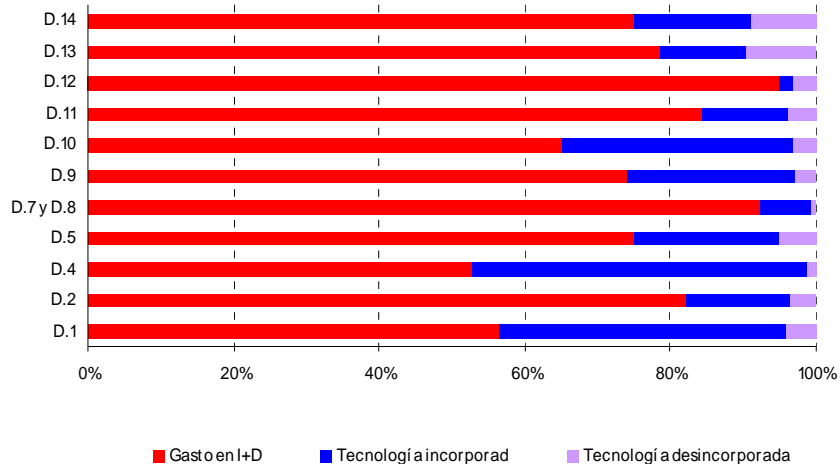
## Colombia



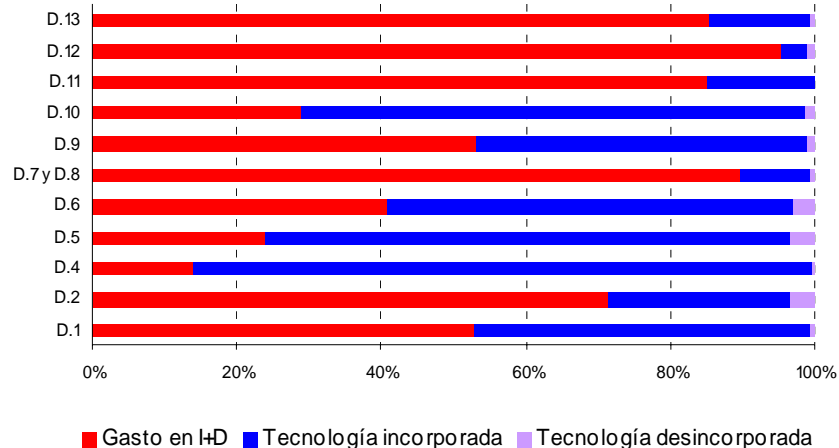
## México



## Noruega



## Países Bajos



# Relación Universidad-Empresa (micro-información)

- Bajo nivel de cooperación en los países de América Latina
- Importancia de la cooperación para la innovación

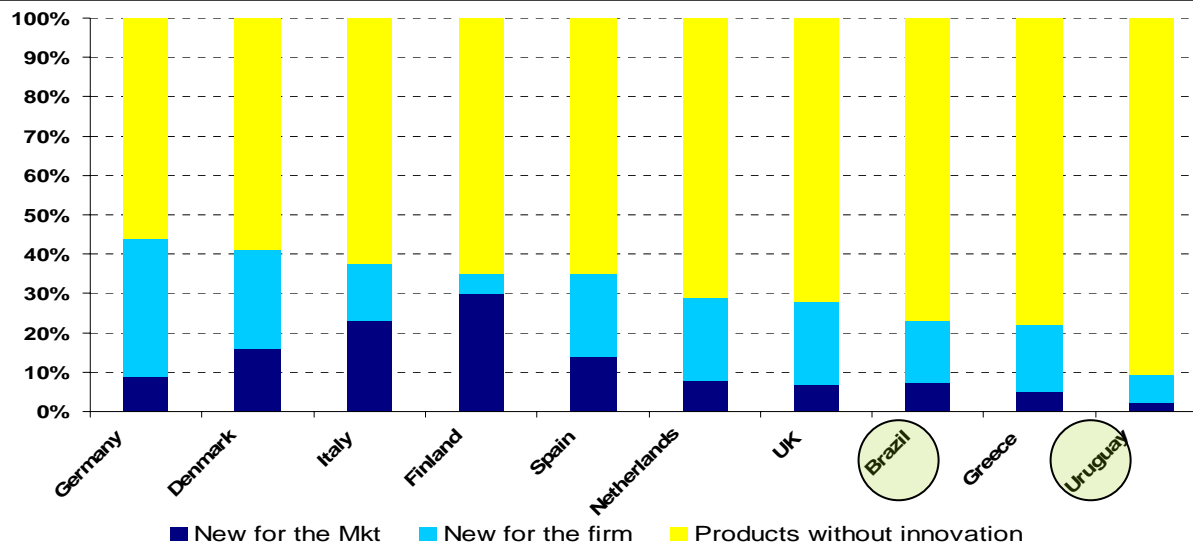
	<b>Cooperación</b>	<b>Innovadoras</b>	<b>No-Innovadoras</b>
	(%)	(% de firmas innov. que cooperan)	(% de firmas no innov. que cooperan)
<b>Francia</b>	18		
<b>Reino Unido</b>	16		
<b>Alemania</b>	13		
<b>España</b>	12		
<b>Brasil</b>	1.2	2.7	0.05
<b>Colombia</b>	1.5	2.4	1.1
<b>Uruguay</b>	3.7	6.8	0.7

# En síntesis las empresas....

- Realizan escasos esfuerzos en actividades de innovación
- Sesgo marcado hacia la adquisición de tecnología y pocos esfuerzos internos de aprendizaje
- Las empresas no cooperan con otros actores públicos y privados  
➔ reduce la capacidad de aprendizaje del sistema económico
- Baja capacidad de introducir cambios sustantivos a nivel de producto y/o proceso (concentración en innovaciones de tipo incremental).



Limitada capacidad de las firmas latinoamericanas para realizar actividades de innovación que implique la concreción de ideas significativamente nuevas



# Vinculación Universidad-Empresa

- Gran complejidad: asimetría entre los actores en materia de objetivos y métodos de generación y difusión del conocimiento

<b>Especialización y competencias</b>		
	<b>Universidades</b>	<b>Empresas</b>
<b>Competencias</b>	Formación capital humano Investigación CT -SC	Realizar utilidades (max) Competir/ganar mercados
<b>Selección/conocimiento (generación/difusión)</b>	Investigación básica Paradigma científico Predomina la difusión (seminarios, revistas) Evaluación por pares	Investigación aplicada Nuevos productos/competitividad Predomina la apropiabilidad (secreto, PI) Competencia de mercado
<b>Coordinación interna</b>	Flexible	Jerárquica
<b>Propiedad/financiamiento</b>	Pública/privada Recursos públicos/privados	Privada/publica Recursos privadas/públicos
<b>Razones para iniciar una interrelación</b>	Fuente de financiamiento Aplicación práctica de los resultados de la investigación de base	Alternativa barata para el soporte a la generación de innovación y el mantenimiento de la competitividad

# Canales para la interrelación U-E

Canales	Flujo de conocimiento
<b>Flujo recursos humanos</b>	<b>conexión mas fuerte y directa: incorporado en individuos</b>
<b>Redes informales/ profesionales</b>	<b>tácito y informal: incorporados en individuos</b>
<b>Eventos conjuntos</b> (conferencias, publicaciones)	<b>codificado y oficial: publicaciones, ponencias</b>
<b>Proyectos específicos</b>	<b>codificado, tácito y formal: individuos, infraestructuras, laboratorios</b>
<b>Servicios asesoría</b> (asistencia técnica, equipo técnico)	<b>codificado y oficial: individuos, infraestructuras, laboratorios</b>
<b>Licenciamiento tecnología</b> (patentes oficinas de transferencia tecnológicas de las universidades) <b>Empresas de base tecnológica</b> (universitarias, <i>spin-off</i> , “actores híbridos” empresas/ universidades)	<b>codificado y oficial regulado por los sistemas de PI y apropiabilidad individual</b>

# Gran debilidad en la relación U-E en la región...

- **Falta de coordinación** entre generación y aplicación del conocimiento (rasgos estructurales del tejido empresarial – especialización productiva –, cultural y de la universidad)
- Desde los 90s: políticas de CyT centradas en las universidades, pero no en **crear un ámbito adecuado** para estimular la investigación en empresas (U: papel protagónico en la generación de conocimiento, Sistema Productivo: no demandan conocimiento ni contribuyen a la financiación de I+D).
- Surgimiento de **nuevas estructuras** al interior de las universidades (Oficinas de transferencia tecnológica, oficinas de patentes) y creación de estructuras híbridas (parques científicos y tecnológicos, institutos mixtos, empresas *spin-off*)

# **Desafíos para la región**

# Un desafío para América Latina: incrementar las capacidades para la innovación

- Las políticas de apoyo a la innovación se dan en un **contexto** muy **heterogéneo**, en donde a “islas de excelencia” tecnológica se asocia una persistencia de la informalidad (alrededor del 40% del empleo se concentra en el sector informal)
- La **región es dual** en cuanto a capacidades acumuladas en:
  - Recursos humanos
  - Generación, adopción y difusión de tecnologías e innovación en el sector privado
  - Instituciones para el manejo del desarrollo tecnológico

## Se necesitan políticas “duales” capaces de apuntar a:

- Apoyar la generación o el fortalecimiento de actores líderes en innovación y desarrollo tecnológico (políticas de innovación)
- Fortalecer los actores existentes y apoyar una modernización generalizada del aparato productivo (políticas de desarrollo productivo y modernización)
- Incrementar las capacidades de los actores “marginales” (políticas de inclusión productiva)

# Prioridades para las políticas de apoyo a la innovación en la región

- La formación de recursos humanos de excelencia (conector de las interrelaciones U-E).
- La inversión en investigación y desarrollo (I+D).
- El fortalecimiento de los actores existentes y la modernización tecnológica generalizada
- La generación de capacidades en los nuevos paradigmas tecnológicos como son las tecnologías de la información y comunicación, la biotecnología y la nanotecnología.
- Fortalecimiento de las capacidades institucionales para el diseño, la implementación y la evaluación de las políticas (ej: PI).
- La generación de espacios de cooperación nacional y regional en materia de políticas de ciencia, tecnología e innovación

**Muchas gracias!**

Sebastian.rovira@cepal.org