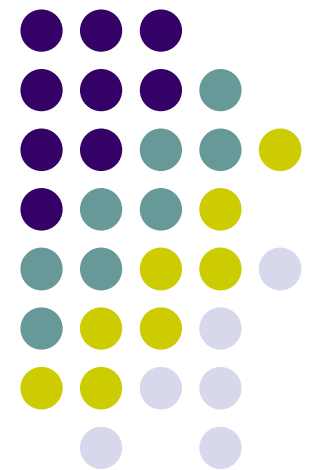


“ESTUDIO PARA MEJORAR LA  
VINCULACION UNIVERSIDAD-EMPRESA  
Y LA TRANSFERENCIA DE RESULTADOS  
DE LA INVESTIGACION”

---

Edgardo Santibáñez  
Idea Consultora  
03/09/08



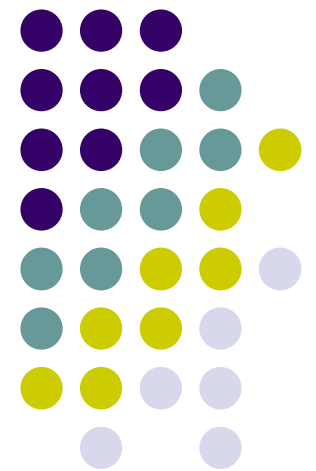


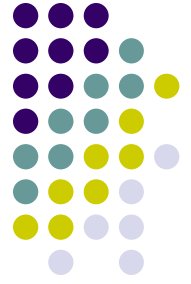
# Contenidos

1. Objetivos y Alcance General
2. Prácticas Internacionales Relevantes
3. Antecedentes Cuantitativos de la Experiencia Norteamericana
4. Análisis y Proposiciones para el Caso Chileno

# 1. Objetivos y Alcance General

---





## Objetivo General

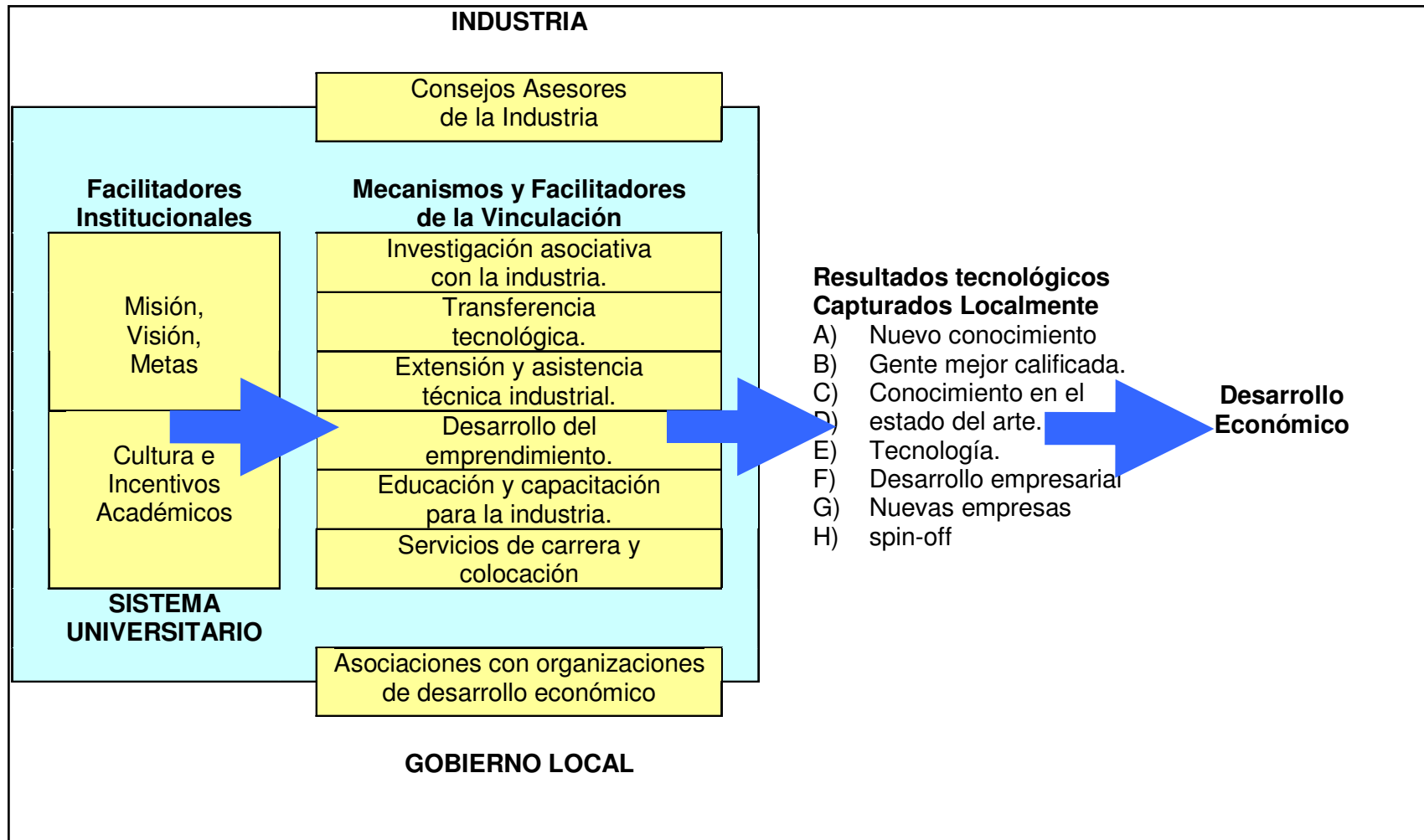
- El objetivo de la consultoría es contar con los antecedentes de las mejores prácticas internacionales y brechas detectadas en la vinculación Universidad-Empresa y en la transferencia de los resultados de la investigación, que permitan dar soporte a la formulación de un plan de acción a corto, mediano y largo plazo, cuyo objeto sea disminuir y/o resolver estas brechas.

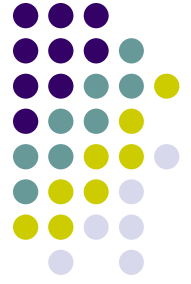


# Objetivos Específicos

- Catastro y Diagnóstico de la Situación Actual de las Principales Instituciones Nacionales de Investigación.
- Catastro y Diagnóstico de la Situación Actual de Políticas Públicas Nacionales.
- Revisión de Mejores Prácticas Internacionales de Políticas Públicas.
- Revisión de mejores prácticas internacionales en Instituciones de investigación.
- Identificación de Brechas y Recomendaciones de Plan de Acción.

# Dominios de la Vinculación Universidad Empresa y Transferencia Tecnológica





# Dominios Básicos

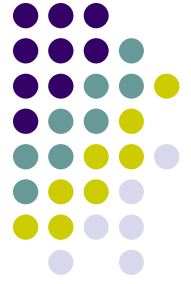
- Investigación asociativa de instituciones de I+D con la industria.
- Transferencia tecnológica de instituciones de I+D a la industria.
- Extensión y asistencia técnica industrial.
- Desarrollo del emprendimiento



# Actores

- Instituciones de I+D+I
  - Universidades
  - Institutos tecnológicos
  - Otros
- Instituciones de financiamiento
  - Públicas
  - Privadas con y sin fines de lucro
- Industrias
- Instituciones de colaboración
- Gobierno





# Factores

- Capital Humano Avanzado
- Capital Físico Especializado
- Capital Financiero para I+D+I y E
- Institucionalidad (capital social).

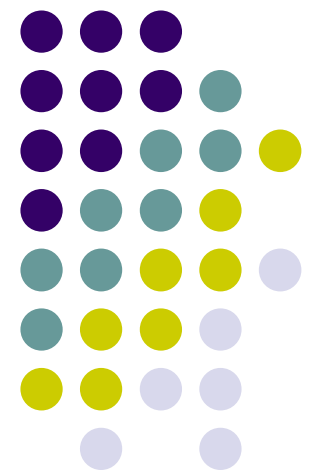


# Institucionalidad

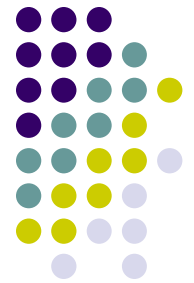
- Política o reglamentación
- Procedimientos
- Instrumentos o mecanismos
- Organismos o estructuras

## 2. Prácticas Internacionales Relevantes

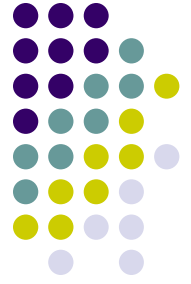
---



# Antecedentes de Países Analizados



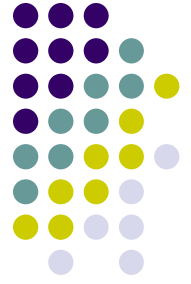
Indicador	EEUU	Reino Unido	Suecia	Francia	Israel
Año					
PIB per cápita (1), en USD	45,845	45,574	49,654	41,511	22,475
Gasto en I+D (1), en millones de USD	343,747.8	35,590.8	11,815.3	41,436.2	7,985.1
Gasto en I+D como % del PIB (2)	2.61	1.78	3.73	2.09	4.5
Financiamiento del Gasto en I+D					
% Gobierno (3)	29.3	31.9	23.5	38.4	23.3
% Empresas (4)	64.9	45.2	65.7	52.2	69.0
% Universidades					
% Otros	5.8	22.9	10.8	9.4	7.7
Ejecución del Gasto en I+D					
% Gobierno	11.1	10.0	4.5	17.3	5.1
% Empresas	70.3	61.7	74.9	63.3	78.3
% Universidades	14.3	26.1	20.4	18.2	13.2
% Otros	4.3	2.2	0.2	1.2	3.4
Número de Investigadores (2)	1,387,882	183,535	82,496	252,994	s/i
% Gobierno		5.3%	5.8%	10.9%	
% Empresas		52.2%	51.5%	44.9%	
% Universidades		s/i	42.4%	42.4%	
% Otros					
Publicaciones ISI por millón de habitantes	730	810	1150	520	1050
Patentes Otorgadas por la USPTO por millón de habitantes	315.24	45.43	89.46	40.62	
Investigadores/1000 empleados (5)	9.4	nd	12.5	8.0	nd



# Política General

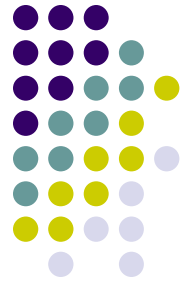
- Desarrollo de política basada en evidencia.
- Alto nivel de investigación y conocimiento que soporta la definición y desarrollo de la política de innovación.
- Institucionalidad para el desarrollo de procesos de prospectiva y definición de áreas prioritarias en forma conjunta (universidad-empresa-gobierno).

# Investigación asociativa de instituciones de I+D con la industria.



- Desarrollo de programas de largo plazo de I+D+I con la participación de U-E-G en sectores clave. Visión nacional, regional y sectorial en un marco de competitividad internacional.
- Disponibilidad y formación de PhD con un perfil más orientado a la I+D+I de impacto industrial en áreas esenciales de la economía de la innovación.
- Disponibilidad de oficinas de relación con las empresas y contratación de proyectos asociativos de I+D+I.
- Importante contratación de I+D+I por parte del gobierno y de la defensa

# Transferencia tecnológica de instituciones de I+D a la industria.



- Desarrollo de unidades de transferencia y comercialización competitivas (World class). Disponibilidad de estructuras de vinculación especializadas altamente competitivas: modalidad interna (oficina, centro) o externa (empresa universitaria).
- Disponibilidad e inserción de personal especializado en innovación, transferencia tecnológica y comercialización en instituciones de I+D+I, programas y centros de excelencia.
- Movilidad de personas universidad empresa y empresa universidad. Movilidad internacional de personas que facilita la cooperación y la transferencia.

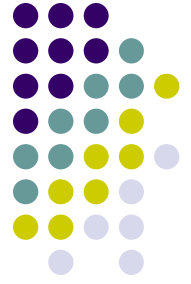


# Desarrollo del emprendimiento

- Disponibilidad de personal especializado en emprendimiento en las universidades e instituciones de I+D+I.
- Infraestructura de parques tecnológicos que constituye un entorno favorable para la atracción y el desarrollo de empresas, la vinculación y la creación de riqueza a partir de la I+D+I de las universidades.
- Desarrollo de empresas holding con funciones de venture nurturing, con acceso a financiamiento de capital de riesgo para el emprendimiento (redes de inversionistas). Desarrollo de capitales de riesgo universitarios.
- Fomento gubernamental al desarrollo de la industria de capital de riesgo.
- Desarrollo de concursos de emprendimiento universitarios de alto impacto (100K).



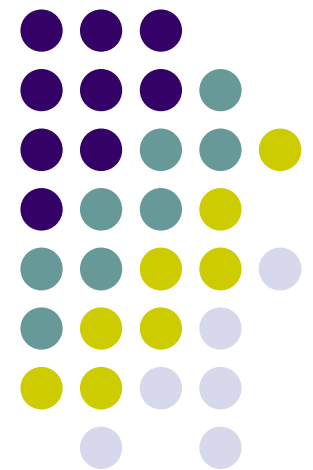
# Extensión y asistencia técnica industrial.



- Creación de empresas externas que manejan los contratos de consultoría, servicios y asistencia técnica de la universidad.

### 3. Antecedentes Cuantitativos de la Experiencia Norteamericana

---

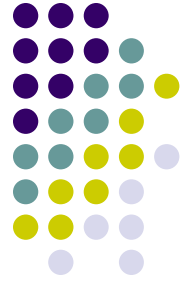
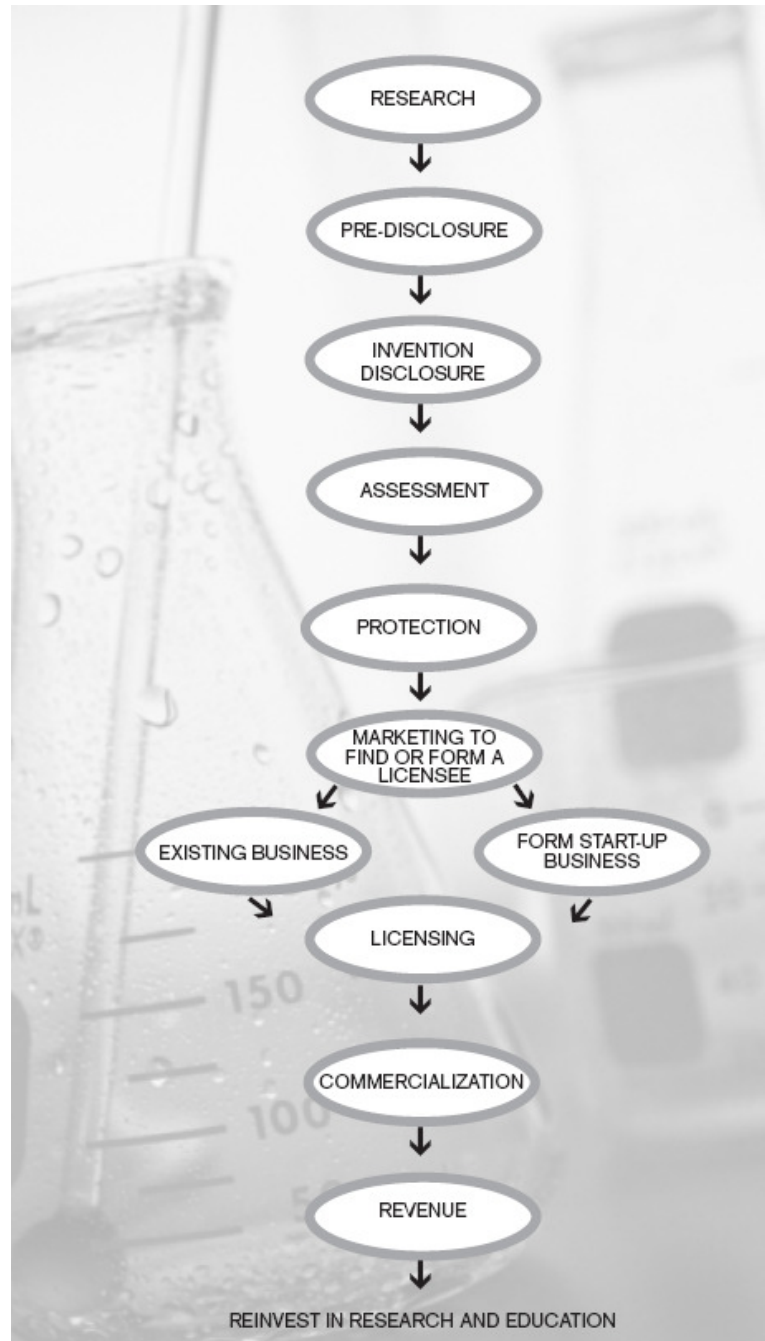




**Table US-3.** Total Research Support from Federal and Industrial Sources for U.S. Universities, Hospitals and Research Institutions, 1997–2006

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>Total Research Expenditures (\$ billions)</b>	21.63	23.25	25.67	27.87	29.96	34.96	38.50	41.20	42.30	45.40
<b>% Federal</b>	65%	63%	63%	62%	64%	64%	66%	67%	67%	68%
<b>% Industrial</b>	9%	9%	10%	9%	8%	8%	7%	7%	7%	7%

Fuente AUTM Licensing Activity Survey FY 2006



Fuente: MIT TLO

# I+D+I Transferencia Tecnológica y Emprendimiento



<b>I+D+I, Transferencia Tecnológica y Emprendimiento, 2006</b>				
Nombre	MIT	Stanford	Harvard	University of California System
Año Inicio OTT	1940	1970	1977	1979
Personal JCE	15	13	7	95
Gasto en I+D Billones de US\$	1,213	699	624	3,036
Declaraciones de Invención	523	518	277	1,308
Nuevas solicitudes de patentes	321	541	167	1,075
Patentes en EEUU	121	118	35	270
Licencias y Opciones Ejecutadas	121	109	41	226
Licencias Activas Acumuladas	740	1,293	559	1,750
Ingreso por licencias Millones de US\$	44	61	21	194
Star-ups	23	7	3	39
Fuente: AUTM Licensing Activity Survey, FY 2006				



<b>Licencias Realizadas por Universidades Norteamericanas en 2006</b>		
Tipo	Número	%
Exclusivas	1,622	38.7%
No Exclusivas	2,570	61.3%
Total	4,192	100.0%
Sobre un total de 161 respuestas		
Fuente: AUTM Licensing Activity Survey, FY 2006		

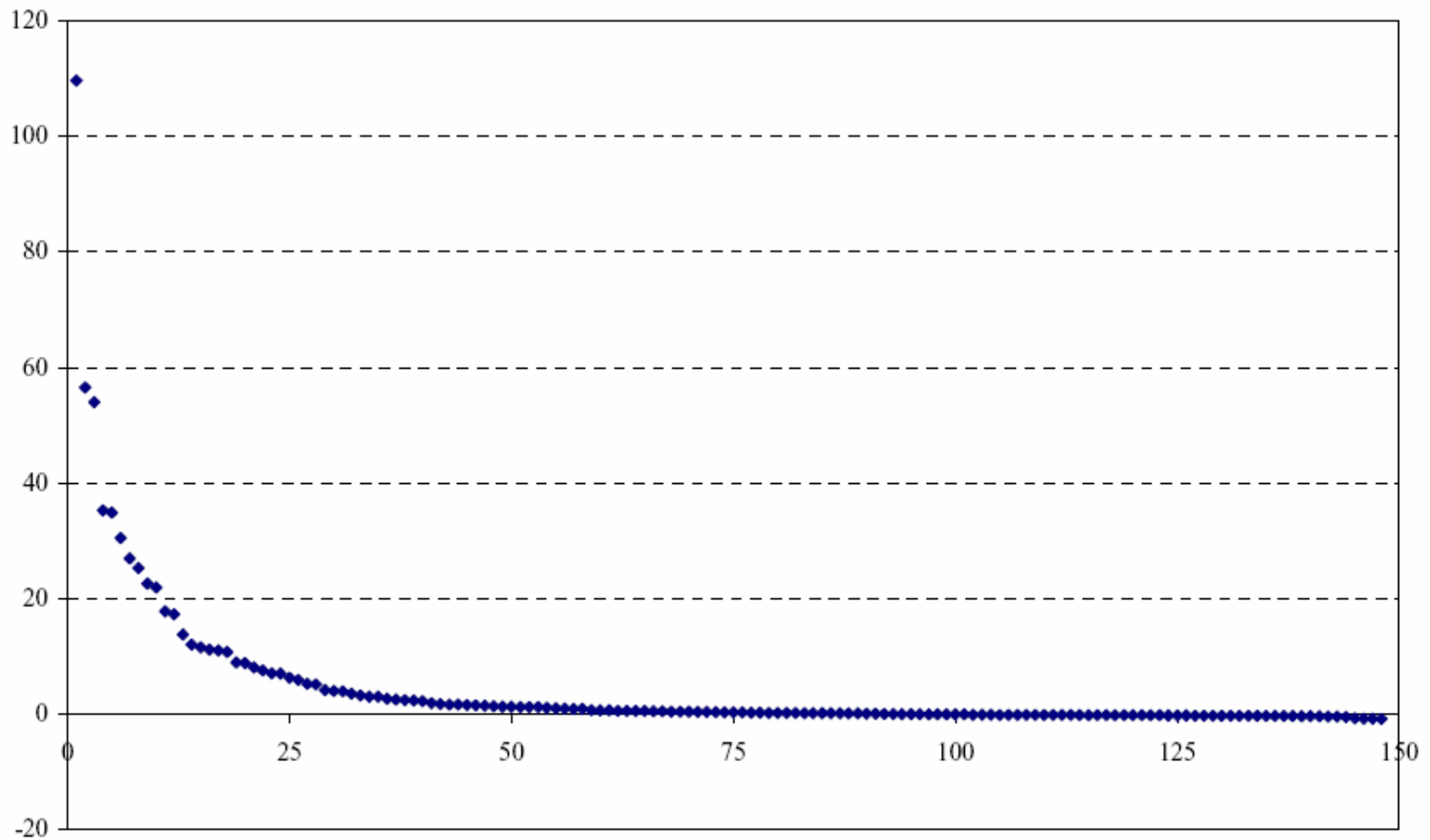


### Licencias y Opciones Ejecutadas por Universidades Norteamericanas

Año 2006		
Tipo de Empresa	Ejecutadas	%
Startups	698	16.7%
Pequeñas Empresas	2,127	50.7%
Grandes Empresas	1,327	31.7%
<b>Total</b>	<b>4,192</b>	<b>100.0%</b>

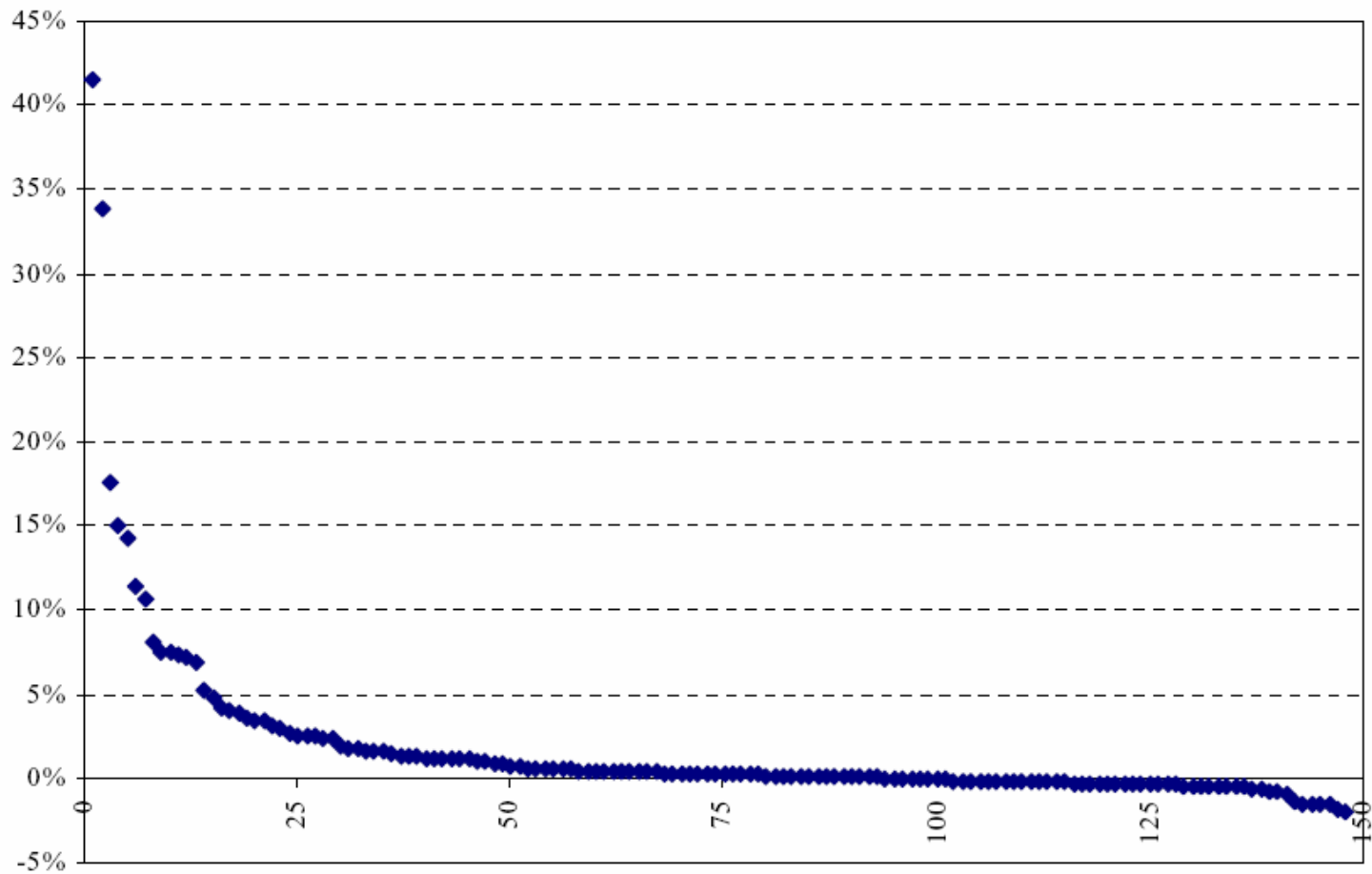
Fuente: AUTM Licensing Activity Survey, FY 2006

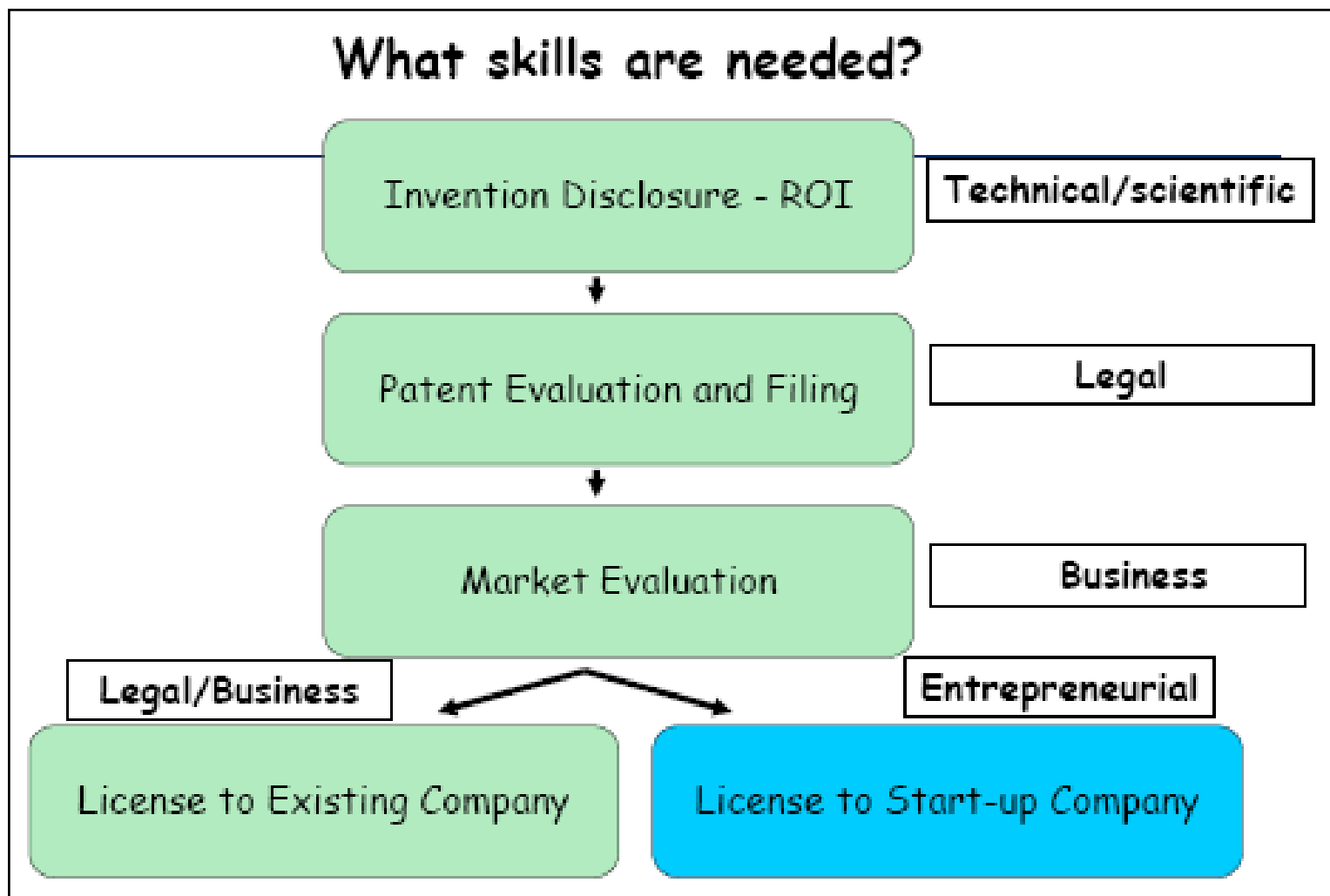
**Figure 1: Net Licensing Returns of U.S. Universities, 1998-2002 (in million dollars)**





**Figure 2: Net Licensing Returns as a Fraction of Total Research Expenditures of U.S. Universities, 1998-2002**





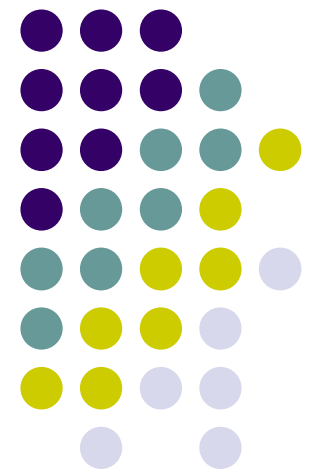
Fuente: Alan B. Bennett, Ph.D. Harnessing University Innovation for Economic Development, UC DAVIS



<b>Distribución de Tamaño de las OTT Universitarias en EEUU, 2006</b>	
<b>Tamaño en Personas</b>	<b>% de las OTT</b>
6 o menos JCE	50.3%
3 o menos JCE	30.5%
15 o más JCE	21.2%
Promedio JCE	10
AUTM Licensing Activity Survey, FY 2006	

# 4. Análisis y Proposiciones para el Caso Chileno

---



# Situación comparativa en condiciones de factores



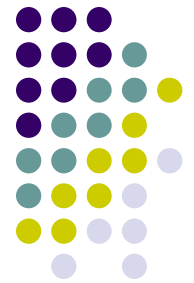
Condiciones de Factores para la I+D+I			
Capital Humano	Capital Físico	Capital Financiero	Capital Social Instituciones
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bajo número y baja tasa de formación local de doctores por mil de población.</li> <li>- Bajo número y baja tasa de formación general de doctores.</li> <li>- Bajo número de doctores por 1000 de población.</li> <li>- Bajo número de doctores en las empresas</li> <li>- Productividad competitiva en áreas específicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existencia de infraestructura de I+D+I competitiva en áreas específicas.</li> <li>- Bajo nivel de infraestructura de I+D+I en diversas áreas.</li> <li>- Bajo nivel de existencia de infraestructura en áreas de escalamiento y transferencia.</li> <li>- Bajo número y nivel de infraestructura y laboratorios de I+D+I en las empresas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bajo nivel de gasto en I+D+I en monto absoluto y como porcentaje del PIB.</li> <li>- Baja participación de las empresas en el financiamiento a la I+D+I.</li> <li>- Existen segmentos del sistema de valor de la innovación débilmente financiados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponibilidad de universidades y centros con nivel competitivo en áreas específicas.</li> <li>- Ninguna universidad entre las 100 más destacadas</li> <li>- Débil estructura de institutos tecnológicos.</li> <li>- Parques tecnológicos incipientes.</li> <li>- Estructuras de transferencia y emprendimiento poco competitivas.</li> </ul>

# Antecedentes Generales de Instituciones de I+D+I



Datos	Año	Top 7	%Top7/ Total	Consejo de Rectores	%CRUCH/ total Ues	Otras	%Otras/ Total	Total Ues
Número de Instituciones	2006	7	11.7%	25	41.7%	35	58.3%	60
Número de Estudiantes								
Pregrado	2006	113,135	24.2%	240,888	51.5%	226,782	48.5%	467,670
Magister	2006	8,736	59.9%	13,270	91.0%	1,320	9.0%	14,590
Doctorado	2006	2,485	83.6%	2,842	95.6%	132	4.4%	2,974
Graduados de Doctor por Año	2006	234	94.0%	249	100.0%	0	0.0%	249
Número de Académicos JCE	2006	7,081	34.7%	12,872	63.1%	7,533	36.9%	20,405
Número de Académicos con PhD JCE	2006	2,759	56.8%	3,804	78.4%	1,051	21.6%	4,855
Publicaciones ISI	2005	2,879	81.1%	3,458	97.4%	93	2.6%	3,551
Solicitudes de Patente	1995-2007	237	81.4%	287	98.6%	4	1.4%	291
Patentes Otorgadas	1995-2004	5	71.4%	6	85.7%	1	14.3%	7
Proyectos FONDECYT I+D Básica y Aplicada	2006-2007	584	80.4%	693	95.5%	33	4.5%	726
Proyectos FONDEF I+D Asociativa	2000-2008	230	62.7%	358	97.5%	9	2.5%	367
Spin off de los Proyectos FONDEF	al 2008	21	70.0%	30	100.0%	0	0.0%	30
Número de Incubadoras	al 2008	8	34.8%	17	73.9%	6	26.1%	23
Fuentes: CRUCH, CSE, DPI, CORFO, FONDEF								

# Comparación Internacional



<b>Item</b>	<b>Universidades de EEUU encuesta AUTM FY 2005</b>	<b>Instituciones de Educación Superior de Reino Unido encuesta HE-BCI</b>	<b>Universidades e Instituciones de Investigación</b>
Período	2005	2005	2000 a 2004
Número de Instituciones	156	165	51
Gasto total en I+D+I	42,163	6,837	809
Nuevas patentes	3109	371	5
Nuevos spin-off formados	364	197	27
Gasto en I+D+I por patente	13.6	18.4	30.0
Gasto en I+D+I por spin-out	115.8	34.7	161.8
Ingresos por ventas, spin-off, PI otros	1,286.0	74.0	10.7
US\$ ventas/US\$ I+D+I	0.03	0.01	0.01

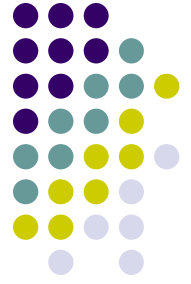
# Investigación asociativa de instituciones de I+D con la industria.



- Situación:
  - El porcentaje de los PhD que trabaja en investigación asociativa se estima no mayor al 15%.
  - Los programas de doctorado nacionales tienen una fuerte orientación al trabajo futuro en la academia, que es la que emplea al 81% de los PhDs.
  - Los proyectos de I+D+I asociativos requieren en sus equipos de PhDs con un perfil orientado a las necesidades de la industria.
  - La ley de incentivo tributario generará una demanda por capital humano avanzado y capital físico orientado a la industria.
  - El 11% de los PhDs chilenos trabaja en una empresa.



# Investigación asociativa de instituciones de I+D con la industria



- Situación:
  - Debilidades por:
    - Disponibilidad de infraestructura C&T para I+D+I en diversas áreas por debajo de la demanda manifiesta en los concursos públicos.
    - Cantidad y nivel de existencia de infraestructura en áreas de pilotaje, escalamiento, prototipado
    - Número y nivel de infraestructura y laboratorios de I+D+I en las empresas.
  - Potencialidad de desarrollar programas de I+D+I estratégicos con la participación de U-E-G con visión nacional, regional y sectorial en un marco de competitividad internacional.
  - Una de las mayores dificultades al formular proyectos de I+D+I es encontrar un socio empresarial.

# Investigación asociativa de instituciones de I+D con la industria.



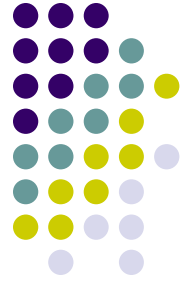
- Proposiciones:
  - Incentivar el involucramiento de un mayor número de investigadores de las universidades e instituciones de I+D en investigación asociativa.
  - Fomentar el desarrollo de programas de doctorado nacionales con un perfil más orientado a la industria.
  - Orientar parte de las becas de postgrado nacionales e internacionales de manera que favorezcan también la formación orientada a la industria.
  - Fomentar la inserción de PhDs en la empresa a través de la realización de investigación conjunta de impacto.

# Investigación asociativa de instituciones de I+D con la industria.



- Proposiciones.
  - Desarrollo y fortalecimiento de infraestructura científico tecnológica en el área pilotaje, escalamiento, prototipado en sectores clave.
  - Fortalecer y desarrollar las unidades de vinculación con las empresas para la gestación de proyectos de I+D+I conjuntos.
  - Desarrollo de programas de I+D+I estratégicos con la participación de U-E-G

# Transferencia tecnológica de instituciones de I+D a la industria



- Situación:
  - Casi la totalidad de los entrevistados señaló que requiere fortalecer las capacidades institucionales de transferencia tecnológica.
  - A partir del análisis internacional se desprende que existe un alto potencial de desarrollo de las oficinas de transferencia y comercialización.
  - Existiría también evidencia de un alto potencial de patentes a partir de los resultados de proyectos de investigación aplicada tanto asociativa como no asociativa.

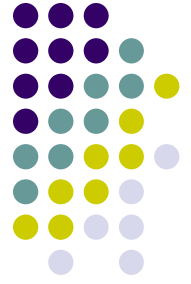
# Transferencia tecnológica de instituciones de I+D a la industria.



- **Proposiciones:**

- Apoyar el desarrollo de unidades de transferencia tecnológica y comercialización competitivas (world class)
- Fortalecer el personal de transferencia tecnológica con la contratación de profesionales especializados en gestión tecnológica, de la innovación y de la propiedad industrial.
- Desarrollar programas de formación en transferencia tecnológica y comercialización.
- Desarrollar y fortalecer la institucionalidad en transferencia tecnológica: políticas, reglamentos, procedimientos, instrumentos, mecanismos, estructuras y organizaciones.
- Apoyar la realización de levantamientos sistemáticos, concursos internos de investigación aplicada o “semilla” de patentes, concursos de patentamiento, etc.

# Desarrollo del emprendimiento



- **Situación:**

- También, casi la totalidad de los entrevistados señaló que requiere fortalecer las capacidades institucionales de emprendimiento.
- También, del análisis internacional se desprende que existe un alto potencial de desarrollo de estructuras e instrumentos competitivos de apoyo al emprendimiento.
- De las entrevistas se percibe una desvinculación de las incubadoras de empresas con la I+D+I.
- Existiría un alto potencial de emprendimiento no explotado. Problemas de financiamiento al escalamiento de la I+D+I y gestación del emprendimiento. Balance e incentivos: más I+D vs escalamiento, aplicación y emprendimiento.

# Desarrollo del emprendimiento



- Proposiciones:
  - Desarrollo y fortalecimiento de estructuras de emprendimiento tecnológico: empresas holding, centros de emprendimiento, incubadoras de empresas.
  - Fortalecer el personal de emprendimiento con la contratación de profesionales especializados en gestión tecnológica, de la innovación y emprendimiento.
  - Desarrollar programas de formación en emprendimiento.
  - Desarrollo y fortalecimiento de la institucionalidad para el emprendimiento: políticas, reglamentos, procedimientos, instrumentos, mecanismos, estructuras y organizaciones.
  - Desarrollar y fortalecer los instrumentos internos de fomento: concursos de planes de negocio tipo 100K del MIT.
  - Desarrollo y fortalecimiento del financiamiento al emprendimiento: fondos de capital de riesgo universitario, empresas holding u otros.

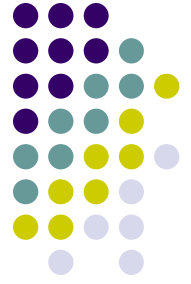
# Extensión y asistencia técnica industrial.



- Situación:
  - Servicios que proveen bienes públicos o un entorno favorable para el desarrollo de sectores no se autofinancian y son subsidiados por las instituciones de I+D+I o desaparecen.
  - Necesidad de laboratorios de servicios en ámbitos con mercado local insuficiente para sostenerlos.



# Extensión y asistencia técnica industrial.



- Proposición:
  - Diseñar un sistema de financiamiento sostenible para los servicios que generan bienes públicos.