



CIENCIA, TECNOLOGÍA Y ESTADO

*Exposición de G. Barceló en el Panel
de Políticas Tecnológicas de
INNOTEC, 14 a 17/9/04*

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y ESTADO

Exposición de G. Barceló en el Panel de Políticas Tecnológicas de INNOTEC, 14 a 17/9/04



- ♦ “ Los países occidentales tienen lo que se llama una economía mixta. Aunque muchas de las actividades económicas son realizadas por empresas privadas, otras son realizadas por el Estado. Por otro lado, éste influye, intencionadamente o no, en la conducta del sector privado, mediante toda una variedad de reglamentaciones, impuestos y subvenciones. En cambio, en la URSS y en los países del bloque soviético, el Estado realiza la mayoría de las actividades económicas. Es precisamente el hecho de que las economías mixtas tengan que definir constantemente las fronteras adecuadas entre el Estado y las actividades privadas lo que hace que el estudio de la hacienda pública de

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y ESTADO

Exposición de G. Barceló en el Panel de Políticas Tecnológicas de INNOTEC, 14 a 17/9/04



- ◆ ***En todas las economías occidentales el estado realiza actividades económicas directamente, más allá de las tradicionales de la administración.***
- ◆ ***El problema parece ser la definición adecuada de esa frontera entre lo que el estado debe y no debe hacer,***
 - ***persiguiendo el bienestar general,***
 - ***por encima de***
 - ***definiciones de purismo ideológico***
 - ***intereses sectoriales***
- ◆ ***la ubicación de la frontera dependerá de la realidad política, económica, social e histórica de los países.***

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y ESTADO

Exposición de G. Barceló en el Panel de Políticas Tecnológicas de INNOTEC, 14 a 17/9/04



- ♦ ***Función indelegable del Estado: Prever y proveer para el largo plazo***
- ♦ ***El Estado se hace más necesario cuanto más difícil sea prever el largo plazo.***
- ♦ ***Los actores privados no pueden asumir riesgos extraordinarios.***
- ♦ ***Los Estados Nacionales invierten desde hace mucho en desarrollo científico.***
- ♦ ***Esto resulta particularmente necesario para los países en desarrollo.***
- ♦ ***Los países que alcanzan un grado adecuado de predictibilidad en los aspectos políticos y económicos, suelen alcanzar al mismo tiempo un grado relativamente avanzado de desarrollo tecnológico en sus empresas e instituciones de desarrollo tecnológico .***

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y ESTADO

Exposición de G. Barceló en el Panel de Políticas Tecnológicas de INNOTEC, 14 a 17/9/04

Rol del Estado:

Michael Porter, en “La Ventaja Competitiva de las Naciones”:
“Prácticamente todos los países avanzados, incluidos todos los que hemos estudiado (Estados Unidos, Suiza, Suecia, Alemania, Japón, Italia, Corea y Gran Bretaña), han establecido políticas para fomentar la investigación”.

¿Qué participación?...

Kline y Rosemberg: “En contra de la sabiduría popular, la innovación es inherentemente incierta, bastante desordenada, involucra algunos de los sistemas más complejos conocidos, y puede consistir en cambios de muchos tipos en muchos lugares diferentes dentro de la organización innovativa (de las empresas)”.



CIENCIA, TECNOLOGÍA Y ESTADO

Exposición de G. Barceló en el Panel de Políticas Tecnológicas de INNOTEC, 14 a 17/9/04

¿Qué participación?...

Dice también Porter :

“El principio esencial a la hora de abordar la ciencia y la tecnología (por los Estados Nacionales) debería ser el de tratar de crear una política de innovación, y no únicamente una política de ciencia y tecnología. La ciencia y la tecnología no pueden separarse de la aplicación comercial cuando se busca ampliar la ventaja competitiva nacional.”

Y Lewis M. Branscomb, ex presidente del Comité Nacional de Ciencia (National Science Board) de Estados Unidos y ex Vicepresidente y Científico Principal de IBM:

“El modelo lineal es, sin embargo, inaplicable a la manera en que las industrias establecidas compiten en los 1990s. La mayoría de las innovaciones comerciales son impulsadas por oportunidades de mercado, no por descubrimientos científicos”.



CIENCIA, TECNOLOGÍA Y ESTADO

Exposición de G. Barceló en el Panel de Políticas Tecnológicas de INNOTEC, 14 a 17/9/04



Según Branscomb: Dos tipos de políticas:

♦ **Orientada a Misiones** (Francia, Gran Bretaña, Estados Unidos) **Grandes agencias.**

♦ **Orientada a Difusión** (Alemania, Suiza, Suecia) **Laboratorios nacionales de apoyo a las empresas.**

...Sin embargo:

♦ **En Gran Bretaña: DSIR (1917).**

♦ **En EEUU: EPRI (1972), MCC (1982), SEMATECH (1987).**

LUEGO...

... Un tercer tipo de políticas:

♦ **Orientada al Desarrollo:** (Japón, Corea, China): **Responden a necesidades nacionales estratégicas y se enmarcan en una política de desarrollo industrial.**

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y ESTADO

Exposición de G. Barceló en el Panel de Políticas Tecnológicas de INNOTEC, 14 a 17/9/04

Política Tecnológica Orientada al Desarrollo

4 etapas...

1. **Incorporación a la economía nacional de industrias de interés para la política industrial nacional por condiciones tan ventosas para la inversión extranjera, en general en el marco de "joint ventures", como para la compra de patentes en el exterior.**
2. **Incentivo, mediante políticas crediticias positivas, para la instalación de industrias de capitales nacionales que incorporan las más avanzadas tecnologías, a veces por compra de derechos de patentes, aunque en ocasiones mejoradas en calidad y/o costo.**
3. **Incentivo, mediante exenciones positivas y créditos ad-hoc para la investigación en las empresas.**
4. **Creación de los laboratorios nacionales, orientados a la generación de tecnología necesaria para las empresas.**

Estas etapas se superponen parcialmente en el tiempo



CIENCIA, TECNOLOGÍA Y ESTADO

Exposición de G. Barceló en el Panel de Políticas Tecnológicas de INNOTEC, 14 a 17/9/04

Desventajas de las políticas "Orientadas a la Difusión" (Branscomb)

- La falta de criterios vigorosos y robustos para delimitar el rol federal en cada uno de los tipos de programas dedicados a las tecnologías comerciales.
- Preocupación de que, aún cuando tales criterios sean establecidos, serán corruptos políticamente.
- Falta de confianza pública en la habilidad del gobierno para constituir instituciones con la competencia y el nivel necesario para hacer juicios técnicos y económicos.
- Confusión acerca de las políticas hacia las inversiones extranjeras directas y como tratar con las firmas de EEUU que son subsidiarias de corporaciones extranjeras y con las subsidiarias extranjeras de firmas con sede en los EEUU.
- El hecho que los programas descentralizados de inversión técnica carecen del apoyo electoral fuerte, y por lo tanto tienen dificultades para competir con los apoyos electorales enfocados que coalescen alrededor de los megaproyectos.



CIENCIA, TECNOLOGÍA Y ESTADO

Exposición de G. Barceló en el Panel de Políticas Tecnológicas de INNOTEC, 14 a 17/9/04

El gasto de I+D a cargo del Estado.

Según informe de la OCDE de 2004:

- ♦ Hay evidencia significativa de los efectos positivos de la I+D pública sobre el desempeño de las empresas.
- ♦ A medida que la innovación se vuelve más intensiva en ciencia y las firmas adquieren más conocimiento científico y técnico de fuentes externas, el empresariado hace un uso más intensivo de la investigación pública.
- ♦ Mayor proporción de patentes en propiedad conjunta entre inventores de los sectores público y privado.
- ♦ Cada vez más se incentivan nuevos esquemas de relaciones industria – ciencia por la expansión de programas de sociedad público/ privado en muchos países
- ♦ La sociedad en general extrae los beneficios del crecimiento liderado por la innovación y, en consecuencia, del rol que la investigación pública juega en ese proceso,



CIENCIA, TECNOLOGÍA Y ESTADO

Exposición de G. Barceló en el Panel de Políticas Tecnológicas de INNOTEC, 14 a 17/9/04

Figure 1. Public and private shares in total R&D funding, 1990-2001

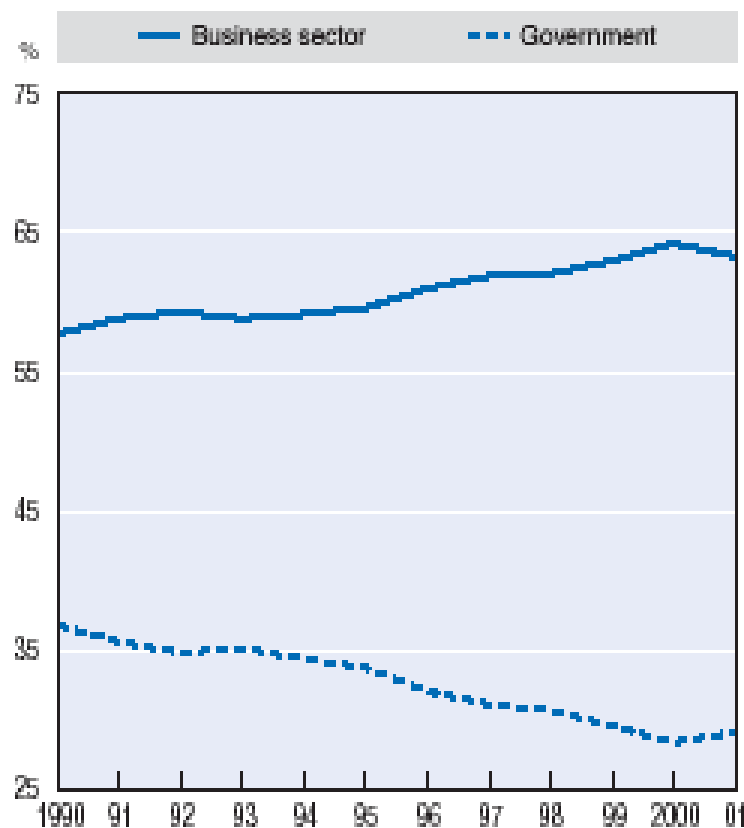
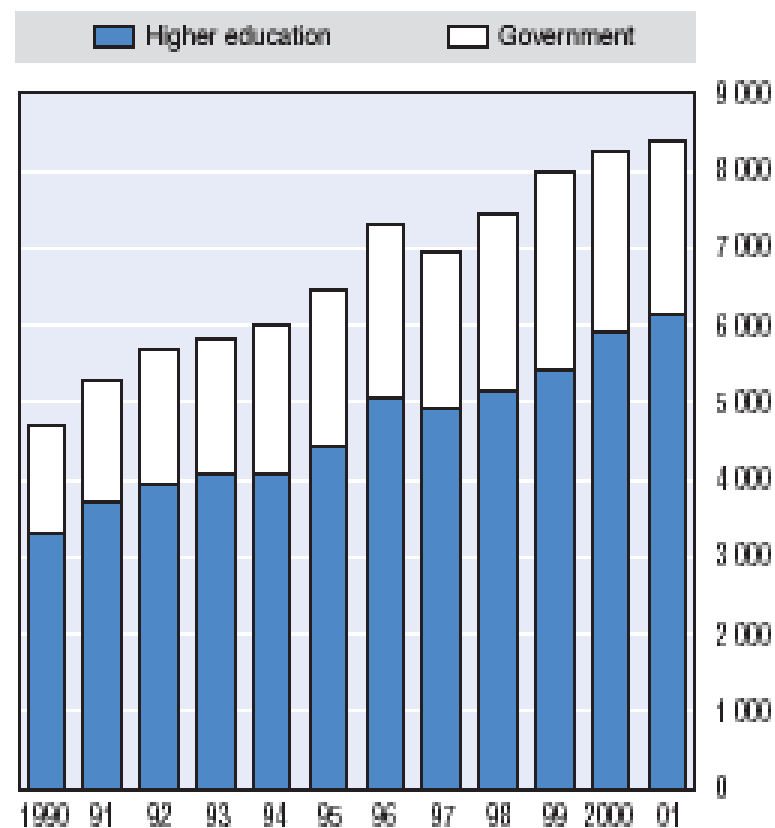


Figure 2. Business funding of public R&D, 1990-2001, millions of 1995 USD PPPs



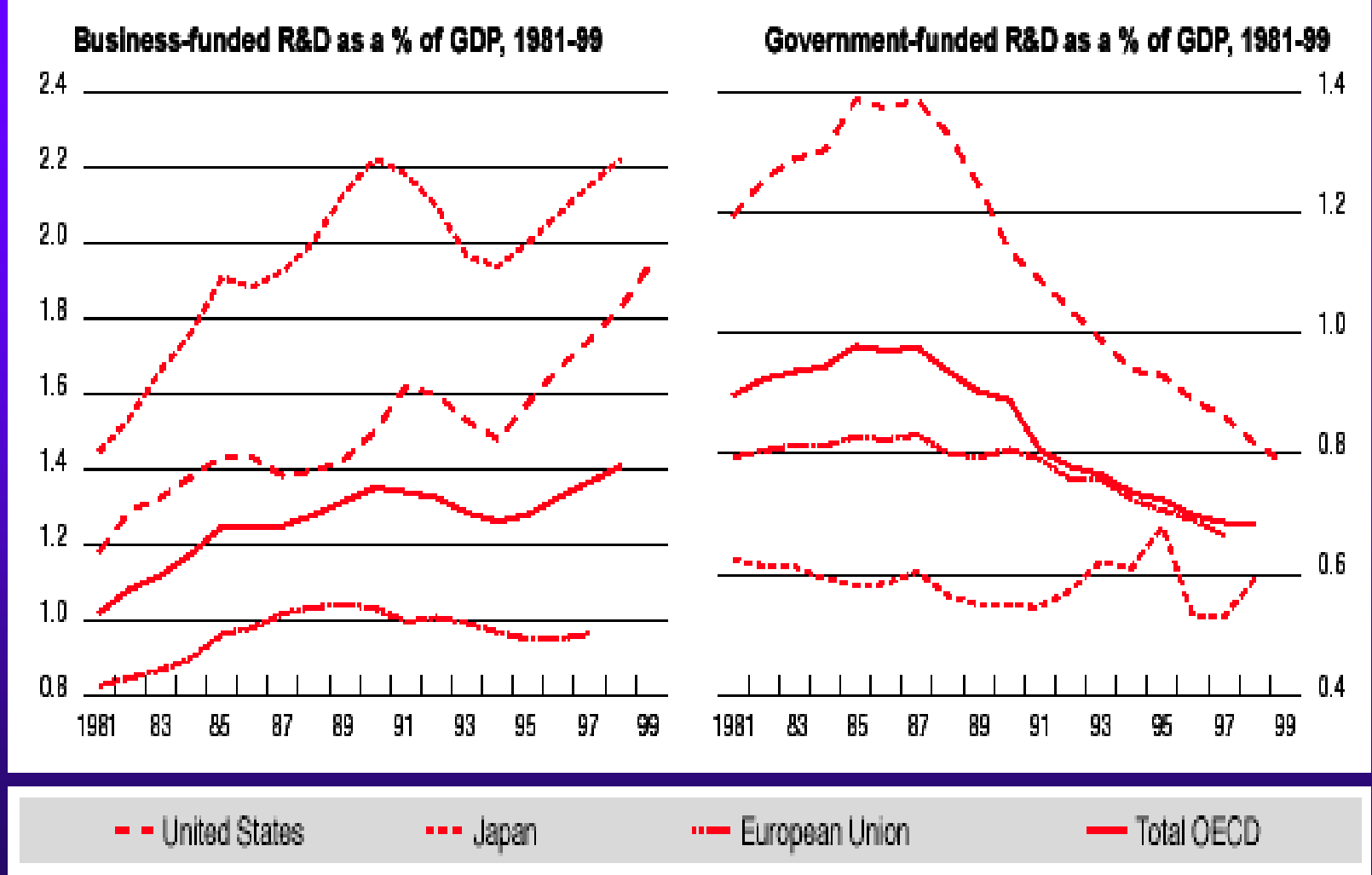
Source: OECD, *Main Science and Technology Indicators*, September 2003.



CIENCIA, TECNOLOGÍA Y ESTADO

Exposición de G. Barceló en el Panel de Políticas Tecnológicas de INNOTEC, 14 a 17/9/04

Ya en 2000, según informe de OCDE:

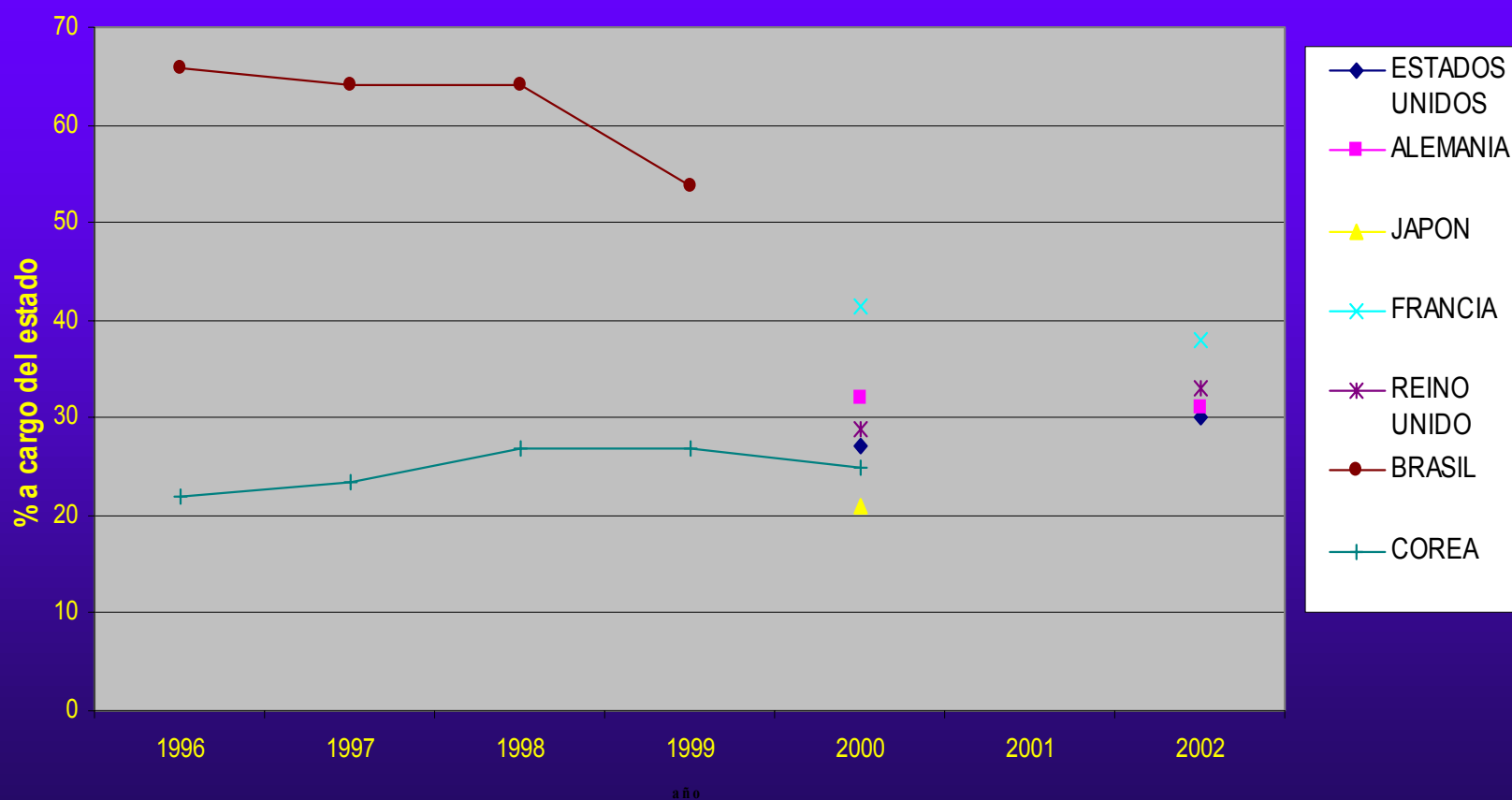


CIENCIA, TECNOLOGÍA Y ESTADO

Exposición de G. Barceló en el Panel de Políticas Tecnológicas de INNO TEC, 14 a 17/9/04



Gasto estatal en I+D

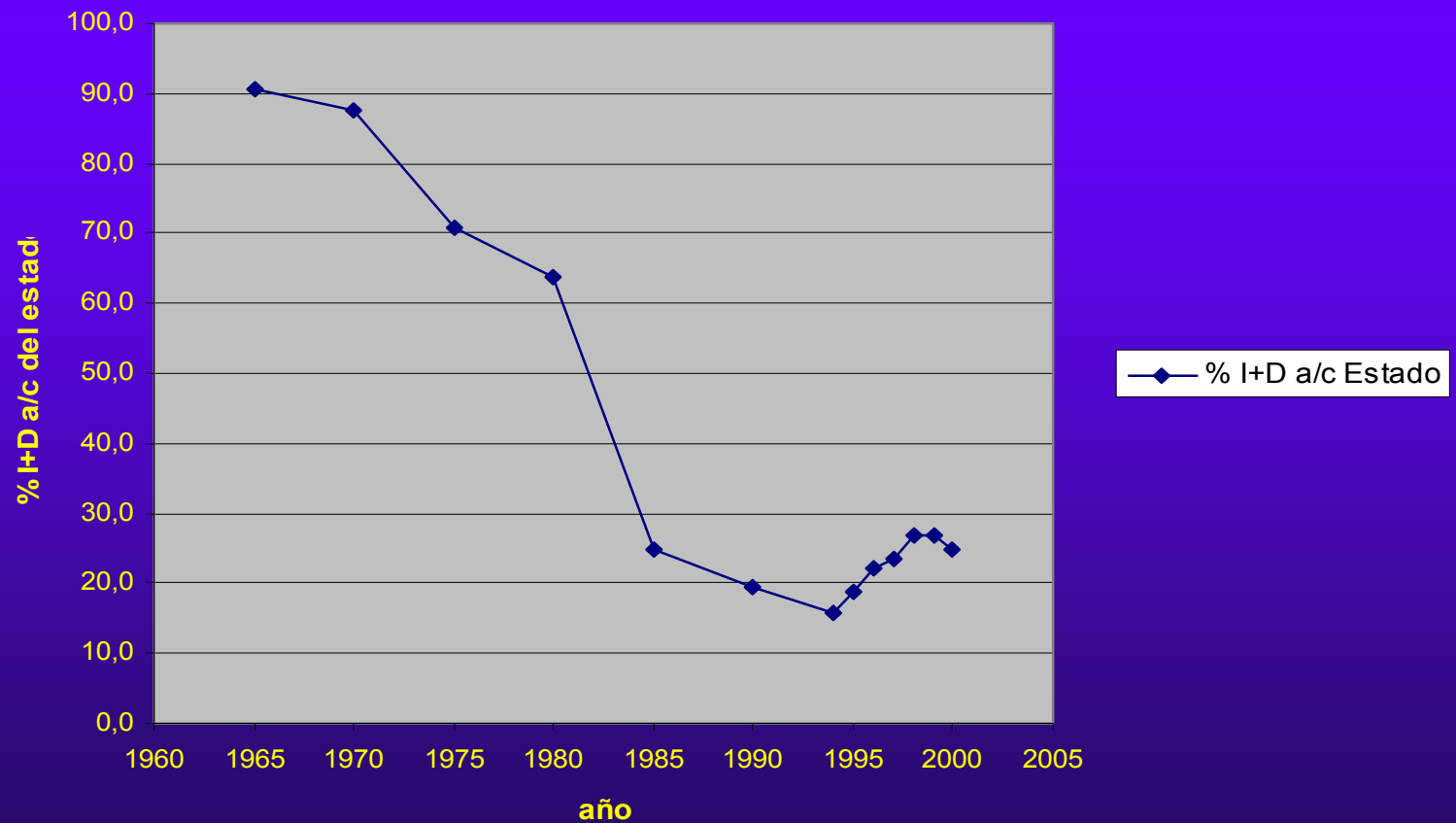


CIENCIA, TECNOLOGÍA Y ESTADO

Exposición de G. Barceló en el Panel de Políticas Tecnológicas de INNOTEC, 14 a 17/9/04

pero para Corea, si tomamos un período más largo:

% I+D a/c Estado

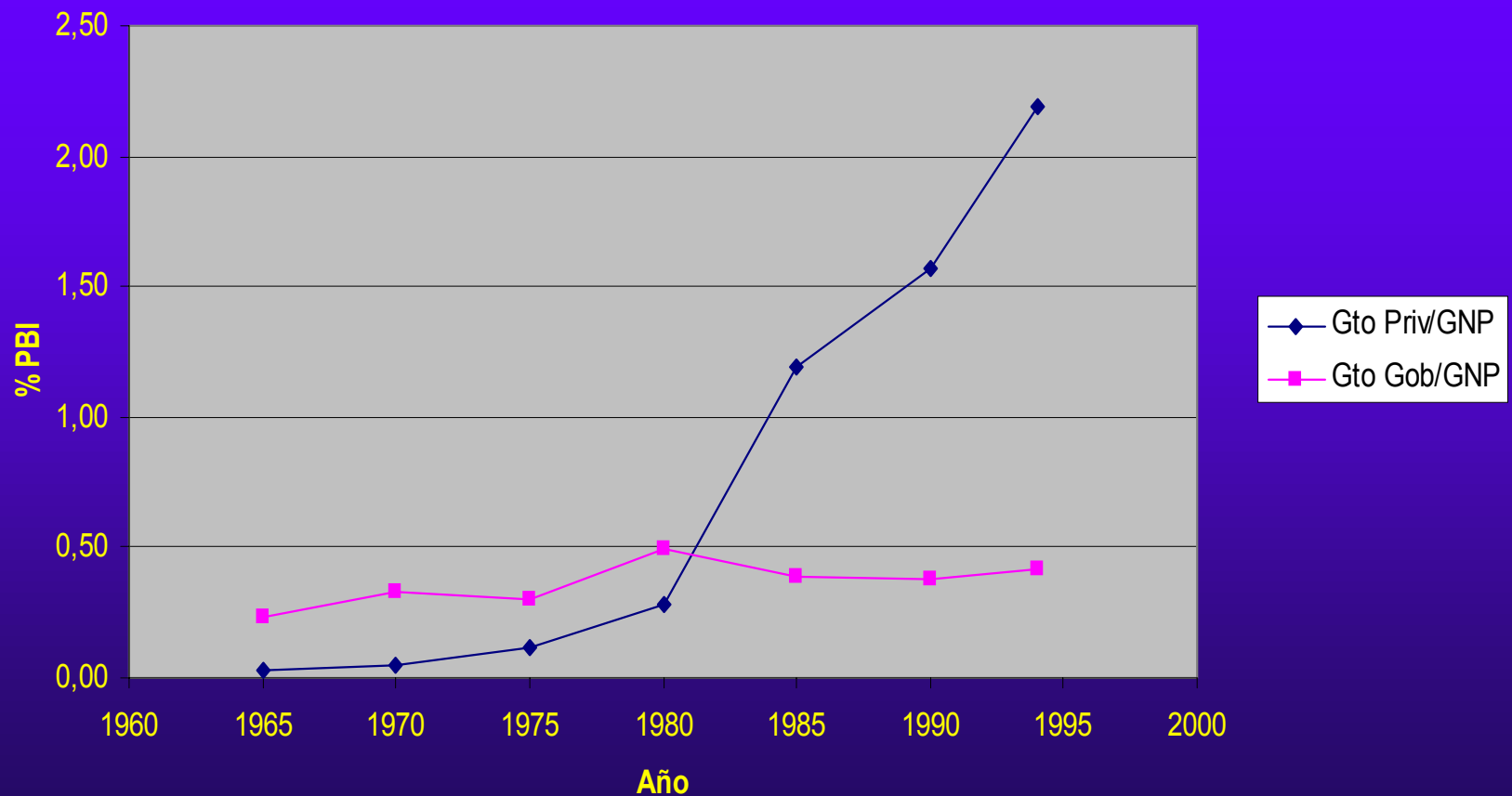


CIENCIA, TECNOLOGÍA Y ESTADO

Exposición de G. Barceló en el Panel de Políticas Tecnológicas de INNOTEC, 14 a 17/9/04

y, para Corea, como porcentaje del PBI:

Corea, %PBI I+D privados y gobierno



CIENCIA, TECNOLOGÍA Y ESTADO

Exposición de G. Barceló en el Panel de Políticas Tecnológicas de INNOTEC, 14 a 17/9/04

El rol de la investigación básica en las políticas de innovación

- ❖ **Primero fue el modelo lineal...**
- ❖ **Luego se cuestionó el modelo lineal y se priorizó el modelo interactivo y otros impulsados por la demanda.**
- ❖ **Ultimamente se reivindica la investigación básica sobre todo a cargo del estado (especialmente universidades).**
- ❖ **Pero... ¿De que estamos hablando...?**



CIENCIA, TECNOLOGÍA Y ESTADO

Exposición de G. Barceló en el Panel de Políticas Tecnológicas de INNOTEC, 14 a 17/9/04

¿Ciencia y tecnología o Ciencia y Tecnología?



- ❖ **Primero fue la tecnología.**
- ❖ **Luego razonamientos abstractos con fines prácticos.**
- ❖ **Luego la ciencia se separa a partir de los filósofos griegos.**
- ❖ **La tecnología a cargo de artesanos, familias y gremios.**
- ❖ **En el Siglo XVIII y XIX comienzan a interactuar nuevamente.**
- ❖ **En el Siglo XX se sistematiza la interacción.**
- ❖ **El modelo lineal justifica la ciencia pura por sus aplicaciones eventuales.**

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y ESTADO

Exposición de G. Barceló en el Pabellón de Políticas Tecnológicas de INNOTEC, 14 al 17/9/04



- ❖ **Tecnología: Conjunto de conocimientos explícitos e implícitos necesarios para fabricar cosas o prestar servicios.**
 - ❖ Investigación tecnológica: El conjunto de actividades destinado a adquirir estos conocimientos.
- ❖ **Ciencia: Conjunto de conocimientos descriptivos y explicativos del funcionamiento de la naturaleza.**
 - ❖ Investigación científica: Conjunto de actividades destinadas a avanzar sobre ese conocimiento.

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y ESTADO

Exposición de G. Barceló en el Panel de Políticas Tecnológicas de INNOTEC, 14 a 17/9/04

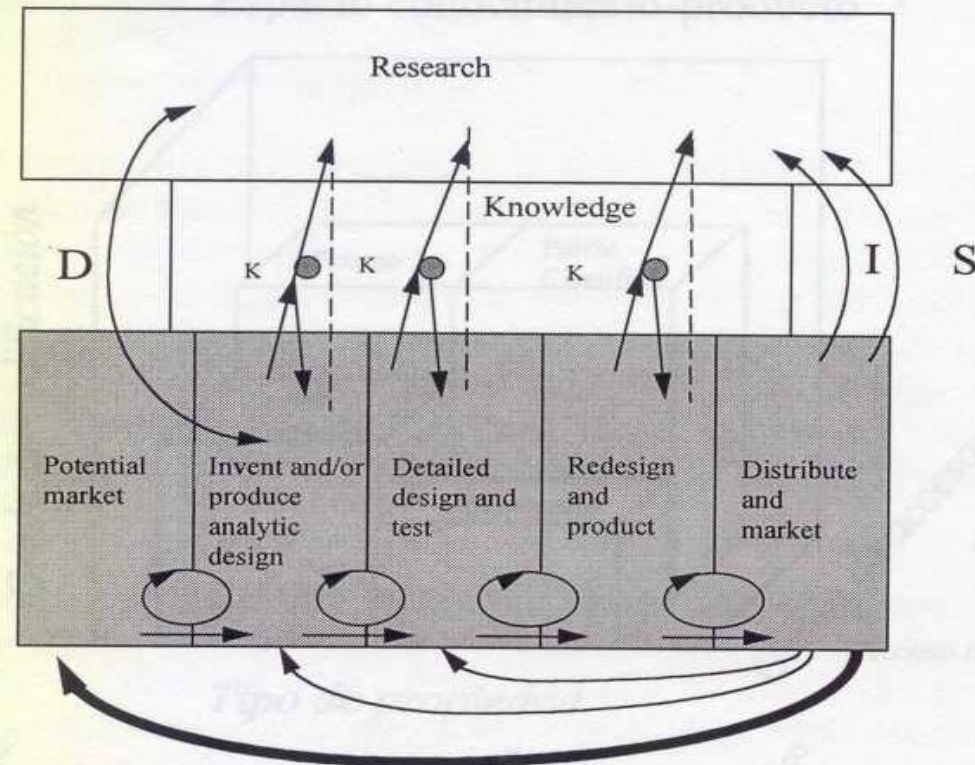


- ❖ **La actividad tecnológica combina conocimientos de la naturaleza casi siempre bien establecidos para desarrollar un producto o proceso nuevo**
 - ❖ Su mejor juez es el mercado
- ❖ **La actividad científica avanza en el conocimiento de la naturaleza**
 - ❖ Camina sobre terreno desconocido.
 - ❖ Sus hallazgos solo pueden ser validados por pares que certificarán:
 - ❖ Lo correcto de sus aseveraciones de partida.
 - ❖ Lo riguroso de los procedimientos usados.
 - ❖ La originalidad del trabajo.

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y ESTADO

Exposición de G. Barceló en el Panel de Políticas Tecnológicas de INNOTEC, 14 a 17/9/04

El modelo interactivo de innovación



Fuente: Kline y Rosenberg (1986)

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y ESTADO

Exposición de G. Barceló en el Panel de Políticas Tecnológicas de INNOTEC, 14 a 17/9/04



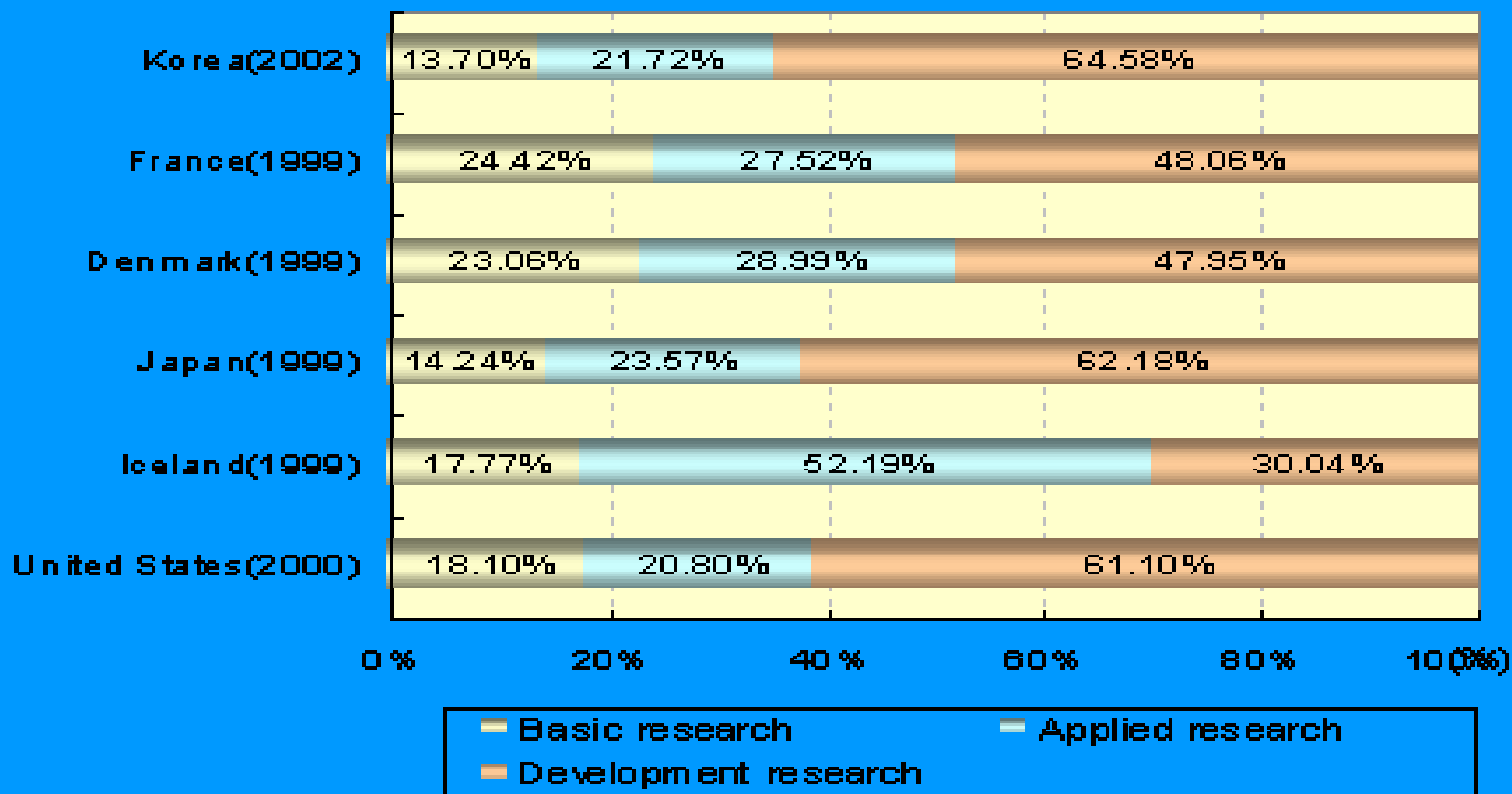
❖ ¿Otro tipo de actividad científica?:

- ❖ Avanza sobre el conocimiento de la naturaleza pero en la dirección que le dicta una necesidad tecnológica.
 - ❖ Deberá ser validada por pares.
 - ❖ Tiene un objetivo práctico y tiene como juez último al mercado (de tecnología, del producto o proceso).

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y ESTADO

Exposición de G. Barceló en el Panel de Políticas Tecnológicas de INNOTEC, 14 a 17/9/04

Distribución de los gastos de I+D en algunos países:



CIENCIA, TECNOLOGÍA Y ESTADO

Exposición de G. Barceló en el Panel de Políticas Tecnológicas de INNOTEC, 14 a 17/9/04

Distribución de los gastos de I+D en algunos países: Japón

Spending on Scientific Research by Category, FY 2001 (% of total)

	Basic research	Applied research	Development
Universities	53.5	37.5	9.0
Nonprofit institutions	19.6	37.1	43.2
Public research institutes	30.5	24.1	45.3
Private enterprises	5.8	20.4	73.9
Average	14.6	23.4	62.0

Source: Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology, *Kagaku gijutsu yoran* (Indicators of Science and Technology), 2002.

Note: Figures are for natural science only.





CIENCIA, TECNOLOGÍA Y ESTADO

Exposición de G. Barceló en el Panel de Políticas Tecnológicas de INNOTEC, 14 a 17/9/04

Distribución de los gastos de I+D en algunos países: Estados Unidos

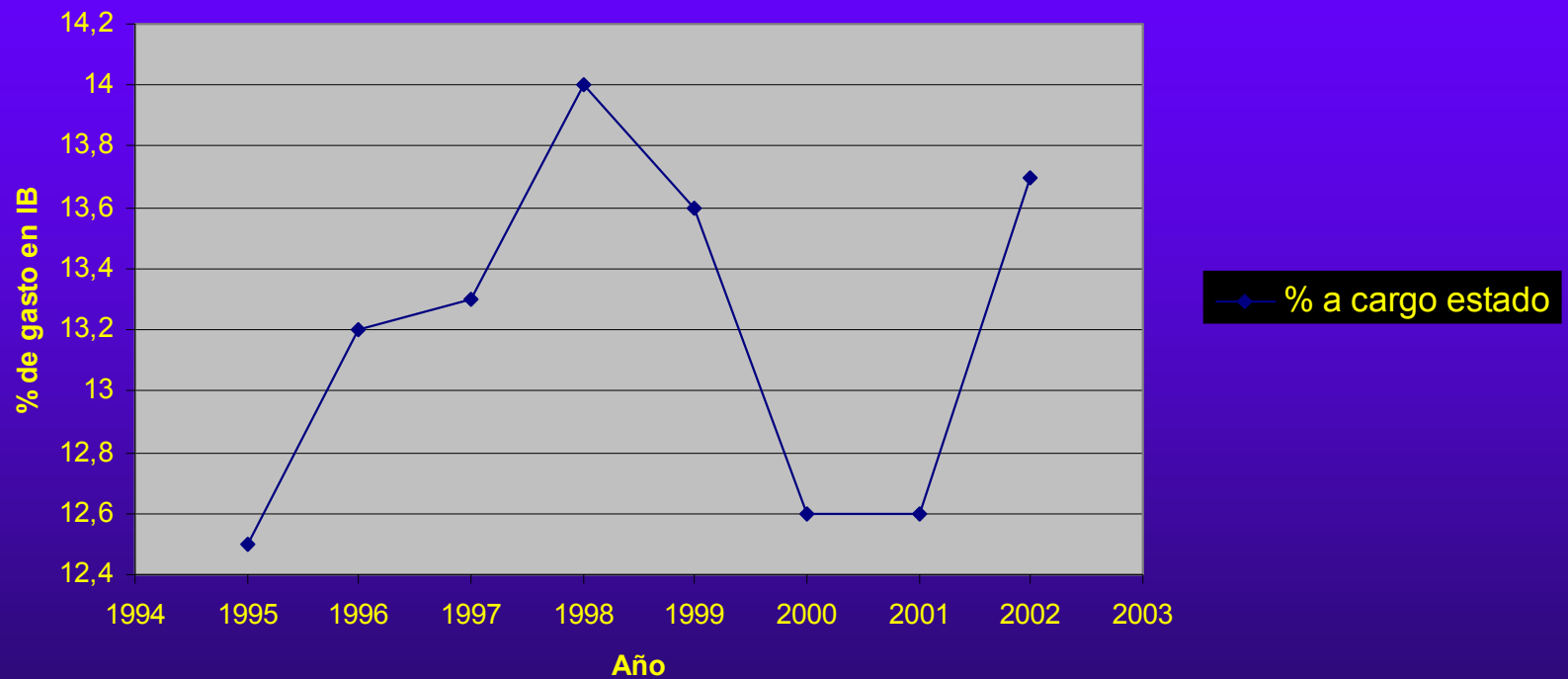
<i>Año</i>	<i>Total</i>	<i>Inv. Básica</i>	<i>% IB</i>	<i>S/misión NSF</i>	<i>% sin misión</i>
2004	125.956	26.675	21	3.551	2,82
2005	131.866	26.847	20	3.642	2,76

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y ESTADO

Exposición de G. Barceló en el Panel de Políticas Tecnológicas de INNOTEC, 14 a 17/9/04

Distribución de los gastos de I+D en algunos países: Corea

Gasto en Investigación básica en Corea



CIENCIA, TECNOLOGÍA Y ESTADO

Exposición de G. Barceló en el Panel de Políticas Tecnológicas de INNOTEC, 14 a 17/9/04

Distribución de los gastos de I+D en algunos países:

China:

- “Como país en desarrollo, China debe prestar más atención a campos clave de investigación, y concentrar sus recursos en proyectos importantes de modo de utilizar mejor sus limitados fondos”.
- ❖ Para el VIII Plan Quinquenal (1991 a 1995): 30 proyectos con 1 millón de yuan anuales cada uno: 150 millones de yuan para investigación básica en temas definidos.
 - ❖ Para el IX Plan Quinquenal (1996 a 2000): 9 billones de yuan para proyectos tecnológicos, 2,2 billones a cargo del gobierno, 6 billones por préstamos, resto de otros orígenes.

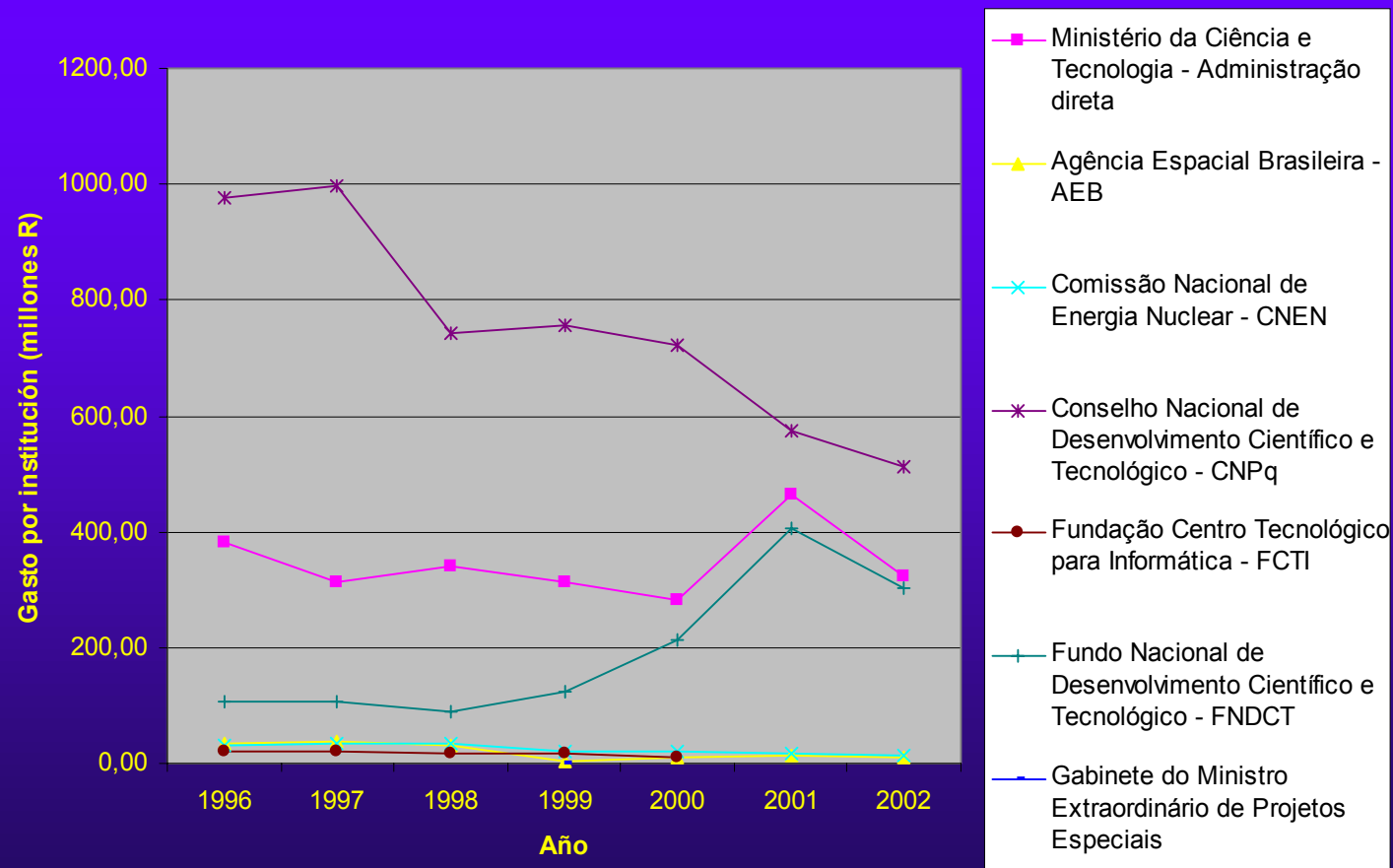


CIENCIA, TECNOLOGÍA Y ESTADO

Exposición de G. Barceló en el Panel de Políticas Tecnológicas de INNOTEC, 14 a 17/9/04

Distribución de los gastos de I+D en algunos países: Brasil:

Distribución de gastos de I+D en Brasil



CIENCIA, TECNOLOGÍA Y ESTADO

Exposición de G. Barceló en el Panel de Políticas Tecnológicas de INNOTEC, 14 a 17/9/04

Algunas reflexiones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad

La Sociedad del Conocimiento es más que una sociedad en que la actividad productiva se basa prioritariamente en el conocimiento, es una sociedad en la que existe una clara percepción pública de la necesidad y la viabilidad de ello.

Esta percepción no existirá, en el largo plazo, a menos que:

- a) Las organizaciones involucradas en la creación de conocimiento (universidades, laboratorios nacionales) demuestren, a través de sus actividades cotidianas y del perfil de los profesionales y técnicos formados por ellas, que son adecuadas para encarar y solucionar los problemas reales de la sociedad.
- b) Los empresarios y las organizaciones que los nucleen incorporen la innovación de base tecnológica como una actividad estratégica.
- c) Los medios de comunicación contribuyan a incorporar la innovación de base tecnológica como un valor de la sociedad.



CIENCIA, TECNOLOGÍA Y ESTADO

Exposición de G. Barceló en el Panel de Políticas Tecnológicas de INNOTEC, 14 al 17/9/04

Algunas reflexiones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad

Branscomb dice que la tecnología se crea por razones económicas. Puede ser, pero no debe ser así.

La tecnología debe crearse, antes que nada, por razones sociales, para mejorar la calidad de vida de la población. Las razones económicas, que son el fenómeno de superficie, la escala de medida (mala o buena, pero la más abarcativa y universalmente aceptada) en que se mide el interés social, son el incentivo para los actores que la desarrollan y el mecanismo de reconocimiento del beneficio otorgado por la sociedad.

Y en eso también debe empeñar el Estado su rol preponderante: El de propender al Bien Común.



CIENCIA, TECNOLOGÍA Y ESTADO

Exposición de G. Barceló en el Panel de Políticas Tecnológicas de INNOTEC, 14 a 17/9/04

Conclusiones

- ❖ El estado debe invertir en desarrollo de innovación para las empresas, sobre todo en los países en desarrollo.
- ❖ Los países en desarrollo exitosos convergen, junto con los desarrollados y luego de cierto grado de avance, a un 30 % declarado a cargo del estado. Este porcentaje es mayor para las primeras etapas de este proceso.
- ❖ Las políticas de innovación de los países en desarrollo exitosos incluyen la inserción de la política de innovación en un marco más amplio de plan de desarrollo industrial.
- ❖ La inversión en investigación básica en estos países está limitada, en un principio, a un porcentaje claramente reducido y diferenciado del presupuesto estatal. Esto puede cambiar en la medida que se alcanza un desarrollo importante en las empresas.
- ❖ Incluso en Estados Unidos, las políticas de Investigación y Desarrollo tienden a la orientación de los recursos hacia planes de desarrollo tecnológico definidos.
- ❖ Es importante la definición de una nueva categoría de investigación básica: la investigación básica orientada por necesidades tecnológicas.



CIENCIA, TECNOLOGÍA Y ESTADO

Exposición de G. Barceló en el Panel de Políticas Tecnológicas de INNOTEC, 14 a 17/9/04



M uchas G racias