

# La formación de ingenieros y la vinculación con el sector productivo

*Eduardo N. Dvorkin*

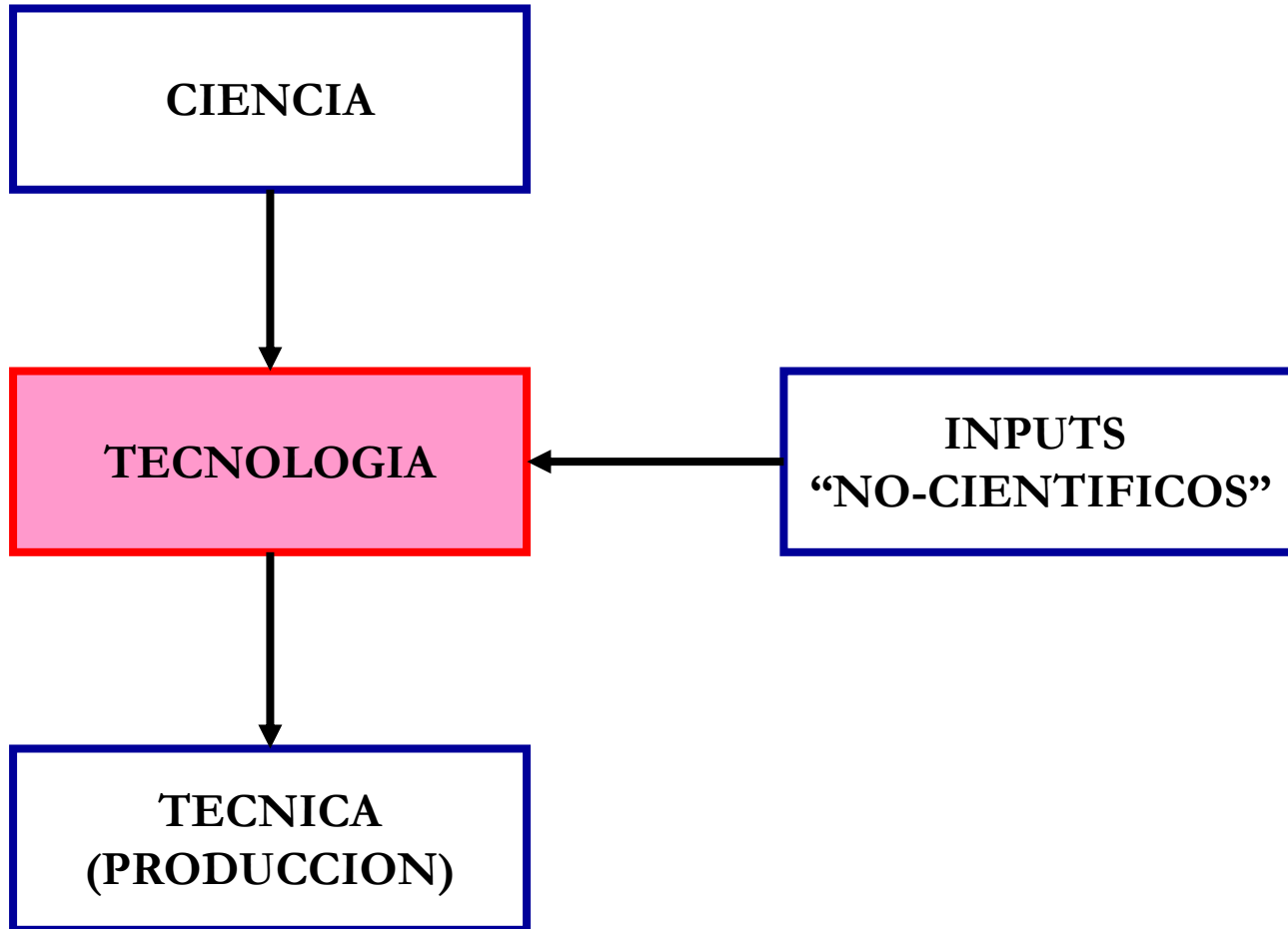
|                        | <b>CIENCIA</b>  | <b>TECNOLOGIA</b> |
|------------------------|---|-------------------|
| PROPIEDAD              | SOCIAL  | PARTICULAR        |
| FIN ULTIMO             | INDEPENDIENTE   | DEPENDIENTE       |
| DIFUSION               | IRRESTRICTA   | RESTRINGIDA       |
| DESARROLLO             | ACUMULATIVO<br><i>"If I have seen further<br/>it is by standing on the<br/>shoulders of Giants"<br/>Isaac Newton</i>  | DESIGUAL          |
| METODOLOGIA            | CIENTIFICA  | INDIFERENTE       |
| REPERCUSION            | INMEDIATA O<br>DIFERIDA<br><i>Método de Jacobi<br/>para cálculo de<br/>autovalores/ autovetcor<br/>es<br/>presentado hace más<br/>de un siglo y de<br/>utilización intensiva en<br/>computación</i> | INMEDIATA         |
| REPERCUSION<br>LATERAL | MUCHA<br><i>La descripción<br/>matemática<br/>de problemas de<br/>combustión<br/>y epidemiología es<br/>similar<br/>N. Wiener</i>   | MUCHA             |

**El objetivo de los científicos es entender la naturaleza para poder establecer leyes que permitan predecir sus fenómenos**

*Este objetivo no necesita justificarse con consideraciones económicas ó sociales y vale en si mismo*

**El objetivo de los tecnólogos es modificar la naturaleza para satisfacer las necesidades de los hombres**

*Este modificar de la naturaleza puede basarse en conocimientos científicos ó en el puro empirismo y obtenidos los resultados esperados no suele ser importante justificar las metodologías de obtención y uso de los conocimientos necesarios*



# Innovación tecnológica

**En Ciencia el concepto es el de *innovación absoluta*:  
es hacer lo que nadie hizo antes.**

**Hay tecnologías que tienen el mismo criterio sobre la innovación que la Ciencia, son las que llamamos “tecnologías de punta”.**

**En las tecnologías menos de punta el concepto de innovación es distinto.**

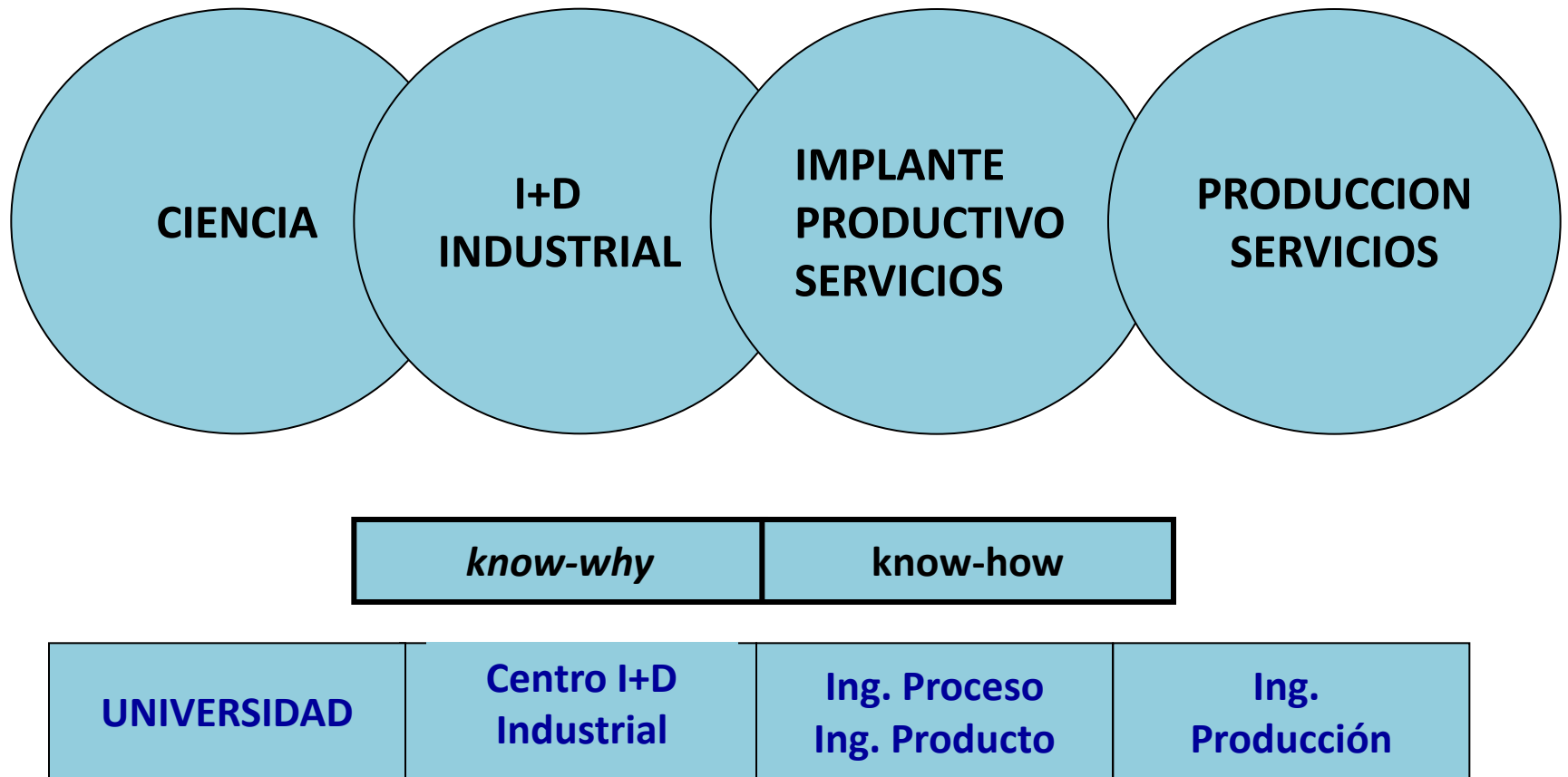
**Existe un proceso de *innovación local*:**

**una empresa que no fabricaba un determinado producto o no prestaba un determinado servicio empieza a hacerlo;**

**lo que constituye una innovación en el medio productivo de referencia independientemente de que en el mundo o en el mismo país hubiese otras empresas que ya produjesen el producto o prestasen el servicio en cuestión.**

# La cadena del I+D científico - tecnológico

Vannevar Bush – “Science the endless frontier” (1944)



## *Siglo XX:*

- **Ingeniería Científica**
- **Ciencia Aplicada**

En “*Science the endless frontier*” (<http://www.nsf.gov/od/lpa/nsf50/vbush1945.htm>) Vannevar Bush, el fundador de la National Science Foundation, sentó las bases de esta integración entre la Ciencia y la Ingeniería que sirvió y sirve de fundamento al complejo académico-industrial estadounidense.



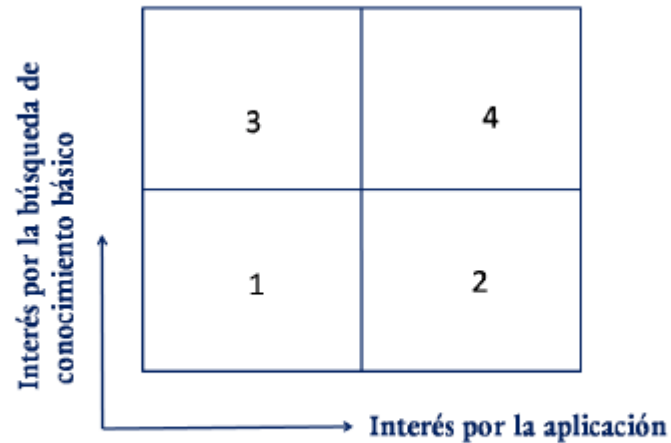


Figura 1. Los cuadrantes del Sistema de C&T

Stokes, D., 1997. *Pasteur's Quadrant – Basic Science and Technological Innovation*. Washington D.C.: Brookings Int. Press.

El proyecto de desarrollo inclusivo kirchnerista requiere poblar el Cuadrante de Pasteur con nuevos ingenieros y tecnólogos con la aptitud y actitud necesarias.

Los ingenieros y científicos necesarios para trabajar en lo que se ha denominado como el *Cuadrante de Pasteur* son:

- ***Ingenieros-Científicos***: ingenieros con sólida formación en Ciencias Básicas y en Ciencias de la Ingeniería; también licenciados en física, química, matemáticas, ciencias de la computación, biólogos, etc. con fuerte afinidad con el desarrollo de temáticas tecnológicas. Estos Ingenieros-Científicos son el reservorio para reclutar los futuros doctorandos en Ingeniería.
- ***Científicos-Ingenieros***: son doctores en Ingeniería o en Ciencia que se concentran en temáticas de desarrollo tecnológico.

|  |  |
|--|--|
| <b>Investigación científica</b>          | <b>Instituciones sin fines de lucro:<br/>Universidades<br/>CONICET</b> |
| <b>Investigación científica aplicada</b> | <b>Universidades –<br/>CONICET y Empresas<br/>(Ej. YTEC)</b>           |
| <b>Desarrollo tecnológico</b>            | <b>Empresas productivas<br/>El rol del estado</b>                      |

- **Investigación aplicada: incluye alumnos y doctorandos**
- **Consultoría**

# **Las patentes y el resguardo de la IP**

**Estilos: MIT (USA); Cambridge (UK)**

**Transformar nuestras muy conservadoras escuelas de Ingeniería  
Para formar los tecnólogos necesarios para el  
desarrollo autónomo de tecnología**

**Preservar y Modificar**

**Curricula: Ciencias Básicas, Ciencias de la Ingeniería e Información tecnológica**

**Metodología: usar lo aprendido en la solución de problemas tecnológicos**

## **Tesis de grado**

### **Ámbitos:**

- **Laboratorios científicos  
(Universidades, institutos del CONICET, CNEA, CONAE, etc.)**
  
- **Empresas de desarrollo tecnológico  
(INVAP, YTEC, VENG)**



## **El doctorado en Ingeniería**

- **Imprescindible para promover la investigación en las escuelas de Ingeniería**
- **Imprescindible para producir ingenieros-científicos**

## **Necesidades básicas:**

- **Profesores full-time**
- **Estudiantes full-time (cuidando la inclusión)**
- **Docentes auxiliares: doctorandos**