

**Cuarto Seminario Permanente de Discusión sobre las Políticas
de Ciencia, Tecnología e Innovación en México
Recursos Humanos para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación**

**Dr. Alfredo Hualde Alfaro
COLEF**

Observación general:

- Distinguir entre científicos e ingenieros en algunos temas: los primeros tienen una dedicación más acentuada hacia la investigación; los segundos, se inclinan más hacia la industria o actividades profesionales.
- Distinguir segmentos de los mercados de trabajo: industria, qué tipo de industria, servicios, tipo de institución científica.
- Diferencias en cuanto al *ethos*, los entornos y organizaciones de trabajo, el estatus, las organizaciones profesionales.
- Los ingenieros y los científicos no constituyen por sí mismos profesiones homogéneas, sino al contrario.

Cuando se trata el tema de la educación hay más enfoques normativos que conocimientos precisos acerca de lo que ocurre en la práctica en entornos específicos. Me parece necesario insistir en la necesidad de contar con estudios más detallados sobre las trayectorias laborales de los profesionales, sus condiciones de trabajo, el tipo de actividades que llevan a cabo, las formas de adquisición de conocimientos, etc.

Los científicos tienen en muchos casos como requisito la obtención del doctorado o como mínimo un posgrado, lo cual es menos frecuente entre los ingenieros.

Me parece diferente el estatus, la organización profesional, etc.

1) ¿Cuál es la importancia de los *enfoques multi e interdisciplinarios* para la formación de científicos e ingenieros?

Es importante desde tres puntos de vista:

- Desde la perspectiva de la evolución de la ciencia y del trabajo ingenieril que cada vez más se presenta como un cruce o articulación de campos de conocimiento. Ejemplo: en el terreno industrial un producto con una carga científica relativamente baja como los televisores se relaciona cada vez con campos científicos como la óptica, la investigación en materiales, además de la electrónica.
- Desde la perspectiva de los mercados de trabajo en donde las trayectorias laborales son poco previsibles, con frecuencia exigen esfuerzos de aprendizaje en áreas diversas: más que un *a priori* es una cuestión empírica derivada de la inestabilidad profesional.

De todas maneras, la integración de campos disciplinarios en la currícula ingenieril no es estrictamente una novedad. Los ingenieros, al menos desde los cincuenta, tienen incorporados en su currícula ciencias básicas, ciencias de la ingeniería, materias de ciencias sociales y de humanidades. Es novedosa la integración de dos disciplinas ingenieriles como ocurre con la mecatrónica.

- Desde una perspectiva política. A menudo, los profesionales se ven inmersos en procesos de toma de decisiones que implica evaluar costos que van más allá del terreno estrictamente técnico. Esto es claro, por ejemplo, en la investigación referida al medio ambiente, a los dilemas éticos que se presentan en la investigación genética, etc.

Ahora bien, la idea de que lo interdisciplinario o lo multidisciplinario aparece en el trabajo cotidiano de científicos e ingenieros no significa que el proceso de aprendizaje y enseñanza sea sencillo.

Las dificultades:

- Es necesario dominar bien una disciplina antes de entrar en un proceso multi o interdisciplinario.
- Las instituciones tienen dificultades para encontrar recursos humanos y financieros para desarrollar este tipo de programas.
- No todo el mundo puede adquirir una formación multi o interdisciplinaria ni a cualquier edad.
- El diálogo entre profesionales de diferentes disciplinas no suele ser muy frecuente: está mediado por prejuicios, malos entendidos en sentido literal, etc.
- Las representaciones sociales, los conocimientos más especializados corresponden a las competencias profesionales más elevadas en la jerarquía: el especialista es el que domina todas las facetas de un ámbito profesional del saber o particular, y domina las tecnologías correspondientes. El generalista tiene un estatus ambivalente: el que

sabe poco de muchos campos del saber o el de estatus superior: especialista en generalismo.

- Campo interesante de colaboración: entre ciencias naturales y ciencias sociales. Experiencias CICESE/COLEF: se establece un diálogo que puede llevar a un trabajo multidisciplinario.

2) ¿Qué importancia tiene la integración de la investigación con la docencia en la formación de científicos e ingenieros?

Es una de las formas más importantes de poder diseñar, renovar o desechar la currícula de acuerdo con las novedades y tendencias que se observan en la economía y en la sociedad.

Es una forma de anticipar requerimientos de formación y no ir a remolque “de lo que el sector productivo demanda”.

3) El enfoque de posgrados compartidos, ¿es adecuado en la formación de científicos e ingenieros?

4) ¿Hasta dónde ha resultado adecuado el papel de la tutoría en la formación de científicos e ingenieros? Posgrados escolarizados vs. posgrados por investigación.

5) ¿Qué papel juega la vinculación con los sectores sociales y productivos en la formación de científicos e ingenieros?

<i>Población Escolar de Posgrado por Entidad Federativa, 1989 y 2003</i>				
	<i>1989</i>	<i>%</i>	<i>2003</i>	<i>%</i>
<i>Distrito Federal</i>	18028	42.26	44140	31.60
<i>Jalisco</i>	3471	8.13	10437	7.47
<i>México</i>	3407	7.98	8546	6.11
<i>Nuevo León</i>	5988	14.03	9349	6.69
Total	42655	72.40	139669	51.87

Egresados de Posgrado por Entidad Federativa, 2003		
	2003	%
Distrito Federal	9275	24.40
Jalisco	2776	7.3
México	2351	6.18
Nuevo León	2426	6.38
Total	38006	44.26

Fuente: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), **Catálogo de programas de posgrado en México**, Oferta Educativa 2003, México.

El futuro, no el pasado, controla el presente. Y de ahí la menor validez de los modelos normativos para explicar la conducta y, por el contrario, la mayor importancia de las específicas definiciones de la situación de los actores.

El aprendizaje es un proceso social y se lleva a cabo mejor a través de aquellos procesos por los cuales un individuo se convierte en miembro competente de un grupo de trabajo que lleva adelante prácticas situadas. Se realiza una *práctica situada* cuando se participa y se aporta una contribución propia a una situación estructurada cultural y socialmente, que viene de continuo rediseñada en las actividades de todo tipo en las que participamos. Una práctica laboral es, por tanto, también un lugar simbólico en el cual las personas y grupos de trabajo interdependientes redefinen continuamente el significado de las acciones, de las situaciones e incluso de los artefactos materiales.

El texto anterior puede dar una idea de la importancia de la vinculación o de lo que personalmente prefiero denominar articulación.

La articulación idealmente debería:

- Posibilitar el aprendizaje a lo largo de la vida.
- Acercar ofertas de formación a necesidades sociales o requerimientos de formación en el ámbito productivo, fuera de la ilusión del enfoque proveedor/usuario que contempla un maridaje sin fricciones entre lo que el sector educativo imparte y lo que el sector productivo demanda.

El maridaje no se puede dar por:

- El contexto de incertidumbre económica y tecnológica, y la ignorancia del propio sector productivo acerca de sus requerimientos.

- Las diferencias de valores, lenguajes, objetivos y dinámicas que tienen las instituciones implicadas

Pero sí puede haber una suerte de entendimiento que desde mi punto de vista debe tener un *anclaje territorial*: es más factible plantearlo en regiones o ciudades con un enfoque de abajo hacia arriba y participación consensuada de distintos actores.

No debería tener un sentido puramente mercantil: hay formaciones o aprendizajes cuya relación con el mercado es indirecta, no inmediata o tal vez inexistente.

Debería estar referido a un proyecto de desarrollo, un proyecto de sociedad, es decir, una representación compartida de lo que se propone alcanzar la región.

De este tipo de aproximaciones hay proyectos emergentes en algunas regiones mexicanas.

Caso diferente es el de la colaboración en proyectos tecnológicos donde hay un beneficio, tensiones entre difusión y secreto tecnológico. Reglas claras acerca de las formas de colaboración.

Remite a la discusión de las relaciones entre lo público y lo privado.