

**Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC**

**SEMINARIO PERMANENTE DE DISCUSIÓN SOBRE LAS POLÍTICAS DE  
CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN MÉXICO**

***Cuarto Seminario***  
**“Recursos humanos para la ciencia, la tecnología y la  
innovación”**

**Ciudad de México, 15 de junio de 2005**

**PROGRAMA**

**Presentación.** Dr. José Luis Fernández Zayas, Coordinador General del Foro Consultivo Científico y Tecnológico

**Panel I. Enfoques en la formación de científicos e ingenieros: disciplina / interdisciplina; en el país / en el extranjero**

*Ponentes:* Dra. Estela Campos, UNAM; Dr. Alfredo Hualde Alfaro, COLEF; Dra. Judit Bokser Misses, UNAM; e Ing. Felipe Rubio Castillo, CIDESI.

*Moderadora:* Dra. Rosalba Casas Guerrero, UNAM

**Panel II. La movilidad nacional e internacional de los recursos humanos**

*Ponentes:* Dra. Sylvia Ortega Salazar, SEP; Dr. Pedro Hugo Heranández Tejeda, COMEPO; Dr. Luis Humberto Fabila Castillo, IPN; Dr. Manuel Gil Antón, UAM; y Dr. René Asomoza Palacio, CONACYT.

*Moderador:* Dr. Martín Puchet Anyul, UNAM

**Panel III. Construyendo un mercado de trabajo flexible de los recursos humanos en ciencia, tecnología e innovación**

*Ponente:* Mtra. Giovanna Valenti, FLACSO

*Réplica:* Dra. María de Ibarrola Nicolín, CINVESTAV

*Moderadora :* Dra. Gabriela Dutrénit Bielous, UAM

## RELATORÍA

En el cuarto seminario, que forma parte del Seminario Permanente de Discusión sobre las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en México, que está organizando el Foro Consultivo Científico y Tecnológico a lo largo del año, se convocó a la discusión de tres temas centrales:

- Enfoques en la formación de científicos e ingenieros: disciplina / interdisciplina, formación en el país / en el extranjero;
- La movilidad nacional e internacional de los recursos humanos;
- Construyendo un mercado de trabajo flexible de los recursos humanos en ciencia, tecnología e innovación

Como en las sesiones anteriores, la convocatoria fue amplia e incluyente, tanto para la participación como expositores y para quienes intervinieron en las discusiones. A continuación se resumen los principales puntos del debate, se definen las diferentes posiciones que fueron sostenidas y los puntos en los que hubo coincidencia entre los participantes en este seminario.

### PANEL I

#### **Sobre los enfoques en la formación de científicos e ingenieros**

La discusión en esta sección se centró en torno a un conjunto de preguntas: (i) ¿Cuál es la importancia de los enfoques multi e interdisciplinarios para la formación de científicos e ingenieros?, (ii) ¿Qué importancia tiene la integración de la investigación con la docencia en la formación de científicos e ingenieros?, (iii) El enfoque de posgrados compartidos, ¿es adecuado en la formación de científicos e ingenieros?, (iv) ¿Hasta dónde ha resultado adecuado el papel de la tutoría en la formación de científicos e ingenieros?, y (v) ¿Qué papel juega la vinculación con los sectores sociales y productivos en la formación de científicos e ingenieros?

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

Un primer elemento que se puso a la discusión es el contexto en el cual debemos analizar la formación de científicos e ingenieros. El contexto es complejo, diferenciado y cambiante. Hoy coexisten dos modelos de universidad, y estamos ante la presencia tanto de cambios significativos en los conocimientos científicos como de cambios sociales. Los procesos actuales ponen en discusión las fronteras y la relación entre lo endógeno y lo exógeno. Los procesos actuales son desiguales, multifacéticos y multidimensionales; tienen diferente alcance a nivel

local, nacional y global. Esto está generando nuevos paradigmas en la formación de científicos e ingenieros y requiere repensar la universidad.

Uno de los temas en discusión es cómo articular un sistema educativo diverso. Si bien la diversidad enriquece, impone retos para la articulación.

Se planteó que se observan dos tendencias: (i) la diversificación de disciplinas, con perfiles más definidos, y (ii) crecientes cruces disciplinarios dados los cambios en la generación de conocimiento. Los cambios en la dinámica de la generación del conocimiento, los diferentes ordenamientos institucionales y la identidad de las comunidades científicas retan las características de la formación de recursos humanos y demandan una revisión de la estructura en la cual estamos formando los recursos humanos. Las organizaciones rígidas no facilitan los cambios requeridos.

Hubo varias intervenciones que confluyeron en la idea de que las disciplinas son un eje articulador de las carreras, pero el posgrado es el espacio idóneo para la interdisciplinariedad. En la investigación la interdisciplina es indispensable; hoy día no se puede abordar una pregunta de investigación sin considerar las perspectivas de diferentes disciplinas para identificar causas y consecuencias, y para entender el contexto en el que se inserta el problema a analizar. Pero para abordar un problema de naturaleza multidisciplinaria se requiere profundidad disciplinaria. En este sentido es importante afrontar la formación de científicos e ingenieros combinando una sólida formación disciplinaria con un enfoque multidisciplinario. Sin embargo, no hay consenso sobre cual debe ser el equilibrio entre la disciplina y la multidisciplinaria.

Asimismo, dado que el trabajo multidisciplinario requiere ser realizado en equipos de investigación, es necesario inculcar esta forma de trabajo en la formación de los recursos humanos desde temprana edad.

Hubo opiniones sobre la necesidad de separar la discusión sobre la formación de científicos y de ingenieros. Los científicos tienen una orientación teórica y los ingenieros una orientación pragmática. Esta diferente orientación tiene consecuencias para las características de su formación. También se señaló que los científicos son universos diferenciados, por lo cual hay que acortar la brecha entre lo normativo y lo fáctico.

También se señaló que prima un enfoque normativo a la hora de definir las características de la formación, que no necesariamente se basa en un conocimiento detallado de la forma de trabajo de científicos e ingenieros. Esto pone sobre la mesa la necesidad de tener un mayor conocimiento sobre las trayectorias laborales, las formas de organización del trabajo, las características de las comunidades de científicos e ingenieros, y del mercado de trabajo.

Se destacó la necesidad de incorporar temas éticos, sociales y políticos en la formación de científicos e ingenieros.

En síntesis, hubo acuerdo sobre la necesidad de repensar la forma en que estamos formando los recursos humanos, tanto científicos como ingenieros.

Varios participantes hicieron referencia al envejecimiento de los recursos humanos de alto nivel que trabajan en las universidades y centros públicos de investigación. Incluso hay una escasez de jóvenes para trabajar con los investigadores, lo cual lleva a plantearse la necesidad de atraer jóvenes incluso del extranjero. Adicionalmente se señaló que sería oportuno usar el bono poblacional y encontrar los estímulos adecuados para atraer a la ciencia y la tecnología a los jóvenes que están entrando en la edad formativa.

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

Se señaló que los recursos de alto nivel que estamos formando serán futuros científicos e ingenieros, u otros agentes sociales. La integración de la investigación con la docencia permite: ver los resultados de la inversión en ciencia, desarrollar prácticas de trabajo en equipo en los jóvenes, establecer una relación espacio-tiempo-aula más enriquecedora (donde se integra aula-laboratorio-sociedad, mercado, empresa), evitar la obsolescencia y crear condiciones para una cadena de generación-aplicación en el caso de las ingenierías.

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

Se destacó que los programas de posgrado compartidos tienen una serie de ventajas: permiten abrir la visión de cada institución o grupo académico participante, posibilitan la interacción con instituciones extranjeras, abren espacios para la movilidad de estudiantes e investigadores, propician la discusión interinstitucional, evitan la endogamia, permiten compartir infraestructura y ampliar las capacidades, generan condiciones para explorar nuevas áreas de conocimiento, abonan a favor del enfoque multidisciplinario.

Algunos posgrados compartidos con el sector productivo constituyen también un mecanismo de vinculación; se requiere combinar la excelencia académica con el foco hacia los problemas socioeconómicos nacionales y locales.

Es necesario atender a los problemas institucionales que se generan en el proceso de aprobación y funcionamiento de estos posgrados, los cuales requieren una mayor flexibilidad de las instituciones.

Se presentó el caso del posgrado interinstitucional de tecnología de los centros públicos de investigación, el cual es un posgrado compartido entre varios centros. Este posgrado permite la orientación de la investigación a problemas del sector productivo. En este posgrado los alumnos deben buscar un problema aplicado y

realizar su investigación a partir de este problema. Esta forma de trabajo permite establecer desde el inicio del proyecto una vinculación con el sector productivo y fomentar el involucramiento en el proyecto, orientar al estudiante hacia la solución de problemas, fondar el proyecto de investigación por la empresa interesada, y puede llevar a la contratación del egresado una vez que termina sus estudios. La dificultad principal se ubica en la etapa inicial de los estudios, en el momento de concretar el proyecto con el sector productivo.

Se propuso la creación de un Doctorado Nacional en Ciencias, para aprovechar a miles de doctores dispersos en el sistema educativo nacional y la mayor parte de los cuales no están organizados en torno a programas de doctorado. Esta propuesta plantea integrar seminarios (básicos) a distancia y un cuerpo tutorial nacional. La idea es que en cada lugar un doctor se haga cargo de un estudiante, pero que esté conectado con el cuerpo tutorial vía Internet. Los problemas que habría que resolver son: ¿quién otorgaría el grado?; ¿quién se responsabilizaría de la infraestructura?, y ¿quién evaluaría el proceso, acredita a los tutores y directores?

*iv) ¿Hasta dónde ha resultado adecuado el papel de la tutoría en la formación de científicos e ingenieros?*

Se argumentó que las tutorías son importantes pero se requiere que sean planeadas. Si son planeadas contribuyen a la formación de los estudiantes, y la interacción es también ventajosa para el tutor. Por el contrario la falta de planeación conduce a una sobrecarga que redundaría en una deficiente formación de los estudiantes.

Se propuso un mecanismo para mejorar las tutorías: involucrar a los alumnos del último año como tutores de los alumnos que ingresan.

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

Un primer aspecto que se discutió fue la necesidad de acercar los programas de formación de recursos humanos a los problemas socioeconómicos, pero no con un enfoque de proveedor-usuario. Las universidades en particular deben tener tanto un enfoque de oferta-demanda como atender a las necesidades de la sociedad. La vinculación debería concebirse como el compromiso social del conocimiento y la posibilidad de generar una Sociedad del Conocimiento. Adicionalmente, las instituciones tienen diferentes historias, conformaciones y se ubican en diferentes lugares, lo cual conducirá a diferentes formas de concebir la relación con los problemas socioeconómicos. La dimensión local incluso ayuda al enfoque hacia los problemas socioeconómicos.

Al discutir la dimensión local se planteó que las pymes se ubican en las localidades. Se argumentó sobre la necesidad de generar programas de formación

de recursos humanos orientados a las necesidades de las localidades. También se destacó que todavía hay un cierto asilamiento de las comunidades científicas respecto de las localidades donde se ubican.

Sobre este tema se observaron dos matices. Uno de los ponentes argumentó que es más apropiado usar el concepto de articulación en lugar de vinculación, pues abarca más. Otro de los ponentes señaló que se inclina por la idea de coactuación.

## PANEL II

### **Sobre la movilidad nacional e internacional de los recursos humanos**

La discusión en esta sesión se centró en torno a tres preguntas: (i) ¿Qué tan eficientes han sido los programas de becas para formar recursos humanos y por qué no estamos atrayendo -como se planteó- a los recursos humanos formados en el exterior?; (ii) Dada la escasa demanda de recursos humanos de alto nivel en México, ¿estamos formando recursos humanos con capacidad de ser competitivos en el mercado internacional?, y (iii) ¿Qué ventajas y límites tiene hoy la carrera académica y qué mecanismos facilitarían su definición más allá de esfuerzos parciales de estímulos y becas que no aseguran una carrera de vida?

*Sobre la eficiencia de los programas de becas:*

Los ponentes en este panel sostuvieron la importancia que ha tenido y que tienen actualmente los programas de becas, en particular los de CONACYT en la formación de recursos humanos de alto nivel. La importancia de estos programas se incrementó a fines de la década de los años noventa, ya que se asociaron los programas de CONACYT a los convenios de cooperación bilateral de México y se realizaron negociaciones a través de convenios para reducir colegiaturas que permitiesen incrementar el número de becados en el extranjero.

Sin embargo, la formación de recursos humanos de alto nivel, medida con cualquier indicador, es a toda luz insuficiente, si se le compara internacionalmente. Por lo anterior se sostuvo que tenemos que seguir formando recursos humanos, pero es necesario definir en qué modelo de desarrollo se va a sustentar esta política.

Se discutió un conjunto de problemas que están afectando una formación de recursos humanos de calidad:

- (i) una falta de formación científica desde la etapa pre-escolar;
- (ii) falta de calidad de la educación;

- (iii) separación entre licenciaturas y posgrado para formación de investigadores. Los investigadores generalmente dan clases en posgrado y no en licenciatura;
- (iv) la formación de recursos humanos debe concebirse como un proceso continuo dentro y fuera del país, por lo que se requiere tener una política para el mejor aprovechamiento de los mismos, tener un análisis de oportunidades y necesidades, entender el retorno social de la educación, incentivar la educación, combinar la participación del gobierno, el mundo de los negocios y los particulares para obtener mejores resultados;
- (v) aplicar una concepción de formación de innovadores y no solamente de investigadores;
- (vi) la disponibilidad de recursos humanos no se asocia linealmente con el crecimiento económico, esto dependerá del aprovechamiento de los recursos humanos y de las condiciones institucionales y organizativas que sean capaces de promover la capacidad creativa, de incentivar la productividad en función de un conjunto de intereses nacionales, tal como ha sucedido en España, Portugal, Grecia, Turquía y Europa del Este, y
- (vii) la política de formación de recursos humanos no puede reducirse ni a becas al extranjero ni al fortalecimiento del posgrado nacional. Es necesario pensar cómo retener a los recursos formados, qué condiciones organizativas e institucionales se requieren para que estos recursos contribuyan al sistema científico y tecnológico.

Asimismo, se sostuvo que se debe considerar la idea de la empleabilidad, que en general ha sido baja. Asimismo, el tema del acceso a redes internacionales de innovación es importante, ya que una de nuestras salidas está destinada a un mercado global. Sin embargo, sobre el tema de la desempleabilidad también se sostuvo que en una economía diversa y con tanto problemas no debería hablarse de desempleo cuando hay recursos listos para ser empleados. Los empleos hay que generarlos y crear espacios, particularmente en las PYMES en donde haya oportunidades muy ricas para solucionar problemas.

Se argumentó que en México no hay un sistema nacional de posgrado, ya que hay múltiples esquemas que no están articulados. Asimismo, se argumentó que la convocatoria de CONACYT de demanda libre no es adecuada, sino que debe estar basada en criterios sobre qué requiere el país y ofertar becas en áreas específicas, lo que implica un trabajo arduo para identificar las áreas de interés.

En este sentido se hizo un conjunto de propuesta orientadas a una mejor formación de recursos humanos de alto nivel: captar los talentos a tiempo; aprovechar bien todas las oportunidades de becas con las que se cuenta; cubrir desde el preescolar hasta el doctorado con una idea de sistema: estimular la innovación y conectar y coordinar todas las acciones.

*¿Por qué no estamos reteniendo los recursos humanos formados?*

Se planteó que la mayor fuga de recursos humanos, que se dio en los años ochenta, se debió a salarios poco competitivos, equipamiento y condiciones de trabajo poco adecuadas, falta de programas del CONACYT de renovación de infraestructura, falta de plazas en el sector académico, baja demanda de recursos humanos de alta calificación.

Pero no es sólo un problema salarial, sino que se requiere dotar a los doctores formados de infraestructura adecuada para desarrollar la investigación. Una de las razones por las que no estamos reteniendo a los recursos humanos de alto nivel es porque hay ausencia en el país de espacios y esto no quiere decir necesariamente empleos. La academia está cerrada a la incorporación de más recursos humanos, lo que es una consecuencia de los modelos de desarrollo. El problema no es solamente de plazas sino de una enorme falta de reconocimiento a la ciencia y una carencia de infraestructura adecuada. Otros factores que contribuyen al no retorno de los becarios son el problema de readaptación al entorno mexicano y los problemas de falta de seguridad.

En la medida en que sí está formando México recursos humanos competitivos a nivel internacional, ello es un factor que origina que los doctores graduados tengan oportunidades atractivas de trabajos fuera y por eso no regresan. Por lo anterior se sostuvo que el país requiere definir un Modelo de Competitividad Académico y una política de mediano plazo para generar plazas disponibles. Sin embargo, algunos participantes sostuvieron que este problema tiene que ver con políticas de la banca y políticas fiscales que afectan a la ciencia.

Varios de los ponentes sostuvieron que el hecho de que los doctores se queden fuera no debe ser visto solamente desde una perspectiva negativa y de pérdida de recursos. Actualmente el desarrollo científico no se concibe sin la integración a redes internacionales, lo cual debería ser enfocado por la política como una forma de acceder a los avances del conocimiento y de insertarnos en las discusiones internacionales en diversos campos., con lo cual se beneficiaría el avance del conocimiento.

Otro problema importante en la formación de recursos humanos de alta calidad es que la mayor parte son empleados en la academia y no por la industria. Por ello el Foro debe estudiar las necesidades de tecnología de las PYMES, qué tipo de recursos humanos requieren y con ello orientar la política en este campo.

*Sobre la movilidad nacional e internacional:*

La movilidad es fundamental en la generación de conocimiento. Lo que se descubre en un lugar puede ser aprovechado en otro. Sin embargo, cuando el flujo de personas es solamente en una dirección es preocupante y se genera una pérdida. Los programas de repatriación han tenido un efecto importante en países como Corea, en donde han estado insertos en un Plan Nacional de Desarrollo

Industrial, es decir a un Modelo de Competitividad Industrial. Se planteó que en México no se puede replicar un Modelo de Competitividad Industrial, pero si se puede replicar el de Competitividad Académico.

EL tema de la movilidad a nivel nacional debe enmarcarse en el problema de descentralización / desconcentración. En este plano se requiere fomentar una mayor movilidad y cooperación entre los posgrados nacionales, un mayor reconocimiento mutuo de la calidad, movilidad de profesores y reconocimiento institucional de las actividades realizadas. Nuestros posgrados, particularmente los que están en el PNP, aunque presentan una distribución geográfica interesante, tienen una falta de homogeneidad. La mayor parte de los programas son disciplinarios e inclusive por subdisciplinas y especializaciones o por áreas temáticas, lo que contribuye poco a la interdisciplinariedad necesaria para una formación más adecuada de recursos de alta calidad, que puedan apoyar la resolución de problemas característicos de nuestro país.

*Sobre la construcción de un mercado de trabajo flexible de los recursos humanos en ciencia, tecnología e innovación*

La discusión en esta sesión no se centró en torno a preguntas sino que estuvo organizada a partir de una ponencia que tenía el nombre del panel y el comentario de la misma. Los tres principales puntos de la misma fueron los siguientes:

- 1) los papeles cruciales y determinantes que juegan el conocimiento en la generación del crecimiento económico y el capital humano en la formación de una sociedad del conocimiento;
- 2) las tendencias registradas en México respecto a la formación de recursos humanos para la ciencia y la tecnología como forma principal de creación de capacidades de conocimiento y de inversión en capital humano;
- 3) la absorción de los recursos humanos formados a los niveles de licenciatura y posgrado por parte del mercado de trabajo en México.

Las siguientes fueron las principales líneas de argumentación planteadas y comentadas que deben ser enriquecidas mediante la lectura de la ponencia y su comentario.

- 1) La teoría económica y la teoría social dominantes han modificado sus puntos de vista respecto del papel que juegan el conocimiento y los recursos humanos con alta formación intelectual en los procesos de crecimiento económico y constitución de una sociedad del conocimiento. En economía, el conocimiento, principalmente tecnológico, ha pasado de ser un factor exógeno del crecimiento a un determinante de carácter endógeno. Por su parte, en sociología la concepción misma de la sociedad actual la ubica como un resultado de procesos de incorporación del conocimiento y

la información a todas las actividades humanas. El concepto de conocimiento referido fue el usado por Lundvall que se sintetiza en conocer cómo, conocer quién, conocer qué y conocer por qué. Esta visión integra desde las habilidades y capacidades para hacer las cosas, pasando por quién sabe qué y quién sabe cómo hacer, hasta el conocimiento codificado sobre qué y por qué. Por ello la formación de recursos humanos con diferentes características profesionales y laborales que se haga en ámbitos disímiles donde se integran desde la educación superior a distintos niveles hasta la capacitación y el aprendizaje en y para el trabajo resultan cruciales para generar capacidades de conocimiento y para producir capital humano e intelectual.

Entre los comentarios principales destacaron los destinados a precisar el concepto de conocimiento usado y las ideas sobre cómo el conocimiento se transforma en innovaciones en los procesos de trabajo. Respecto del conocimiento se hizo hincapié en torno a la idea de que el conocimiento relevante desde el punto de vista productivo y económico es el conocimiento situado en procesos concretos de trabajo. En ese sentido se señaló también que cuando se innova y se generan nuevos procesos y productos ello supone, de manera primordial, el espacio social y geográfico donde se realizan dichas actividades. Así la innovación es relativa a las empresas, los mercados y las localidades en que tiene lugar.

- 2) La tendencia creciente de formación de recursos humanos con niveles de licenciatura y posgrado, y el aumento de la población con educación superior en el tramo terciario respectivo, que fueron observados en los últimos años se señalaron como aspectos positivos. También se mostró la duplicación de la tasa de participación de la población con educación terciaria en la población económicamente activa. Al mismo tiempo se mostró la desequilibrada estructura que se presenta por campos disciplinarios (o áreas del conocimiento). El conjunto del análisis estuvo en la formación de recursos para la ciencia y la tecnología más que en cualquier otro tipo de recursos humanos que contribuyera con conocimiento a los procesos de trabajo.

Un comentario importante en este punto fue el siguiente: la formación de recursos humanos de muchos otros tipos, como la que se produce mediante los procesos de trabajo mismo o en la educación técnica y para el trabajo, no fueron considerados en la medida que el enfoque de la ponencia está concentrado en los recursos humanos para la ciencia y la tecnología.

- 3) La absorción de los recursos humanos para la ciencia y la tecnología por el mercado de trabajo está caracterizada por una baja contratación en las empresas privadas y una incorporación alta de esa fuerza laboral en las instituciones de educación superior y los centros de investigación de carácter público. Tal rasgo principal está restringiendo los efectos del conocimiento sobre el crecimiento económico y las repercusiones sociales

que debe tener el capital humano. Se mostraron las diferencias de nivel jerárquico que tienen en las empresas los empleados con educación superior y la forma en que se han incorporado los ex becarios de posgrado tanto a las empresas como a las instituciones de educación superior. Al mismo tiempo se señalaron las significativas diferencias en los salarios promedio que se observan entre el personal ocupado con y sin educación terciaria.

En este punto los comentarios estuvieron concentrados, principalmente, sobre dos aspectos conceptuales. El primero fue relativo a la existencia de múltiples mercados de trabajo que segmentan y diferencian las interrelaciones entre trabajadores y sus contratantes hasta volver inoperante cualquier concepción del mercado laboral como tal. Detrás de esta segmentación está la presencia de relaciones laborales de diverso grado de informalidad que hacen pertinente, por lo menos, distinguir entre mercado formal e informal. El segundo aspecto conceptual señalado fue el uso del adjetivo flexible referido al mercado de trabajo. En este sentido se remarcó que el sentido habitual del término alude a la disminución o, incluso, eliminación de regulaciones en el mercado laboral. En el caso de la ponencia comentada no está claro el uso dado al término, pero podría pensarse que la idea de crear plazas de trabajo para estudiantes con la intención de incentivar procesos de innovación – trabajo en las empresas suponen algunas formas de desregulación de las relaciones laborales.

Entre las conclusiones relevantes se destacan las siguientes: la posibilidad de hacer corresponder una oferta creciente de recursos humanos para la ciencia y la tecnología con su demanda requiere de una coordinación eficiente de las políticas educativas con las de ciencia y tecnología. De otra forma parecería que existe una insuficiente demanda de esos recursos humanos o que hay una tendencia a la sobre-educación en relación con la planta productiva. Las instituciones de educación superior y los centros públicos de investigación observan una tendencia declinante en cuanto a la contratación de jóvenes graduados. Por su parte, las empresas tienen perfiles tecnológicos que requieren escaso personal con formación terciaria y, menos, de posgrado. Esa situación de las organizaciones debería llevar a pensar en políticas que favorezcan cambios institucionales para que sea otra la relación entre formación de recursos humanos para la ciencia y la tecnología y la absorción de los mismos.

**Puntos de acuerdo y propuestas:**

- (i) El contexto en el cual se plantea el análisis de la formación de recursos humanos es complejo, diferenciado y cambiante. Se observan dos tendencias en el contexto: (i) la diversificación de disciplinas, con perfiles más definidos, y (ii) crecientes cruces disciplinarios dados los cambios en la generación de conocimiento. Las modificaciones en la dinámica de la generación del conocimiento, los diferentes ordenamientos institucionales y la identidad de las comunidades científicas imponen retos sobre las características de la formación de recursos humanos y demandan una revisión de la estructura en la cual estamos formando estos recursos.
- (ii) El tema de la formación de científicos e ingenieros tiene un carácter multidimensional (local, nacional y global), y debe integrar las diferentes dimensiones.
- (iii) Las disciplinas son un eje articulador de las carreras, pero el posgrado es el espacio idóneo para la interdisciplinariedad.
- (iv) La interdisciplina es indispensable en la investigación; no se puede abordar una pregunta de investigación sin considerar las perspectivas de diferentes disciplinas para identificar causas y consecuencias, y para entender el contexto en el que se inserta el problema a analizar.
- (v) La formación de científicos e ingenieros debe considerar una sólida formación disciplinaria con un enfoque multidisciplinario.
- (vi) La necesidad de acercar los programas de formación de recursos humanos a los problemas socioeconómicos, pero dado que las instituciones tienen diferentes historias, conformaciones y se ubican en diferentes lugares, es importante aceptar la diversidad de formas de concebir la relación con los problemas socioeconómicos.
- (vii) Repensar la forma en que estamos formando los recursos humanos, tanto científicos como ingenieros.
- (viii) Usar el bono poblacional y encontrar los estímulos adecuados para atraer a la ciencia y la tecnología a los jóvenes que están entrando en la edad formativa.
- (ix) La necesidad de mover la discusión a una esfera propositiva y diseñar propuestas específicas para solucionar los problemas planteados. Pero, para diseñar un conjunto articulado de propuestas, se requiere un diagnóstico adecuado.
- (x) Dado que las soluciones son complejas, es necesario avanzar con acciones puntuales. Pero es oportuno diferenciar las acciones de corto, mediano y largo plazos.
- (xi) Realizar una investigación profunda sobre las causas y características de la migración de científicos. Pensar en este fenómeno asociando a colegas que estudian el tema de migraciones y con ello incorporar nuevas preguntas para abordar este tema. ¿Cuál es la causa de estas migraciones?: ¿la ciencia mexicana es frágil, ya que el factor conocimiento no es parte del desarrollo social y político?, ¿qué hacen quienes no han regresado? Diseñar un programa de articulación con los “fugados” y construir redes de corte internacional.

- (xii) Redefinir la concepción del programa de becas por libre demanda, acotando a ciertos campos y áreas y formando en los más campos posibles.
- (xiii) Generar condiciones propicias para absorber los recursos humanos de alto nivel formados tanto en México como en el extranjero mediante: condiciones propicias; recursos y plazas; circuito posdoctoral en proyectos apoyados por el CONACYT;
- (xiv) Acordar con CONACYT y SEP nuevas normas para programas de posgrado compartidos; crear un fondo institucional y gubernamental para este tipo de programas, y tener un tabulador nacional y prestaciones fijas en todas las instituciones. Coordinar las diferentes políticas, estatales y nacionales de formación de recursos humanos de posgrado.
- (xv) Definir un programa para insertar a ex becarios en la industria, garantizando que CONACYT, en acuerdo con las empresas, les paguen un año de contratación y en el segundo sean absorbidos por la empresa. Un esquema similar al de repatriación.
- (xvi) Para retener los recursos formados fuera se requiere definir una política de ciencia y tecnología agresiva e incrementar el gasto en CyT. Si no se garantizan estos dos factores, tampoco se va a poder garantizar una retención de los recursos humanos formados fuera, ni de los formados en el país.
- (xvii) En el caso de los recursos humanos que no regresan se requiere definir una estrategia para hacer que estas migraciones reviertan en nuestro desarrollo científico. Para ello se propusieron varias estrategias: aprovechar su experiencia desde donde estén; repatriar los conocimientos; aprovechar sus contactos, redes y facilidad de obtener donativos; definir programas conjuntos internacionales para formar recursos humanos y construir redes de investigación. Sobre este mismo tema, los participantes propusieron organizar un “Congreso de Fugados”, para favorecer la formación de redes con México.
- (xviii) El conocimiento es fuente y determinante del crecimiento económico y de la constitución de una nueva sociedad basada en el conocimiento mismo.
- (xix) La forma principal de incorporar el conocimiento a la economía y a la sociedad es la formación de recursos humanos que tengan diversas capacidades de conocimiento.
- (xx) En México, existe una descoordinación notoria entre las políticas educativas que promueven la formación de recursos humanos para la ciencia y la tecnología aumentando la oferta de científicos y tecnólogos, y las políticas de ciencia, tecnología e innovación que tienen, entre otras finalidades, aumentar la demanda de esos recursos humanos.

**Puntos de desacuerdo:**

- Si bien existe el acuerdo sobre necesidad de repensar la universidad, no hay acuerdo sobre cómo articular un sistema educativo diverso.
- Si bien hay consenso de que la formación de científicos e ingenieros debe considerar una sólida formación disciplinaria con un enfoque multidisciplinario, no hay acuerdo en cual debe ser el equilibrio entre la disciplina y la multidisciplinaria.
- Los conceptos básicos sobre cuáles son las clases (o tipos) de conocimiento -conocimiento codificado o tácito, situado o genérico, científico o práctico, etc.- que deben generarse para hacer crecer una economía y desarrollar una sociedad desiguales no están claros. Por ello el papel que juegan los recursos humanos formados para producir ciencia y tecnología no está determinado en relación con el efecto que tienen en la producción, el crecimiento económico y el desarrollo social.
- Las formas en que deben hacerse corresponder la oferta y la demanda de recursos humanos para la ciencia y la tecnología, si mediante mercados formales eficientes o en mercados informales o por medio de mecanismos de coordinación entre oferentes –instituciones de educación superior– y demandantes –empresas, centros de investigación, instituciones educativas– de dichos recursos están en disputa.