

La situación actual de la Educación Superior y sus tendencias

José Luis Gázquez Mateos

Departamento de Química, División de Ciencias Básicas e Ingeniería. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. San Rafael Atlixco 186. México 09340, D.F.

Resumen. A partir del análisis de la situación actual de la educación superior en México, en el contexto de un sistema de innovación, se establecen los ejes principales que es necesario desarrollar para alcanzar un nuevo modelo educativo basado en el concepto de comunidad de aprendizaje. Partiendo del hecho de que en torno al conocimiento, su aplicación, generación y difusión se estructura el quehacer de todos los miembros de la institución, es necesario que los programas de estudio se diseñen de manera que se constituyan en el lugar de síntesis de las actividades de dicha comunidad, de forma que la experiencia de los estudiantes en la universidad se construya por medio de su efectiva participación en el conjunto de atributos que la distinguen, tomando ventaja de los enormes recursos académicos que los programas de investigación, sus posgrados y su infraestructura implican.

Palabras clave: Sistema de innovación, educación superior, ciencia, tecnología, comunidad de aprendizaje.

Summary. From the analysis of the actual situation of higher education in México, in the context of an innovation system, the main directions that need to be developed are established, based on the concept of learning community. From the fact that around knowledge, its application, its generation, and its diffusion is that the work of all the members of the institution is structured, it is required the study programs to be designed so that they become the site of synthesis of all the activities of the community, in such a way that the experience of the students in the university is built by means of their effective participation in the set of attributes that distinguish it, taking advantage of the great academic resources that the research programs, its graduate studies, and its infrastructure imply.

Key words: Innovation system, higher education, science, technology, learning community.

Contexto [1]

Para abordar el tema de la situación actual de la educación superior y sus tendencias, referido al caso de México, y, en particular, desde la perspectiva de las ciencias químicas, es necesario, desde mi punto de vista, enmarcar el análisis en el contexto de un sistema de innovación. Éste se conforma a partir de los enlazamientos que se dan entre la educación superior, la investigación científica, la generación de tecnología y la creación de nuevos procesos, bienes, o servicios, con impacto en el mercado.

Es decir, un sistema de innovación constituye una cadena de valor conformada por los cuatro eslabones antes señalados. Cada uno de ellos realiza, por sí mismo, una aportación valiosa a la sociedad, y sus enlazamientos permiten ampliar el horizonte de sus aportaciones, a la vez que se genera valor que contribuye al bienestar social y a mejorar la calidad de vida.

El informe sobre el desarrollo humano de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo [2] nos remite, claramente, hacia este contexto, al establecer que el conocimiento y la creación de riqueza de un país se encuentran estrechamente unidos y que la lucha contra la pobreza requiere, necesariamente, del incremento sustantivo de la capacidad de los países para aprovechar los avances científico-tecnológicos en todos los ámbitos de su vida productiva, indicando que la educación, la ciencia y la tecnología son factores indispensables para el desarrollo y el crecimiento económico.

Todo ello significa que las medidas que se adopten para el mejoramiento de la educación superior deberán estar enfocadas hacia la integración de una sólida plataforma científica y tecnológica, que, necesariamente tendrá que acompañarse de cambios en la estructura productiva, de manera que ésta se oriente más hacia la innovación.

La situación actual de los recursos humanos con los que cuenta nuestro país para la realización de actividades científicas y tecnológicas, dado el tamaño de la población y de la economía, es claramente muy inferior a la situación que se observa en otros países, como lo revelan indicadores tales como [3]:

- a) La matrícula de estudiantes de doctorado en ciencias y en ingeniería.
- b) El número de estudiantes que se gradúan al año en programas de doctorado en ciencias y en ingeniería.
- c) La matrícula de estudiantes a nivel licenciatura en disciplinas científicas y de ingeniería.
- d) El número de egresados anualmente de programas de licenciatura en ciencias y en ingeniería.
- e) El número de investigadores en ciencias y en ingeniería, que laboran tanto en el sector académico, como en el sector productivo.
- f) El porcentaje de profesores de tiempo completo, con doctorado, realizando tareas de docencia y de investigación, respecto de la plantilla total (profesores de asignatura y de tiempo completo).
- g) El número de doctores trabajando en el sector productivo.
- h) El porcentaje del PIB dedicado a educación superior.
- i) El porcentaje del PIB dedicado a ciencia y tecnología.
- j) La contribución del sector privado a ciencia, tecnología e innovación.

- k) El número de centros, públicos y privados, dedicados a tareas de investigación y desarrollo tecnológico.

Adicionalmente, se observa que:

- a) La capacidad actual para la formación de doctores en ciencias y en ingeniería es subutilizada, ya que sólo una tercera parte de los miembros del Sistema Nacional de Investigadores participan en la formación de recursos humanos a nivel de posgrado.
- b) La mayor parte de los doctores en ciencias y en ingeniería laboran en instituciones de educación superior o en centros de investigación científica.
- c) La demanda de ingenieros en el sector productivo ha disminuido.
- d) La demanda de doctores en el sector productivo es casi nula.

Estamos muy lejos de alcanzar la solidez científica y tecnológica que requiere un auténtico sistema de innovación basado en el conocimiento [4]. Para lograrlo es imperativo que se establezcan políticas de estado eficaces, que permitan, en los próximos años, incrementar significativamente el número de personas dedicadas a actividades científicas y tecnológicas. Es necesario promover la contratación de doctores e ingenieros en el sector productivo, lograr un mayor flujo de los egresados de licenciatura hacia los programas de doctorado en ciencias y en ingeniería, e incrementar sustantivamente la matrícula en los programas de licenciatura en disciplinas científicas y de ingeniería. En relación con este último aspecto, se requieren, entre otras acciones, realizar programas de formación de profesores de educación media superior en los campos científicos.

Es decir, desde mi punto de vista, para poder incrementar el número de personas dedicadas a actividades científicas y tecnológicas se necesita aumentar el flujo de estudiantes de nivel medio superior hacia las licenciaturas en ciencias y en ingeniería, motivándolos, a través de la instrumentación de modelos de aprendizaje que fomenten su creatividad, alienten su curiosidad por comprender mejor el mundo que los rodea, enriquezcan su formación y construyan una visión positiva sobre sus perspectivas de desarrollo personal mediante la realización de estudios profesionales en los campos de las ciencias y de la ingeniería.

Pero también se requiere establecer incentivos y medidas para que el sector productivo amplíe significativamente las posibilidades de desarrollo profesional de los egresados de estas disciplinas, tanto de licenciatura como de posgrado, incorporándolos a su planta para que contribuyan al desarrollo de la empresa, poniendo al servicio de la misma los conocimientos y habilidades que adquirieron en sus estudios, e impulsando las tareas de innovación.

Actualmente, casi la única perspectiva de desarrollo que se les ofrece a los jóvenes que optan por los estudios de doctorado es la profesión académica, situación que desalienta a muchos de ellos que desean realizar otro tipo de actividades a

lo largo de su vida, aún cuando poseen el talento, el gusto y la capacidad para realizar tareas científicas y tecnológicas.

Desde la perspectiva del sector productivo, la incorporación de personas con estudios de doctorado implica, para las empresas, la ampliación de sus posibilidades desarrollo, ya que el entrenamiento en las actividades de investigación conlleva la adquisición de habilidades para identificar oportunidades, abordar problemas, buscar alternativas de solución, apropiarse del nuevo conocimiento que se genera y asumir riesgos, entre otras. Pero además, los convierte en interlocutores naturales con los centros de investigación y desarrollo tecnológico, para ofrecerles la posibilidad a éstos de abordar temas directamente vinculados con la problemática industrial, enriqueciendo el horizonte de la investigación básica y aplicada que realizan, en un contexto en el que la empresa se pueda beneficiar del conocimiento que se genera en ellos.

En los países en los que se gradúan miles de doctores al año, en una gran variedad de campos disciplinarios, una fracción importante de ellos se incorpora al sector productivo no para realizar tareas de investigación, sino más bien para poner en práctica el conjunto de habilidades adquiridas, otra fracción, también importante, se inserta en los centros de investigación y desarrollo tecnológico de las empresas, o en instituciones dedicadas a desarrollar tareas científicas y tecnológicas, y sólo una pequeña proporción permanece dentro del sistema de educación superior.

La instancia fundamental de la cadena de valor de un sistema de innovación es, sin duda, la educación superior, pues es la encargada de formar los recursos humanos necesarios para desarrollar y ampliar el valor que aporta cada uno de los eslabones. En la educación superior se forman, en todos los niveles, las personas que se incorporan al mercado laboral dedicado a la elaboración de productos o a la suministración de servicios. En la educación superior se forman los ingenieros, quienes por su entrenamiento profesional tienen la capacidad para ofrecer soluciones técnicas a problemas específicos a partir del conocimiento científico, de modo que son un eslabón fundamental en el proceso de innovación, pues traducen el conocimiento en nuevos procesos y productos con impacto en el mercado. En la educación superior se forman los científicos e ingenieros, a través de la realización de estudios de doctorado, que realizan actividades de investigación básica para generar nuevo conocimiento y de investigación orientada a la generación de nuevos productos y servicios. Y, finalmente, pero muy importante, en la educación superior se forman los profesores de nivel medio superior, quienes son, en buena medida, responsables de promover que muchos jóvenes con talento descubran su vocación por las disciplinas científicas y tecnológicas.

Hacia un nuevo modelo educativo:

La comunidad de aprendizaje [5]

Nos encontramos ante una situación donde la investigación científica y tecnológica, la innovación, la educación superior

y la planta productiva han de enlazarse en esquemas que promuevan el crecimiento sostenido. Estos enlazamientos han de fundar modelos educativos que promuevan las interrelaciones entre la ciencia, la tecnología y la producción de bienes y servicios. Tales modelos educativos han de conformar la base de sistemas institucionales de innovación que articulen las capacidades de un país y ofrezcan sustento al desarrollo económico.

De acuerdo a un documento del Banco Mundial [6] los países en desarrollo necesitan fortalecer sus sistemas de educación superior para satisfacer la creciente demanda de recursos altamente especializados que se genera en todos los sectores de la economía mundial. Los países requieren del desarrollo de una plataforma para la formación de personas, con una sólida educación y una amplia propensión hacia la innovación, para así permitir la continua renovación de las estructuras económica y social, que es fundamental en un mundo que cambia aceleradamente. En este contexto, resulta fundamental enseñar a los estudiantes, no sólo el conocimiento actualizado, sino también a mantenerse actualizados, para que sean capaces de renovar sus habilidades conforme cambia el entorno económico y tecnológico. Para esto la educación superior ha de sustentarse en una planta de investigación de mayor tamaño y calidad, que permita el desarrollo de capacidades para seleccionar, absorber y crear nuevo conocimiento, de modo más eficiente y rápido.

Para México, con una economía que ya es predominantemente industrial, el reto de la ciencia y la tecnología, y de la educación, constituyen la clave de la sustentabilidad de su crecimiento económico en el mediano y largo plazo.

Las demandas de una sociedad que ve en el conocimiento un recurso central para la generación de la riqueza han dado lugar a una revaloración del papel de las actividades educativas y de investigación que se realizan en las universidades [7]. Para las instituciones, el desafío consiste en dar respuesta a las necesidades de la sociedad, al tiempo que mantiene su fidelidad a la tradición humanística del cultivo del conocimiento como valor en sí, como espacio de la diversidad y del diálogo. Los riesgos de la situación resultan muy importantes, pero también lo son las oportunidades. En este punto es necesario destacar que las ciencias químicas, desde su origen, han enfrentado este desafío, quizás en mayor medida que otras disciplinas. En su historia, la química como disciplina presenta una fuerte tendencia a ponerse al servicio de las demandas sociales y económicas [8-10]. Mantener un equilibrio entre esta última dimensión y su vocación científica y humanista ha sido uno de sus principales retos en México.

Vivimos una época en la que el conocimiento constituye una fuerza productiva que es fundamental para la creación de la riqueza de las naciones. Ello implica una nueva centralidad para las instituciones universitarias que han de ser capaces de participar activamente en el desarrollo de la sociedad. La tarea primordial es ciertamente la educación de los jóvenes profesionistas, el desarrollo de su talento y su formación. Pero también supone una mayor relación con los sectores productivos y una más fuerte colaboración en los procesos de generación, apropiación y adaptación tecnológica.

Sin lugar a dudas la docencia es la pieza clave del futuro de la universidad mexicana, está en el origen mismo de la institución. Lo novedoso es la trascendencia de las acciones educativas, su complejidad y la magnitud de las demandas de la sociedad. Exponer a los jóvenes a la experiencia del conocimiento en sus formas superiores y participar en la configuración de su estructura moral resultan labores esenciales que definen los desafíos de la universidad en el futuro.

Fiel a su objetivo original la universidad ha de ofrecer a los jóvenes de nuestra sociedad plataformas axiológicas, sustentadas en los valores propios de la vida académica, que les permitan un pleno desarrollo de sus potencialidades y los habilite para un mejor desempeño en la vida social.

Tal vez el principal desafío que enfrentan las universidades en el mundo está vinculado con la enseñanza que ofrecen. Las formas como se enfrente y resuelva este desafío habrá de marcar el futuro de las instituciones por varias décadas.

Los procesos de enseñanza y de aprendizaje implican siempre, en el contexto universitario, la participación activa de dos polos indispensables: los académicos y los alumnos. La mejor planta académica imaginable, plena de indicadores de excelencia, no construye, por sí misma, las condiciones de un proceso pedagógico relevante. Los mejores alumnos imaginables, sin la oportunidad de intercambio y diálogo con profesores atentos a los procesos formativos y sus múltiples posibilidades, son, a lo más, un buen conjunto de autodidactas.

Es en la relación de estos dos actores, en la tensión productiva que sus vínculos generan, donde la universidad estará en condiciones de lograr el equilibrio dinámico que requiere para transitar con claridad y flexibilidad en los tiempos por venir, signados por la dinámica en los saberes y la inclusión de nuevas posibilidades tecnológicas para abrir los horizontes de la vida académica.

En este sentido es necesario concebir que el estudiante y su aprendizaje son el objetivo central en el proceso educativo que realiza la universidad. Sobre todo ante los tiempos que vivimos, en los cuales el conocimiento juega un papel cada vez más importante en la viabilidad de las naciones y en la calidad de vida de los individuos, es necesario afirmar la importancia del alumno y su aprendizaje individual más allá del lapso en el que se encuentra en un espacio formativo como es la universidad. Por ello resulta crucial definir estrategias que fomenten el auto-aprendizaje, la capacidad de aprender a aprender y hacerlo durante toda la vida por medio del dominio de saberes, destrezas, lenguajes y capacidades para la posibilidad del avance formativo más allá de la escuela. Por ejemplo, implica la organización de espacios donde el profesor y los alumnos se encuentren de manera individual, y las tareas de asesoría y tutoría sean parte integral de la responsabilidad docente.

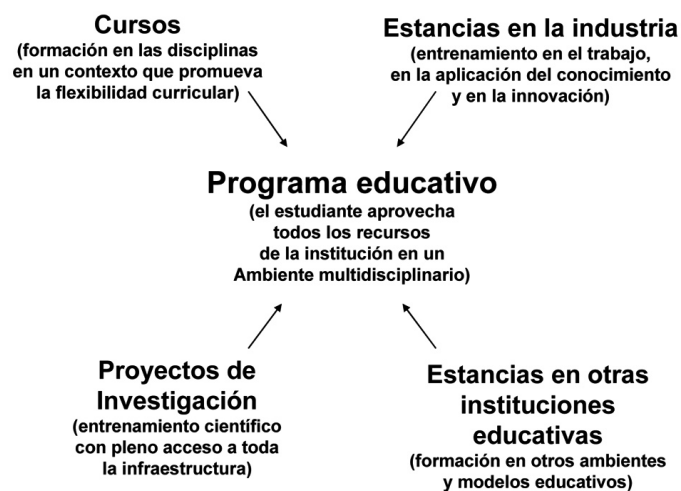
Los grandes desafíos que enfrenta la universidad en su actividad educativa, obligan a reconocer la necesidad de un nuevo modelo para la formación de los jóvenes. Es necesario que la experiencia de los estudiantes en la universidad se construya por medio de su efectiva participación en el conjunto de atributos que distinguen a la universidad moderna. En este sentido, en el desarrollo de las actividades docentes, la univer-

sidad ha de tomar ventaja de los enormes recursos académicos, que sus programas de investigación, sus posgrados y su infraestructura implican. Es necesario establecer una relación de simbiosis entre todos los actores de la universidad, donde el aprendizaje constituya el eje de acción institucional, es decir, reconocer que la universidad ha de constituir una comunidad de aprendizaje.

Sin duda, el elemento común que equipara a los miembros de la universidad es un interés profundo en el aprendizaje. La investigación está animada por la necesidad de aprender, quien investiga se encuentra en un proceso constante de adquisición de conocimiento, lo mismo que los estudiantes.

Aún más, los cuerpos académicos de las universidades deben reconocer que es fuente de estímulo académico y de creatividad el contacto cotidiano con los estudiantes. Para ello resulta crucial alcanzar una mayor integración entre la investigación y la docencia, de forma que se constituyan en una experiencia unificada en la perspectiva de los estudiantes. La universidad se caracteriza por el valor de la investigación que realiza, lo cual debe traducirse en formas de enseñanza donde los estudiantes se vean expuestos a la experiencia de las tareas de investigación de la más alta calidad.

Así, partiendo del hecho de que en torno al conocimiento, su aplicación, generación y difusión se estructura el quehacer de todos los miembros de la institución, es necesario que los programas de estudio se diseñen de manera que se constituyan en el lugar de síntesis de las actividades de la comunidad de aprendizaje. El siguiente diagrama presenta una idea general de cómo se puede lograr este objetivo.



Es importante señalar que un programa de estudios estructurado de esta forma, requiere de la creación de espacios de integración, donde convivan los profesores, los estudiantes de licenciatura y los estudiantes de posgrado. Un espacio en el que

los estudiantes puedan compartir sus experiencias de aprendizaje formal en los cursos y de aprendizaje en la acción en los proyectos de investigación, en las estancias en la industria y en las estancias en otras instituciones de educación superior. Un espacio que permita desarrollar habilidades para la comunicación oral y escrita, y que represente un entrenamiento en la exposición y crítica de ideas, en la presentación de conceptos y en la reflexión colectiva.

En todas las actividades, tanto de educación formal como de educación en la acción, es necesario promover el desarrollo de habilidades vinculadas con las tareas de innovación. Es decir, es necesario fomentar la creatividad, la conformación de alternativas, el reconocimiento permanente de la incertidumbre en la investigación y el desarrollo tecnológico y la capacidad para asumir riesgos.

El futuro de la universidad descansa en su capacidad para hacer del desarrollo educativo de los estudiantes una experiencia distinta de otras formas de entrenamiento profesional. Lo que se puede lograr vinculando profundamente sus actividades sustantivas: la investigación, la preservación y difusión de la cultura y la enseñanza.

Reconocer a la universidad como una comunidad de aprendizaje constituye la vía para fortalecer su proyecto original como institución portadora de valores. Este es el eje necesario para lograr en el horizonte de los próximos años una efectiva educación de los jóvenes.

Referencias

1. *Bases conceptuales del Posgrado en el Instituto Mexicano del Petróleo*; Instituto Mexicano del Petróleo: México, 2002.
2. *PNUD Informe del desarrollo humano*; Organización de las Naciones Unidas: New York, 2001.
3. Pérez, M. A. *Atlas de la Ciencia Mexicana*, Academia Mexicana de Ciencias: México, 2003.
4. Cimoli, M. en *Developing innovation systems*, Continuum: New York, 2000.
5. *Una reflexión sobre la universidad desde la docencia*, Universidad Autónoma Metropolitana: México, 2001.
6. *The World Bank Higher Education in developing countries; peril and promise*, World Bank: New York, 2000.
7. Gázquez, J. L. en *Universidad, organización y sociedad: arreglos y controversias*, Editores: Barba, A.; Montaña, L., Universidad Autónoma Metropolitana-Porrúa: México, 2001.
8. Barba, N.; Contreras, R. en *Las ciencias exactas en México*, Editor: Menchaca, A., Consejo Nacional para la Cultura y las Artes-Fondo de Cultura Económica: México, 2000.
9. Contreras, R.; Garriz, A.; Rojas, A.; Costas, M. en *Estado actual y prospectiva de la ciencia en México*, Editores: Costas, M. et al, Academia Mexicana de Ciencias: México, 2003.
10. Juaristi, E.; Bucay, B.; Contreras, R.; García-Colín, L.; Garriz, A.; Giral, J.; Mateos, J. L.; Mendoza, M. E.; Miramontes, L. E.; Padilla, J.; Quintero, L.; Santiesteban, F.; Tamariz, J.; Wofson, I. *Ciencia*, 2001, 52, 84-95.