Universidad Iberoamericana Puebla

Repositorio Institucional **http://repositorio.iberopuebla.mx**

Revista Magistralis Número 14

Hacia una mejor formación de investigadores en México

Celis Colín, Guillermo

2015-03-09

http://hdl.handle.net/20.500.11777/409

http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf

Magistralis, no. 14, enero-junio, 1998

NOTAS CIENTÍFICAS

HACIA UNA MEJOR FORMACIÓN DE INVESTIGADORES EN MÉXICO

Guillermo Celis C.*

Introducción

En este artículo se presenta una reflexión acerca de la investigación en México, particularmente de la investigación universitaria. Tras una sucinta evaluación del impacto de sus resultados, se revisa su potencialidad estratégica y se propone una misión más acorde con la situación socioeconómica de México.

Se revisa el papel de la universidad mexicana como centro de investigación y las principales variables que inciden en el desarrollo de la investigación universitaria, enfatizando en la problemática del posgrado.

Se analizan algunas experiencias mexicanas en la formación de instigadores y datos relevantes de la formación de algunos premios Nobel, el análisis de la preparación que facilitó sus logros pudiera aportar alguna luz respecto a la formación de investigadores eficaces.

Con base en el análisis que se realiza en el artículo, se plantea que las estrategias de formación de investigadores fundamentadas en la promoción y apoyo a los programas de posgrado, respetando la reglamentación actual, y en las normas establecidas por el sistema de investigadores nacionales, lejos de contribuir a la solución de los problemas han dificultado el desarrollo científico y tecnológico del país y requieren una modificación sustancial.

---

* Profesor de tiempo completo en la carrera de Ingeniería Civil, UIA, Santa Fe

Se propone el diseño de estudios de posgrado específicamente dirigidos a la formación de investigadores. Tales programas requerirían un diseño educativo dirigido a:

a) profundizar en los conocimientos de una área específica,

b) formar personas capaces de adquirir y participar de una sabiduría interdisciplinaria,

c) realizar prácticas educativas que promuevan el desarrollo de habilidades creativas.

La investigación en México

Una apreciación evaluativa

La mayoría de los analistas de la educación en México consideran que la investigación es una actividad que se encuentra en proceso de maduración y que las políticas vigentes son correctas en lo general, aunque requieren ciertos ajustes en su operación y en el monto y la distribución de los recursos asignados.

El Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994, el Programa para la Modernización Educativa 1989-1994 y el Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994 ponen énfasis en la necesidad de utilizar la investigación científica y tecnológica como palanca de desarrollo.

Con base en la aceptación de esta premisa, los expertos plantean propuestas tendientes a incrementar el presupuesto destinado a la investigación, en el sector público y en el privado; explican la fuga de cerebros como un problema de baja competitividad salarial; sugieren la cooperación interinstitucional y la descentralización como tácticas específicas para el fortalecimiento y desarrollo de la investigación, y hacen propuestas acerca de la manera más efectiva de fortalecer el posgrado, como elemento fundamental para formación de investigadores.

Sin embargo, autores como Aréchiga (95) señalan que el desarrollo industrial en México ha dependido de la importación de tecnología y que, en lo científico, el esfuerzo ha estado más orientado a la asimilación del conocimiento proveniente del extranjero que a la producción de conocimiento propio, sin prestar suficiente atención al

hecho de que la dependencia tecnológica implica pagar con recursos no renovables y con endeudamiento la tecnología que se importa. Entre otros fundamentos, señala que, con base en los datos presentados por SEP CONACYT (91), en el periodo comprendido entre 1977 y 1983, México gastó 11 200 millones de dólares por derechos de importación de tecnología, lo que representa más del doble del gasto en investigación científica y tecnológica; mientras que entre 1970 y 1984, 92.8% de las patentes registradas en México fueron de origen extranjero.

El planteamiento de comparar los índices relativos al número de habitantes por investigador en diferentes países produce la imagen de un México urgido de contar con investigadores para tratar de reducir la brecha que nos separa de los países desarrollados, dejando en la mente del lector que la investigación puede ser la solución de nuestros problemas y que parece increíble que las instituciones de educación superior y los empresarios no estén invirtiendo cantidades sustancialmente mayores para fortalecerla.

De Allende (95) señala que según el informe de la OCDE de abril de 1994, el sector privado de México sólo aporta a la investigación 0.8% del PIB y cuenta únicamente con 400 personas trabajando en el área.

El gasto federal en investigación en ciencia y tecnología para 1980 era del 0.43% del PIB, mientras que en 1994 sólo se destinó 0.35%. En 1989, en las universidades sólo se asignó 7% del presupuesto a la investigación (Taborga y Hanel, 95; Aréchiga, 95).

En el fondo de estas reflexiones y denuncias subyace una evaluación básica: en términos generales, la estrategia diseñada es la correcta y sólo se requieren pequeños ajustes (la mayoría, relacionados con recursos materiales) que aceleren el proceso de maduración.

Sin embargo, la información disponible merece interpretaciones desde otras perspectivas.

Con base en los informes de las universidades públicas, puede observarse que la investigación universitaria padece de limitaciones presupuestales, poco impulso, escasa publicación y difusión de sus resultados y poca aportación al desarrollo científico y tecnológico (Taborga y Hanel, 95).

Rugarcía (94), considerando a Mendoza Rojas (87), Alcaraz Romero (87) y Todd y Gago (90), sintetiza diciendo:

La poca investigación universitaria que se hace en México atraviesa por serios problemas, algunos de los cuales son: centralización de recursos, desvinculación del sector productivo y social, apoyos deficientes y carencia de evaluación de resultados de los proyectos.

Entre 1980 y 1990, los artículos científicos publicados por mexicanos, registrados en bancos internacionales, pasó de 748 a 1 321. Las patentes, en cambio, incluidas las que fueron otorgadas en Estados Unidos a inventos desarrollados en México, oscilaron entre 32 y 49 (Aréchiga, 95).

La repercusión internacional de los trabajos publicados por científicos mexicanos también ha sido escasa; la mayor parte de nuestros científicos son poco citados en la literatura internacional y tienden a publicar en revistas que, aun cuando sean de circulación internacional, no son las de mayor repercusión (Delgado, H. y Russell, J., 92).

Desde luego, son muy escasas las revistas científicas mexicanas clasificadas en los bancos internacionales o citadas por investigadores en el extranjero (Aréchiga, 95).

En el contexto internacional, la producción científica resulta exigua. En el análisis de producción *per capita,* nuestra eficiencia resulta menor que la de países como Costa Rica, Cuba, Chile, Uruguay y Venezuela (Aréchiga, 95).

En el periodo comprendido entre los inicios de los años ochenta y el año 1994, la calidad de los resultados científicos mexicanos viene cayendo con una tasa anual de 2.5%, mientras en países como Papua Nueva Guinea creció a razón de 6% anual (*Science*, 97).

El principal empleador de los investigadores es el propio sistema educativo. La mayor parte de los integrantes del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) labora en el sistema educativo nacional. Para 1985, menos de 5% de los investigadores formados en el CINVESTAV pasaba a la iniciativa privada (Ramón, F. y Aréchiga, H., 90).

Los datos parecen concluyentes: a pesar de que los estudios de posgrado en nuestro país cuentan con 87 años de experiencia, de que el CONACYT inició sus trabajos hace 27 años y de que el SNI se instrumentó hace 14 años, podemos observar que, en términos de la comunidad científica internacional, la producción de nuestros investigadores es muy pobre. Sobre todo, llama la atención que en las condiciones sociales y económicas de México es difícil encontrar la

repercusión que han tenido nuestras investigaciones en la solución de los graves problemas que afronta nuestro país.

Me atrevería a afirmar que a pesar de que la investigación en México ha costado mucho en recursos económicos, en reflexiones y debates, en tiempo de política educativa y en tiempo de los académicos, los mexicanos que deberían ser beneficiados por tanto esfuerzo institucional y personal continúan esperando respuestas eficaces a sus problemas.

La investigación universitaria como estrategia de desarrollo

En México se ha adoptado la idea de que la investigación (así, en abstracto) es una de las estrategias fundamentales para la solución a nuestros problemas. Ir en contra de una afirmación como ésta suena aventurado y eventualmente hasta parece necio, pero merece la pena detenerse a analizar su peso.

Consideremos lo que nos dice Bok (90):

> El progreso tecnológico depende del conocimiento derivado de los avances en investigación básica, pero también de habilidades empresariales, del talento ingenieril y de otras destrezas. Si bien, cualquier deterioro significativo de nuestro esfuerzo científico finalmente deteriora el progreso económico y nos pone en desventaja con otras naciones industriales..., fortalecer la investigación no es una estrategia efectiva.

Y continúa ejemplificando,

> Los Estados Unidos se convirtieron en económicamente dominantes cuando se hacía poca investigación científica en las universidades americanas [estadounidenses] y declinaron su competitividad durante el último cuarto de siglo, cuando nuestras universidades y sus logros científicos han guiado al mundo.

Si no podemos dejar a un lado que Bok está refiriéndose al caso de los Estados Unidos, ¿cómo habría que extrapolar sus conclusiones al caso de un país como México?

En México no estamos hablando de dominio económico a nivel internacional, sino de lucha contra la pobreza. En México no estamos hablando de investigación básica sino de investigación que contribu-

ya a resolver nuestros problemas más apremiantes.

¿Será entonces la investigación (así, en abstracto), la tan buscada estrategia para la solución de nuestra pobreza, de nuestra falta de educación, de nuestro deterioro cultural, de nuestra pobre salud?

Si bien no parece prudente desechar ciegamente las bondades de la investigación, estas reflexiones nos parecen señalar con toda claridad que lo que no podemos hacer es seguir hablando de la investigación así, "en abstracto", como estrategia de crecimiento en México. Parece obvio que cuando menos es indispensable acotarla y ponerle los apellidos que demanda nuestra situación.

Además, cada institución educativa adopta una posición en torno a la investigación. Desde las que la perciben como algo inalcanzable y aun indeseable, hasta las que consideran que mientras no haya investigación no se puede hablar de "universidad". Como dice Escotet (93), la misión de la universidad se relaciona con la idea de sociedad que tiene la institución.

A su vez, las instituciones educativas asignan a la investigación diferentes objetivos estratégicos: se le considera un fin en sí misma; una estrategia para elevar el nivel académico; una manera de lograr recursos económicos; un medio para favorecer a cierto tipo de profesores; un ingrediente que contribuya a lograr un posicionamiento en el mercado universitario, etcétera.

Sin embargo, es innegable que en México existen instancias reguladoras que tratan de guiar los procesos, tanto a través de la enunciación de principios rectores, como de la asignación de los recursos que se destinen coherentemente con tales principios.

Así, en el Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000 se señala que

> El apoyo a la investigación en el nivel superior es condición indispensable para el desarrollo del conocimiento y el mejoramiento de la docencia. De manera especial, el fortalecimiento y desarrollo académico de los profesores representa la columna vertebral para avanzar en la elevación de la calidad de la educación que se imparte, por lo cual, la formación y actualización de maestros será la política de mayor relevancia y el eje del programa en el ámbito de la educación media superior y superior. Se buscará incrementar el número de profesores con posgrados... En este periodo, se duplicará el número de estudiantes de posgrado.

Como podemos observar, la SEP se pronuncia respecto al tema de la investigación, a partir de tres supuestos fundamentales.

1) La investigación es indispensable para desarrollar el conocimiento.

2) La investigación, en el nivel superior, es indispensable para mejorar la docencia.

3) El posgrado es el método más apropiado para formar y actualizar a los profesores.

En el apartado "La misión de la investigación en México" me propongo mostrar que la primera hipótesis mantiene su validez en tanto hablamos del género humano y su ciencia, pero en el caso de un país, y en particular de un país como México, tal afirmación requiere acotamientos como los que se proponen en ese apartado.

En los apartados "Relación docencia-investigación" y "El programa en la formación de investigadores" trataré de fundamentar que las dos hipótesis restantes son básicamente incorrectas y se contraponen con la experiencia educativa reciente.

La misión de la investigación en México

La afirmación de que la investigación (así, en abstracto) es indispensable para desarrollar el conocimiento, es un hecho aplicable a la humanidad como género, pero no a cada una de las sociedades que la integran.

Si consideramos el mundo en su totalidad, es claro que no se requiere que cada país genere investigación de punta ni que cada país descubra el átomo o la penicilina, sino que atienda sus problemas prioritarios y se desarrolle en función de su plan estratégico.

Cada país tiene sus fortalezas y debilidades, sus problemas y sus espacios de oportunidad. La clave está en identificar cada uno de estos elementos adecuadamente y las ventajas competitivas, para focalizar los esfuerzos y utilizar los recursos de la mejor manera posible.

En sus inicios el hombre tuvo hambre e inventó artefactos que le facilitasen la caza y la pesca; descubrió el fuego, y aprendió a cocinar sus alimentos; necesitó transportar y arar, y descubrió la rueda. Pero los agricultores se ocuparon de los instrumentos de labranza y los nómadas de su movilidad. La necesidad era la motivación primaria.

En cambio, ahora se ha llegado a afirmar que investigar es la operación propia de un sistema (por tanto, de una forma de comunicación que nos precede como individuos) que ha evolucionado, orientado por un código, con la función de dirimir las afirmaciones que son socialmente verdaderas o falsas (Torres Nafarrate, 95).

Pero, ¿en verdad es válido que en un país con tantas carencias como México, la investigación se adapte a tales expresiones?

Rugarcía (96) afirma que

> cuando el hombre trascienda el poder económico al que lleva la ciencia-tecnología y pase a extraer y dirigir los desarrollo tecnológicos de la gente y para la gente, su lucha tendrá otro sentido, la sociedad será otra cosa.

y concluye proponiendo que "La investigación universitaria tiene relevancia, con la condición de que se enfoque al hombre y a la solución de sus problemas."

Meneses (89) afirma que "La investigación debe dedicarse a resolver problemas reales del país, de una ciudad o de una empresa, y no los problemas que se les ocurran a los investigadores." Establece que en México, las necesidades más apremiantes están en la línea de la nutrición, de la salud y de la educación.

En síntesis, México no necesita investigación en abstracto, lo que requiere es de investigación que produzca resultados eficaces en los temas que realmente más nos impactan: el hombre y su pobreza, su salud, su alimentación, su convivencia, su educación y su desarrollo como persona humana y como sociedad.

A su vez, la universidad debe asumir el papel de formar a las personas capaces de realizar este tipo de investigación (a fin de cuentas, su misión es la de formar hombres y mujeres capaces para los demás), en vez de pretender realizarla internamente, con sus académicos y con sus escasos recursos.

Pretender en México generar ciencia y tecnología de avanzada para la humanidad parece una aventura con pocas probabilidades de éxito; "priorizar" los recursos para esta clase de investigación parece una falta de ética en un país que afronta problemas tan primarios como los que nos afligen.

Me parece una falta de ética destinar recursos a aquella investiga-

ción que sólo sirve para llenar tiempos académicos y publicar artículos intranscendentes.

¿No sería preferible que las universidades retomasen en serio su misión primordial de formar investigadores (y profesionales) capaces, y generasen proyectos de investigación sólo en aquellos asuntos que la sociedad no aborda de manera natural y cuya solución podría contribuir al crecimiento del hombre y la sociedad en la que está inmersa?

A fin de cuentas, los problemas cuya solución produce utilidades particulares siempre serán atendidos por aquellas instituciones y personas que, con la capacidad económica para hacerlo eficientemente, recluten a los investigadores más capaces, de cuya formación deben responder las instituciones de educación superior.

La universidad como centro de investigación

La función del profesor universitario

El discurso, la reglamentación y la aplicación de políticas, normas y reglamentos universitarios constituyen el verdadero cuerpo de una institución. Así, empleados, alumnos, académicos y directivos van regulando su percepción de la universidad y su actuación en ella con base en el cuerpo de valores que captan y van introyectando a partir de su experiencia comunitaria.

Las instituciones, más allá de sus declaraciones fundamentales, van dando mayor o menor énfasis a la docencia, a la investigación o a ambas (por hablar sólo de lo referente a este artículo). De hecho, los académicos pugnan permanentemente por inclinar la balanza en favor de sus preferencias personales y las defienden enconadamente en los cuerpos colegiados, cuando tales organismos participan en la toma de decisiones.

Escotet (93) señala que en la Edad Media la enseñanza estaba basada en el sujeto que aprende, mientras la universidad de hoy en día se centra en el profesor, y que buena parte de las crisis universitarias tienen como trasfondo esta dicotomía. Seymur (93) refiere que en las universidades dirigidas a la investigación, con gente famosa por sus investigaciones, aparece una tensión con la formación de licenciados.

Lewis y Altbach (96) señalan que hay un consenso acerca de lo ideal de la investigación y de que los profesores con pensamiento investigativo tradicionalmente tienen menor interés por los problemas institucionales que sus colegas docentes.

Aréchiga (95) plantea que el apoyo a la investigación ha provocado ya un divorcio entre la enseñanza universitaria y la investigación. Sugiere además, de acuerdo con Lewis y Altbach, que en tanto buena parte de los programas de apoyo a la investigación son de naturaleza suprainstitucional, el compromiso con la investigación llega a hacerse en detrimento de la participación del investigador en la vida institucional.

Ante esta tensión no debe perderse de vista que las personas tienden a concentrarse en su disciplina y ésta, a su vez, define las características del grupo y las de su trabajo (Celis, 93).

Por ejemplo, en la encuesta referida por la Carnegie Foundation for the Advencement of Teaching (89) observamos que los académicos expresaron mucho interés por su disciplina académica en 77% de los casos; en cambio, sólo 40% de los académicos encuestados manifestaron mucho interés por su universidad.

Así, la especialización, al deferir los espacios de acción, reduce las posibilidades de conflicto entre grupos de académicos y favorece el que los académicos muestren una clara preferencia por lo disciplinario sobre lo universitario.

La tendencia natural a enfatizar en los disciplinario, a encerrarse en su grupo y a desatender las líneas institucionales, normalmente se agudiza con la investigación. El profesor dedicado a la investigación gana en autonomía y reduce su contacto con la docencia. Los académicos orientados a la docencia perciben un trato preferencial a los investigadores y se generan tensiones al interior de los colegios académicos (Aréchiga, 95, Lewis & Altbach, 96, Seymur, 93).

En pocas palabras, el establecimiento de las políticas de investigación en una institución de educación superior constituye todo un reto a la creatividad organizacional.

Como conclusión, debe cuidarse que la docencia mantenga su prioridad y que la investigación, en vez de vincularse rígidamente con la docencia, sea una actividad complementaria, conceptualizada de tal manera que fortalezca la colegialidad de los grupos disciplinarios y

promueva la formación de grupos interdisciplinarios que se aboquen a proyectos de investigación centrados en las necesidades sociales más apremiantes.

Relación docencia-investigación

En este apartado me referiré a la segunda hipótesis que subyace en el Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000, relativa a que la investigación en el nivel superior es indispensable para mejorar la docencia.

Esta aseveración tendría cierta validez si se refiriese a la investigación educativa, es decir, a aquella investigación destinada a profundizar en los procesos de enseñanza-aprendizaje con objeto de orientarlos hacia una mejor educación de los alumnos.

Sin embargo, el sentido en el que está expresada la palabra investigación en el Programa de Desarrollo Educativo ciertamente no se refiere sólo a la investigación educativa, sino a la función sustantiva universitaria a través de la cual se pretende la búsqueda del conocimiento básico o aplicado en beneficio del investigador, de la comunidad científica o de la sociedad.

Con tales características, la afirmación de que la investigación es indispensable para mejorar la docencia carece de fundamentación racional y empírica.

Consideremos primero los elementos racionales:

Rugarcía (88) nos dice que las bases del investigador son los viejos conocimientos y su habilidad para despegarse de ellos en busca de algo nuevo. Así, un docente es el capaz de lograr que otros se eduquen, mientras un investigador descubre el material de la educación: el conocimiento.

El motor del investigador es el conocimiento y, en cambio, el motor del docente es el alumno. Para un investigador no tiene sentido redescubrir lo viejo, para un docente (inclusive de investigación), sí puede tenerlo.

Rosas (89), en su análisis de los rasgos de personalidad de docentes e investigadores, concluye que en la estructura de pensamiento, la secuencia de razonamiento es significativamente distinta entre docentes e investigadores. Parece obvio que dos tareas que tienen objetivos

fundamentales distintos requieren estructuras de pensamiento distintas y aun rasgos de personalidad diferentes. No habría ninguna razón para explicar su complementación, salvo en la acumulación de conocimientos por trasmitirse.

En otras palabras, el supuesto que está detrás de la afirmación de que la investigación es indispensable para mejorar la docencia se refiere solamente a uno de los aspectos del proceso enseñanza-aprendizaje: el conocimiento y su actualización.

Si el conocimiento actualizado fuera lo más importante del aprendizaje, en estos tiempos de la globalización de la información ¿no sería preferible transformar las universidades en centros de información electrónica y prescindir de los maestros?

Veamos lo que opinaron los alumnos en el estudio que realizó Astin entre 1977 y 1993, encuestando a más de 20 mil estudiantes y 25 mil profesores, analizando más de 190 variables, en 200 universidades y *colleges* de los Estados Unidos.

En este estudio, Astin (93) analiza variables tales como:

-Características institucionales: tipo, control (público o privado) y tamaño de la institución.

-Características de los estudiantes: nivel socioeconómico, preparación académica y valores.

-Características de los profesores: métodos de enseñanza, moral, valores y nivel de satisfacción.

-Involucramiento del estudiante: horas de estudio, horas de clase y participación en eventos académicos.

-Planes de estudio.

Astin mide la autoevaluación del rendimiento académico de los alumnos en diferentes grupos de características personales: edad, nivel socioeconómico y antecedentes académicos.

Entre las principales conclusiones de Astin, destaco sólo las relacionadas con el tema de la investigación.

El nivel académico de los estudiantes presentó correcciones positivas con las variables siguientes:

Contacto con los profesores, interacción con sus compañeros, preparación previa al ingreso a la universidad, resultado en el examen de admisión, nivel socioeconómico, sexo masculino y colegio de profesores orientado hacia la docencia *(versus* orientado a la investigación).

El liderazgo se observa en alumnos con padres bien educados, en alumnos buenos para el discurso y en alumnos que estudian en equipo. Se incrementa al contacto con el profesor y sobre todo con compañeros. Correlaciona positivamente con un alto nivel socioeconómico y negativamente con un colegio de profesores orientado a la investigación.

Un colegio de profesores orientado a la investigación tiene efectos positivos en cuanto a la percepción de los recursos y el prestigio de la institución, y muy negativos en la satisfacción de los estudiantes con sus profesores y en la confianza hacia la administración. También presenta efectos negativos en cuanto a liderazgo, habilidades de expresión oral y ayuda a otros estudiantes.

La relación maestro-estudiante correlaciona positivamente con satisfacción respecto a los maestros, calidad de la enseñanza, rendimiento académico, autoestima intelectual, liderazgo, activismo social, inclinación artística, disponibilidad para ayudar a los compañeros e inclinación a dedicarse a la docencia.

El factor más importante se centra alrededor de las interacciones del alumno con sus compañeros, pero el siguiente factor más importante es la interacción con el profesor. En este aspecto, lo más relevante es la orientación del colegio de profesores.

Un colegio orientado a la investigación tiene fuerte correlación con altos salarios, delegación de la tarea docente en los asistentes del profesor, involucramiento de los estudiantes de licenciatura en la investigación, obtención de posgrados, y énfasis en los recursos y en el prestigio; pero tienen fuertes correlaciones negativas con horas de docencia, ocupación en el desarrollo del alumno, uso de técnicas activas de aprendizaje y porcentaje de recursos destinados a servicios al estudiante.

Un colegio de profesores orientado a la enseñanza correlaciona positivamente con activismo hacia el servicio social, orientación comunitaria, horas de docencia, percepción positiva de la administración y porcentaje de recursos asignados a servicios al estudiante.

Podemos deducir del estudio de Astin que los alumnos de educación superior en los Estados Unidos perciben que cuando sus profesores se dedican a la investigación pierden el interés por la formación de sus alumnos, lo que repercute en su rendimiento académico.

Esta percepción de los alumnos parece coherente con las reflexiones anteriores:

a) Cuando hablamos de investigación y docencia estamos frente a tareas con diferentes objetivos.

b) Lo que buscan los alumnos no es información actualizada sino formación y apoyo para su aprendizaje.

Veamos ahora los resultados de investigaciones realizadas al respecto.

Feldman (87) revisa la investigación acerca de la relación entre productividad investigativa o formación académica de los profesores *versus* efectividad de enseñanza, percibida por los estudiantes. El estudio analiza 43 investigaciones difundidas entre 1950 y 1983, realizadas en otras tantas universidades y *colleges* de los Estados Unidos.

En promedio, se encuentra muy poca asociación positiva entre las dos variables; pero para entender mejor esta relación, la investigación se extendió a explorar factores que pudieran medir las correlaciones positivas o negativas: prácticas pedagógicas y disposiciones de los miembros del colegio de profesores, así como algunas características de las clases, tales como el tamaño del grupo y la obligatoriedad u optatividad de la materia.

Se encontró que en la mayoría de los casos la relación entre productividad de investigación o formación académica y eficiencia educativa no fue significativa, aunque con muy pocas excepciones la dirección de la corrección es positiva.

Como elementos de eficiencia educativa se encontraron factores que parecen tener poca relación con la investigación: conocimiento que tiene el profesor del contenido del curso, organización del curso y claridad de los objetivos del curso y sus requerimientos.

Como causas potenciales comunes de productividad investigativa y efectiva de enseñanza aparecen el rango académico y la edad de los académicos, su habilidad general, sus características de personalidad y la cantidad de tiempo o esfuerzo que dedican a la investigación.

Las correlaciones más altas con productividad investigativa fueron: conocimiento de la materia, amplitud intelectual, preparación y organización de la clases y claridad en los objetivos del curso y sus requerimientos.

Otras investigaciones corroboran estos resultados:

Los profesores con más alta evaluación tienden a presentar características de personalidad con orientación a la tarea, inteligencia, liderazgo y otras características que reflejan orientación hacia las personas (Costin y Grush, 73; Sherman & Blackburn, 75).

Marsh y Bailey (93) y Rosenshine (70), en diversos estudios, encontraron que los principales componentes para evaluar la efectividad del docente son: valoración del aprendizaje, entusiasmo del instructor, organización, integración grupal, empatía individual, cobertura de contenidos, procedimientos para exámenes y calificaciones, tareas, grado de dificultad de la materia, carga de trabajo, claridad y variabilidad.

Rugarcía (88), refiriéndose a Eble (76), señala que los intentos que se han hecho para correlacionar docencia efectiva con investigación efectiva han mostrado muy poca correlación. El propio Eble reflexiona que "No debe sorprender que la evidencia empírica coincida con el sentido común."

El mismo Rugarcía (88) cita a Wiggins, E. (84) y nos refiere que en una universidad pequeña de los Estados Unidos se realizó una encuesta a estudiantes de ingeniería para indagar qué tipo de profesor era mejor: con doctorado o sin él. Las conclusiones de este estudio, aunque preliminares por el tamaño de la muestra, indican que los estudiantes prefieren profesores sin doctorado.

Nuevamente encontramos coherencia con la evidencia anterior: el docente investigador puede tener un mejor conocimiento de los contenidos de su curso, pero esa ventaja no lo convierte en un mejor docente.

Como dice Torres Nafarrate (95), el hecho de que dos operaciones de cualidad distinta (educar e investigar) se propongan en una unidad, no constituye más que la expresión de una paradoja que hasta ahora ha mantenido en una tensión creativa la tarea universitaria.

El posgrado en la formación de investigadores

En la mente de los universitarios mexicanos se encuentra grabada una relación inseparable: los investigadores se forman en el posgrado.

Stenhouse (87) dice que el posgrado profesional es requisito indispensable para dedicarse a la investigación. Rugarcía (94) señala que en México se ha asumido que la investigación se debe vincular

con el posgrado; sin embargo, el posgrado mexicano pasa por un mal momento.

Me parece que la realidad nos muestra que sólo algunos posgrados declaran con sinceridad que pretenden formar investigadores y que menos aún realmente lo logran. Si un programa de posgrado pretende realmente formar investigadores debe diseñarse específica e inteligentemente para ello, evaluando periódicamente sus logros y creando condiciones que lo acerquen sistemáticamente a dicho objetivo.

Los expertos (Arredondo y Santoyo, 86; Reséndiz y Barnés, 87; Todd y Gago, 90) señalan como problemas fundamentales del posgrado: relativa indefinición, nula vinculación con la investigación, altísima deserción, falta casi total de estudiantes de tiempo completo, falta de recursos y unidisciplinariedad.

Arredondo y Santoyo (86) establecen que sólo 50% de los doctores mexicanos y 21 % de los maestros se dedican a la investigación.

Salvador Malo Alvarez (91) señala que en México los estudios de posgrado tienen un atraso de cien años con respecto a Estados Unidos.

En los Estados Unidos los gastos reales por alumno casi se triplicaron entre 1960 y 1988, aplicándose a reducir el tamaño de los grupos y a maestros más educados: más de la mitad de los maestros actuales poseen por lo menos un *Master.* Sakabibara (95) refiere esta información y concluye diciendo:

> los gastos se triplicaron y el rendimiento bajó. Los recursos adicionales han aumentado claramente los gastos del sistema educativo y sin embargo no parecen haberlo mejorado.

Pero analicemos un poco esta información desde la perspectiva de la formación de investigadores. Para ello tomemos el Informe Anual de 1995 de la ANUIES, en el que se presentan los "Objetos de Estudio de Posgrado":

Especialización. Forma personal para el estudio y tratamiento de problemas específicos de un subcampo, rama o vertiente de las licenciaturas, y pueden referirse tanto a conocimientos y habilidades de una disciplina básica, como a actividades específicas de una profesión determinada.

Los objetos de estudio se refieren a áreas determinadas del cono-

cimiento científico, humanístico y tecnológico, relativo a las profesiones. La formación que se busca es más bien de profundización en aspectos particulares y concretos.

Maestría. Forma personal capacitado para participar en el desarrollo innovativo, el análisis, adaptación e incorporación a la práctica, de los avances del área en cuestión o de aspectos específicos del ejercicio profesional.

El egresado adquirirá un amplio conocimiento, incluidos el origen, desarrollo, paradigmas, aspectos metodológicos de la investigación, técnicas en vigor y grados de validez en su área de especialidad, lo que le permitirá estar preparado para el desarrollo de actividades académicas de alto nivel o, de acuerdo con la orientación de la maestría, para la alta especialización. La formación que se busca es más bien panorámica y de extensión, que de profundidad o actualización, en consecuencia, implica el dominio del área en su sentido más amplio.

Doctorado. Forma personal capacitado para participar en la investigación y el desarrollo, capaz de generar y aplicar el conocimiento en forma original e innovadora, apto para preparar y dirigir investigadores o grupos de investigación, cumpliendo con una función de liderazgo intelectual en la nación.

Busca preparar personal creativo, capaz de hacer avanzar el conocimiento científico, humanista y tecnológico que contribuya al desarrollo del país.

La formación será tanto de extensión como de profundidad. El egresado poseerá un dominio pleno del área de especialidad (ya sea porque haya ingresado habiendo concluido una maestría afín, o porque el propio plan de estudios contemple actividades equivalentes) y habrá profundizado innovativamente en uno de sus temas particulares hasta alcanzar la frontera del conocimiento o de sus aplicaciones.

Parece obvio que las definiciones anteriores encuadran un conjunto de características existentes, en vez de dar una orientación específica o fijar una política clara, como la de pretender la formación de investigadores como objetivo particular.

La especialidad abarca conocimientos, habilidades o actividades específicas de una profesión.

La maestría prepara para el desarrollo innovativo, la adaptación

tecnológica, la teoría de la investigación, las técnicas, alta especialización, formación panorámica y dominio del área en su sentido más amplio, como si hubiera una coherencia natural entre estos objetivos tan distantes.

El doctorado se propone la formación, tanto de extensión como de profundidad, y un dominio pleno del área de la especialidad hasta alcanzar la frontera del conocimiento o sus aplicaciones. A su vez, plantea el requerimiento de crear una capacidad para hacer avanzar el conocimiento científico.

No se necesita de un análisis muy profundo para concluir que las descripciones anteriores permiten que casi cualquier programa de posgrado pueda caber en ellas, manteniendo, a la vez, sus propias necesidades.

Si bien esta flexibilidad ha permitido la proliferación de programas de posgrado, también ha permitido que éstos se desentiendan fácilmente de la formación de investigadores, a pesar de que se mantenga ese objetivo como un supuesto básico.

En virtud de lo anterior, es fácil entender que las instituciones educativas y sus alumnos elijan la maestría como el posgrado más adecuado: tiene más *status* que una especialización y la flexibilidad de su definición permite que sus exigencias sean significativamente menores que las de un doctorado.

Así, a pesar de las políticas expresadas en el Plan Nacional observamos cómo, en términos relativos, la maestría sigue creciendo a costa de la especialización y el doctorado.

	1993 (Taborga,95)	1994 (Taborga y Hanel, 95)
Especialidad	38.5%	32.1%
Maestría	52.7%	62.3%
Doctorado	8.7%	5.6%

Y finalmente, ¿qué producto obtenemos de una maestría? No me atrevería a intentar delinear un perfil único. Podría decirse que los egresados de cada maestría tienen su propio perfil y que sólo refiriéndonos al plan de estudios de cada una podríamos identificar a sus egresados.

Termino esta reflexión con una paradoja que nos muestra cuantitativamente la falta de eficiencia de nuestros posgrados para la formación de investigadores:

En alguna medida la maestría y el doctorado pretenden la formación de investigadores y en su currículo generalmente otorgan un alto peso específico a la tesis. La hipótesis es simple: la capacitación para realizar investigación se muestra a través de un informe de lo investigado. Paradójicamente, la eficiencia terminal en el posgrado es significativamente menor que en la licenciatura, en la que el objetivo ni siquiera es capacitar para la investigación.

Los premios Nobel

Referiré ahora los resultados del análisis de los currícula de los premios Nobel en Economía, Física, Química y Medicina o Fisiología que se registran en el *Biography Index, y* que fueron otorgados entre 1950 y 1993. Posiblemente los currícula de personas que han descubierto algo útil para la humanidad nos brinden algunas pistas.

Las edades promedio en que recibieron los premios fueron las siguientes:

Economía	66.6 años
Física	52 años
Química	53.8 años
Medicina o Fisiología	54 años

Probablemente la diferencia que presentan los laureados en Economía se explique por ser un reconocimiento instituido varios años después de los restantes.

Los datos tomados para este análisis se refieren a la actividad actual reportada, la máxima formación académica reportada, la cronología de su desarrollo profesional y a los libros publicados.

a) *Economía* (15 premiados).

53% aparece actualmente como educador y 46% como economista-educador. Resalta que ninguno de ellos se registra actualmente como investigador.

En cuanto a formación académica, 60% se adjudica un PHD; 27%

sólo grados honoríficos; uno de ellos "estudios universitarios" y el otro un *"Bachellor"*.

Respecto a las instituciones que otorgaron el PHD, sobresalen la Universidad de Chicago y Johns Hopkins University, aunque considerando los nueve PHD y las fechas en que fueron obtenidos se observa que en ninguno de los planes de estudio se maneja como obligatoria la metodología de investigación y que se trata de programas orientados a profundizar en la disciplina.

El desarrollo profesional de los premiados indica que 40% de ellos se iniciaron en docencia y dedicaron a esta actividad un promedio de 39 años; 27% inició su carrera como investigador, dedicándose a ello 16 años en promedio, y 27% empezó colaborando en empresas, alrededor de cuatro años.

Como segunda actividad, cinco premios Nobel dedicaron en promedio 25 años a la docencia; dos a la investigación (20 años, promedio); dos a docencia-investigación (23 años, promedio); dos a la empresa (11 años, promedio) y uno a la administración de investigación (18 años).

Los premios Nobel en Economía han publicado un promedio de 9.2 libros cada uno.

b) *Física* (44 premiados).

43% se reporta actualmente como físico-educador; 30% como físico; 16% como educador; el resto es poco significativo, aunque tres de ellos (6%) mencionan actividades relacionadas con la investigación.

En lo que se refiere a formación académica, 84% reporta haber obtenido un PHD; 11% sólo reporta grados honoríficos, un diplomado y una maestría.

Resaltan como instituciones formadoras de premios Nobel en Física, la Universidad de Chicago, el CalTec, la Universidad de Columbia, Harvard y el MIT.

La carrera profesional de los premiados nos muestra que 52% de ellos se inició en la docencia y se dedicó a ello 35 años en promedio; 32% inició su carrera como investigador, durante poco más de siete años; 11% dedicó un promedio de diez años a la empresa; uno de ellos inició como investigador-docente y otro en una oficina de patentes.

Como segunda actividad, 15 laureados se dedicaron a la docencia por 25.3 años en promedio; 10 a la investigación (ocho años, prome-

dio); cuatro a la empresa (cinco años promedio); tres a dirigir investigación (nueve años, promedio), y uno a ser investigador-docente (15 años).

Los premios Nobel en Física han publicado un promedio de 1.6 libros, cada uno.

c) *Química* (30 premiados).

43% se reporta actualmente como educador; 20% como químico-educador; 19% como químico, bioquímico o médico; sólo 7% menciona actividades relacionadas con la investigación.

En lo que se refiere a la formación académica, 50% reporta haber obtenido un PHD; 43% sólo grados honoríficos y dos de ellos sólo estudios universitarios.

Resaltan como instituciones formadoras de premios Nobel en Química: Berkeley y Cambridge.

La carrera profesional de los premiados presenta que 47% de ellos se iniciaron en la investigación y se dedicaron a ella 16 años en promedio; 43% inició su carrera como docente, durante poco más de 27 años; el restante 10% dedicó casi cinco años a la empresa.

Como segunda actividad, siete laureados se dedicaron a la docencia (33 años, promedio); seis a la investigación (12 años, promedio); cinco a docencia-investigación (28 años, promedio), y tres a dirigir investigación (22 años promedio).

Los premios Nobel en Química han publicado un promedio de 1.6 libros, cada uno.

d) *Medicina o Fisiología* (56 premiados).

41% se reporta actualmente como especialista en su disciplina; 36% como educador-especialista en su disciplina; 9% como educador y 14% restante menciona la investigación, relacionándola con su disciplina, la docencia o la administración.

En lo que se refiere a formación académica, 39% reporta haber obtenido un MD; 30% un PHD; 20% sólo reporta grados honoríficos; dos de ellos sólo reportan estudios de licenciatura; uno un diplomado y otro se reporta como estudiante de investigación.

Resaltan como instituciones formadoras de premios Nobel en Medicina o Fisiología: Columbia Rockefeller y Míchigan.

La carrera profesional de los premiados presenta que 32% de ellos se inició en docencia y se dedicó a ella 31.5 años en promedio; 29%

inició su carrera como investigador, durante poco más de 11 años; 32% la hizo en la práctica de la medicina; dos premiados lo hicieron en un laboratorio; uno en la empresa, y uno se registra como docente-investigador.

Como segunda actividad, 21 laureados se dedicaron a la investigación por 15 años en promedio; 19 a la docencia (22.5 años en promedio); tres a docencia-investigación (26 años en promedio); cuatro a dirigir investigación (23 años, en promedio) y dos a la práctica hospitalaria.

Los premios Nobel en Medicina o Fisiología han publicado 0.65 libros cada uno.

En el análisis de la información presentada resalta el hecho de que la actividad principal de estos premios Nobel es la docencia y que la investigación muestra una baja importancia relativa. Tal parecería que las habilidades necesarias para poder transmitir conceptos que van más allá de la simple información requieren, en el docente verdaderamente preocupado por el aprendizaje de sus alumnos, un nivel de comprensión que le permite incursionar en las fronteras del conocimiento y en el fundamento de los paradigmas.

Otro factor muy interesante de los datos expuestos es el hecho de que los doctorados obtenidos por los premios Nobel, más que ocuparse de la metodología de la investigación, se dedican a la profundización del conocimiento en el área de su disciplina. De hecho, en el caso de Medicina y Fisiología, el mayor porcentaje de premiados sólo obtuvo un MD.

En la actualidad se acepta la maestría, y sobre todo el doctorado, como el mecanismo formal para preparar investigadores, aun cuando en áreas como la medicina la mayoría de los investigadores clínicos se preparan durante la realización de residencias hospitalarias, que sólo llegan al grado de especialista pese a que implican varios años de estancia de tiempo completo en algún hospital. (Aréchiga, 19995).

Finalmente, es de resaltar que, salvo el caso de Economía, la producción literaria de los premiados es relativamente baja; lo que si bien no resta méritos a sus contribuciones a la humanidad, seguramente los haría reducir su puntuación en algunos sistemas de evaluación de investigadores.

Consideraciones en torno a la formación de investigadores

En México se manejan dos estrategias fundamentales para la formación de investigadores. Una primera postura parte del principio de que a investigar se aprende investigando; se fundamenta en la enseñanza de metodología de investigación. Frecuentemente los programas de posgrado combinan ambas posturas, otorgándoles mayor o menor importancia a cada una de ellas.

La reflexión presentada en el inciso "Una apreciación evaluativa" me permite plantear que estas estrategias, por sí solas o combinadas, son insuficientes para la formación de verdaderos investigadores.

La primera de ellas supone que puede darse igual tratamiento a la formación de investigadores que a la de ensambladores de una línea de producción o a la formación de deportistas, en las que el adiestramiento se fundamenta en unos pocos principios generales y la práctica constituye el mejor complemento. No puede negarse que hay algunos estudiantes que han adquirido un conjunto de características que les permite aprovechar este mecanismo para culminar su formación, pero eso no quiere decir que pueda generalizarse como estrategia fundamental para formar investigadores.

Si así fuera, la formación de investigadores sería un simple asunto cuantitativo y económico. Bastaría con otorgar recursos financieros al mayor número posible de proyectos de investigación e incorporar aspirantes para que, en un plazo razonablemente corto, se incrementara en progresión geométrica la cantidad de investigadores mexicanos de calidad.

De hecho, la aplicación de los principios enunciados en el Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000 sería un asunto de simple voluntad política, que podría haberse materializado hace tiempo.

En cuanto a la segunda postura, coincido con algunos planteamientos de Sánchez Puentes (95):

> En la enseñanza conceptual de la investigación, se enseña a definir, a analizar e incluso a criticar la producción científica, pero no se enseña a generarla. Los seminarios de metodología de la investigación científica —según numerosos autores—, al ser conceptuales y verbalistas, representan solamente la parte reflexiva del quehacer científico... no se puede enseñar a investigar de manera general y en abstracto, como si hubiera un

procedimiento único y repetible, siempre el mismo e inalterable, de producir conocimientos: Hay distintos métodos para generar conocimientos... y los investigadores se forman en y para un campo científico determinado.

La investigación científica, orientada a generar nuevo conocimiento y a enriquecer el patrimonio universal, difícilmente puede ser sujeto de planeación temática; su desarrollo depende primordialmente de la habilidad del investigador para identificar y aprovechar oportunidades imprevistas para lograr un avance de importancia. No es raro que un gran descubrimiento sea la consecuencia de una observación casual en el curso de una investigación conducida con otro propósito o de una hipótesis que resultó errónea (Aréchiga, 95).

Decía Albert Einstein que el investigador puede ser concebido como alguien que desarrolla cierta habilidad para darse cuenta de fenómenos que todo mundo ha sentido, pero que sólo para él o para un grupo llegan a ser evidentes (Contreras, 88).

¿Cuál será esa cierta habilidad a la que se refiere Einstein o lo que provoca la casualidad que lleva al investigador a lograr un gran descubrimiento? ¿Será realmente una casualidad, una habilidad o una capacidad? ¿Podrían planearse tales casualidades? ¿Podrían enseñarse tales capacidades?

Una propuesta

Parece indispensable dar un giro total a nuestros conceptos de investigación y de formación de investigadores en y para México:

1. Necesitamos investigadores que produzcan conocimientos útiles (más allá de recopilaciones, artículos, informes o reportes), aplicables a la solución de nuestros problemas prioritarios.

2. Las características necesarias para producir conocimientos útiles, que han sido enumeradas por diversos autores, pueden clasificarse en tres grupos:

a) Habilidad de comprensión, de conceptualización, de razonamiento y juicio.

b) Curiosidad y motivación ante retos intelectuales.

c) Creatividad.

Analicemos cada uno de estos grupos:

a) Habilidad de comprensión, de conceptualización, de razonamiento y de juicio.

Sánchez Puentes (95) propone que

> El oficio de investigador se asienta en buena medida, en el poder de conceptualizar, en la habilidad y cuidado para formular juicios certeros y en la facultad de conducir al pensamiento por los senderos de la producción rigurosa de conocimientos.

Para esta definición, precisa que conceptualizar

> es la operación por la que se abandona el silencio de la percepción; es decir, se sale de la convivencia con la realidad empírica para captar y construir el significado de las experiencias naturales, personales o sociales. Juzgar consiste en afirmar o negar algo. Razonar apunta más bien al movimiento del pensamiento: éste discurre, es decir, se desplaza, se mueve, avanza; por lo mismo, es necesario saber conducir debidamente los desplazamientos de un pensamiento activo y dinámico.

Estas habilidades se van o no forjando en los estudiantes a lo largo de la vida. Desde la educación que fueron recibiendo de sus padres en edad preescolar, a través de la manera de canalizar las curiosidades del niño, de contestar sus preguntas, de razonar con él o ella los porqué de lo que debe o no hacerse, y hasta compartiendo o no los conocimientos y las interrogantes de los propios padres acerca de temas científicos o culturales al alcance del niño.

Supuestamente la educación formal debería continuar y perfeccionar este proceso de una manera ordenada y sistemática, creando un conjunto de situaciones y experiencias a través de las cuales los estudiantes sintieran el deseo de aprender o contaran con la ayuda que se los facilitase.

El estudiante, y más adelante el egresado de licenciatura, tendría bajo este supuesto la habilidad de comprensión, conceptualización, razonamiento y juicio necesarios para ejercer eficazmente la licencia adquirida y contaríamos con profesionales capacitados para resolver muy eficientemente los problemas propios de su disciplina.

No se requiere un estudio muy profundo para concluir que en México —yo diría que en casi todo el mundo— la descripción anterior no pasa de ser un ideal, del cual estamos bastante alejados. Pero no por ello podemos recurrir a la solución simplista de proponer que la única manera de formar investigadores es a través de corregir la educación, desde la edad preescolar hasta la educación superior. Ello sería altamente deseable y seguramente incrementaría el número potencial de investigadores, pero aun sin lograrlo (y a veces sin intentarlo), no todo está perdido.

Si bien es cierto que en la mayoría de los casos el proceso ideal no se da o es incompleto, también lo es que eventualmente encontramos profesionales de muy alto nivel que cuentan con las habilidades mencionadas y que, si esa fuese su vocación, podrían haberse formado como excelentes investigadores.

Este hecho nos obliga a recordar que aunque la educación familiar y el sistema educativo no alcancen el desarrollo deseable existen personas capaces de sobreponerse a las viscicitudes del medio, que continúan razonando y desarrollando estas habilidades toda su vida. Parece ser que el impulso propio de la naturaleza humana por crecer intelectualmente y muy probablemente una educación preescolar adecuada son a veces los elementos suficientes para promover que el individuo encuentre sus propios caminos.

En síntesis, si bien es cierto que sería fundamental retornar al concepto de educación integral como la guía de nuestro sistema educativo, dejando atrás la simple transmisión de información, la memorización y el culto al conocimiento (Rugarcía, 94), también es cierto que existe un número significativo de estudiantes que a pesar de los obstáculos educativos han sido capaces de alcanzar un grado de habilidad, de comprensión, de conceptualización, de razonamiento y de juicio, que les permitiría convertirse en investigadores eficaces, si así lo desearan.

b) Curiosidad y motivación ante retos intelectuales

Suponiendo que el investigador potencial cuenta con el primer grupo de habilidades, consideremos las características del segundo grupo de requisitos que debe cumplir el productor de conocimientos útiles.

Salvo en los casos de niños con problemas fisiológicos o que han sufrido graves experiencias traumáticas muy tempranas, es increíble pensar que un niño a los tres años, y a veces antes, no empiece a preguntar el porqué de prácticamente todo lo que ve (Piaget, 67).

De hecho, el proceso de enseñanza-aprendizaje de la mayoría de los sistemas educativos actuales parte del supuesto de que la curiosidad es el principal motivador del estudiante. Las escuelas activas materializan cotidianamente este concepto desde la educación preescolar y las instituciones de educación superior consideran que los alumnos que se inscriben al curso de física y están ahí es porque les interesa aprender física y piensan que se dedicarán a aplicarla el resto de su vida, lo que debido a diversas circunstancias resulta falso en la mayoría de los casos.

En la realidad partimos de una hipótesis débil. Si el niño, a fuerza de una educación autoritaria, indiferente e inapropiada, se vio forzado a restringir su curiosidad para mejorar el trato que le dan sus padres y para memorizar asuntos académicos triviales, el resto del proceso educativo, lejos de contar con la alianza de una motivación natural se enfrenta al desinterés, la apatía y la desviación del objetivo fundamental: lo importante deja de ser aprender y el objetivo se traslada a "pasar la materia", se haya o no aprendido lo necesario para ello.

Pero también, como en el inciso anterior, encontramos estudiantes que mantienen la curiosidad y la motivación para afrontar los retos intelectuales. Observamos, además, que estos individuos van más allá de lo que un ambiente educativo pobre puede ofrecerles y empiezan a estudiar por su cuenta, a veces otra ciencia, en ocasiones profundizan en su propia disciplina o incursionan en las humanidades o en la expresión artística.

La característica distintiva de lo que para los fines de este artículo llamaré *sabiduría,* es el interés del sabio por conocer y entender de aquello que le motiva intelectualmente, pero simultáneamente su curiosidad lo va llevando a adquirir horizontes más amplios e incursiona en otras disciplinas con una honesta actitud interdisciplinaria, que lo pueda llevar a la verdadera comprensión de la naturaleza y del hombre para poner sus conocimientos al servicio de los demás.

A mi juicio, este es un concepto fundamental.

El individuo que sobrepasa los obstáculos de su educación conti-

núa su desarrollo intelectual tratando de ser más sabio. En este contexto, en el que la motivación se centra en el propio desarrollo intelectual, la palabra sabiduría incluye automáticamente comprensión, conceptualización, razonamiento y juicio del fenómeno o del hecho considerado. No cabe aquí semejanza alguna entre sabiduría y almacenamiento de datos, desvinculación de una concepción clara y significativa para aquel que los almacena y repite.

Feldman (87) encontró que uno de los elementos fundamentales asociados con la eficiencia investigativa es la amplitud intelectual, otra manera de llamar a la sabiduría.

Pero además, la sabiduría no sólo es un requisito en la formación del investigador, sino el prerrequisito necesario para que el investigador sea capaz de descubrir algo verdaderamente trascendente. De poco sirve el investigador más capaz en metodología de la investigación si sus conocimientos no le dan para investigar más allá de problemas teóricos o solamente le permiten proponer temas de interés casi personal por no contar con un panorama extenso y profundo sobre cierto tema.

El impacto social de una investigación está en razón directa de la sabiduría que el investigador (o el grupo de investigadores que pretenden aportar un conocimiento nuevo) tiene sobre el problema en cuestión y la necesidad social a la que atiende.

Es cierto que el investigador generalmente recurre a una metodología para ordenar sistemáticamente su búsqueda, pero de muy poco sirve contar con una metodología, por más adecuada y sofisticada, si ésta se aplica a temas intranscendentes.

¿Necesitó Newton aprender estadística y metodología de investigación para descubrir sus leyes? ¿O Kepler, Einstein, Platón o Freud o..? Obviamente no.

Porque la metodología de investigación sólo tienen que aprenderla aquellos que en su proceso educativo no tuvieron la oportunidad de asimilar naturalmente dicha capacidad. Porque la metodología es un implícito natural del conocimiento integral y no una habilidad nueva o distinta a la propia disciplina; es una habilidad inherente a la sabiduría e incapaz de sustituirla o de compensarla.

Por ejemplo, consideremos el proceso de "observar" un fenómeno, como uno de los elementos del método científico. Es obvio que por

más metodología que le enseñemos a un ignorante del tema relacionado con dicho fenómeno su sensibilidad y receptividad a los estímulos observados serán significativamente menos efectivas que la de un especialista en el tema, aunque a este último nadie le haya enseñado específicamente qué y cómo observar.

En realidad hemos apostado al elemento intranscendente de la investigación: la metodología, sin considerar que el hombre sabio adquiere el hábito que lo impulsa naturalmente hacia los conocimientos nuevos en su ciencia o en su disciplina y no encuentra el menor obstáculo metodológico para hacerlo sistemáticamente. La única limitación es la falta de amplitud intelectual.

Hemos descuidado y hasta satanizado los estudios de especialización juzgándolos desvinculados de la investigación, cuando en realidad la profundidad del conocimiento es el corazón del descubrimiento y de su trascendencia. La metodología es simplemente una herramienta.

Contreras (88) dice que la formación de investigadores lleva consigo largo tiempo.

> El aspirante debe estar consciente que necesita varios años para adquirir un repertorio abundante de conocimientos. Sin duda, se necesitan más años de los que dura el posgrado más prolongado y más tiempo del que transcurre entre el inicio de los estudios de licenciatura y el fin del posgrado, para alcanzar la madurez que permite ser productivo en investigación.

Nuestro atraso no es tecnológico sino cultural, y la estrategia utilizada para reducirlo sólo ha logrado acentuarlo al descuidar, y en algunos casos hasta desvirtuar, la profundización del conocimiento.

En aquellos estudios de posgrado que se diseñen para formar investigadores habrá que partir del supuesto de que los alumnos que ingresan a este programa han adquirido previamente las habilidades de comprensión, de conceptualización, de razonamiento y de juicio enunciados, y que además de los conocimientos necesarios para profundizar en un área del conocimiento se presente la sabiduría como esa actitud de búsqueda simultánea de profundidad y de interdisciplina al servicio del hombre.

Boyer (92) menciona que se requiere que los estudiantes de posgrado hagan una revisión de todo el conocimiento y adquieran

una iluminación especial y amplitud de mente. Siendo obvia la dificultad de que cada estudiante revise a fondo "todo el conocimiento", no vale la interdisciplina como hilo conductor sino como resultado natural. Lo que pretende es la formación de expertos en temas específicos, que sean capaces de descubrir la solución a un problema humano que miles de profesionales no han podido instrumentar, y para ello requieren tanto de una profunda especialización en el tema del posgrado o en alguno de sus subtemas, como de la actitud interdisciplinaria descrita.

Aparentemente la afirmación anterior podría atentar contra el planteamiento de que los problemas que enfrenta nuestra sociedad son cada vez más complejos y de naturaleza interdisciplinaria. En la práctica no existe tal atentado. La estrategia más eficaz para afrontar problemas complejos no se sustenta en la formación de investigadores interdisciplinarios sino en el trabajo en equipo de varios especialistas con actitud interdisciplinaria.

Si se ha cumplido con la premisa de la avidez de sabiduría, tales investigadores tendrán mucho interés por escuchar, comprender y considerar los planteamientos de sus colegas desde la perspectiva de su propia disciplina, lo que les permitirá de manera natural aportar visiones interdisciplinarias mucho más enriquecidas por la sabiduría de cada uno de los participantes y por la flexibilidad de enfoques que naturalmente proporciona la integración de un grupo de investigación.

Imaginemos el problema de la pobreza. Si creáramos un posgrado en pobreza y recurriéramos a un conjunto de profesores que "manejen" el tema con un nivel aceptable, tendríamos que contar con economistas, sociólogos, cientistas políticos, nutriólogos, ingenieros, etc., que, desde su disciplina, podrían proporcionar enfoques comparativamente simplistas a un grupo de alumnos que acabaría por manejar un poco (muy poco) de economía, sociología, ciencia política, nutrición, ingeniería, etcétera.

Y ¿qué pasaría con la pobreza en México? Probablemente se duplicarían los artículos publicados acerca de ella, pero nada más.

En cambio, si formásemos verdaderos expertos en cada uno de los temas mencionados y a los interesados en el problema de la pobreza los integrásemos en un grupo de investigación, la probabilidad de contar con aportaciones valiosas sería notablemente más elevada.

Como señala Boyer (92), los investigadores hablan cada vez más de "redes de conocimientos", además de reconocer la creatividad individual: el trabajo integrativo, por definición, cruza a lo largo de las disciplinas y los complejos problemas sociales, económicos y políticos requieren cada vez más la aproximación de equipos de investigación.

En síntesis, los productores de conocimientos útiles, además de las habilidades de comprensión, conceptualización, razonamiento y juicio, deben mostrar lo que en este apartado hemos tratado de definir como avidez de sabiduría: curiosidad, motivación ante los retos intelectuales, profundidad de conocimientos en el tema de su especialidad, amplitud intelectual y actitud interdisciplinaria.

c) Creatividad

Los métodos utilizados en México para la formación de nuestros estudiantes de educación superior, y más aún en el nivel de posgrado, generalmente tienden a atentar contra el cultivo de la creatividad. En un estudio realizado en 1986 en la licenciatura de Ingeniería Química, en la Universidad Iberoamericana, se encontró que la creatividad de los alumnos se reducía a lo largo de la carrera (Rugarcía, 93). Estudios similares, han producido idénticos resultados en otras licenciaturas.

Una preocupación fundamental en el diseño de los planes de estudio es la que se refiere a los contenidos, su secuencia lógica y ordenada, la manera en que se expondrán durante el curso y la manera de evaluar que los alumnos los hayan adquirido. En cambio, pocos se ocupan de promover la creatividad. Como dice Sánchez Puentes (95), hay un conjunto de habilidades que podemos promover sistemáticamente y que tradicionalmente olvidamos.

He encontrado colegios de profesores que, preocupados por fomentar la creatividad, programan actividades curriculares que suponen habrán de generarla o al menos promoverla. Cuando les he preguntado si hay algún estudio o experiencia sistemática al respecto, descubro que se trata de intuiciones particulares o repeticiones de experiencias propias, a las que ellos atribuyen su propia creatividad.

La realidad es que en México falta mucha investigación sobre experiencias educativas que realmente promueven la creatividad. Cuando se pretende la formación de personas capaces de generar co-

nocimientos útiles la creatividad es uno de los elementos que no pueden descuidarse.

Sánchez Puentes (95) señala que hay que favorecer y apoyar el despegue armonioso de aquellas operaciones necesarias, no tanto para acoger, sino para producir conocimientos. Read (43) afirmaba que si se cultivasen el pensamiento, el sentimiento, la sensación y la intuición, que son inherentes a todo ser humano, su vida sería más rica y sus creaciones podrían adquirir hasta características de belleza.

Y ¿cómo educar en la creatividad? Veamos lo que nos dicen los expertos.

Para Rugarcía (90) la creatividad surge como una combinación de elementos aparentemente inconexos para generar una idea novedosa u original para el que la genera.

MacKinnon (64) propone tres condiciones para calificar como creativa una respuesta: que sea nueva o poco frecuente, estadísticamente; que esté adaptada a la realidad, y que sea útil para resolver un problema, una situación o lograr un objetivo.

Torrance (69) propone como característica de la conducta creativa: sensibilidad para los problemas; receptividad respecto a los estímulos del medio; capacidad de juicio y de imaginación; espíritu de investigación y curiosidad; aprovechamiento de los errores; amplitud y fertilidad de enfoques o puntos de vista; habilidad mental, flexibilidad de pensamiento y originalidad.

Las investigaciones de Torrance (69) muestran que los alumnos más creativos tienen mayor número de ideas originales; presentan aptitudes más frecuentes de humor y de flexibilidad; trabajan con más constancia y entusiasmo cuando son motivados y les gusta realizar tareas difíciles que constituyen un desafío a su ingenio.

Vernon (72) reporta que los rasgos más comunes que acompañan a la creatividad, según algunos especialistas, son la originalidad de su pensamiento o de su posición; la fluidez de ideas acompañada de facilidad de la palabra; la libertad de asociación de conceptos; relacionar problemas, situaciones y/o datos de manera innovadora o inesperada; el pensamiento divergente; los hallazgos súbitos que conjugan la experiencia con el ingenio o los conocimientos con una organización alternativa nunca antes planeada; capacidad para proponer cambios de esquemas referenciales, pues su cuestionamientos son por lo general

son por lo general profundos, socabando los anteriores marcos de análisis y proponiendo pautas nuevas o maneras originales de abordar la realidad.

Si descartamos las características ya enunciadas en apartados anteriores con objeto de no ser repetitivos, encontramos que la creatividad requiere de las habilidades mencionadas en el inciso "a", de la sabiduría descrita en el inciso "b" y además

-Imaginación
-Originalidad
-Pensamiento divergente
-Flexibilidad de pensamiento
-Facilidad de asociación y relación
-Armonía entre pensamiento, sentimiento, sensación e intuición

Con todas las limitaciones que hemos mencionado a lo largo de este artículo, el sistema de educación formal no está diseñado para promover habilidades como las que aparecen en esta lista. Sólo en casos muy aislados y generalmente sin la intención explícita se realizan experiencias educativas que las promueven.

Un currículo diseñado para formar personas capaces de generar conocimientos útiles deberá incluir experiencias que fomenten la creatividad de sus alumnos, para lo cual pueden aplicarse los resultados de investigaciones realizadas y/o diseñar actividades específicas para tales fines.

Una recopilación de las principales investigaciones realizadas al respecto, además de utilizar demasiado espacio, nos alejaría del objetivo principal de este trabajo. Remito al lector a los artículos de Taba (66), Williams (72), Torrance & Torrance (73 y 78), de Bono (74), Treffinger (75), MacKinnon (81), Torrance & Safter (86), Torrance & Rockenstein (87), Torrance & Goff (89), Torrance (92).

Conclusiones

1) La investigación en México y en particular la investigación universitaria, a pesar de ser considerada una palanca de desarrollo, ha contribuido muy poco a la solución de los problemas nacionales, tiene poco impacto en la comunidad científica internacional y tiende a for-

mar investigadores académicos poco interesados en los sectores productivo y social de nuestro país.

Para la ciencia moderna el método es más importante que la solución de un problema. Impacta la expresión paradójica de Stichweh (94), en la euforia del inicio de consolidación del proceder científico: "es mejor equivocarse siguiendo un método, que dar con la verdad de manera azarosa" (citada por Torres Nafarrate,95).

2) La investigación universitaria en México no puede mantenerse como una función universitaria abstracta. Su único camino ético es el de contribuir eficazmente a la solución de los problemas nacionales más apremiantes: pobreza, salud, alimentación y educación.

3) Partir del supuesto de que la investigación en el nivel superior es indispensable para mejorar la docencia es sólo un espejismo que conlleva altos riesgos institucionales, reduce los esfuerzos tendientes a mejorar la formación de nuestros profesionales y fomenta el desperdicio de los pocos recursos que se destinan a la investigación.

4) Sustentar el desarrollo de la investigación en el fortalecimiento de un posgrado ambiguo e invertebrado no contribuye sistemáticamente a lograr una investigación o investigadores de calidad, capaces de resolver nuestras necesidades. (Es obvio que en esta conclusión, nos referimos a una política general y no a la totalidad de los posgrados que se ofrecen en México).

5) Los investigadores reconocidos por contribuciones significativas a la ciencia se han abocado prioritariamente a la docencia y no a la investigación. A su vez, han dado mayor importancia a la profundización del conocimiento (estudiando o no un doctorado) que a la metodología de investigación.

6) La formación de investigadores capaces requiere el diseño de programas de posgrado que:

A. Consideren entre sus criterios de admisión las habilidades de comprensión, conceptualización, razonamiento y juicio, de sus aspirantes.

B. Condicionen la admisión a aquellos aspirantes que tengan interés por las necesidades humanas, por adquirir una alta especialización y, simultáneamente, sabiduría interdisciplinaria.

C. Contemplen en su currículo experiencias educativas diseñadas específicamente para:

-Lograr la alta especialización en uno o pocos temas.

-Incrementar significativamente la sabiduría interdisciplinaria.

-Fomentar y/o incrementar la creatividad de sus estudiantes.

-Reforzar el compromiso con las necesidades de los demás.