



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

**PERFILES
EDUCATIVOS**

ISSN 0185-2698

Alcántara Santuario, Armando (1995)

**“REFLEXIONES SOBRE EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN
CIENTÍFICA EN LA UNAM DENTRO DE LOS ÁMBITOS
LATINOAMERICANO Y NACIONAL”**

en Perfiles Educativos, No. 70 pp. 25-34.

REFLEXIONES SOBRE EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN LA UNAM DENTRO DE LOS ÁMBITOS LATINOAMERICANO Y NACIONAL

*Armando ALCÁNTARA SANTUARIO

*Investigador del CISE-UNAM.

Este trabajo ofrece un panorama general de las políticas de ciencia y tecnología en México, haciendo referencia particular al caso de la UNAM. Una de las principales consideraciones de este trabajo gira en torno a las dificultades que el desarrollo científico ha tenido que sortear en el contexto de las severas limitaciones por las que ha atravesado la economía mexicana durante las últimas dos décadas. A pesar de su larga tradición en el país y los logros que las actividades científicas de la UNAM han alcanzado en los últimos años, no ha sido posible revertir el papel casi marginal que tales actividades han jugado en cuanto a sus contribuciones al desarrollo de la economía nacional y en la resolución de los grandes problemas que por décadas han afectado a México.



SOME REFLECTIONS ON THE DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC RESEARCH AT UNAM WITHIN THE LATIN AMERICAN AND NATIONAL AMBIT. *This paper offers a general panorama of the politics of science and technology in Mexico, with particular reference to the case of UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México). One of the main considerations of this article revolves round the obstacles that scientific development has had to sort out in the context of the severe limitations the Mexican economy has suffered during the last two decades. Despite its prestige in the country and the achievements of the scientific activity at UNAM in the past years, it has been impossible to revert the almost marginal role such activities have played in the contribution to the development of the national economy and to the solution of the hard problems that have ailed Mexico in the past decades.*

INTRODUCCIÓN

A pesar de que la investigación científica en México comenzó a efectuarse desde la segunda mitad del siglo XIX, su institucionalización y profesionalización es relativamente reciente. La llegada en los años treinta y cuarenta, de un grupo de distinguidos científicos provenientes de Europa, significó un importante impulso para su desarrollo. No fue sino hasta hace veinticinco años, con la fundación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), cuando dicha actividad alcanzó el reconocimiento y el apoyo del gobierno mexicano. Como sucede en muchos de los llamados países en desarrollo, la mayor parte de la investigación científica y tecnológica se lleva a cabo en las grandes universidades públicas. En el caso de México, es la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) la que cuenta con el mayor número de científicos en una amplísima variedad de campos del conocimiento científico y humanístico, así como con una de las más aptas infraestructuras de investigación de la región latinoamericana.

La investigación científica, una de las tres actividades sustantivas de la UNAM, se enfrenta a grandes desafíos que responden a la estructura económica y al modelo de desarrollo de nuestro país y de la región latinoamericana en general. Así, por ejemplo es ampliamente reconocida la insuficiencia del gasto público en ciencia y tecnología, el cual es relativamente bajo incluso para países con economías de similares dimensiones. El tamaño de su comunidad científica y el número de estudiantes de posgrado, especialmente de doctorado, es muy pequeño. Asimismo, en el nivel intrainstitucional, los retos son muy grandes. Por ejemplo, la calidad de la investigación llevada a cabo en los diferentes institutos y centros continúa siendo desigual; persiste también la separación entre escuelas y facultades, y entre los centros e institutos, dándose los casos de profesores de tiempo completo que sólo se dedican a realizar labores docentes y de investigadores que se han alejado de las aulas. Ciertos campos de la investigación en ciencias y humanidades que ha dado prestigio a la institución a nivel nacional e internacional enfrentan el dilema de responder a las demandas de una mayor relación con las necesidades del mundo productivo, lo que implica la pérdida o reducción de principios que por mucho tiempo se han considerado intocables, como la autonomía y la libertad de investigación, o bien el dilema entre la comunicabilidad de resultados a la comunidad científica internacional y la exigencia de confidencialidad por parte del mundo industrial.

En términos más generales se está exigiendo a la universidad pública mexicana el cumplimiento de varias demandas sociales: seguir formando a los profesionales que el mercado laboral demanda, así como dar oportunidad a distintos grupos de la sociedad para obtener una formación de nivel superior de calidad. Por el otro lado, se le demanda también atender y resolver tanto las necesidades del sistema productivo como los grandes problemas que desde hace décadas aquejan al país. Demandas que tienen lugar en un contexto en el que debido al estado de dificultad económica que parece hacerse crónico en el país, los recursos financieros son cada vez más difíciles de conseguir en cantidades suficientes. Esta situación ha provocado la búsqueda de fuentes complementarias de ingresos, como la venta de servicios diversos. Hasta el momento, la UNAM no ha enfrentado todavía la situación que cada vez más universidades públicas han sufrido: aumentar el monto de las aportaciones económicas de los alumnos. La razón parece radicar en la reconocida capacidad de movilización del estudiantado. Desde el punto de vista de los estudiantes, el aumento en el costo de los servicios educativos de nivel superior significaría la exclusión de los grupos de menores ingresos económicos. En este sentido, aún está cercano el recuerdo de las movilizaciones estudiantiles y académicas de 1986 en la ciudad de México, en respuesta al proyecto de modificación de varios reglamentos del entonces rector Jorge Carpizo.

Tal parece como si estas demandas, algunas inéditas, otras latentes, estuvieran cambiando las relaciones que por mucho tiempo las universidades públicas sostenían con el Estado mexicano. Si aquellos principios fundamentales y por mucho tiempo intocables, como la autonomía y la obligación del Estado de otorgar financiamiento a las instituciones de educación superior en cantidades suficientes han de modificarse, entonces el establecimiento de nuevas reglas de juego, de un nuevo contrato social entre las universidades públicas y el Estado parece inminente. Sin embargo, este proceso se vislumbra difícil y turbulento, ya que los intereses del Estado neoliberal parecen contraponerse a los principios de libertad de cátedra e investigación, así como del derecho a la educación de nivel superior, mismos que han guiado el quehacer de los universitarios desde el otorgamiento de la autonomía en 1929. Los elementos de este replanteamiento parecen apuntar a los temas de calidad, financiamiento, equidad y a las necesidades y demandas de la sociedad, incluidos los sectores productivos y de servicios.

Aquí se hacen algunas reflexiones sobre la investigación científica en Latinoamérica, México y la UNAM. El enfoque gira principalmente alrededor de una serie de consideraciones generales acerca de las políticas nacionales e institucionales en ciencia y tecnología que han sido establecidas a partir de 1970.

La investigación científica en las universidades de América Latina.

Las adversas condiciones históricas, políticas y económicas han sido consideradas causas del deficiente desarrollo de la ciencia y la tecnología en Latinoamérica. El legado colonial, la inestabilidad política durante el prolongado periodo de consolidación de los estados nacionales durante el siglo XIX, que se caracterizó por la existencia de guerras civiles, revoluciones, prolongadas intervenciones militares, así como los patrones de industrialización seguida desde 1930, y más recientemente, el ajuste estructural de las economías para hacer frente a las crisis de los años setenta y ochenta, explican las fallas y limitaciones en el desarrollo científico y tecnológico de esta región.

Los antecedentes de la investigación científica en América Latina se remontan hasta el final del siglo XIX y el inicio del siglo XX, cuando la influencia del positivismo se extendió por todo el subcontinente. Fue durante ese mismo periodo que se fundó la mayor parte de las modernas universidades latinoamericanas. En la mayoría de los casos, las nuevas universidades remplazaron a las universidades coloniales, las cuales habían sido instituciones elitistas estrechamente ligadas a la iglesia católica. Más que ser una institución en busca del conocimiento, la universidad colonial tenía como propósito principal la preservación de la fe.

Durante la primera mitad de este siglo, la investigación científica en Latinoamérica fue primordialmente una actividad llevada a cabo por pequeños grupos de científicos, algunos de ellos provenientes del extranjero. En muchas ocasiones tales actividades se desarrollaban en medio de un ambiente social y cultural, si no hostil, cuando menos indiferente a la ciencia. No fue sino hasta los años sesenta que la expansión de la matrícula de las universidades y la diversificación de especialidades y disciplinas en el conocimiento estimularon, en forma gradual, la creación y consolidación de las comunidades científicas cuya producción adquirió mayor relevancia dentro de las instituciones académicas. Asimismo, el Estado reconoció el valor de la investigación científica y se fundaron agencias especiales encargadas de la coordinación de la ciencia y la tecnología. El establecimiento de este tipo de organismos en la región latinoamericana fue también un reconocimiento a la creciente influencia y relevancia de las comunidades científicas dentro de la sociedad.¹

A pesar de lo anteriormente señalado, la investigación científica no pudo librarse de los efectos provocados por los cambios que enfrentaron las universidades latinoamericanas a fines de los sesentas y principios de los setentas. El sociólogo chileno José Joaquín Brunner ha sintetizado algunas de las consecuencias de tales cambios de la siguiente manera:

1) Hasta 1950 las universidades de América Latina eran instituciones elitistas. Su elitismo no sólo estaba determinado por el origen social de sus estudiantes y profesores, sino en correspondencia con la limitada función social que las universidades desempeñaban y lo limitado de la certificación educativa que generaban.

2) Este carácter tradicional dio gran prestigio a las universidades. Éstas, además, casi monopolizaban la educación superior (hasta 1950, por ejemplo, 90 por ciento de la matrícula en educación superior estaba en las universidades). Casi toda la investigación científica y tecnológica se llevaba a cabo en ellas. Estas instituciones también jugaban un papel hegemónico en el ámbito cultural.

3) El propósito fundamental de las universidades era profesionalizante: el centro de su interés estaba en la formación del liderazgo de las élites en los asuntos del Estado y en la formación de profesionales tradicionales, particularmente en medicina y leyes.²

4) Hasta principios de los sesentas las universidades de la región no eran instituciones organizacionalmente complejas: su tamaño no era exagerado; su profesorado era más o menos

estable y estaba constituido típicamente por profesionales liberales que impartían algunas horas de clase, además de trabajar para el Estado o el sector privado; y, finalmente, sus burocracias estaban reducidas a tareas administrativas simples.

5) A principios de los setentas las universidades latinoamericanas se transformaron de instituciones de las élites a universidades de masas. La matrícula de la educación superior se elevó de 266 692 estudiantes en 1950 a 6 070 013 en 1985. La masificación de la matrícula provocó la aparición de otros procesos, como la *diferenciación* de las instituciones de educación superior, tanto de manera horizontal (en el interior de cada institución) como vertical (entre distintas instituciones). Uno de los cambios más dramáticos fue lo que Brunner denomina *profesionalización académica*, la cual significó la incorporación de más de medio millón de académicos a las instituciones de educación superior, más de la mitad de los cuales se hallan en dos países: Argentina (65 000) y México (190 000). El crecimiento explosivo de la matrícula también produjo un proceso de *mesocratización*, dada la creciente participación de los sectores medios y medios bajos de la población. La *feminización* de la matrícula ha sido otra consecuencia de la masificación. Las causas que se relacionan con el fenómeno de la feminización han sido las siguientes: (1) la *regionalización* de las universidades y otras instituciones de educación superior; (2) el número cada vez mayor de instituciones establecidas fuera de las áreas metropolitanas de las principales ciudades; y (3) la *terciarización* de la matrícula, este proceso significó la elección por parte de grandes grupos de estudiantes de carreras relacionadas con las ciencias sociales, educación, comercio y administración. Por último, también tuvo lugar un proceso de *privatización*, alcanzando un tercio de los estudiantes inscritos en las instituciones de educación superior de la región.³

La situación de la educación superior en América Latina durante los años ochenta fue bastante difícil. Esta década, para la región latinoamericana, estuvo marcada por una aguda recesión económica que implicó un retroceso en los logros que en materia de desarrollo social habían sido alcanzados en años previos. La recesión económica en América Latina fue resultado de los cambios en las condiciones en que se había sustentado la estrategia de crecimiento. La recesión internacional de principios de los ochentas causó severos efectos en las relaciones entre los países industrializados y los países en desarrollo. Factores como el aumento en las tasas de interés sobre los empréstitos internacionales, la drástica reducción de los precios de los productos de exportación y el deterioro en los términos de intercambio comercial precipitaron la recesión de las economías latinoamericanas. Debido a que la función del endeudamiento como motor de la inversión y complemento del ahorro interno ya no era sostenible, los gobiernos latinoamericanos se vieron en la necesidad de adoptar políticas de ajuste a sus economías, con la supervisión de organismos financieros internacionales.⁴

Los efectos sociales de la recesión de las economías latinoamericanas se manifestaron principalmente en los niveles de empleo, la reducción del poder adquisitivo de los salarios y el acceso a recursos sociales, entre ellos la educación y la salud pública. En algunos casos los indicadores de dichos rubros mostraron reducciones hasta del 25 por ciento en el primer quinquenio de los ochentas.⁵

Durante la década en cuestión la crisis económica se revirtió contra los regímenes autoritarios de los países del Cono Sur (Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay), los cuales tuvieron que dar paso a gobiernos electos democráticamente. También en ese mismo lapso se logró la pacificación de los conflictos armados en Centro América.

La crisis económica afectó de manera importante la oferta y la demanda de educación superior. Dado que la crisis provocó la reducción de los presupuestos de las universidades y otras instituciones de enseñanza superior, la oferta estatal de educación pública se contrajo. Además, la crisis también provocó una disminución de la demanda por parte de los sectores medios y populares, al ver reducidas las posibilidades de las familias de estos sectores para sufragar los gastos que

conlleva la educación universitaria. Sin embargo, hubo casos (v. gr. Argentina y Uruguay) en los cuales la agenda política de la vuelta a la democracia incluyó de manera destacada la apertura de oportunidades para miles de jóvenes de recibir enseñanza superior en las instituciones públicas.

En términos cuantitativos, el decenio 1980-1990 significó un periodo de estancamiento para las universidades de América Latina. De acuerdo con el análisis de Roberto Rodríguez, en la década de los sesentas la tasa de crecimiento anual de la matrícula fue del 10 por ciento; en la década de los setenta fue superior al 15 por ciento; y en la década de los ochentas su crecimiento fue apenas del 3 por ciento.⁶ Sin embargo, a diferencia de lo ocurrido en el periodo 1970-1980, el comportamiento de la matrícula no fue homogéneo, pues se desarrollaron procesos de fuerte expansión, estancamiento y reversión. Los casos de fuerte crecimiento de la matrícula correspondieron a Argentina y Uruguay, y en menor medida a Honduras y Barbados. Entre los que mantuvieron sus niveles de cobertura mediante el crecimiento moderado de la matrícula estuvieron México, Costa Rica, El Salvador, Chile, Perú, Venezuela, Panamá y Cuba. Por último, están los casos de países que a pesar de que retrocedieron en su capacidad de cobertura de la demanda conservaron en términos absolutos la matrícula en un mismo nivel, como fue el caso de Guatemala, Panamá, Bolivia, Brasil y Paraguay; y otro grupo de países que vieron retroceder el volumen absoluto de su matrícula de educación superior, como Nicaragua, Ecuador, Bahamas, Trinidad y Tobago.⁷

En lo que se refiere a la generación y empleo de ciencia y tecnología durante la década 1980-1990 en América Latina, se observó que el desarrollo de tecnología propia resultó marginal en relación al conjunto de las inversiones de capital, lo cual impactó de manera negativa tanto la prioridad concedida a la investigación que se lleva a cabo en las diversas instituciones de enseñanza superior en el área de las ciencias aplicadas, como las condiciones de su financiamiento.

La insuperable dificultad de establecer en las instituciones de educación superior un sistema de investigación científica y tecnológica que estuviera en condiciones de alimentar la planta industrial nacional, provocó un abandono de las pretensiones de desarrollar dicho tipo de investigación o, al menos su concentración en ciertas áreas de tecnología cuyo financiamiento resultaba redituable, ya fuera porque ayudaría a sustituir importaciones o porque implicaban bajos costos en su instrumentación.

La dependencia observada en el terreno del desarrollo científico y tecnológico ha alterado también las posibilidades de formación de cuadros profesionales y técnicos. En consecuencia, la calidad de la educación en el área científica se ha visto comprometida debido a la carencia de una sólida infraestructura para la investigación científica dentro de las universidades.⁸

En suma, la crisis económica y fiscal del Estado en los ochentas, las realidades de la deuda externa de las economías latinoamericanas, y las demandas de los procesos de democratización en el contexto de las políticas neoliberales que promueven algunas organizaciones internacionales, han puesto ante nuevos dilemas a las universidades de América Latina. En tanto que la universidad modernizante (vigente hasta los años setenta) enfrentó varios desafíos que se derivaron del aumento explosivo de la matrícula, la universidad latinoamericana contemporánea hace frente a diversos cuestionamientos acerca de la calidad y relevancia de la enseñanza que imparte, así como del principio de autonomía y de aspectos como la equidad e igualdad de oportunidades, el financiamiento y las relaciones con los mercados laborales.⁹ Es en este difícil contexto que la investigación científica sigue luchando por mantener su estatus como una actividad de crucial importancia dentro de las universidades públicas de la región.

La investigación científica en las universidades mexicanas.

Pese a que algunos institutos de investigación científica se fundaron a fines del siglo XIX y al momento de crearse la Universidad Nacional en 1910 formaron parte de ella, el estallido de la Revolución paralizó durante varios años la incipiente actividad científica en México. No fue sino hasta que la paz fue restaurada hacia fines de la década, que el gobierno revolucionario enfocó su atención a la ciencia. Para ese entonces, México tenía casi un siglo de retraso en cuanto a la estrategia que había convertido a la ciencia en una fuerza muy importante dentro de la estructura económica de Europa y Estados Unidos. En esos años, la Revolución Industrial y la ciencia como profesión eran todavía desconocidas. En este sentido, los primeros contratos para profesores de tiempo completo en la Universidad Nacional se dieron mucho después, en 1954. Asimismo, los nuevos programas para la educación universitaria y la investigación se llevaron a cabo con la colaboración de un grupo muy distinguido de emigrados de la Guerra Civil española a finales de los años treinta, y poco después con la colaboración de algunos refugiados europeos de la segunda Guerra Mundial.¹⁰

Con el fin de promover la industrialización en México a partir de la década de los treinta, el gobierno federal promulgó varias leyes que establecían altas tarifas a las importaciones de productos manufacturados, garantizando así el mercado interno a los productores nacionales. Esta estrategia económica dio por resultado el establecimiento de un número considerable de industrias en el sector privado, pero suprimió en cambio la motivación de los industriales por innovar y estar en condiciones de competir en los mercados internacionales. En consecuencia, el uso social de la investigación científica quedó restringido a la formación de profesionistas y a la provisión de servicios en áreas tan estratégicas como salud, agricultura y energía. No fue sino hasta los años setenta cuando el sistema público de enseñanza superior se expandió de manera muy significativa, que los sitios para realizar investigación científica se incrementaron. La mayoría de los esfuerzos para financiar las actividades de investigación y desarrollo han provenido del gobierno federal, representando poco más del 85 por ciento del gasto total en ciencia y tecnología. Además, son las instituciones públicas los lugares de trabajo de la mayor parte de los científicos e ingenieros con que cuenta el país.¹¹

El compromiso formal del gobierno federal con la ciencia y la tecnología se estableció en 1970 por medio de la fundación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Entre las principales actividades del CONACYT se encuentran el otorgamiento de becas para realizar estudios de posgrado en el país y en el extranjero, el financiamiento a proyectos de investigación en ciencia y tecnología, y la publicación de revistas de circulación nacional sobre temas científicos y tecnológicos.

El gasto federal en ciencia y tecnología durante la década de los ochenta sufrió distintas variaciones provocadas por la situación económica nacional. En ese sentido, dicho gasto alcanzó su nivel máximo en 1981 (0.46 por ciento del PIB) y su nivel más bajo en 1988 y 1989, cuando se redujo hasta el 0.27 por ciento del PIB. Durante los cuatro primeros años de esta década se mantuvo entre el 0.35 y el 0.36 por ciento del PIB, siendo el porcentaje sostenido más alto de la historia.¹² Sin embargo, debido a la recesión económica por la que nuevamente atraviesa el país en la actualidad, es de esperarse que el porcentaje del gasto federal en la materia vuelva a reducirse a niveles anteriores a los de 1990.¹³

Las dificultades de la economía nacional durante el sexenio 1982-1988 provocaron un severo deterioro del poder adquisitivo de los salarios en todo el país. Hubo científicos de muy alto nivel que se vieron forzados a abandonar el país para obtener mejores remuneraciones en instituciones del extranjero, así como algunos becarios que ya no regresaron a México por la misma razón. Asimismo, el financiamiento de los proyectos de investigación y la compra y mantenimiento de equipo especializado se hizo cada vez más difícil. Ante el agravamiento de dicha situación la comunidad científica se hallaba al borde del colapso. En un esfuerzo por aliviar este estado de cosas y la propuesta de la Academia de la Investigación Científica (AIC), el gobierno federal estableció en 1984 el Sistema Nacional de Investigadores (SNI). El objetivo principal del SNI fue proveer un salario

suplementario para los investigadores sobre la base de una evaluación de su rendimiento y productividad, llevada a cabo por sus propios pares. Actualmente, el número de investigadores nacionales en las cuatro áreas del sistema asciende a 6 233.¹⁴

Conviene señalar que los niveles del gasto nacional en investigación y desarrollo experimental (I y D) de nuestro país son muy bajos cuando se les compara a nivel internacional. Como se mencionó anteriormente, el porcentaje correspondiente a México es del orden del 0.3 por ciento del PIB, mientras que para los países industrializados como Gran Bretaña, Francia, Estados Unidos, Alemania, Japón y Suecia, los porcentajes oscilan entre el 2.2 y el 3.1 por ciento del PIB.¹⁵ Los niveles del gasto en cuestión son menores que los correspondientes a países con economías de tamaño relativamente semejante al nuestro. Tal es el caso de Argentina (0.4 por ciento), Brasil (0.7 por ciento) y Chile (0.5 por ciento).¹⁶ Lo anterior parece indicar que el gasto nacional en I y D es menor a la capacidad económica de México, por lo que dicho gasto podría aumentarse.

Frente a las circunstancias mencionadas, no es sorprendente que a una baja inversión en ciencia corresponda una baja producción científica y tecnológica. De acuerdo con información proveniente de bancos de datos internacionales, la investigación científica mexicana contribuye sólo con el 0.22 por ciento aproximadamente del total de publicaciones científicas, y recibe más o menos el mismo número de citas en la literatura internacional.¹⁷ La baja producción también guarda relación con la poca cantidad de científicos calificados. De acuerdo con datos del CONACyT, en 1990 había en México nueve personas dedicadas a actividades de investigación y desarrollo experimental por cada 10 000 de fuerza laboral, mientras que en Gran Bretaña había 98, en Suecia 119, en Francia 120, en Estados Unidos 122, en Japón 141 y en Alemania 143.¹⁸ El reducido tamaño de la comunidad científica mexicana provoca que varias áreas de investigación no estén adecuadamente representadas. Puede ocurrir que algunas de éstas incluyan algunas de reciente creación que puedan ser importantes para el desarrollo económico del país.

La investigación científica y humanística que se lleva a cabo en el país se concentra en una pocas instituciones: el Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVESTAV), el Colegio de México, el Colegio de Posgraduados de la Universidad Autónoma de Chapingo, la Universidad Autónoma de Nuevo León, las universidades de Guadalajara, Veracruz y Yucatán, la Universidad Autónoma Metropolitana y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). De estas instituciones, es la UNAM la que realiza más del 40 por ciento de toda la investigación que se lleva a cabo en el país.

Antes de pasar a examinar los principales aspectos de la investigación científica y tecnológica de la UNAM, la revisión general de los planes nacionales de ciencia y tecnología, elaborados por el gobierno federal desde 1970, permitirá entender las razones y las estrategias que han sido utilizadas para apoyar las actividades de dicho sector.

Los planes nacionales de ciencia y tecnología.

El primero de los cuatro documentos es el Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología, 1976 (PNICyT), el cual fue dado a conocer apenas tres meses antes de finalizar el sexenio del presidente Luis Echeverría. En su elaboración participaron de manera directa trescientos miembros de la comunidad científica y tecnológica, del sector privado y las universidades. Los objetivos del PNICyT planteaban la consecución de un desarrollo científico no imitativo, la autonomía cultural y la autodeterminación tecnológica. Estos objetivos se encontraban a tono con el discurso echeverrista que pugnaba por un desarrollo económico independiente basado en la «autodeterminación de los pueblos». Sin embargo, las recomendaciones del PNICyT no tuvieron continuidad en el siguiente sexenio, pues el nuevo gobierno elaboró su propio plan.¹⁹

La segunda propuesta fue el Programa Nacional de Ciencia y Tecnología, 1978-1982 (PNCyT), elaborado durante la gestión del presidente José López Portillo. Dicho documento también se propone lograr la autodeterminación científica y tecnológica. Al igual que en el sexenio anterior, en la elaboración de este plan también participó un número importante de científicos, organizados en varios grupos de trabajo, bajo la responsabilidad del CONACyT. A diferencia del plan anterior, el PNCyT consiguió elaborar programas y proyectos específicos; estimar costos y periodos de realización de cada uno de ellos, y poner énfasis especial en lo correspondiente a la capacitación y formación de recursos humanos.²⁰

El Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico, 1984-1988 (PRONDETyC) fue elaborado dentro del marco de la Ley de Planeación y el Plan Nacional de Desarrollo del gobierno de Miguel de la Madrid. A diferencia de los dos planes anteriores, éste ya no contempla la autodeterminación científica y tecnológica, aspira, en todo caso, a reducir la dependencia en el rubro en cuestión y, en cambio, postula una relación de interdependencia con los países más avanzados tecnológicamente. La participación de la comunidad científica en la elaboración del documento fue menor que en el caso de los planes anteriores. Un aspecto destacado de este documento es el hecho de que por primera vez se erige a la ciencia y la tecnología (C y T) en un capítulo especial del PND, documento rector de la política nacional. El interés por la C y T en este sexenio se manifestó en la formulación de 36 programas específicos, con objetivos a corto plazo, expresados a su vez en otros tantos programas operativos anuales. Asimismo, se estructura el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT) con seis subsistemas: (1) investigación; (2) de enlace investigación-producción; (3) de enlace investigación-educación; (4) de comunicación social; (5) normativo y de planeación; y (6) de coordinación.²¹ Debe tenerse en cuenta que este intento de planeación integral de las actividades científicas y tecnológicas se dio en el marco de una de las más agudas crisis económicas de los últimos años en México.

Durante la administración del presidente Salinas de Gortari se elaboró el Plan Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica, 1990-1994 (PNCMT). Este plan se creó de acuerdo con los lineamientos y normas de la Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico, de 1985. Llama la atención que en la elaboración del PNCMT la participación organizada de los miembros de la comunidad científica nacional no es tomada en cuenta, a diferencia de lo ocurrido, en mayor o menor medida, en los tres planes anteriores. Con este plan se aspiraba a contribuir significativamente a la modernización tecnológica del país, lo cual permitiría consolidar y mantener en el mediano y largo plazos la «competitividad internacional de la economía mexicana y mejorar la calidad de vida de la población».²² Destaca también el hecho de que el PNCMT no contiene datos estadísticos, ni cuantifica metas. Tampoco se especifican los montos necesarios para el financiamiento de las acciones que se proponen. No se especifica, por ejemplo, el porcentaje del PIB que se dedicará al gasto federal en materia científica y tecnológica. Es de notarse que en este documento se otorga una mayor importancia al desarrollo tecnológico que a la investigación científica.²³

Otro aspecto del PNCMT que llama la atención, es la intención de aumentar la participación del sector privado en el financiamiento de C y T. Se busca, de este modo, si no revertir, cuando menos reducir la proporción entre las aportaciones del gobierno federal y de la iniciativa privada en el financiamiento de las actividades científicas y tecnológicas. A este respecto, la aportación del gobierno federal en 1991 fue del 68.4 por ciento, en tanto que la correspondiente a la industria fue del 31.6 por ciento. Estas proporciones contrastan con los países altamente industrializados como Japón en donde la situación es completamente opuesta, ya que la aportación del gobierno es sólo del 18 por ciento frente al 72 por ciento de la industria.²⁴ Finalmente, el PNCMT señala la necesidad de incrementar y fortalecer las relaciones entre los centros de educación superior y el sector productivo. Este plan formaba una parte importante de la estrategia económica del gobierno salinista que llevaría a «convertir a México en un país del Primer Mundo en las primeras décadas del siglo XXI».²⁵

Puede decirse que si bien los cuatro planes de ciencia y tecnología elaborados por los sucesivos gobiernos a partir de 1970 representan esfuerzos muy importantes para normar y favorecer el desarrollo de dichas actividades, y sin restar importancia a lo alcanzado hasta la fecha, las limitaciones estructurales de la economía han imposibilitado revertir la situación casi marginal en que se ha mantenido el sistema nacional de ciencia y tecnología, en términos de sus aportaciones a la economía nacional y de su posición en el contexto internacional.

La investigación científica en la UNAM.

Como se mencionó al principio de este trabajo, la investigación científica constituye, junto con la docencia y la extensión de la cultura, una de las tres funciones sustantivas de la Universidad Nacional. Además, los antecedentes de la investigación científica en esta institución se remontan a la fundación misma de la Universidad Nacional de México, en septiembre de 1910, cuando incluso algunos institutos independientes hasta entonces se integraron a ella.²⁶

Pese a que en los últimos años el gobierno federal ha apoyado el establecimiento de instituciones de educación superior y de investigación científica fuera de la ciudad de México, más del 60 por ciento de la inversión en ciencia y tecnología se concentra en menos de 10 instituciones. Asimismo, un porcentaje semejante de la producción científica total proviene de esas mismas instituciones. En el área de las ciencias básicas, la más grande es, con mucho, la UNAM, la cual contribuye con cerca de la mitad de la producción. La UNAM también está representada en la mayoría de las áreas del conocimiento que se trabajan en el país. En lo que se refiere a la formación de científicos, ésta también es muy baja. La producción de doctores en el país es apenas de unos pocos cientos al año, y el número de programas de doctorado no se ha incrementado de modo significativo. Además, aunque algunos programas poseen niveles de calidad comparable a los ofrecidos en el extranjero, la mayor parte de ellos son todavía incipientes, ya que algunos de ellos han estado en operación durante menos de diez años.²⁷

Fue a principios de los años setenta cuando, por mediación del entonces rector Guillermo Soberón, la UNAM recibió un apoyo muy importante del gobierno federal para ampliar y fortalecer su infraestructura científica, particularmente para las ciencias naturales y exactas. Gracias al apoyo gubernamental, la institución obtuvo recursos suficientes para ampliar de manera muy significativa su planta física, adquirir material y equipo para laboratorios, aumentar sus gastos de operación, incrementar los salarios y prestaciones, y contar con más becas para estudios especializados en el país y en el extranjero. A cambio del apoyo del gobierno federal, la UNAM, en voz de sus autoridades, se comprometió a dar mayor atención a las necesidades y problemas nacionales, reforzar los estudios de posgrado, y promover la descentralización de la investigación, ya fuera mediante el establecimiento de sedes de los centros e institutos en diferentes lugares del país, o por medio de la colaboración para fortalecer el desarrollo científico en las universidades de las diferentes entidades de la república.²⁸

Algunas de las acciones iniciadas en los años setenta tuvieron continuidad en la década de los ochenta, entre las cuales pueden mencionarse las siguientes: (1) se establecieron espacios para el desarrollo científico fuera de la ciudad de México, principalmente en Cuernavaca, Morelos y en Ensenada, Baja California. Se fundaron también nuevos centros de investigación como el de Ecología y el de la Innovación Tecnológica. (2) Se fortaleció la investigación interdisciplinaria acerca de algunos de los más complejos problemas nacionales, mediante la creación de los llamados Programas Universitarios de Investigación. Entre ellos están los de Alimentos, Salud, Energía y Desarrollo Espacial. El trabajo desarrollado en estos proyectos ha permitido la participación de investigadores de distintas disciplinas interesados en dichas áreas, y desarrollar relaciones efectivas con los sectores público, social y privado interesados en estos estudios, con el fin de hallar posibles soluciones a los problemas planteados por estos últimos. (3) En cuanto al personal académico, se ha

propiciado el disfrute del año sabático como un mecanismo necesario para mantener un nivel competitivo. También se crearon estancias posdoctorales en centros e institutos, con el fin de atraer estudiantes de instituciones nacionales y del extranjero que pretendan completar su formación como científicos en diversas áreas de la ciencia. (4) Se ha establecido una política de contratación de personal calificado, buscando revertir la tendencia negativa observada a principios de la década.²⁹

Además de contar con la mayor infraestructura física para el desarrollo científico y tecnológico, la UNAM cuenta con el mayor número de recursos humanos en una amplia gama de disciplinas. De los más de 28 000 miembros de su personal académico 1 633 tienen categoría de investigador, 1 417 son técnicos académicos en investigación, y 3 945 son profesores de carrera, la mayor parte de estos últimos realizan labores de docencia y de investigación.³⁰ Asimismo, la UNAM es la institución que cuenta con el mayor número de integrantes del SNI, con 1 862, es decir, 30 por ciento del total.³¹

A pesar de contar con la más grande infraestructura de investigación y el mayor número de investigadores de alto nivel, las actividades científicas de la UNAM no están exentas de problemas. En primer lugar, las condiciones generales de la investigación científica y tecnológica del país, y que ya fueron apuntadas en la sección anterior de este trabajo, constituyen la principal limitante para su pleno desarrollo. En segundo lugar, la propia organización de la institución en facultades, escuelas, institutos y centros de investigación todavía dificulta que los beneficios y las potencialidades de la investigación científica puedan extenderse a las actividades de docencia. En tercer lugar, están las tensiones que provocan las nuevas “reglas de juego” y las demandas de distintos grupos de la sociedad, entre las que se encuentran una mayor atención a los problemas del sistema productivo y la población en general, así como las demandas de mayor calidad en los servicios educativos que la UNAM proporciona a sus estudiantes. Como se mencionó al principio, algunas de estas demandas y reclamos parecen amenazar principios como el de la autonomía, el cual se encuentra consagrado en la Constitución del país, lo cual fue resultado de las luchas llevadas a cabo en su interior por grupos de trabajadores administrativos y académicos, y estudiantes, tanto en la UNAM como en otras instituciones de educación superior de la capital y del interior de la república.

Aquí me referiré solamente a algunos de los problemas que enfrenta el posgrado, que es una de las principales estrategias para formar los cuadros que algún día habrán de sustituir a la presente generación de científicos.³² Por supuesto que el posgrado en la UNAM no sólo pretende formar científicos, sino también especialistas y docentes de alto nivel. El número de estudiantes inscritos en los diversos programas de posgrado de la Universidad Nacional es bajo en comparación con la población que cursa estudios de licenciatura. Así, en 1993, el número de alumnos de posgrado era de 13 256 de los cuales 7 368 eran de especialidad, 4 649 estudiaban maestría, y 1 241 estaban inscritos en el doctorado. Estos números contrastan con la población estudiantil de nivel licenciatura que en el ciclo escolar 1992-1993, ascendió a 131 752.³³

Otros problemas tienen que ver con la eficiencia terminal de muchos programas. Los bajos niveles de graduación en el nivel de posgrado tienen que ver muchas veces con una deficiente operación del sistema tutorial. En esta problemática tiene que ver también el hecho de que sólo un porcentaje reducido de los alumnos son estudiantes de tiempo completo, particularmente en el terreno de las ciencias sociales y humanísticas. Un adecuado sistema de becas podría solucionar este último problema. Otra de las dificultades que enfrentan los estudios de posgrado en la UNAM tiene que ver con el gran número de programas de estudio. La Universidad Nacional cuenta con 320 en sus diferentes dependencias, de los cuales muy pocos son compartidos por más de una. De acuerdo con el doctor Francisco Bolívar, una tendencia más adecuada sería la de revisarlos y reducir su número. Los que permanecieran deberían ser compartidos por varios grupos disciplinarios y profesionales con diferentes experiencias y herramientas. Ello permitiría, según el doctor Bolívar, mediante el compartir un mayor número de proyectos y problemáticas de investigación multidisciplinaria, transitar hacia una universidad más horizontal, más integrada y más dinámica.³⁴ Un ejemplo de este tipo de programas es el del posgrado en Investigación Biomédica Básica, el cual ha

venido funcionando en la UNAM desde hace más de 10 años. En dicho programa participan tres institutos y un centro de investigación. Durante ese lapso, el programa en Investigación Biomédica Básica ha generado alrededor del 20 por ciento de graduados de la UNAM en el nivel de doctorado en los últimos cinco años, lo que a su vez equivale aproximadamente al 10 por ciento de los doctores que se gradúan en el país anualmente.³⁵ Son varios los factores que explican lo exitoso de este programa, entre los que destacan una cuidadosa selección de los aspirantes, la obligación de los alumnos a dedicar tiempo completo a sus estudios, su adscripción a un grupo de investigación y la existencia de una adecuada organización académica, la cual gira alrededor del sistema de tutores internos y externos de alto nivel. La existencia de un programa de este tipo en la Universidad Nacional es una muestra clara de que cuando se cuenta con la organización académica y una infraestructura adecuadas, el potencial de los estudiantes para la investigación de alto nivel puede desarrollarse plenamente.³⁶

Conclusiones:

Las consideraciones apuntadas en este trabajo sobre los diferentes aspectos de la investigación científica en los ámbitos latinoamericano nacional y de la UNAM durante los últimos tres lustros, ofrecen un panorama en el que se combinan el pesimismo y el optimismo. Cuando se analizó el ritmo de las actividades científicas en América Latina se pudo apreciar que las adversas circunstancias históricas, sociales, económicas y políticas fueron poco propicias para la obtención de resultados halagadores. Se hizo claro entonces que la inestabilidad política de las sociedades latinoamericanas durante buena parte del siglo XIX fue un factor responsable del atraso económico observado en la región, que también repercutió en el ámbito de la ciencia. Así, cuando los grandes descubrimientos científicos y tecnológicos de principios de este siglo se daban con una velocidad sorprendente en los países del Atlántico Norte, algunas naciones de la región latinoamericana estaban apenas iniciando el establecimiento de sistemas universitarios en los cuales pudiera cultivarse la ciencia en sus diversas disciplinas.

Otro factor muy importante que limitó la creación de una adecuada infraestructura básica en ciencia fue el modelo de desarrollo económico prevaleciente en América Latina durante cerca de treinta años. La industrialización basada en la sustitución de importaciones estuvo canalizada a la satisfacción de las necesidades de los mercados internos, dejando muy poco margen a la creatividad tecnológica que propicia la competitividad que prevalece en los mercados internacionales. En algunos países del sur de la región el agotamiento del modelo de desarrollo en cuestión coincidió con crisis políticas que derivaron en la toma del poder político por parte de juntas militares. Hubo casos en los que la intervención y la represión del ejército en las universidades provocó el desmantelamiento de grupos enteros de científicos en muchas disciplinas. Las crisis económicas también causaron la fuga de cerebros hacia los países que ofrecían mejores condiciones de vida, la mayoría de los cuales fueron los países de mayor desarrollo en ciencia y tecnología.

La historia de las crisis económicas volvió a repetirse en los ochentas, cuando se combinaron una serie de circunstancias muy adversas para las economías latinoamericanas. El precio del petróleo y de muchas de las materias primas de exportación cayó a niveles inesperados, y el alza en las tasas de interés a los préstamos externos provocó una crisis de pagos. Los gobiernos de casi todos los países de América Latina tuvieron que hacer grandes ajustes a su balanza de pagos con el fin de conseguir nuevos empréstitos, los que a su vez les servirían para pagar o renegociar sus deudas externas. El reajuste económico significó la disminución del gasto social y el aumento en los niveles de desempleo. Algunos países, implantando duras políticas neoliberales a sus economías, han provocado un grave deterioro en los niveles de vida de sus habitantes.

Además de todas estas vicisitudes, el financiamiento a las actividades científicas y tecnológicas ha sido desplazado de la lista de prioridades en el gasto público. En el caso de México,

la revisión de los planes ciencia y tecnología llevados a cabo en los últimos veinte años mostró, que si bien fueron importantes desde el punto de vista normativo y organizativo, no lograron revertir el depauperado estado de cosas en que se hallan las actividades científicas. Esto se hace más evidente cuando se revisan los principales indicadores en el contexto internacional.

Por último, lo señalado acerca de las actividades científicas en la UNAM dan lugar a un moderado optimismo. El lugar que ocupa la UNAM en el contexto nacional es producto de su larga tradición en investigación en un muy elevado número de campos del conocimiento. Asimismo, los recursos humanos con los que cuenta son los más numerosos y del más alto nivel. Sus científicos y humanistas han sido ampliamente reconocidos a nivel nacional e internacional. Sin embargo, los desafíos que enfrenta son muchos, y tienen que ver con la calidad de los servicios educativos que otorga a sus estudiantes, con las oportunidades que ofrece a los distintos grupos de la sociedad mexicana, la relevancia social de sus actividades académicas, su respuesta a los grandes problemas que aquejan a la población y *last but not least*, su capacidad para responder a las necesidades de los sectores productivos. Frente a todas estas demandas, algunas viejas, otras inéditas, se ha comenzado a hablar de la necesidad de establecer un nuevo pacto social entre la Universidad y el Estado. Si dicho pacto ha de efectuarse, será entonces necesario que la UNAM eche mano de la creatividad propositiva de que ha gozado en los momentos más difíciles de su brillante historia.

NOTAS:

1. Para una discusión detallada del surgimiento de las comunidades científicas en algunos países de América Latina, véase Hugo Aréchiga, «Evaluating the Status of Science in Developing Countries: the Case of Mexico», en José L. Boldú y Juan Ramón de la Fuente (eds.), *Science Policy in Developing Countries: The Case of Mexico*, México: UNAM-FCE, 1993; José J. Brunner, *Recursos humanos para la investigación en América Latina*. Santiago de Chile: FLACSO, 1993; y Simón Schwartzman, *A Space for Science: The Development of Scientific Community in Brazil*. University Park, Pennsylvania: The Pennsylvania State University Press, 1991.
2. Esta misión profesionalizante de la universidad constituye, junto con la estructura académica que separa las escuelas o facultades de los institutos de investigación científica y humanística, la principal característica del llamado modelo napoleónico.
3. José J. Brunner, *Educación superior en América Latina: cambios y desafíos*. Santiago de Chile: FCE, 1990, pp. 53-56. Uno de los análisis más completos del proceso de privatización de la educación superior en la región es: Daniel Levy, *Higher Education and the State in Latin America: Private Challenges to Public Dominance*. Chicago: The University of Chicago Press, 1986.
4. Roberto Rodríguez, «La universidad latinoamericana contemporánea. Los desafíos de fin de siglo», en: *Universidad Futura*, 13 (4) 1993:47-48.
5. *Ibid.*, p.49
6. *Ibid.*, p.50
7. *Ibid.*
8. *Ibid.*,p.52
9. Carlos Alberto Torres, «Introduction», en Miguel Escobar, Alfredo L. Fernández and Gilberto Guevara Niebla with Paulo Freire, *Paulo Freire on Higher Education: A Dialogue at the National university of Mexico*. Albany, NY: State University of New York Press, 1994; p.10.
10. Hugo Aréchiga, *op. cit.*, p.20. Entre las obras más importantes sobre la historia de la ciencia en el país están Elías Trabulse, *Historia de la Ciencia en México* (3 tomos). México: FCE-CONACYT. 1985 y Eli de Gortari, *La ciencia en la historia de México*. México: FCE, 1963.
11. *Ibid*, pp. 30-31.
12. Cfr. *Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas 1993*. México: CONACyT, 1993, p.2.

13. De acuerdo con algunos analistas norteamericanos se prevé un decrecimiento de la economía nacional para 1995 del dos por ciento (cfr. *La Jornada*, 4 de agosto de 1995, p.48).
14. Las cuatro áreas son: ciencias físico-matemáticas; ciencias biológicas, biomédicas y químicas; ciencias sociales y humanidades; e ingeniería y tecnología.
15. Cfr. *Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas 1993*, *op. cit.*, p.126.
16. *Idem.*
17. Hugo Aréchiga, *op. cit.*, p.32
18. Cfr. *Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas 1993*, *op. cit.*, p.138
19. Carlos Pallán, «Veinte años de planes sobre ciencia y tecnología» en: *Universidad Futura*, 5(2), 1990:86-87.
20. *Ibid.*, p.87. Cabe señalar que en dicho periodo se presentaron una gran cantidad de proyectos de investigación, muchos de sus autores se vieron atraídos por el anuncio gubernamental de que México tenía que prepararse a «administrar la abundancia». Fueron esos los años en que el descubrimiento de nuevos yacimientos petroleros en el sureste del país provocaron el desbordado optimismo de los gobernantes.
21. Carlos Pallán, *op. cit.*, p.88.
22. *Programa Nacional de ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994*, México: Poder Ejecutivo Federal, 1990; p. XIV.
23. Carlos Pallán, *op. cit.*, p.20
24. *Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas*, *op. cit.*, p.128
25. Fausto Alzati, «Scientific Development, Technological Modernization, and the State», en José L. Boldú y Juan Ramón de la Fuente (eds.), *op. cit.*, p.195.
26. Un recuento muy interesante de las funciones otorgadas a la investigación científica en las leyes orgánicas de la UNAM de 1933 y 1945, esta última todavía en vigor, se encuentra en el trabajo de Raúl Domínguez, «El papel del estado como estructurador de la investigación científica», en: *Pensamiento Universitario*, 74, nueva época. México, UNAM-CESU, 1989.
27. Hugo Aréchiga, *op. cit.*, pp.33-35.
28. Guillermo Soberón y Cuauhtémoc Valdés, «The Role of Universities in Scientific Policy», en José L. Boldú y Juan Ramón de la Fuente (eds.), *op. cit.*, p.66. Una interpretación opuesta de este proceso es la de Rollin kent, *Modernización conservadora y crisis académica de la UNAM*. México: Nueva Imagen, 1990.
29. *Ibid.*, p.67
30. Cfr. *Agenda Estadística UNAM 1993*. México: UNAM, 1993, p.107
31. *Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas*, 1993, *op. cit.*, p.52.
32. Un análisis más completo de los problemas que afrontan los estudios de posgrado de la UNAM es el de Andoni Garritz, Daniel Arredondo y Alejandro Valenzuela, «Hacia la evaluación del posgrado en la UNAM», en: *Universidad Futura*, 3(1), 1989.
33. Cfr. *Agenda Estadística UNAM 1993*, *op. cit.*, pp. 53 y 65. Cabe aclarar que en las cifras correspondientes a los estudios de especialización, de los 7 366 estudiantes matriculados, 5 848 eran de la Facultad de Medicina.
34. Francisco Bolívar, «La formación multidisciplinaria de recursos humanos en ciencias: posgrados compartidos en la universidad», en Julio Labastida, Giovanna Valenti y Lorenza Villa (coords.), *Educación, ciencia y tecnología. Los nuevos desafíos para América Latina*. México: UNAM, 1993, p.90.
35. *Ibid.*, p.90
36. Una experiencia muy interesante de colaboración interinstitucional es el programa de doctorado en educación actualmente en vigor en la Universidad Autónoma de Aguascalientes.