



Ciencia UANL

Universidad Autónoma de Nuevo León

rciencia@mail.ua.nl.mx

ISSN (Versión impresa): 1405-9177

MÉXICO

2009

Jorge Flores Valdés

MEDIO SIGLO DE LA CIENCIA MEXICANA: UNA VISIÓN PERSONAL

Ciencia UANL, enero-marzo, año/vol. XII, número 001

Universidad Autónoma de Nuevo León

Monterrey, México

pp. 17-25

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal

Universidad Autónoma del Estado de México

<http://redalyc.uaemex.mx>



Medio siglo de la ciencia

mexicana: una visión personal

□ Jorge Flores Valdés

Hace cincuenta años ingresé a la carrera de física en la Facultad de Ciencias de la UNAM. La Ciudad Universitaria recién había abierto sus puertas en 1954. Sus hoy esplendorosas jacarandas eran muy jóvenes y todavía no mostraban sus bellas flores color violeta como ahora en cada primavera. Aún no florecía, tampoco, la ciencia mexicana.

En esa época, alrededor de cien doctores en ciencia trabajaban en México. Unos pocos, en los institutos de salud, en particular en el Instituto Nacional de Cardiología, fundado por el Dr. Ignacio Chávez. Otros, no muchos, en la Escuela Superior de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional. Es importante resaltar que, salvo excepciones, estos investigadores biomédicos y biólogos eran miembros del exilio español. En broma, pero con gran tristeza, se puede decir que Franco, expulsor de esos científicos republicanos, fue el primer gran promotor de la ciencia mexicana.

La situación en la UNAM, aunque un poco más halagüeña, mostraba lo exiguo de la investigación científica en nuestro país. Para ese entonces ya existían en la UNAM varios institutos dedicados a la ciencia. Desde 1929 se habían adscrito a ella: el Observatorio Astronómico Nacional, el Institu-

to de Estudios Médicos y Biólogos y el Instituto de Estudios Geológicos, antecesores de los actuales institutos de Astronomía, Biología y Geología. Sus sedes se hallaban dispersas por la capital: el Observatorio en Tacubaya; el de Biología, en la Casa del Lago en Chapultepec, y el de Estudios Geológicos en la Alameda de Santa María. Además, los investigadores no eran de tiempo completo.

Al finalizar la década de los treinta, se fundan, en la UNAM, el Instituto de Física y la Facultad de Ciencias. Hasta entonces, los estudios sobre ciencia se realizaban en la Facultad de Altos Estudios, junto a los de humanidades, de filosofía en particular. En la siguiente década, la universidad



Instituto Nacional de Cardiología.

Imagen: dgive.sep.gob.mx

crea los institutos de Matemáticas, Química, Estudios Médicos y Biológicos, de Geografía y de Geofísica.

La mayor universidad del país contaba sólo con ocho centros de investigación científica al terminar la construcción de su majestuosa sede en el Pedregal de San Ángel, al sur de la Ciudad de México. En las universidades estatales la ciencia no aparecía ni por asomo, aunque algún esfuerzo en química y en física se hizo en el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey.

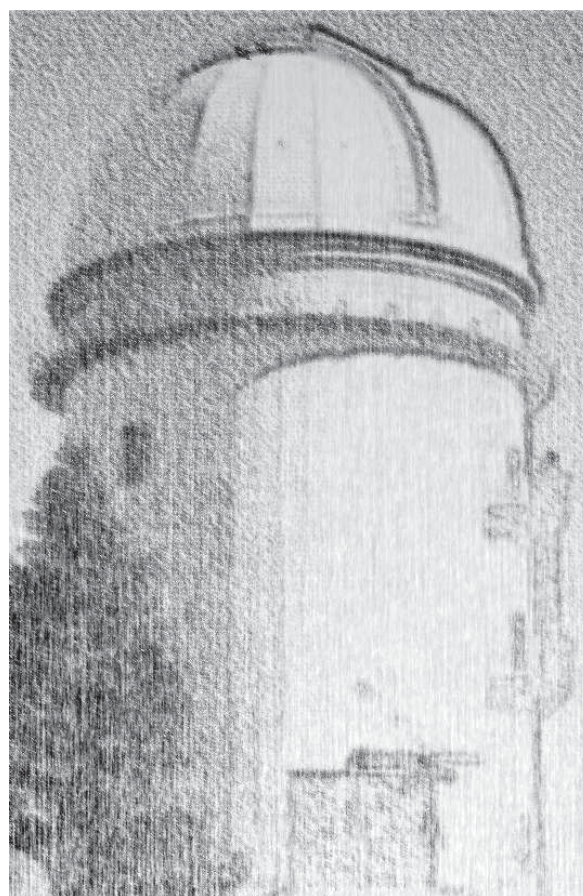
En la nueva Ciudad Universitaria, la ciencia se concentró alrededor de la fuente de Prometeo. En la Torre de Ciencias, bello edificio de catorce pisos situado en el centro mismo de CU, allí se alojaron los institutos de Astronomía, Geofísica, Matemáticas y Química. En el piso 14, la Coordinación de Investigación Científica, que fue crucial para planear la ciencia en México y aumentar su calidad.

A un costado de la plaza de Prometeo se localizaba la Facultad de Ciencias, que impartía las carreras de biología, física, matemáticas y actuaría. En otro costado de esta plaza se asentaba el de Geografía y, no muy lejos: Geología, Biología e Investigaciones Biomédicas; la Facultad de Química y el Laboratorio Van De Graaff del Instituto de Física, primer acelerador nuclear con que contó México.

Otro hecho relevante se dio en esos años: por primera vez la UNAM contó con plazas de tiempo completo para sus investigadores. Hasta ese momento, a los profesores de la Universidad con sorna y tristeza se les denominaba profesores ruleteros. En aquella apacible Ciudad de los Palacios, a los taxistas se les conocía como “ruleteros”. Ya que su sueldo no les alcanzaba para sobrevivir, los científicos de la UNAM se veían forzados a impartir clases donde fuera: desde escuelas secundarias o preparatorias hasta varias facultades de la misma Universidad. Para llegar a tiempo de una clase a otra debían tomar un taxi, un ruletero; de ahí ese mote. Pues bien, las plazas de tiempo completo cambiaron esa situación y el trabajo de los investigadores se volvió más estable. Se ponen así, ¡a la mitad del Siglo XXI!, las bases para generar una ciencia mexicana profesional. Tarde, muy tarde, llegó México a la ciencia.

En los años sesenta la investigación científica en nuestro país comienza a adquirir ímpetu. Contábamos con dos equipos importantes: el mencionado acelerador nuclear de baja energía, el Van de Graaff, y la Cámara Schmidt, telescopio localizado en Tonanzintla, Puebla, en el Observatorio Astronómico Nacional, operado conjuntamente por la UNAM y la Secretaría de Educación Pública. Con esta cámara, Guillermo Haro realizó un descubrimiento importante: los objetos astronómicos que se conocen como Herbig-Haro. Con el Van de Graaff se estudian propiedades nucleares por primera vez. Se genera la física teórica en México.

Moshinsky introduce los paréntesis de transformación, hoy conocidos en el mundo como Moshinsky brackets, que permitieron hacer cálculos de estructura nuclear que no eran posibles hasta entonces. Tomás Brody calculó estos paréntesis y se produjeron unas tablas que de inmediato se vol-



Observatorio Astronómico Nacional.

Imagen: www.radiomil.com.mx

vieron famosas. El cálculo fue posible porque la universidad había adquirido una computadora electrónica, la IBM 650, la primera en Latinoamérica.

El Instituto de Química, por su parte, realizaba investigaciones importantes en síntesis orgánica, en colaboración con la empresa Syntex, localizada en las afueras de la capital y en donde se desarrolló la píldora anticonceptiva, derivada del barbasco, que cambió de manera radical la moral y la forma de vida de millones de seres humanos.

También hubo investigación clínica, sobre todo en el Hospital General, fundado por Porfirio Díaz, en el Hospital Infantil y en los institutos de Cardiología y de Nutrición. Empero no había más.

El gobierno federal crea entonces dos centros que a la postre serían fundamentales: la Comisión Nacional de Energía Nuclear y el Instituto Mexicano del Petróleo. La primera dio asilo al primer grupo de ingenieros nucleares, y el segundo a ingenieros químicos y físico-químicos interesados en la ciencia del petróleo. Desde su fundación, las acciones de estos centros científicos han oscilado, a veces han sido intensas, en otros periodos más bien corresponden a una franca decadencia.

La Comisión Nacional de Energía Nuclear surgió porque se esperaba que solucionara dos grandes problemas: la producción de energía con los reactores nucleares, por un lado, y el tratamiento del cáncer, por el otro. Luego de su nacimiento, con pecado original, la nuclear se veía como la fuente más promisoría de energía. Los radioisótopos eran considerados una posible cura de muchas enfermedades y un elemento indispensable para su diagnóstico. A mediados de los años sesenta, la Comisión creó lo que podría ser la empresa científica y tecnológica más importante del siglo XX: el Centro Nuclear Nacional, en Salazar, en medio de un bosque a la mitad del camino entre la capital y la ciudad de Toluca. Dos grandes aparatos formaban el corazón de este centro: se adquiere un Tandem, un acelerador nuclear más poderoso que el de la UNAM, y se instala un reactor nuclear de investigación. Los físicos y los ingenieros nucleares te-



Escudo-Facultad Ciencias de la UNAM.

Imagen: www.socbot.or.mx

nían por fin una segunda sede para trabajar, con equipos modernos y más poderosos.

Al principio el Centro Nuclear operó bien, apoyaba a los físicos teóricos de la UNAM, quienes fungían como asesores de la Comisión. Contrató a muchos físicos experimentales para trabajar en el Tandem. Por desgracia, éstos no habían concluido su formación, si acaso dos tenían el doctorado, por lo que se obtuvieron resultados menores que los del Van de Graaff. Los estudios en el reactor nuclear rindieron pocos frutos y todo terminó en una gran debacle.

En 1970, la Comisión cambia su nombre por el Instituto de Energía Nuclear. Pero surgen problemas laborales y el sindicato impone condiciones difíciles a los investigadores, los cuales abandonan el Instituto. Éste se reorganiza y se crean tres dependencias: el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, la Comisión Nacional de Salvaguardias Nucleares, y Uramex, empresa descentralizada del gobierno federal que debía jugar para el uranio y los reactores nucleares de producción de energía eléctrica un papel semejante al de Pemex en el petróleo. Uramex ya no existe, la Comisión de Salvaguardias Nucleares cumple su labor y el Centro de Investigaciones Nucleares no levanta cabeza. El mayor proyecto de la física mexicana del siglo XX no cuajó.



Imagen: cidetec.ipn.mx

La historia del Instituto Mexicano del Petróleo es también azarosa, al arbitrio de Pemex. En el momento actual, en que se debate la reforma energética, que es más bien la reforma de Pemex, es evidente que este instituto no cumplió su misión. No se estableció, como se hizo con el Instituto Francés del Petróleo o como se estableció en Brasil, que el Instituto tendría un presupuesto anclado a las ventas de combustibles, con un porcentaje fijo de estas entradas. Por ello, su presupuesto y su posibilidad de acción han oscilado sexenio tras sexenio. Sin embargo, se han logrado muchas patentes y en ocasiones la producción científica del Instituto ha sido vital en física atómica, físico-química, tratamiento de ductos y otros campos. Aunque, a causa del retraso que sufre el país en investigación petrolera, sus acciones y resultados son insuficientes.

En 1960, el Instituto Politécnico Nacional decide aumentar su participación en la ciencia mexicana. Hasta ese momento, la investigación científica del IPN se concentraba en la Escuela de Biología. Con la pérdida paulatina de los científicos españoles, la calidad de esta escuela vino a menos. En todo caso, se crea la Escuela Superior de Física y Mate-

máticas, que aumentó el número de graduados en estas ciencias, pero que, hasta la fecha, no ha mostrado grandes logros. Otra, muy distinta, es la historia, ésta sí muy exitosa, del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN, hoy por hoy el segundo centro de investigación científica más importante de México.

El CINVESTAV inicia como el centro de investigación y la escuela de graduados del IPN. En algunos momentos buscó su independencia de este Instituto, pero formalmente no lo logró, aunque sí consiguió su independencia académica, sobre todo en los criterios de calidad. Se planeó desde el principio que habría investigación en neurociencias, bioquímica, física, matemáticas y química; en ingeniería eléctrica, electrónica y de comunicaciones. Los mejores matemáticos de la UNAM emigraron al centro, igual que muchos de los mejores egresados de la Facultad de Medicina. No ocurrió así con los físicos, y el centro basó su actividad durante muchos años en investigadores extranjeros, pero ya no es el caso: el CINVESTAV ha madurado en todos los campos que cultiva.

En cuanto a la planeación global de la investigación científica mexicana, la historia a vuelo de pájaro es la siguiente: durante el gobierno del general Ávila Camacho se crean dos dependencias federales para promover la cultura. En cuanto a las artes, se instituye el Instituto Nacional de Bellas Artes, con sede en el palacio del mismo nombre. Para las ciencias se previó una empresa mucho menor: la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica.

El INBA operaba en artes, uno de los edificios de más envergadura en el Centro Histórico de la Ciudad de México. Contaba con un buen conservatorio, con la Escuela Nacional de Danza y operaba el teatro máximo del país, sede de la Orquesta Sinfónica Nacional y de la Compañía Nacional de Ópera, y un sinfín de acciones.

La Comisión, en cambio, tenía unas humildes oficinas en la calle de Puente de Alvarado, parte de la antigua Calzada México-Tacuba, donde se halla el hoy incinerado Árbol de la Noche Triste, que vio llorar al conquistador.

El INBA creció, pero la comisión muy poco, aunque la encabezaba don Manuel Sandoval Vallarta, ilustre físico

mexicano. En la comisión que presidía instituyó lo que a la postre sería de primordial importancia para el desarrollo de la física, en particular la teórica, mexicana. Don Manuel se sentaba todos los viernes en la tarde a dirigir el seminario de física, donde se debían presentar los avances de investigación. Estableciendo algo crucial, sobre todo en un país carente de tradición científica: los criterios de calidad en el trabajo científico. No permitía que se presentaran trabajos a medio hacer o que no satisficieran los requisitos de rigor, que él había aprendido en Boston y en su estancia en Berlín. Estos rigurosos criterios de calidad científica los transmitió a su heredero Marcos Moshinsky, quien, a su vez, los comunicó a miembros de mi generación, y así sucesivamente.

El seminario cambió su sede a la Comisión Nacional de Energía Nuclear, luego al INEN y, a la muerte de don Manuel, en la debacle, lo rescató el Instituto de Física de la UNAM. Hoy el seminario, llamado con justicia Seminario Sandoval Vallarta, se imparte viernes tras viernes y continúa siendo un vigía de la física en México.

La comisión evoluciona lentamente y al convertirse en instituto subió su nivel. Se crea el Instituto Nacional de Investigación Científica, que reduce su acción a dar complementos de sueldo a los investigadores universitarios. Luego cambia su política y, en 1962, empieza, por fin, un programa de becas para estudios de posgrado. Hasta ese momento el encargado de aportar las becas era ¡el Banco de México! Un ejemplo más de la mala organización gubernamental. El INIC no duró mucho. Al final de su gobierno, el presidente Díaz Ordaz encargó a la Academia de la Investigación Científica y al instituto un estudio para establecer un organismo más poderoso que promoviera la ciencia.

La creación de la Academia de la Investigación Científica, en 1959, significó una importante promoción para la ciencia mexicana. Por primera vez se unieron científicos de diversas especialidades para organizar mejor la investigación. Los promotores de esta asociación fueron: A. Sandoval, director del Instituto de Química, Guillermo Haro del de Astronomía y Marcos Moshinsky. El primer presidente fue el doctor Sandoval. La nueva institución no pudo llamarse Acade-



Guillermo Haro.

imagen: www.inaoe.mx

mía Nacional de Ciencias, porque el nombre lo había acaparado la Academia Nacional de Ciencias "Antonio Alzate", que no realizaba actividad alguna ni contaba con científicos verdaderos.

En su primera época la AIC organizó algunos eventos y su principal acción consistió en otorgar el Premio de Ciencias a científicos jóvenes, menores de 40 años. De inmediato se convirtió en un premio atractivo que decidían los científicos mismos sin presiones políticas. Por otro lado, se consiguió que el presidente de la república entregara el premio cada año, lo cual significó que al menos un día la máxima autoridad del país oyera hablar un poco de la ciencia y sus problemas. En sus 50 años de vida la academia evolucionó apropiadamente. En algún momento cambió su nombre por el de Academia Mexicana de Ciencias, y ahora realiza una gran cantidad de actividades.

Asimismo, el gobierno federal decide por fin hacer algo por la ciencia, debido a una recomendación que la OEA hizo a los países latinoamericanos: era preciso crear un Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Surgieron así Conicyts y

Conacyt por doquier en el continente. México no podía quedarse atrás. Uno de los primeros actos de gobierno del Presidente Echeverría fue fundar el Conacyt, con ambiciosas funciones: planear la ciencia y la tecnología, otorgar miles de becas de posgrado, apoyar proyectos de investigación, fundar nuevos centros científicos, financiar revistas científicas, establecer convenios internacionales, en fin, una amplia gama de funciones. Se debe reconocer que el Conacyt ha jugado bien su papel. Ha otorgado miles de becas, ha fundado 27 centros de investigación, ha financiado el equipamiento de muchas instituciones, ha apoyado reuniones académicas y a centenares de proyectos, ha establecido convenios de colaboración con muchos países, en fin, ha impulsado el crecimiento científico de México. Sin embargo, y dada nuestra tardía entrada a la investigación, lo hecho hasta ahora no basta, se requiere mucho más. Dependiendo del valor del peso respecto al dólar, el producto interno bruto de México ha oscilado entre el lugar número 9 y el 14 en todas las naciones. Hasta la creación del Conacyt, la investigación se concentraba en la capital de la república. Era ésta una situación muy inconveniente e insostenible. La descentralización de la ciencia y la tecnología era una primera prioridad. En el Conacyt se comprendió bien esto y desde su inicio se abocó a establecer centros en diversos estados de la república. A cada centro se le marcaba una vocación bien definida, desde la investigación en matemáticas hasta el diseño de calzado. Se han fundado 27 de estos llamados Centros SEP-Conacyt, porque en algún momento la Secretaría de Educación Pública colaboró con ellos. Desgraciadamente, la creación de centros se ha visto interrumpida: en lo que ha transcurrido del Siglo XXI no se ha fundado ninguno.

A la descentralización también han contribuido la SEP, la UNAM y el CINVESTAV. La influencia de la Secretaría de Educación, en particular, ha sido importante. Hacia finales de los años setenta se establece, por fin, una Subsecretaría de Educación Superior e Investigación Científica. Se inicia un ambicioso proyecto para instalar la ciencia en las univer-

sidades estatales, hasta ese momento, ayunas de investigación y de estudios de posgrado.

En algunas universidades, en Puebla y en San Luis Potosí, se había intentado formar grupos de investigación, con exiguo éxito. El caso de la física en Puebla indica en parte lo difícil que es romper las barreras que se oponen al mejoramiento académico. A principios de la década de los sesenta, la Universidad Autónoma de Puebla decidió formar un grupo que trabajara en física. Contrató a cerca de diez doctores, jóvenes y bien preparados. El nivel de las clases y del trabajo en general dio un salto cuántico. Y esto desató un mar de envidias. Los otros profesores de física, cuya preparación era inferior, empezaron a hacer la vida imposible a los jóvenes doctores. En 1966 acabaron con el grupo, que regresó al Distrito Federal.

Con la nueva subsecretaría la situación cambió, porque otorgaba el subsidio federal a las universidades, que representaba la tajada mayor de su presupuesto, y los rectores



Manuel Sandoval Vallarta.

Imagen: www.smif.mx



Cámara Schmidt.

entendieron el nuevo mensaje: se debería elevar el nivel académico de los profesores para que pudieran ofrecerse maestrías y doctorados, lo cual implicaba que en las instituciones de educación superior se deberían formar grupos de investigación. A mí me tocó como subsecretario de Investigación seguir con este proceso que ha continuado hasta el presente. Hoy se realiza ciencia en casi todos los estados, aunque los del centro del país son los que más producen. En efecto, el D.F., Morelos, Puebla y el Estado de México produjeron, durante el período 1997-2006, 67.8 por ciento de los artículos científicos. Sin embargo, en la Ciudad de México todavía se realiza el mayor trabajo: en los últimos diez años los autores del D.F. publicaron 54.1 por ciento de los artículos mexicanos en revistas de alto nivel. De todas formas, esto representa un gran avance con respecto a los sesenta, cuando 100% de los artículos surgían de la capital.

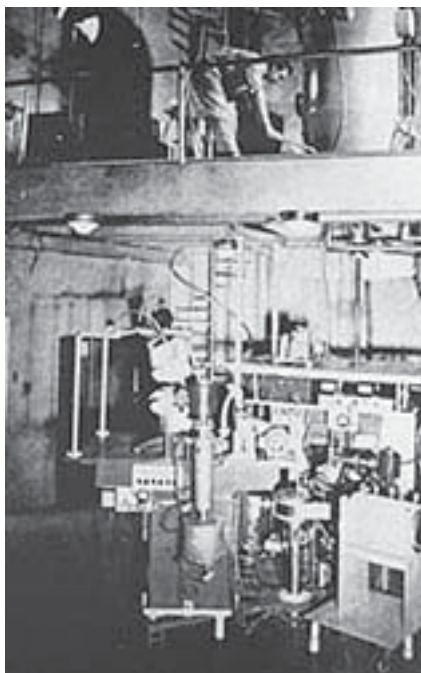
Las acciones del gobierno mexicano para generar ciencia han sido pocas y muy espaciadas en el tiempo. Desde la fundación de la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica, en 1942, hasta la fundación del

Conacyt transcurrieron tres décadas. Luego pasaron diez años hasta que la SEP reconoció que hacer ciencia es indispensable para ofrecer una buena educación superior. Y en 1984 se dio el último empuje federal a la comunidad científica, con la creación del Sistema Nacional de Investigadores. Han transcurrido 24 largos años sin que el gobierno mexicano invente una acción de gran envergadura para dar el gran salto en ciencia y tecnología que urge a nuestro país. ¿Crear la Secretaría de Ciencia y Tecnología, tal vez?

Tuve la fortuna de conducir, como subsecretario de la SEP, la creación del SNI. Este sistema apoya con becas a los investigadores que producen artículos. Parece ser algo original, pues México fue el primer país en implantarlo. La idea del SNI era ya vieja. Desde 1975, la Academia de la Investigación Científica había propuesto una idea semejante al Conacyt, pero el proyecto no cuajó. La idea renació en 1983, cuando Salvador Malo, a la sazón asesor de don Jesús Reyes Heróles, secretario de Educación Pública, le propuso la creación del SNI. Urgía hacer algo, pues la comunidad científica estaba en peligro, se podía desintegrar dados los bajos salarios. Don Jesús se percató rápidamente; de hecho me llamó por teléfono a las nueve de la noche cuando Salvador estaba todavía con él. Con su habitual brusquedad me dijo: “Está aquí Malo conmigo y me propone un sistema de investigadores nacionales. ¿Sabe usted algo de esto? Sí, le contesté, conozco bien la idea. Pues entonces quiero la propuesta formal a más tardar mañana a las diez. Tengo acuerdo con el presidente De la Madrid a la una y se lo voy a presentar. Reúnase con Malo mañana temprano”.

Eso hicimos. Le entregamos el documento al secretario, lo aprobó y se lo llevó al Presidente, quien también dio su bendición. Tantos años de soñar en un sistema como el SNI y ahora, ¡en menos de 20 horas!, se convertía en realidad. El presidente haría la entrega del premio de la academia unos cuantos días después, por lo que le pidió a don Jesús que le preparara un discurso para hacer el anuncio de la creación del SNI durante esa sesión. Desde luego, el maestro Reyes Heróles nos pidió a Salvador y a mí que preparáramos tal anuncio. Eso hicimos. Y en el discurso involucramos

Imagen: www.inaoep.mx



Acelerador de partículas Van de Graaf.

a la academia. El presidente lo aceptó tal cual y le encargó a la academia que elaborara unos estatutos.

Finalmente, el SNI empezó a operar en verano de 1984. Hubo que brincar varios obstáculos, provenientes de la Secretaría de Programación y Presupuesto, hoy desaparecida. Querían que hubiera un número *clausius*, es decir, un número máximo de investigadores nacionales. Los convencí de que no, pues la comunidad científica era demasiado pequeña para un país como el nuestro y era preciso que creciera. También querían que el apoyo económico causara impuestos. Los convencí de que fuera una beca, pues de la otra forma la mitad del apoyo regresaría al gobierno. En la primera promoción se eligieron 1500 investigadores; en 2007, a 14,484 miembros, lo cual indica que la comunidad científica se ha multiplicado por un factor de 10. Empero, para que la ciencia mexicana juegue un papel importante, a nivel nacional e internacional, el número de miembros del SNI debería ser diez veces mayor que el actual. Entonces sí, el número de científicos por cada diez mil habitantes sería comparable al de los países avanzados.

En la década de los ochenta, la UNAM empieza un proceso de descentralización científica bajo la guía del rector Guillermo Soberón. Todo comienza en Baja California, con el establecimiento del observatorio de San Pedro Mártir. En esta sierra los días de buen cielo despejado son muchos, por lo que es un sitio ideal para la observación astronómica. El Instituto de Astronomía requería de una sede citadina a donde pudieran llegar los astrónomos y los técnicos. Nace así la primera subsede de un instituto universitario, en Ensenada. Poco después, un grupo de biomédicos encabezado por Rafael Palacios se traslada a Cuernavaca y funda el Centro de Investigaciones en Fijación de Nitrógeno, el actual Centro de Ciencias Genómicas. Poco después, el Instituto de Física, del cual yo era director, sigue esos pasos y se descentraliza también. Se crean los laboratorios de Ensenada y de Cuernavaca. El primero, el actual Centro de Nanociencias y Nanotecnología, y el segundo se convirtió en el Instituto de Ciencias Físicas.

El caso de Cuernavaca es interesante, acaso ejemplar, pues es la segunda ciudad científica del país. En 1980, la UNAM acuerda con la Universidad Autónoma del Estado de Morelos un comodato para iniciar su Campus Morelos. En pocos años se construyen sendos edificios para los hoy centros de Ciencias Genómicas, Instituto de Biotecnología e Instituto de Ciencias Físicas. Además, en Temixco se funda el actual Centro de Investigación en Energía. El Campus se completa con una Unidad de Matemáticas y un Centro Interdisciplinario de Ciencias Sociales. En la UNAM de Morelos trabajan cerca de 300 doctores en ciencia, siete premios nacionales, muchos niveles III del SNI y se produce 15% de los artículos científicos de la Universidad Nacional.

No sólo eso, la UAEMor se ha contagiado y es la cuarta universidad estatal en número de investigadores nacionales, a pesar de ser una de las más pequeñas del país. Los físicos de la UNAM fueron esenciales para la formación de la Facultad de Ciencias local. Ésta es, posiblemente, la de más alto nivel de México, baste un solo dato: todos sus profesores son miembros del SNI. Además, debido a la cercanía con el D.F., en Morelos tienen sus sedes tres institutos



Ciudad de los palacios.

nacionales: el de Salud Pública, el de Investigaciones Eléctricas y el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Aunque el nivel académico de estos tres institutos no alcanza ni remotamente el alto nivel del Campus Morelos, todas estas instituciones hacen que Cuernavaca tenga, después de la Ciudad de México, la concentración más grande de científicos en el país. Por ello presumen que la ciudad de la eterna primavera es, además, la capital del conocimiento.

La UNAM y el CINVESTAV han descentralizado la ciencia mexicana. Además del Campus Morelos y el desarrollo en Ensenada, la primera tiene fuertes centros en Morelia y en Juriquilla, Querétaro; asimismo, estaciones en Mazatlán, Quintana Roo, Jalisco, Veracruz y otros estados. El CINVESTAV, por su lado, ha creado extensiones de muy alta calidad en Mérida, Juriquilla, Irapuato y Guadalajara. En 2008, la ciencia está desperdigada a lo ancho y a lo largo de México.

El número de publicaciones en revistas internacionales ha aumentado considerablemente. Los artículos de buena calidad, en general, son relevantes, y su repercusión se mide por las citas en la literatura científica que de éstos se hacen. Más de 100 citas delatan un trabajo importante, si bien no una contribución trascendente. Tomemos el caso de la física. Pues bien, según una recopilación reciente¹ sólo un trabajo de físicos de México, o sea de investigadores ligados a una institución del país, publicado antes de 1960 había alcanzado esa cifra. En 1970 la cifra era de nueve, 24 antes de 1980 y al final del Siglo XX apenas de 60. De ellos, quince trabajos reúnen 200 o más citas, sólo uno —el más citado de la física mexicana— acumula más de 1000 citas.

En cincuenta años, México pasó de sólo una institución dedicada a la física a tener cerca de cinco decenas; de diez doctores a mil; de publicar una decena de artículos de investigación al año a más de mil, a pesar de que sólo hubo dos acciones puntuales importantes del gobierno federal para promover la ciencia: la creación del Conacyt en 1971 y del SNI en 1984.

El crecimiento de la física de México en estos cincuenta años es indudable. Sin embargo, nuestra física que llegó tarde sufre de muchas características comunes a otras ramas de la ciencia mexicana. El trabajo es bueno, pero escaso para un país del tamaño y con la capacidad económica del nuestro. Además, el trabajo más importante se hace en instituciones académicas. La investigación básica es más importante que la aplicada y la que se realiza en la industria es muy exigua. Afortunadamente, el proceso de descentralización ha sido fuerte y ya trabajan físicos desperdigados por todo el país.

Para concluir esta historia de las instituciones científicas mexicanas, es interesante comparar los datos, muy inciertos, de 1958 con los de cincuenta años después.

La ciencia mexicana ha crecido substancialmente en este medio siglo. No obstante, nos falta mucho por andar.

	1958	2008
Número de doctores	~ 100	15,000
Graduados de doctorado	< 5	2,300
Facultades de ciencias	2	~ 30
Artículos publicados	~ 30	12,000
Citas a los artículos	~ 50	~ 13,000

Referencias

1. L. Gottdiener, Revista Mexicana de Física E52 (2006) 95.