

CONSTRUYENDO EL DIÁLOGO ENTRE LOS ACTORES DEL SISTEMA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN



*Libro conmemorativo a 10 años de la creación del
Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C.*



CONSTRUYENDO EL
DIÁLOGO ENTRE LOS ACTORES
DEL SISTEMA DE CIENCIA,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

*Libro conmemorativo a 10 años de la creación del
Foro Consultivo Científico y Tecnológico*

Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C.

Responsables de la edición:

Gabriela Dutrénit
Patricia Zúñiga

Coordinador de edición

Marco A. Barragán García

Corrección de estilo:

Ma. Elvira Álvarez Mendoza
Ma. Areli Montes Suárez

Diseño editorial:

Víctor Daniel Moreno Alanís
Tania A. Zaldivar Martínez
Francisco Ibraham Meza Blanco

D.R. © 2013, Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C.,
Editorial Gustavo Casasola S.A. de C.V.

ISBN: 978-607-9217-30-3

Impreso en México
Diciembre de 2013

Queda prohibida salvo excepción prevista de la ley, la reproducción (electrónica, mecánica, óptica, de grabación o de fotocopia), distribución pública y transformación de cualquier contenido de esta publicación –incluido el diseño de la cubierta– sin la previa autorización escrita de los titulares de la propiedad intelectual y de la editorial.

Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C.

Insurgentes Sur No. 670, Piso 9
Colonia Del Valle
Delegación Benito Juárez
Código Postal 03100
México, Distrito Federal
www.foroconsultivo.org.mx
foro@foroconsultivo.org.mx
Tel. (52 55) 5611-8536

Editorial Gustavo Casasola, S.A. de C.V.

Director General

Gustavo Casasola Salamanca

Casasola México S.A. de C.V.

Directora General

Vania Casasola Córdoba

Coordinadora Editorial

Gustavo Casasola Salamanca
Isabel Esteinou Dávila

Documentación e investigación iconográfica

Isabel Esteinou Dávila
Federico Casasola Salamanca

Fotografía

Federico Casasola Salamanca

Digitalización y retoque de imágenes

José A. López Arriola

Diseño editorial

José A. López Arriola

Archivos Fotográficos

Acervo fotográfico análogo y digital
Archivo Editorial Gustavo Casasola
Archivo del Centro Lázaro Cárdenas y Amalia Solórzano, A.C.
SINAFO/ INAH
Archivo CFE
Casasola por la Cultura, A.C.

Editorial Gustavo Casasola S.A. de C.V.

París No. 35
Colonia del Carmen
Delegación Coyoacán
Código Postal 04100
México, Distrito Federal
Tel. (52 55) 5658-3156

CONSTRUYENDO EL DIÁLOGO ENTRE LOS ACTORES DEL SISTEMA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

*Libro conmemorativo a 10 años de la creación del
Foro Consultivo Científico y Tecnológico*

Rosalba Casas

*Instituto de Investigaciones Sociales
Universidad Nacional Autónoma de México*

Juan Manuel Corona

*Departamento de Producción Económica
Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco*

Marco Jaso

*Departamento de Estudios Institucionales
Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Cuajimalpa*

Alexandre O. Vera-Cruz

*Posgrado en Economía y Gestión de la Innovación
Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco*

Con la colaboración de:

René Caballero Hernández

*Posgrado en Economía y Gestión de la Innovación
Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco*

Roxana Rivera

*Posgrado en Filosofía de la Ciencia
Universidad Autónoma de la Ciudad de México*



DIRECTORIO

Dra. Gabriela Dutrénit

Coordinadora General

Fís. Patricia Zúñiga-Bello

Secretaría Técnica

Mesa Directiva

Dr. Humberto Marengo Mogollón

Academia de Ingeniería

Dr. José Franco López

Academia Mexicana de Ciencias

Dr. Andrés Lira González

Academia Mexicana de Historia

Dr. Jaime Labastida Ochoa

Academia Mexicana de la Lengua, A.C.

Dr. Enrique Ruelas Barajas

Academia Nacional de Medicina

Mtro. Francisco Antón Gabelich

Asociación Mexicana de Directivos de Investigación
Aplicada y Desarrollo Tecnológico

Dr. Enrique Fernández Fassnacht

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones
de Educación Superior

Dr. J.P. René Asomoza Palacio

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados
del Instituto Politécnico Nacional

Sr. Francisco J. Funtanet Mange

Confederación de Cámaras Industriales de los
Estados Unidos Mexicanos

Dr. Óscar F. Contreras Montellano

Consejo Mexicano de Ciencias Sociales

Sr. Benjamín Grayeb Ruiz

Consejo Nacional Agropecuario

Dra. Yoloxóchitl Bustamante Díez

Instituto Politécnico Nacional

Dr. Tomás A. González Estrada

Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales
de Ciencia y Tecnología

Dr. José Narro Robles

Universidad Nacional Autónoma de México

Lic. Juan Pablo Castañón Castañón

Confederación Patronal de la República Mexicana

Ing. Rodrigo Alpízar Vallejo

Cámara Nacional de la Industria de Transformación

Dr. Sergio Hernández Vázquez

Centros Públicos de Investigación CONACYT

Dr. Ambrosio F. J. Velasco Gómez

Investigador electo de las áreas de ciencias sociales o humanidades

Dra. Ana María López Colomé

Investigadora electa de las áreas de ciencias exactas o naturales

Dra. María Teresa Viana Castrillón

Investigadora electa de las áreas de ingeniería o tecnología

Coordinadores FCCyT

Dra. Gabriela Dutrénit Bielous (2012-)

Dr. Juan Pedro Laclette San Román (2008-2012)

Dr. José Luis Fernández Zayas (2004-2008)

Dr. José Antonio de la Peña Mena (2002-2004)

ÍNDICE

PÁGINA

PRESENTACIÓN

11

1 ORÍGENES DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA EN MÉXICO 1930-1970

13

1. El periodo posrevolucionario
2. El cardenismo y la fundación de instituciones educativas y científicas
3. La Edad de Oro de la industrialización y el papel de la ciencia
4. Los límites de la política de industrialización y la necesidad de una política científica y tecnológica explícita

2 CREACIÓN DEL CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y LA INSTITUCIONALIZACIÓN DE LA POLÍTICA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

65

1. La independencia científico-tecnológica de México como imperativo y la fundación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
2. El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y sus funciones
3. El desempeño del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
4. El papel de las comunidades científicas en el diseño de la política de ciencia y tecnología
5. Contribución del exilio sudamericano al desarrollo científico y tecnológico mexicano

3 DE LA DÉCADA PERDIDA A LA DEMOCRATIZACIÓN DE LA POLÍTICA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

105

1. La crisis económica y sus impactos sobre la ciencia
2. El sector privado y el mercado: un nuevo actor
3. Nuevos actores regionales y estatales
4. La nueva Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica
5. Nuevos actores y coexistencia de concepciones.

4 REDISEÑO INSTITUCIONAL, POLÍTICA DE INNOVACIÓN Y EL PAPEL DEL FORO CONSULTIVO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

143

1. En busca del consenso para el rediseño institucional de ciencia y tecnología
2. Generar nuevos espacios de diálogo y propuesta
3. Surgimiento y desarrollo del Foro Consultivo Científico y Tecnológico
4. Rediseño institucional de ciencia, tecnología e innovación: tarea permanente

5 REFLEXIONES Y TAREAS PENDIENTES

177

1. Conclusiones
2. Bibliografía
3. Siglas y acrónimos
4. Lista de entrevistas



ARCHIVO GUSTAVO CASASOLA

Los ingenios de sople, con 1 500 caballos de fuerza cada uno, pertenecientes a la Fundidora de Hierro y Acero de Monterrey, son una muestra del desarrollo de la ciencia y la tecnología a principios del Siglo XX. Foto Guillermo Kahlo, Archivo Gustavo Casasola.

PRÓLOGO

LA ETAPA COMPRENDIDA ENTRE 1910 Y 1920 se caracteriza por el desarrollo del movimiento armado de la Revolución Mexicana, y una gran inestabilidad política en el país, periodo poco estimulante para el desarrollo científico. Durante esta década fueron desaparecidas y clausuradas varias instituciones creadas con anterioridad en las que se realizaban actividades de investigación. Sin embargo, es preciso mencionar otros acontecimientos que sentaron bases importantes para el futuro de la ciencia en el país: la creación de la Escuela de Altos Estudios, que incluía las ciencias exactas, las humanidades y las ciencias políticas y sociales; la fundación en septiembre de 1910 de la Universidad Nacional de México, a partir de su antecesora la Real y Pontificia Universidad, y se integran a esa institución varias escuelas de distintos campos científicos que hasta entonces permanecían aisladas. En 1912 se realiza el Primer Congreso Científico Mexicano organizado por la Sociedad Científica "Antonio Alzate", y en 1917 se funda la Universidad Michoacana de san Nicolás de Hidalgo.

Durante esta etapa se realizan además varias iniciativas para impulsar la educación en el país; sin embargo, el periodo estuvo caracterizado por una pugna entre el enfoque positivista imperante en la academia, y los deseos gubernamentales de atender los problemas de la nación. Por lo tanto, el choque entre positivistas y anticientíficos fue un marco en el que se tornó aún más difícil el desarrollo científico en el país.

NOTA DEL EDITOR:

A lo largo de esta obra el lector encontrará dos líneas del tiempo: la del Foro Consultivo –azul a la izquierda– que muestra fechas y etapas relevantes de la ciencia, la tecnología y la innovación en nuestro país; y la del Archivo Gustavo Casasola –color morado a la derecha– que resalta fechas y etapas importantes de la historia de México, en general, y que se sucedían al mismo tiempo que la ciencia, la tecnología y la innovación se abrían paso en el protagonismo de la historia.

DÉCADA 1910



DÉCADA 1910



En 1901, antes de la construcción de los muelles de Veracruz, los buques de gran calado fondeaban fuera de la bahía, por lo que lanchones y barcazas se acercaban a los buques para descargar y trasladar la mercancía hacia el puerto. Foto: A. Briquet, Archivo Gustavo Casasola.



Imagen tomada de la draga México haciendo su labor para limpiar el fondo del mar y dejar los diez metros necesarios para que entraran los buques de gran calado al puerto de Veracruz. Archivo Gustavo Casasola.



Grúa de 35 toneladas construyendo el muelle en aguas profundas. Archivo Gustavo Casasola.



El 6 de marzo de 1902, el presidente de la República, general Porfirio Díaz, inaugura las obras del puerto de Veracruz, que lo convirtieron en el primer puerto comercial de la República. Archivo Gustavo Casasola.

En mayo de 1903 el puerto de Veracruz recibe al buque de vapor alemán Prinz Adalbert. Foto: Guillermo Kahlo, Archivo Gustavo Casasola.





ARCHIVO GUSTAVO CASASOLA



Para la publicación de un libro dedicado a las obras del general Porfirio Díaz, se ilustró con esta imagen de J. Ballezá, el nacionalismo y progreso del país. En las columnas se observan los avances en minería, agricultura, ferrocarriles, industria, comercio y marina. Tomado del libro: *Desarrollo económico y social de México, 1910*. *Archivo Gustavo Casasola*

PRESENTACIÓN

A UNA DÉCADA de la creación del Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT), y como parte de la conmemoración, se presenta este libro con el objetivo de ofrecer una reconstrucción de las políticas de ciencia, tecnología e innovación (PCTI) que se han implementado en México durante los últimos cien años.

En él se muestra que en la definición y orientación de las PCTI han intervenido distintos actores sociales, cuyos intereses, tensiones y conflictos se expresaron mediante las diversas concepciones y orientaciones que éstos poseían. En la actualidad, dichas concepciones adquieren nuevos rasgos debido a la transición política que experimenta el país desde finales de la década pasada y al surgimiento de otros actores sociales capaces de influir en su formulación e instrumentación.

En este contexto, la definición de las PCTI –como la de cualquier política pública– se ha vuelto un ejercicio sumamente difícil y complejo que requiere de discusiones para alcanzar consensos. Interrogantes como ¿quiénes son los actores que deben participar en la definición e instrumentación de las PCTI? y ¿cómo conciliar intereses tan distintos y lograr acuerdos socialmente relevantes para su implementación?, estarán cada vez más en el centro de las debates sobre este tema.

Es importante destacar que los hechos expuestos en el presente libro se complementan con la voz de varias personalidades entrevistadas, quienes representan a diversos actores y nos narran, a partir de su experiencia, los principales actos fundacionales que permitieron la evolución de las PCTI –como el surgimiento de organismos, políticas, programas, normatividad, etcétera–, hasta llegar a la creación del FCCyT en 2002.

Por ello, en las siguientes páginas se realizará un recorrido en el tiempo, arrancando en los primeros años del siglo XX, y se documentará cómo los diferentes actores involucrados en ciencia y tecnología han buscado expresarse, cuáles han sido sus concepciones sobre la CTI y la importancia atribuida a esas actividades. Asimismo, se abordará el impacto de sus expresiones en las políticas, en la creación de instituciones, en la administración de las actividades de CTI y cómo todo ello desembocó en la formación del FCCyT.

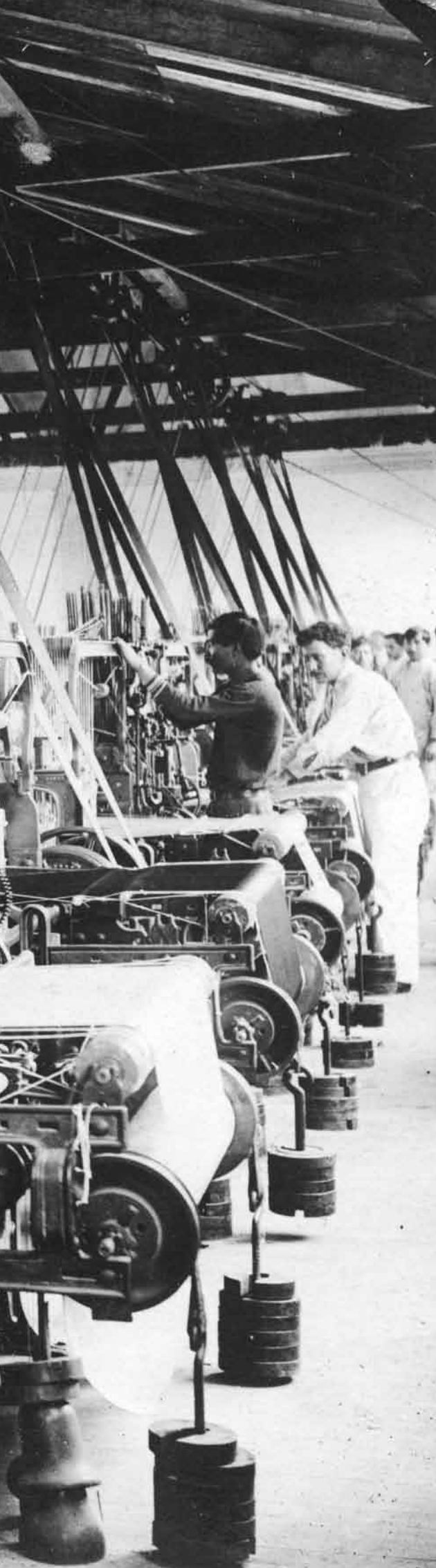
Dicho recorrido está dividido en cuatro etapas históricas: “Los orígenes de la política científica y tecnológica y la institucionalización de la ciencia en México (1930-1970)”; “La institucionalización de las PCTI (1970-1982)”; “De la década perdida a la democratización de las PCTI (1982-1999)”; y “Rediseño institucional, política de innovación y el papel del Foro Consultivo Científico y Tecnológico (2000-2012)”.

Se trata de comprender los hitos más importantes de estas políticas, ocurridos en los últimos cien años, que nos permitan explicar la sucesión continua de eventos, circunstancias y determinantes exógenos y endógenos que influyen en el desarrollo e instrumentalización de políticas, así como en la consolidación de ciencia, tecnología e innovación en México. La comprensión de los giros que han tomado las PCTI implica la consideración de diversos factores, desde los que se refieren a la política económica general, pasando por los cambios en la escena internacional, hasta las diferentes posiciones de los distintos actores involucrados: los sectores académico, industrial, productivo y financiero, los organismos internacionales, la sociedad civil y el Estado.

En este sentido, revisar la evolución de las PCTI en el país es contribuir al conocimiento de los avances y obstáculos que hemos enfrentado; a la apreciación de la persistencia de los problemas; a la evaluación de lo que se hizo y dejó de hacerse en los últimos sexenios, así como ofrecer al lector un panorama más general del estado que dichas políticas guardan actualmente y de los innumerables retos que aún tenemos por delante.

Gabriela Dutrémit
Coordinadora General





ORÍGENES DE LA INSTITUCIONALIZACIÓN DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA EN MÉXICO 1930-1970

Instalación característica de las fábricas
de textiles a principios del **Siglo XX**.
Archivo Gustavo Casasola.



Septiembre de 1910: Se refunda la Universidad Nacional de México a partir de su antecesora la Real y Pontificia Universidad de México fundada en 1595.



Noviembre de 1910. Estalla la Revolución Mexicana.



La Sociedad Científica toma su nombre de José Antonio Alzate Ramírez (Ozumba, Estado de México 1737 – Ciudad de México 1799). Graduado de bachiller en Teología por el Colegio de San Ildefonso, dedicó toda su actividad a la física, las matemáticas, la astronomía y las ciencias naturales, no sólo en el terreno especulativo, sino también en la aplicación práctica de éstas a la industria y la agricultura.
Enciclopedia de México, Tomo I, p. 270

EL PERIODO POSREVOLUCIONARIO

LAS PRIMERAS INICIATIVAS del Estado mexicano por tomar en sus manos la dirección de los asuntos educativos y científicos de la Nación se remontan por lo menos a la época de la Reforma; sin embargo, es sólo a partir de la Revolución Mexicana que el desarrollo de la ciencia empieza a cobrar forma institucional con el impulso de los propios científicos y los nuevos gobiernos que emergen de la revolución.

En 1910, las demandas económicas, políticas y sociales del pueblo mexicano, sintetizadas en sus anhelos de democracia, libertad, igualdad y justicia, condujeron a un movimiento revolucionario de grandes proporciones que desembocaría en una transformación social sin precedentes.

Durante la fase armada (1910-1916), la Revolución Mexicana no sólo desarticularía sino que destruiría el orden económico, social e institucional construido durante los 30 años de la dictadura porfiriana. En ese escenario, las actividades científicas se interrumpieron casi por completo; sin embargo, en medio de la incertidumbre y la turbulencia, la educación media y superior y algunas actividades científicas lograron mantener una flama encendida.

En septiembre de 1910, dos meses antes de que Madero hiciera su llamado a la Revolución, la Universidad Nacional de México fue fundada sobre bases totalmente distintas a su predecesora, la Real y Pontificia Universidad de México. Ello representó, en cierto sentido, el preludio de las transformaciones educativas, culturales y científicas que tendrían lugar al término del movimiento revolucionario.

La fundación de la Universidad Nacional de México fue clave para abrir nuevos cursos y elevar la enseñanza científica sobre bases modernas en varias de sus escuelas. Así, por ejemplo, la Escuela de Altos Estudios impartía cursos de biología, matemáticas, física y química. A partir de 1925, esta escuela daría lugar a la Facultad de Filosofía, en la cual en 1930 se constituiría la sección de Ciencias integrada por varios departamentos especializados. Al parecer, la fundación de la Universidad Nacional alentaría el surgimiento y transformación de otras instituciones académicas y científicas durante este periodo. En 1915 la antigua Escuela de Artes y Oficios se transformaría en la Escuela Práctica de Ingenieros y Electricistas. En 1916 se creó la Facultad de Química Industrial, y en 1917 se fundaron la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y la Escuela Constitucionalista Médico Militar.

Concluida la lucha armada, los gobiernos posrevolucionarios trataron de concentrarse en la pacificación del país y en alcanzar la ansiada estabilidad política; sin embargo, las pugnas entre los diversos grupos de poder y la precaria situación económica del país impidieron avances significativos en esas tareas y en el cumplimiento de las demandas que habían originado la revolución. Entre 1910 y 1928 México tuvo 12 presidentes y se sucedieron más de 60 levantamientos armados en contra de los gobiernos en turno. Entre 1922 y 1929, no obstante los esfuerzos por reordenar la producción nacional, ésta apenas creció en promedio 1.1%.

La paz relativa que siguió al movimiento revolucionario puso de manifiesto que también en el campo de la ciencia, la revolución había operado un cambio radical. El periodo de reconstrucción nacional fue de efervescencia social, política y cultural, en el que campesinos, obreros, políticos, intelectuales, empresarios y, en general la sociedad en su conjunto, cobraría renovada confianza sobre su capacidad para construir un México independiente, democrático, emancipado y mejor, confianza que contagiaba también a las pequeñas comunidades científicas del país (De Gortari, 1979).

El objetivo de las comunidades científicas posrevolucionarias no se limitaba a la vieja aspiración porfiriana que consistía en asimilar y ponerse al corriente sobre los avances más recientes de la ciencia mundial. Las comunidades científicas querían ir más allá al proponer que los científicos mexicanos contribuyeran activamente con sus propias obras, al progreso de la ciencia y al uso de esos conocimientos en beneficio de la sociedad. Con limitaciones y no sin tropiezos, los gobiernos revolucionarios hicieron esfuerzos considerables por extender la educación elemental a todas las partes del país y a todos los sectores sociales, especialmente a los más pobres y marginados; abrieron las puertas de las universidades a los jóvenes de escasos recursos, y crearon nuevas instituciones para coordinar e impulsar la educación superior y la investigación científica.

Entre 1920 y 1930 la educación elemental, media y la formación científica comenzaron a edificarse sobre nuevas bases, creando una nueva infraestructura educativa. En 1921 se fundó la Secretaría de Educación Pública. En 1922, la Escuela de Salubridad e Higiene. En 1923, la Universidad de San Luis Potosí, que se convertiría en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí en 1934. En 1924 se reinaugura en la ex-Hacienda de Chapingo, la Escuela Nacional de Agricultura. En 1925 se establece en Jalisco la Universidad de Guadalajara.

El nuevo espíritu de la comunidad científica nacional tuvo una de sus más claras manifestaciones en 1927, cuando la Sociedad Científica "Antonio Alzate", que había sobrevivido a los avatares de la revolución, manifestó su preocupación por el pobre desarrollo de la investigación científica, enfatizando que el desarrollo de la investigación científica básica y aplicada eran esenciales para la prosperidad de los pueblos.

"La necesidad para la prosperidad de los pueblos, del desarrollo y fomento de las investigaciones científicas, tanto de índole pura, como de las numerosas y fructíferas aplicadas"

(Alzate citado por Casas, 1985)

Aquel año, la Sociedad propuso la creación de un "Comité Permanente para Promover las Investigaciones Científicas en México" (COPPICIM), que integrarían representantes de las sociedades científicas de México, las secretarías de Estado y las dependencias oficiales de carácter científico.

La Sociedad Científica "Antonio Alzate" también definió varias de las funciones que el COPPICIM tendría que cumplir para alcanzar su cometido: 1) La formación de especialistas en las distintas ramas del conocimiento; 2) aislar a las instituciones científicas de los factores que causan los vaivenes políticos; 3) organizar una campaña para atraer fondos que permitan dotar de becas, pensiones y premios a los investigadores mexicanos más destacados y para crear nuevos centros de investigación; 4) promover la publicación de obras científicas mexicanas y extenderlas a los estados de la República; y 6) estudiar la conveniencia de crear la Academia Mexicana de Ciencias.

Aunque estas propuestas no se pusieron en práctica, ésta es sin duda la primera iniciativa que se conoce en que una organización científica le propone al Estado mexicano la creación de una entidad especial dedicada a impulsar y estimular las actividades científicas en México. En 1935 Cárdenas retomaría algunas de estas iniciativas para la creación de un organismo que tendría como objetivo el impulso a la investigación científica.



El Ministro de Instrucción Pública, Justo Sierra, acompaña al presidente de la República Porfirio Díaz, al Secretario de Hacienda, José Ives Limantour, y al Ing. Porfirio Díaz Ortega a conocer los trabajos realizados por los estudiantes de la Antigua Escuela de Artes y Oficios.

Archivo Gustavo Casasola.



Comitiva de catedráticos y autoridades que acompañan al Ministro de Instrucción Pública, Justo Sierra, y al presidente de la República, Porfirio Díaz, a inaugurar las instalaciones de la Universidad Nacional de México.

Archivo Gustavo Casasola.



El Observatorio Astronómico inició su construcción en 1863 en el Castillo de Chapultepec, bajo la supervisión del Ing. Francisco Díaz Covarrubias. Los adelantos tecnológicos obligaron a trasladar a Tacubaya un observatorio astronómico más moderno.

Archivo Gustavo Casasola.



El presidente de la República, Francisco I. Madero, y el vicepresidente José María Pino Suárez en la inauguración de cursos de la Escuela de Artes y Oficios.

Foto: Garduño, Archivo Gustavo Casasola



Imagen del gabinete de química del Instituto de Ciencias en la ciudad de Oaxaca, ca. 1910.
Archivo Gustavo Casasola.



El Presidente Venustiano Carranza, acompañado del Ministro de Fomento, Pastor Rouaix, visitaron las instalaciones de los laboratorios de la Dirección de Agricultura, ca. 1917. *Archivo Gustavo Casasola.*



México entero pasó por una dura lucha armada en el proceso revolucionario, destacando la importante participación de las mujeres en diferentes actividades, las conocidas "soldaderas".
Archivo Gustavo Casasola.



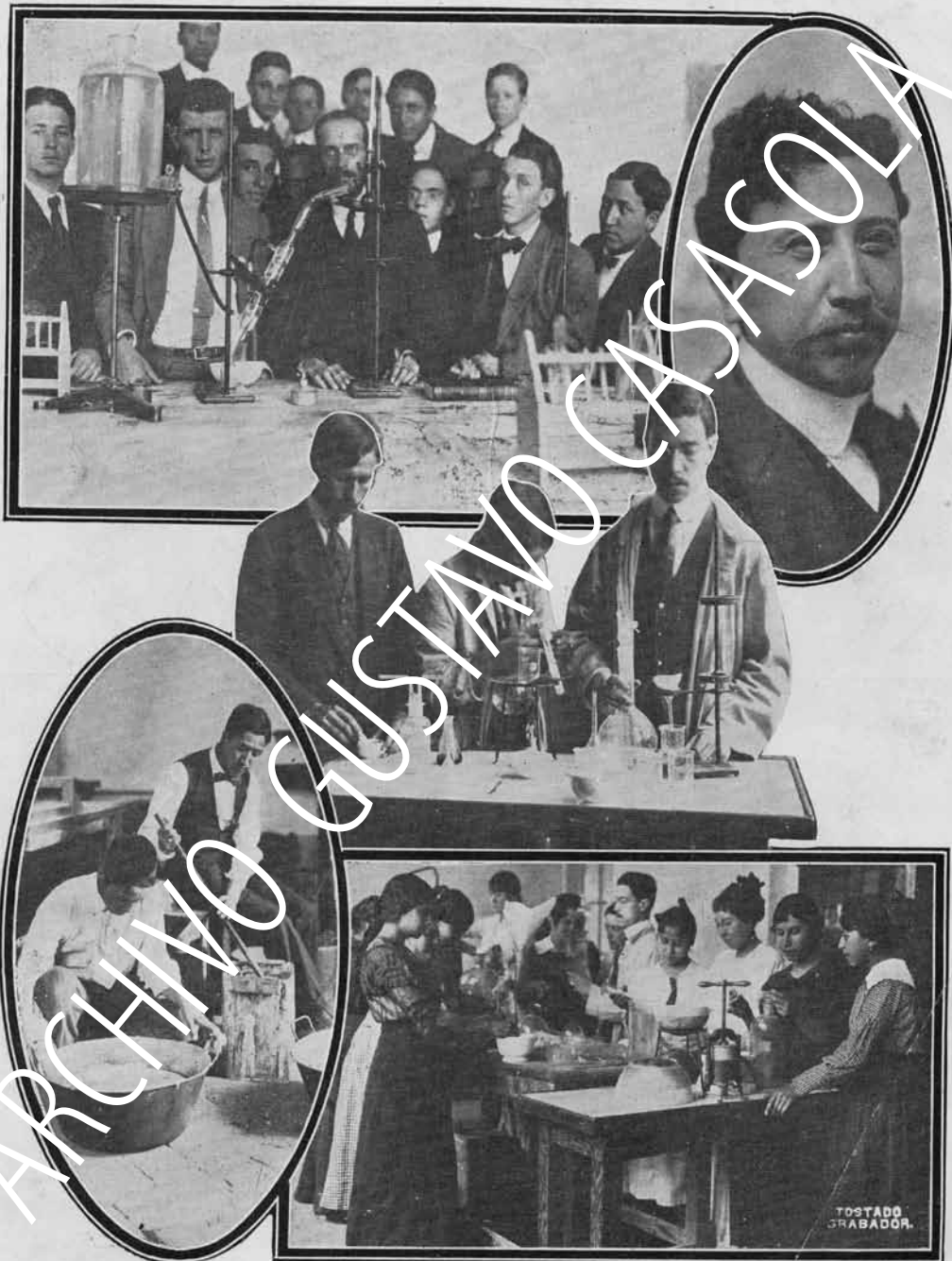
Antiguo convento de Santa Teresa, que en el siglo XIX se convirtió en la Escuela Normal y, a partir de 1933, tuvo diferentes usos para la Universidad Nacional, y donde José Vasconcelos tuvo su oficina como rector.
Archivo Gustavo Casasola.



El 9 de julio de 1921 se estableció el nuevo Ministerio de Educación Pública en el gobierno del general Álvaro Obregón, quedando al frente el Lic. José Vasconcelos, quien venía desempeñando el puesto de Rector de la Universidad Nacional. *Archivo Gustavo Casasola.*

En diciembre de 1911, la Sociedad Astronómica de México celebró su décima Asamblea General Reglamentaria.

LA FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS



El poeta argentino Manuel Ugarte visitó últimamente la Facultad de Ciencias Químicas de México, cuyos adelantos son cada día mayores.—En la parte alta de la página, de izquierda a derecha: Destilando petróleo; don Juan J. Agraz, director y fundador de dicha Facultad.—En el centro: Laboratorio de Investigaciones Químicas.—En la parte baja, de izquierda a derecha: Clase de Jabonería, clase de Perfumería.

Fots. Garduño

El poeta argentino Manuel Ugarte visitó últimamente la Facultad de Ciencias Químicas de México, cuyos adelantos son cada día mayores — En la parte alta de la página, de izquierda a derecha: Destilando petróleo; don Juan J. Agraz, director y fundador de dicha Facultad. — En la parte baja, de izquierda a derecha: Clase de Jabonería, clase de Perfumería.

Foto. Garduño, Archivo Casasola



MOTOR "AZTATL" DE 80 CABALLOS

POR EL ING. A. DE LASCURAIN Y OSO

El motor "Aztatl", primer motor de aviación construido en México y que tan buenos servicios ha prestado en el fomento de la Escuela de Aviación, se comenzó a construir en febrero de 1917, bajo la dirección del Sr. Coronel Alberto Salinas con la cooperación del maestro Francisco Santarini, que conociendo las necesidades de la Escuela y los elementos con que contaba en los talleres, se propuso darnos un motor de fuerza suficiente para permitir el vuelo a la altura de México, de diseño sencillo y corto número de piezas, todas intercambiables, para facilitar su construcción y reparación.

Este motor pertenece al tipo radial, de enfriamiento de aire, es de seis cilindros dispuestos en grupos de

válvulas de admisión y de escape, se encuentran en su fondo de modo que la cámara de explosión está toda contenida dentro del cilindro.

Los pistones son también de fundición de hierro, taladrados en su parte inferior con el fin de aligerarlos lo más posible.

Cada grupo de tres cilindros obra directamente sobre un codo del cigüeñal, por lo cual las tres bielas tienen que acoplarse sobre una chumacera, lo cual se ha conseguido en este motor usando una biela maestra que lleva la chumacera y dos bieletas que se unen a ésta por medio de dos pernos. Tanto la biela maestra como las bieletas son tubulares. El cigüeñal tiene dos codos, uno pa-



tres en dos planos paralelos. Sus detalles generales recuerdan al motor Anzani, que reportó tantos éxitos en la edad heroica de la Aviación.

El cuerpo del motor forma un carter de aluminio fundido en tres partes. La delantera que lleva el apoyo de la biela, la distribución de las válvulas del motor. La central, que une a las otras dos sirve de soporte a los cilindros y la trasera que lleva el magneto. En su cuerpo, el conducto que distribuye la mezcla proveniente del carburador a las nodrizas de cada cilindro.

Los cilindros son de fundición de hierro, provistos de aletas de radiación para el enfriamiento de aire. Las

ra cada juego de tres cilindros. Se apoya en el carter en dos baleros radiales grandes que van en ambos lados de los codos y en un juego compuesto de un balero radial y otro de empuje, en la extremidad que sostiene la hélice.

Las válvulas son dos por cada cilindro, la de admisión y la de escape. La primera es automática, aspira la mezcla de un tubo nodriza, que va del conducto del carter a la parte superior del cilindro. La segunda es mecánica, movida por un balancín que recibe el empuje de las levas de distribución por una barra.

MOTOR MEXICANO "AZTATL" DE 80 C. F.

Revista Tohtli, 24 de enero de 1919, México.
 Archivo Gustavo Casasola.



Aviones de la Fuerza Aérea Mexicana en el interior de los hangares de Balbuena.
Archivo Gustavo Casasola.



Diestros mecánicos de los Talleres Nacionales de Construcciones Aeronáuticas, ubicados en los terrenos de Balbuena de la ciudad de México. *Archivo Gustavo Casasola.*



Obreros especializados construyendo las hélices Anáhuac.
Archivo Gustavo Casasola.

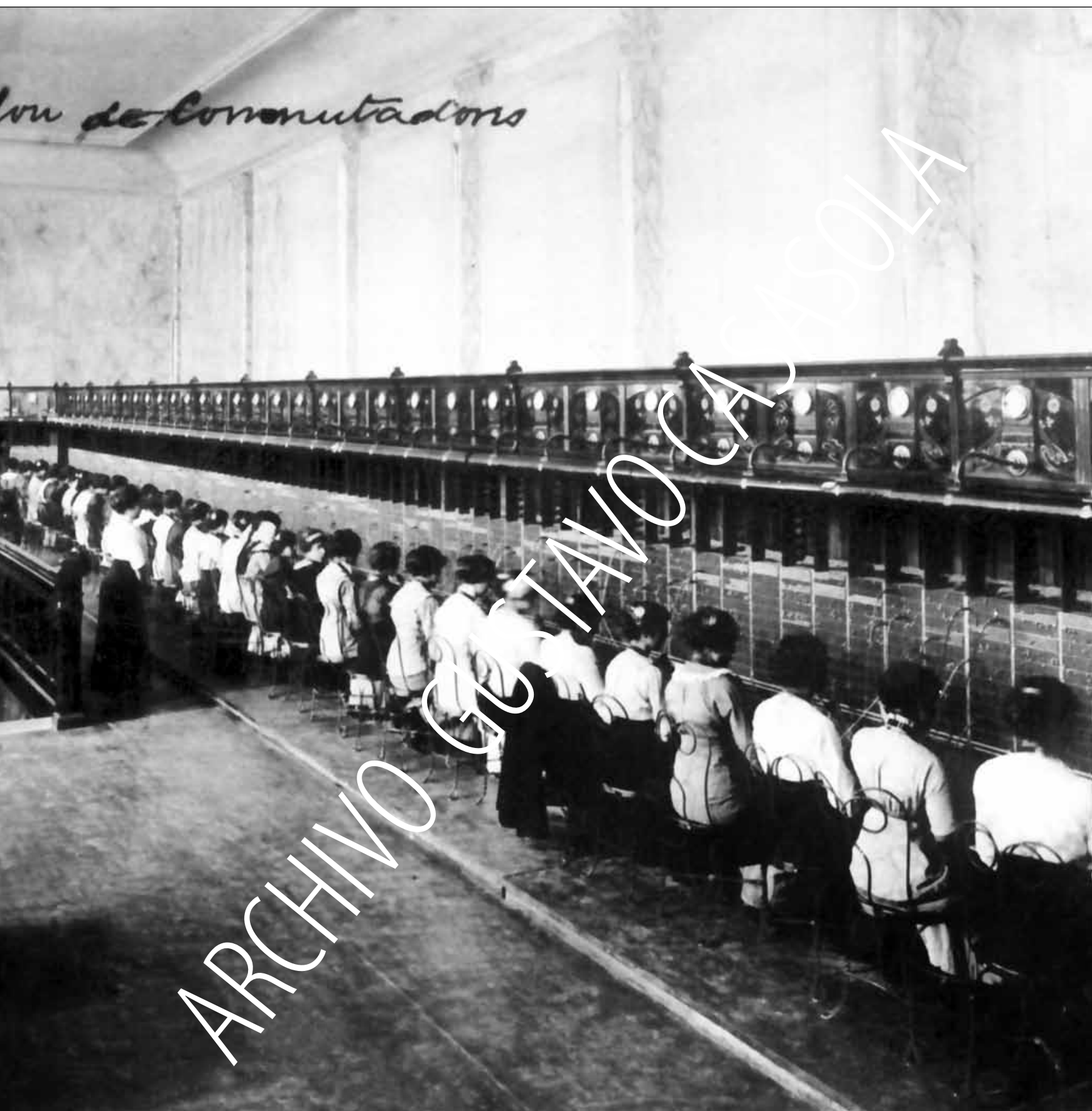
Como consecuencia del movimiento revolucionario de 1910, las fuerzas militares impulsaron la investigación para desarrollar y mejorar el armamento, rifles, cañones. Destaca principalmente, la construcción de aviones que fueron hechos en su totalidad en México, así como el desarrollo del motor Aztatl, cuyas características fueron:

Número de cilindros	6	Número de revoluciones a su régimen	1,200 p/min.
Diámetro de éstos	115mm.	Caballos de fuerza nominales	80
Carrera del pistón	140 mm.	Caballos efectivos a la altura de México	54
Peso del motor completo	147 kg.	Consumo de nafta por caballo-hora	325 gr.





Salón de conmutadores de la empresa telefónica Ericsson S.A., atendido principalmente por personal femenino, a principios del **Siglo XX**.
Archivo Gustavo Casasola.





1917. Se funda la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

EL CARDENISMO Y LA FUNDACIÓN DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS Y CIENTÍFICAS

DÉCADA 1920



1921. Al término de la Revolución armada, se crea la Secretaría de Educación Pública. El Secretario de Educación Pública, José Vasconcelos, preside la ceremonia para honrar el Aniversario de la Independencia de la República Argentina. A su derecha, el embajador de ese país Federico Quintana; a su izquierda el Mtro. Ezequiel A. Chávez y el escritor Alfonso Reyes.
Archivo Gustavo Casasola.

El contexto económico-social del cardenismo

LA LENTA Y FRÁGIL RECUPERACIÓN de la economía mexicana durante los años veinte enfrentó un desafío todavía más grande con la gran crisis mundial de 1929. La alta dependencia nacional de los productos mineros y agrícolas, que se vendían en el mercado mundial, aunada a la caída de los precios internacionales de estos bienes, fue catastrófica para la economía del país. La producción nacional se desplomó a una tasa de 3.9% y 6.3% entre 1929 y 1930. En 1933 la caída sería todavía mayor: 14.9%.

La ruptura del orden económico mundial impuso la urgente necesidad de implementar políticas de desarrollo nacional, no sólo diferentes sino contrarias a las que habían prevalecido hasta entonces. En lo político se requería, con urgencia, una reorganización nacional para facilitar las reformas económicas y sociales que el país necesitaba para responder a las demandas sociales insatisfechas, y evitar así primero el derrumbe del sistema y después impulsar su crecimiento.

El cardenismo (1934-1940) tuvo un doble carácter. Por un lado, representó la culminación de los esfuerzos de reconstrucción nacional que siguieron a la etapa de la revolución armada; por el otro, sentó las bases económicas, sociales, políticas e institucionales de un nuevo proyecto de país en prácticamente todos los órdenes. En muchos sentidos, el cardenismo avanzó en el proceso de institucionalización de las demandas sociales surgidas antes, durante y después de la Revolución Mexicana, pues no sólo logró consolidar la institución presidencial y la estructura del partido gobernante para conseguir la estabilidad política. Avanzó también de manera importante en la reforma agraria, la organización obrera, la pacificación del país y en la definición de una nueva estrategia de desarrollo industrial para México. Cárdenas también pondría especial atención en la construcción del sistema de educación, científico y técnico con un enfoque social.

En la esfera de la política económica, el cardenismo promovió una política de desarrollo para fortalecer la independencia económica de México por medio del fomento a la industria nacional. La nacionalización del petróleo y los ferrocarriles fueron únicamente una expresión de sus deseos de soberanía nacional. En lo social, la reforma agraria para dotar de tierras a los campesinos más pobres y su política obrera, fueron centrales. Estas medidas estuvieron acompañadas por una serie de iniciativas cuyo propósito era fortalecer el sistema educativo del país y la investigación científica.



1924. En la Exhacienda de Cha-pingo, se reinaugura la Escuela Nacional de Agricultura.
Foto: Archivo Gustavo Casasola.

1924. Se funda en Jalisco la Universidad de Guadalajara.

El programa educativo, científico y tecnológico del cardenismo

ENTRE 1928 Y 1934 la política educativa nacional se sobrecargó con una ideología anticlerical que sumergió en una profunda crisis al naciente sistema educativo nacional. La propaganda antirreligiosa generó una reacción de descontento y de boicót del pueblo religioso contra la enseñanza pública, lo que devino en un deterioro de la calidad de la educación. Cárdenas enfrentó esta situación con una reforma educativa para fortalecer su plan de desarrollo económico-social, el cual requería la preparación de cuadros calificados en todos los aspectos de la vida económica, social y política del país.

La política educativa del cardenismo en materia de educación, ciencia y tecnología representó una propuesta radical que se inscribe en los pensamientos e ideales más avanzados emanados de la Revolución Mexicana. La batalla frontal contra el laicismo individualista y “la libertad de enseñanza”, sin objetivos sociales, marcaría de manera determinante la política cardenista en el campo de la educación.

Cárdenas consideraba que la educación no se justificaba a sí misma si no desempeñaba un papel transformador en los aspectos centrales de la sociedad, y que tenía que acabarse con la idea de “una escuela anodina, que sólo enseñaba a leer, a escribir, a clasificar las plantas[...]”. Para Cárdenas la escuela debía ser “un arma de combate, un instrumento de presión[...]” que permitiera conocer y criticar la vida social, y que la sujetara a la influencia de normas transformadoras (Monteón, 2006).

En lo que se refiere a la actividad científica, la opinión de Cárdenas no era distinta. Ya durante su campaña para ganar la presidencia afirmaba que el ‘liberalismo’, que había dominado hasta entonces la vida académica, había producido un profesionalismo exagerado (Casas, 1985). Para Cárdenas y sus asesores, el desarrollo y la enseñanza de la ciencia y de la técnica tenían un valor estratégico que trascendía los límites de la producción del conocimiento científico por sí mismo. En consecuencia, el cardenismo orientó sus mejores esfuerzos para que la enseñanza científica y tecnológica, apoyada y promovida por el Estado, estuviera al servicio de las necesidades económicas y sociales del país. Los científicos y los técnicos mexicanos debían apoyar el campo y la industria, y con el tiempo sustituir a los técnicos y la tecnología extranjeros.

El cardenismo también vislumbró la existencia de importantes relaciones entre la investigación científica y la educación superior e intermedia, destacando la función del Estado mexicano como el responsable de organizar, mantener y estimular la investigación científica y la educación superior.

“La investigación científica es el antecedente y soporte de la enseñanza superior, hasta tal punto que es difícil separar las cuestiones referentes a la investigación de aquellas que se refieren a la enseñanza”.

El debate sobre el origen de las primeras políticas científicas y tecnológicas diseñadas en México parece resolverse ahora, ya que el gobierno de Lázaro Cárdenas fue precursor en varios aspectos relevantes de la formulación de estas políticas. No sólo consideró fundamental el apoyo al desarrollo científico, sino crucial la aplicación del conocimiento científico a la solución de problemas productivos y sociales, lo que



Para organizar la economía hacendaria y terminar con la anarquía que los grupos revolucionarios establecieron y en donde cada facción hacía su propio papel moneda, el presidente Plutarco Elías Calles apoyó el 31 de agosto de 1925 la creación del Banco de México, que es la única entidad autorizada para emitir y distribuir billetes y monedas.

Archivo Gustavo Casasola.



Reverso y anverso del billete de 20 pesos emitido en 1937 por el Banco de México.

Archivo Gustavo Casasola.



El edificio de la compañía de seguros The Mutual Life Insurance Company of New York, fue adquirido en 1925 por el Gobierno para instalar las nuevas oficinas del Banco de México. La remodelación y adaptación estuvo a cargo del arquitecto Carlos Obregón Santacilia.

Archivo Gustavo Casasola.

1927. La Sociedad Científica “Antonio Alzate” manifiesta su preocupación por el precario desarrollo de la investigación científica, y propone al gobierno la creación de un Comité Permanente para Promover las Investigaciones Científicas en México.

DÉCADA 1930

en la actualidad se ha conceptualizado como las políticas de vinculación academia-industria y de ciencia aplicada. El objetivo de generar tecnologías propias –para reducir la dependencia tecnológica del país– fue también una contribución original del cardenismo. En este aspecto, se adelantó incluso, al menos en su formulación programática, a los países avanzados, ya que el surgimiento de organismos nacionales e internacionales que propusieron políticas orientadas a convertir a la ciencia en el motor del desarrollo económico y social, sólo adquiriría forma institucional durante la Segunda Guerra Mundial.



1934. Lázaro Cárdenas se convierte en presidente de México e inaugura una nueva era de desarrollo económico, social y político.

Una parte importante del ideario cardenista en materia de ciencia, tecnología y educación superior no pudo concretarse en programas y acciones concretas. Su mérito radica entonces en haber planteado, en una época temprana para el país, estas iniciativas. No obstante, el cardenismo pudo avanzar en cuatro medidas concretas: 1) reformó el Artículo Tercero referente a la educación pública; 2) instituyó el Consejo Nacional de Educación Superior y la Investigación Científica, el primer organismo financiado por el Estado para desarrollar la ciencia en México e impulsar la educación universitaria; 3) fundó el Instituto Politécnico Nacional con el objetivo de formar el personal técnico que necesitaba el país, y 4) promovió una política nacional para apoyar la inmigración de académicos y científicos para fortalecer las capacidades científicas y tecnológicas del país. El ejemplo más emblemático de esta política es, sin duda, lo que se ha dado en llamar el Exilio Español en México.

El Consejo Nacional de Educación Superior y la Investigación Científica

EL 21 DE OCTUBRE DE 1935, Cárdenas creó –por decreto presidencial– el Consejo Nacional de la Educación Superior e Investigación Científica (CONESIC), que constituyó el primer paso firme del cardenismo dirigido a formalizar el programa nacional para impulsar la educación superior y la ciencia en beneficio del desarrollo económico y social del país. Aunque el origen del CONESIC está entrelazado con toda la orientación educativa del cardenismo, quizá su antecedente más inmediato se encuentre, como hemos sugerido, en la propuesta que en 1927 hiciera la Sociedad Científica “Antonio Alzate” de crear un “Comité Permanente para Promover las Investigaciones Científicas en México”.

Por supuesto, la creación del CONESIC responde también a la urgencia del cardenismo por poner en orden las relaciones del Estado con el sector académico y científico, relaciones que habían sufrido un deterioro progresivo con el reacomodo cultural mexicano del periodo posrevolucionario, agudizado de manera especial a partir de 1929 con la campaña de José Vasconcelos a la Presidencia de la República, que lo confrontaría con el grupo político dominante encabezado por Plutarco Elías Calles y Emilio Portes Gil.

Las jornadas en favor de la autonomía universitaria y el conflicto generado en torno a las escuelas secundarias de los círculos intelectuales con el Gobierno federal habían creado un clima de confrontación entre las universidades públicas y el Estado. Las disputas llegaron a su clímax en 1933 cuando el Gobierno intentó elevar a rango constitucional la educación socialista en todos los niveles de enseñanza, incluida la universitaria.



1935. Lázaro Cárdenas declara “que la educación no se justifica a sí misma, si no juega un papel transformador en los aspectos centrales de la sociedad”. El general Lázaro Cárdenas donó al pueblo de México su casa familiar “La Quinta Eréndira” en Michoacán, para que en ella se instale un centro escolar.
Archivo Gustavo Casasola.

21 de octubre de 1935. El presidente Cárdenas decreta la creación del Consejo Nacional de la Educación Superior y de la Investigación Científica, primer organismo institucional diseñado para apoyar el desarrollo de la ciencia y la tecnología en México.

Con el objetivo de aliviar las tensiones, en octubre de 1933 Narciso Bassols, entonces secretario de Educación Pública, expidió la Ley Orgánica de la Universidad en la que el gobierno renuncia a todo intento de intervenir en la vida interna de la institución, pero se le cancela el subsidio estatal y se le suspende temporalmente su carácter de "Nacional" (Riquelme, 2009).

En 1934, las cámaras de Diputados y Senadores aprueban la reforma al Artículo Tercero Constitucional en el que se declara que la educación debe tener un carácter socialista, lo que polariza las posiciones entre los sectores universitarios y el proyecto educativo del Gobierno. En junio de 1935, tras una serie de medidas que culminaron con la expulsión de Plutarco Elías Calles del país, el presidente Cárdenas decide reorganizar su gabinete. La SEP es ocupada por Gonzalo Vázquez Vela, quien de inmediato inicia negociaciones entre el Gobierno federal y la Universidad para otorgarle un nuevo subsidio. Pocos días después, uno de los principales ideólogos y asesores de Cárdenas, Narciso Bassols, presenta al presidente el proyecto de creación del CONESIC, (Riquelme, 2009).

El proyecto de Ley del CONESIC contiene 13 artículos. Sobresalen, entre ellos, los seis primeros que definen sus atribuciones como un órgano de consulta del Gobierno federal en materia de educación superior y de investigación científica. Ésta es la primera ocasión en la historia del país que el Gobierno crea un organismo para conocer la opinión de las comunidades científica y académica en México.

Además de organismo de consulta, el proyecto de Ley también le otorgó facultades relevantes: la de crear, organizar, transformar o suprimir instituciones de educación superior e investigación científica en todo el país; la responsabilidad de elaborar los planes de estudio, programas, reglamentos y presupuestos de egresos de las universidades estatales. Se le confirió la capacidad para establecer los criterios para conformar el grupo de colaboradores, a quienes se les denominaría 'consejeros o vocales'.

Después de una larga consulta popular iniciada en el verano de 1935, el presidente Cárdenas eligió a los siguientes integrantes del CONESIC: Ana María Reyna Salceda (defeña, bióloga), María Castro Rojas (hidrocálida, médica cirujana y partera), Luis Enrique Erro Soler (defeño, diputado, astrónomo), Enrique Arreguín Vélez (michoacano, médico cirujano y partero, exrector de la Universidad Michoacana), Luis Sánchez Pontón (poblano, abogado, político), Rafael Ramos Pedrueza (defeño, historiador, diputado), Manuel Martínez Báez (michoacano, médico sanitarista, investigador, rector de la Universidad de Michoacán), Ernesto Martínez de Alva (zacatecano, ingeniero agrónomo), Ramón Beteta Quintana (defeño, abogado), Isaac Ochoterena Mendieta (poblano, biólogo, investigador), Alejandro Carrillo Marcor (sonorense, abogado), Enrique Díaz de León (jalisciense, sociólogo, exrector de la Universidad de Guadalajara), Víctor Manuel Villaseñor de Martínez Arredondo (defeño, abogado), Rafael Illescas Frisbie (defeño, químico) y Juan O'Gorman O'Gorman (defeño, arquitecto, muralista). Con el tiempo se integraron otros consejeros como: Alfonso M. Jaimes (ingeniero, oriundo de Valle de Bravo), José Mancisidor Ortiz (veracruzano, escritor, periodista), Miguel Othón de Mendizábal (defeño, ingeniero), Gabriel Lucio Argüelles (veracruzano, diplomático) y Jesús Díaz Barriga (guanajuatense, médico, nutriólogo, exrector de la Universidad Michoacana).

La mayoría de los consejeros eran profesionales de las ciencias sociales, biológicas y médicas, con experiencia como asesores en cargos políticos, públicos y con una gran vocación por la docencia, pues casi todos ellos eran o habían sido profesores universitarios. En lo que se refiere a su pensamiento, predominaba el punto de vista cardenista, no sólo en el sentido de que había que impulsar el desarrollo de la investigación científica, sino en el de que debería servir además para atender las urgentes necesidades económicas y sociales de los mexicanos. Según el CONESIC existía un divorcio entre las actividades de la Universidad Nacional y la realidad nacional. Consideraba que la Universidad adolecía de un gran conservadurismo, y que la libertad de cátedra defendida en esa institución era una posición retrógrada. No es de extrañar entonces que se planteara la transformación de la institución para formar profesionales y técnicos



Alumnos tarahumaras de la Casa del Estudiante Indígena creada con el objeto de formar promotores culturales indígenas, una de las principales preocupaciones del gobierno cardenista. *Archivo Gustavo Casasola.*



Lic. Narciso Bassols, uno de los principales ideólogos y asesores del presidente Cárdenas, fue uno de los creadores del proyecto CONESIC. *Archivo Gustavo Casasola.*



Una de las medidas más importantes tomadas durante el gobierno del general Lázaro Cárdenas, fue abandonar el Castillo de Chapultepec como residencia presidencial y convertirlo en la sede del Museo Nacional de Historia, a cargo del recién creado INAH. En las imágenes vemos el momento en que entran los carruajes de Juárez y Maximiliano al Castillo y las piezas y obras para el museo. *Archivo Gustavo Casasola.*

1936. Se funda el Instituto de Enfermedades Tropicales.



1936. Se funda el Instituto Politécnico Nacional con el objetivo de formar los recursos humanos y de generar el conocimiento científico y técnico necesario en el proceso de industrialización de México. En la imagen vemos al ingeniero Juan de Dios Bátiz, un hombre que participó en la lucha armada, fue diputado y senador, ocupó puestos estratégicos en la administración cardenista y fue fundador y primer director del IPN.

Archivo Gustavo Casasola.

1938. El CONESIC elabora un proyecto para la creación del Instituto Nacional de la Investigación Científica. La iniciativa no prospera.



1938. Se funda la Casa de España en México, que jugaría un papel muy importante para ayudar a los exiliados españoles que huyen del franquismo. Foto: *Archivo Gustavo Casasola.*

1939. Se funda en el IPN la Escuela de Ingeniería y Química.

acordes con las necesidades del país. Desde el punto de vista del Consejo, el principal obstáculo para el desarrollo de la ciencia en México era el reducido número de investigadores, por lo que se proponía como primera medida aumentar su planta. Ello, pensaban, sería la base para la formación de los institutos de investigación en diferentes áreas.

Aunque el CONESIC tenía limitadas capacidades para tomar decisiones, durante su breve vida desplegó una intensa y variada actividad. En 1936 impulsó la creación del Instituto de Enfermedades Tropicales, un proyecto que había sido concebido desde el periodo de Plutarco Elías Calles, pero que no se había materializado; apoyó la investigación sobre el tifo exantemático y elaboró un proyecto para la creación del Museo Nacional de la Industria en la Ciudad de México. Se tomaron iniciativas para realizar intercambios culturales con el extranjero, invitando especialistas internacionales. El CONESIC también elaboró una iniciativa que le permitía participar en el certamen de obras de investigación científica, y en 1938 lanzó el proyecto para la organización del Instituto Nacional de la Investigación Científica, dependiente del Instituto Nacional de Educación Superior para Trabajadores, cuyo objetivo era desarrollar actividades de investigación científica requeridas por la administración pública en distintas áreas de la ciencia.

La mayoría de las iniciativas del CONESIC no lograron materializarse. Más que apoyar la educación y la investigación superiores, sus esfuerzos se concentraron en impulsar la educación secundaria y preparatoria, donde obtuvo mejores resultados, seguramente porque la formación de recursos humanos en los niveles más elementales e intermedios era un asunto de mayor prioridad para el régimen, dadas las exigencias de un proceso de industrialización que demandaba de manera creciente personal bien educado y entrenado en estos niveles.

En 1938, únicamente dos años después de su creación, el presidente Cárdenas decidió clausurar el CONESIC, poniendo fin a varios de los planes que se habían fijado con ese organismo.

El impacto del CONESIC en el desarrollo de la ciencia en México no tuvo los resultados esperados; sin embargo, su mérito consistió en haber puesto en la agenda del debate nacional la necesidad de promover la educación superior y ciertos campos de la ciencia y la técnica. Al lado de la SEP participó activamente en la creación del Instituto Politécnico Nacional (IPN) en 1936, así como en la fundación de la Escuela de Ciencias Biológicas y la Escuela Superior de Ingeniería Química.

En 1933 se fundó la Universidad Autónoma de Nuevo León; en 1934 se estableció la Escuela de Bacteriología de la Universidad Gabino Barreda que poco después se transformaría en la Universidad Obrera de México, y que en 1936 sería semilla del IPN. En 1938, como resultado del exilio español en el país, la Casa de España en México fundó El Colegio de México (COLMEX), y ese mismo año se creó la Universidad Autónoma de Yucatán. Asimismo, en la Universidad Nacional nacieron en 1935 la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas y la de Ciencias Médicas y Biológicas. Ello daría lugar en 1939 a la actual Facultad de Ciencias. En el recién creado IPN se fundó, en 1939, la Escuela de Ingeniería y Química. Ese mismo año se estableció también la Escuela Normal Superior para formar profesores de educación secundaria, incluyendo las especialidades de matemáticas, física, química y biología (De Gortari, 1979; Casas, 1985).

Contribución del exilio español al desarrollo de la ciencia mexicana

EL EXILIO ESPAÑOL EN MÉXICO es sin duda uno de los episodios más significativos en la historia de la ciencia mexicana. La política de inmigración promovida por el cardenismo constituye también uno de los actos políticos, culturales y científicos más clarividentes de un Gobierno de la República. En un momento de vacilaciones y ambigüedades sin fin por gran parte de las democracias occidentales, Cárdenas no sólo se pronunció de manera clara en apoyo a la República Española y en contra del fascismo franquista, sino que además dio un salto cualitativo en el nivel cultural, académico y científico al asistir y acoger en México a los exiliados españoles y de otras nacionalidades.

La política de ayuda a los emigrados españoles no fue sólo un acto de solidaridad y humanidad internacional, además formaba parte del proyecto de desarrollo económico y social nacionalista del cardenismo. Para llevar a México hacia el progreso social se necesitaban científicos, académicos, técnicos y toda clase de especialistas en todos los campos. La falta de personal calificado representaba un obstáculo fundamental para el éxito del plan de desarrollo e impulsar las propias actividades académicas, científicas y tecnológicas. El IPN recién creado no contaba de inmediato con los recursos humanos necesarios para iniciar sus programas de enseñanza. De hecho, Cárdenas hizo un llamado a la comunidad científica internacional solicitando la colaboración de expertos de primera línea en ramas específicas que simpatizaran con su proyecto económico y social. La propuesta fue acogida con entusiasmo por un buen número de técnicos y científicos alemanes y austriacos, pero especialmente por los españoles desplazados por la guerra y perseguidos por sus posiciones políticas.

“México necesita técnicos, no solamente en la industria petrolera, sino en toda nuestra industria y cultura... Tanto los necesitamos que ya estamos tomando las medidas para dejar abiertas las puertas de inmigración a ellos. Estamos invitando a técnicos, catedráticos y hombres de ciencia de Alemania, Austria y España. Les vamos a dar facilidades para venir al país y residir en él permanentemente, y también, porque nuestras leyes requieren que los que ocupan puestos sean ciudadanos mexicanos, les vamos a conceder rápidamente la ciudadanía. Deseamos que permanezcan entre nosotros y nos ayuden a reconstruir. Estamos seguros que México sabrá apreciar sus méritos y les dará buena acogida.”

(Monteón, 2006:6).

La Guerra Civil Española que se desencadenó tras el fracaso parcial del golpe de Estado en julio de 1936, y que culminó con la derrota de la Segunda República en abril de 1939, fue el escenario en el cual tuvo lugar la llegada a México de los exiliados españoles. Se ha estimado que cerca de 25 mil de ellos llegaron a México entre 1939 y 1942, la mayor parte durante el gobierno de Lázaro Cárdenas. Cerca de 25% eran intelectuales, científicos y profesionales (Fresco, 1950).

Los exiliados españoles se insertaron en varios sectores laborales y contribuyeron de manera importante al desarrollo económico, social, cultural y científico del país. El perfil ocupacional del exilio español muestra un claro predominio del sector servicios (43.3%) e industrial (18.7%), mientras el sector agropecuario sólo representó 6.8%. Se sabe también que más de 5% de los refugiados estaba vinculado con la enseñanza



El 18 de marzo de 1938 el presidente Lázaro Cárdenas leyó el Decreto de Expropiación de la Industria Petrolera. De izquierda a derecha: Lic. Ramón Beteta –Subsecretario de Relaciones Exteriores; Lic. Silvestre Guerrero –Procurador General de la República; Dr. Gral. Francisco Castillo Nájera –Embajador de México en EUA; Efraín Buenrostro –Secretario de Economía Nacional; Lic. Enrique Calderón –Asesor de Presidencia de la República Mexicana; Lic. Daniel Valencia –Presidente de la Suprema Corte de Justicia de la Nación.

Foto: Archivo del Centro Lázaro Cárdenas y Amalia Solórzano, A.C.



Después de que los técnicos americanos abandonan las instalaciones petroleras, la habilidad de los técnicos mexicanos sacó adelante la producción del petróleo mexicano.

Archivo Gustavo Casasola.



La Sra. Amalia Solórzano de Cárdenas promovió la colecta nacional para recabar fondos con los que se pagó la deuda contraída por la expropiación petrolera. Archivo Gustavo Casasola.

1939. Da inicio la Segunda Guerra Mundial.

DÉCADA 1940



En 1942 México se ve agredido por las fuerzas enemigas y el presidente de la República, Manuel Ávila Camacho, hizo un llamado a la unidad nacional reuniendo a los ex presidentes para prepararse ante cualquier amenaza. De izquierda a derecha: general Ortiz Rubio; gral. Abelardo L. Rodríguez; gral. Calles; gral. Cárdenas; Lic. Portes Gil y Sr. Ruiz Cortines. *Archivo Gustavo Casasola.*

1940. Con la participación de la Casa de España y el apoyo del Gobierno, se funda El Colegio de México, una de las instituciones más reconocidas del país. Un número importante de españoles exiliados se integrará a esa institución.

1938-1942. Entre los exiliados españoles llegan a México cerca de 5000 profesionales, entre catedráticos, médicos, científicos, ingenieros, arquitectos, que impulsarían la formación profesional y la investigación científica del país.



El general Cárdenas con profundo interés visita las tumbas de Monte Albán en Oaxaca guiado por el Mtro. Alfonso Caso. Se dirigen hacia la Tumba 7 donde fueron encontradas hermosas piezas de oro y diferentes tesoros de la época prehispánica. *Archivo Gustavo Casasola.*

en todos sus niveles; 8% eran estudiantes y 7% profesionales. Varios centenares de científicos, académicos y artistas –desde la música hasta las artes plásticas y escénicas, pasando por las letras, el cine, la fotografía y el periodismo– se insertaron en el mundo académico, cultural y científico que comenzaba a desarrollarse en México en esos años, contribuyendo de esa forma a su fortalecimiento y expansión (Clara, 2003).

“La presencia de los vencidos en la Guerra Española y por tanto, la llegada de refugiados españoles, muchos de ellos científicos de muy buen nivel. Y el Politécnico se ve beneficiado de manera muy importante con la incorporación de españoles, particularmente en el área de las ciencias médico-biológicas, de la física y algunas ingenierías”
(Entrevista a Yoloxóchitl Bustamante).

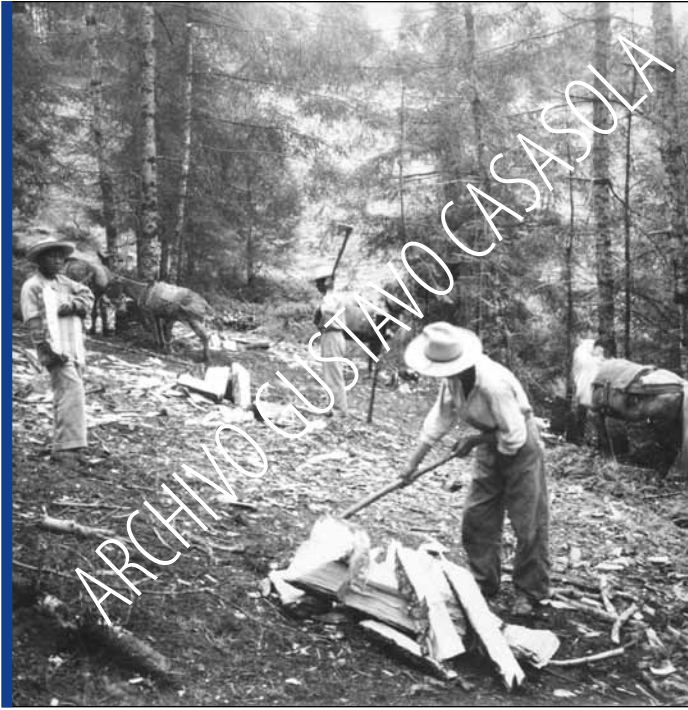
Aunque falta una estadística fiel, se ha estimado que entre los exiliados que llegaron a México figuraban alrededor de 5 mil profesionales calificados, incluidos actores y diversos géneros de artistas; 2,700 catedráticos y profesores de varias categorías; cerca de 500 magistrados, abogados y estudiantes de derecho; mismo número de escritores, poetas, pintores y periodistas; unos 250 ingenieros y arquitectos. También, 250 militares de distintas armas, predominantemente la de aviación. En el caso de los médicos, con 500 aproximadamente, se constituyó en 1939 el Ateneo Ramón y Cajal, presidido por el doctor Manuel Márquez, quien fue uno de los discípulos del gran sabio español (*El País*, Septiembre 1999).

No hubo área de la ciencia (física, astronomía, química, matemáticas, botánica, fisiología, microbiología) que no se haya visto beneficiada con la llegada de los científicos españoles, de hecho fueron en gran medida responsables del crecimiento y desarrollo de la ciencia mexicana. Pero, además, contribuyeron de manera fundamental a la profesionalización de la actividad académica –docencia, administración, cargos públicos y el ejercicio profesional. (Pérez, 2010). El 20% colaboró en diversas instituciones oficiales mexicanas como el Instituto Politécnico Nacional, la Universidad Nacional Autónoma de México, la Secretaría de Educación Pública, en hospitales de la Secretaría de Salubridad, la Escuela Nacional de Agricultura, y 10% en clínicas particulares, laboratorios y otros sitios; otros más se emplearon en los laboratorios IQFASA, FIASA, Talleres UNAMEXCO, Vulcano (Ordóñez, 1999).

Toda proporción guardada, puede afirmarse que dado el tamaño de la comunidad científica, académica y cultural con la que contaba México hacia finales de los años cuarenta, el impacto del exilio español en México puede comprarse con el producido por las emigraciones de científicos europeos a Estados Unidos y a Inglaterra como resultado de las dos guerras mundiales.



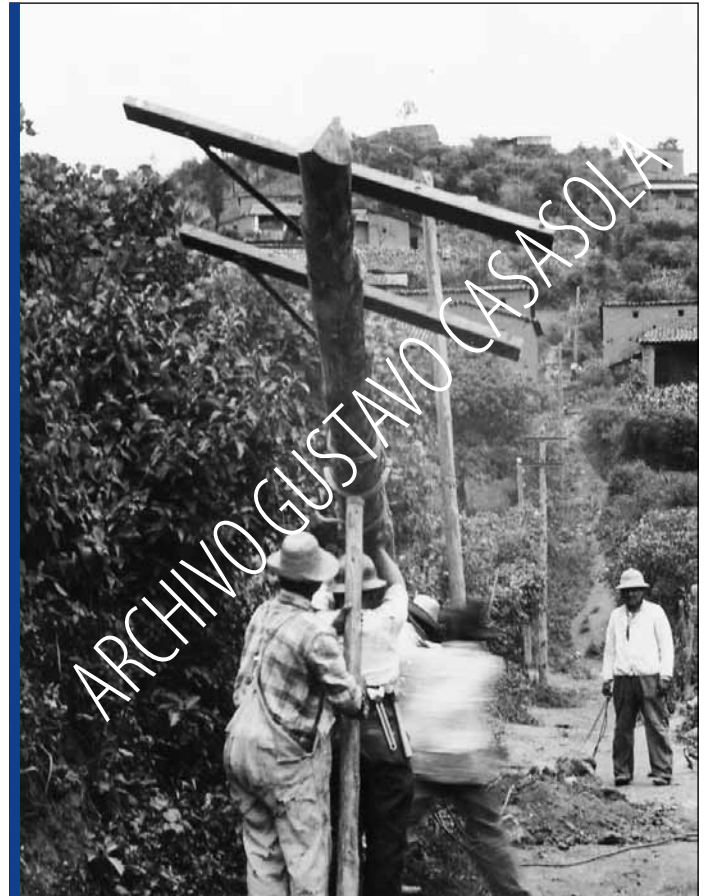
La política educativa del gobierno del general Lázaro Cárdenas apoyó desde las escuelas primarias hasta la creación de instituciones de educación superior y fomentó organismos de investigación.
Archivo Gustavo Casasola.



Durante su visita a la zona boscosa del Desierto de los Leones, el presidente Cárdenas comprobó el daño causado por la tala clandestina y da instrucciones de combatir a los talamontes en todo el territorio nacional. *Archivo Gustavo Casasola.*



El gobierno del general Cárdenas apoyó la comunicación abriendo caminos y carreteras. En la imagen vemos el momento en que se utiliza la dinamita para romper las rocas y emparejar el terreno. *Archivo Gustavo Casasola.*



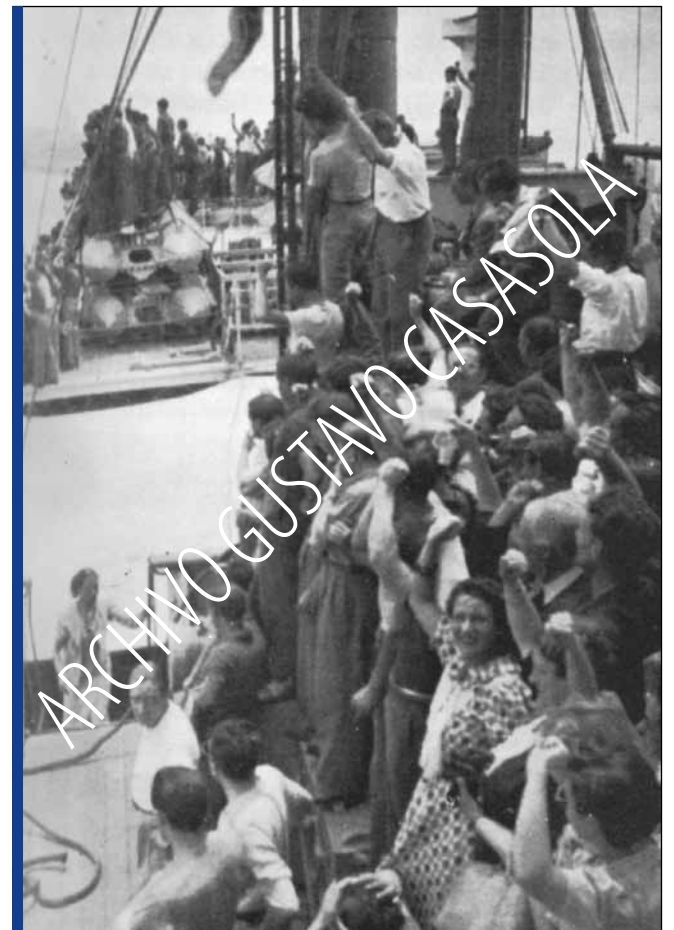
Los habitantes de las zonas rurales ayudan a los técnicos de la recién creada Comisión Federal de Electricidad en la colocación de los postes que llevarán la energía eléctrica a sus hogares. *Foto: CFE.*



La brutal Guerra Civil Española provocó que las familias de los republicanos españoles dejaran su país y desafortunadamente dentro de los más afectados se encontraron niños y niñas de todas las edades, que quedaron huérfanos o sus padres los pusieron en barcos que los llevaran a lugares donde crecieran en un ambiente de paz. Por esta razón arribaron a costas mexicanas siendo recibidos por el gobierno del general Cárdenas y llevados al centro escolar de la ciudad de Morelia, Mich. Por este hecho se les conoce como los "niños de Morelia".
Archivo Gustavo Casasola.



El presidente Cárdenas nombró al profesor y diplomático Gilberto Bosques Cónsul General de México en París en 1939, justo al inicio de la Segunda Guerra Mundial. Desde ese país, ayudó y facilitó la llegada a México de cerca de 4,000 exiliados de diferentes nacionalidades como españoles, libaneses, judíos, antifascistas, etc. Debido a esta labor, sufrió el hostigamiento de la Gestapo, hasta que en 1942 fue trasladado con su familia y el personal del Consulado como prisioneros de guerra a un "hotel-prisión". Regresó a México en 1944 al lograr un intercambio de prisioneros alemanes por prisioneros mexicanos durante el gobierno de Ávila Camacho. *Archivo Gustavo Casasola.*



El puerto de Veracruz se convirtió en la puerta de entrada a la migración de republicanos españoles que fueron recibidos cariñosamente por el Gobierno y el pueblo de México.
Archivo Gustavo Casasola.



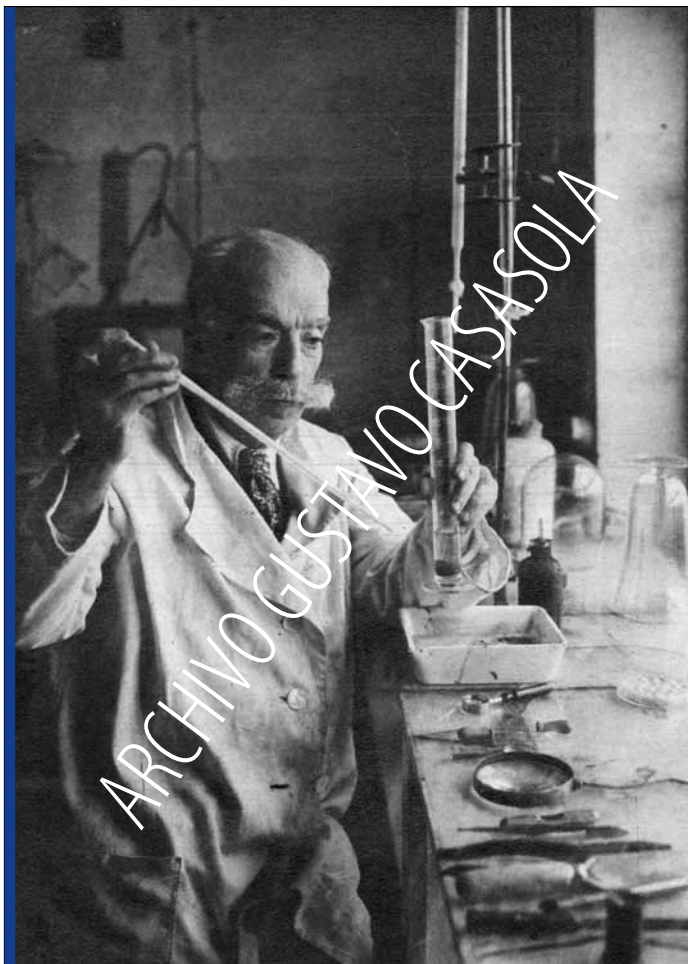
A pesar del tiempo transcurrido desde el movimiento armado, el sector campesino continuaba en un atraso económico y cultural significativo.
Archivo Gustavo Casasola



Una de las políticas que promovió la presidencia del general Lázaro Cárdenas y que fue una de sus prioridades, fue apoyar al desarrollo agrícola de México con la distribución de la tierra, continuando con el reparto agrario. *Archivo Gustavo Casasola.*



Estudiantes de ciencias químicas en la década de los 30. Archivo Gustavo Casasola.



El profesor Alfonso Herrera fue un destacado investigador reconocido internacionalmente y socio activo de la Sociedad Mexicana de la Plasmogenia y Cultura General. Sus investigaciones versaron principalmente en el origen de la vida. Fue además catedrático de la UNAM, de la ENP y cofundador del zoológico de Chapultepec. Archivo Gustavo Casasola.

Como una medida ecológica el Gobierno promocionó entre la población el cambio de combustible para cocinar, sustituyendo la leña y el carbón por combustible derivado del petróleo (tractolina). Archivo Gustavo Casasola.



Difícil el principio de hacer llegar la electricidad a las zonas rurales. Los propios habitantes de los pequeños y alejados poblados colaboraban transportando los pesados postes. Archivo Gustavo Casasola.



D ESPUES DE UNA ANSIA DE DIEZ AÑOS,
PUDIMOS CONSEGUIR CON EL Sr.
1936 GRAL. LAZARO CARDENAS.

LA REFACCION NECESARIA PARA
INSTALAR ESTA INDUSTRIA QUE TRAERA
TANTOS BENEFICIOS AL PAIS.

NUESTRO AGRADECIMIENTO Y EL DE
TODOS NUESTROS OBREROS.

APOYARON NUESTRA INICIATIVA:

EL Sr. GRAL. LAZARO CARDENAS,

Sr. GRAL. FCO. J. MUGICA. | EL Sr. LIC. EDUARDO SUAREZ

" " R. SANCHEZ TAPIA. | DON JOSE MENDEZ VELAZQUEZ.



NUESTRO TRIUNFO DEBE
A QUE NOS ESTO Y
STAMO UNIDOS
OBJETIVO PARA



ARCHIVO GUSTAVO CASASOLA



La pintora mexicana Frida Kahlo acompañó al líder ruso León Trotski, líder del Ejército Rojo a una visita al Jefe del Departamento del Distrito Federal, Lic. Antonio Villalobos.
Foto: Gustavo Casasola Zapata/Archivo Gustavo Casasola.

Don Manuel Suárez fue un laborioso industrial que contó con el apoyo del gobierno del general Cárdenas para desarrollar la industria de asbesto que fabricaba tuberías, tinacos, láminas para techos, etc., fábrica conocida por el nombre de Techo Eterno Eureka. Suárez fue además un filántropo que ayudó y apoyó no sólo a los exiliados españoles de la Guerra Civil, sino a la población mexicana creando centros de estudios, escuelas y el Polyforum Cultural Siqueiros.

Archivo Gustavo Casasola.



1940. Cárdenas apoya a Manuel Ávila Camacho para presidente a la República. En la imagen vemos al fotógrafo Miguel V. Casasola con su moderna cámara Speed graphic que sustituyó a las antiguas de cajón, fotografiando al presidente Cárdenas y al general Ávila Camacho en una de las últimas ceremonias en las que participó como Secretario de la Defensa. *Archivo Gustavo Casasola.*

1940. El presidente Ávila Camacho delinea el modelo de desarrollo económico vía la sustitución de importaciones, modelo que estará vigente hasta finales de los años ochenta.



1941. Ávila Camacho crea dentro de la Secretaría de Educación Pública la Dirección General de la Educación Superior y la Investigación Científica.

1942. Se decreta la fundación de la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica (CICIC), organismo que sustituye al CONESIC y da continuidad a sus funciones.

LA EDAD DE ORO DE LA INDUSTRIALIZACIÓN Y EL PAPEL DE LA CIENCIA

El modelo de sustitución de importaciones

LA ESTRATEGIA DE INDUSTRIALIZACIÓN y desarrollo social, iniciada con Cárdenas, recibió un nuevo impulso entre 1940 y 1970. Aprovechando la coyuntura internacional creada por la Segunda Guerra Mundial, el país experimentó un proceso de crecimiento vigoroso en todos los órdenes. Se estima que durante la llamada “era dorada de la industrialización” (1940-1970), la economía mexicana creció a un ritmo sostenido anual de 6.4%; el sector manufacturero fue el principal motor del crecimiento de la producción (8.2%). Durante esta etapa el país se transformó de una sociedad agraria en una industrial, la población total aumentó de 20 a 40 millones y el país se volvió predominantemente urbano con 58% de la población viviendo en las ciudades (Moreno-Brid y Ros, 2010).

La orientación hacia una mayor producción de implementos de guerra por parte de los países desarrollados inmersos en la Segunda Guerra Mundial, creó dificultades en los países en desarrollo para la adquisición en el extranjero de los bienes manufacturados y las tecnologías que necesitaba su proceso de industrialización, pero también abrió las oportunidades a la implementación de políticas industriales que aceleraron el nacimiento local de industrias nuevas y necesarias. El Modelo de Industrialización por Sustitución de Importaciones que predominó en México durante esta fase, definiría no sólo el perfil industrial y económico del país sino también, en gran medida, la estructura institucional que soportaría en el futuro el desarrollo académico, científico y educativo.

Aunque con diferencias importantes, los gobiernos de Ávila Camacho, Miguel Alemán, Ruiz Cortines, Adolfo López Mateos y Gustavo Díaz Ordaz compartieron la misma visión sobre el desarrollo de la industrialización, implementando políticas que apoyaron la instalación y expansión de empresas privadas nacionales y extranjeras mediante el otorgamiento de créditos blandos, exenciones fiscales y subsidios en energía y transporte, alentaron la creación de infraestructura carretera y portuaria, además de la inversión del Gobierno en la creación de empresas públicas en sectores estratégicos como PEMEX, FERRONALES, TELMEX y la industria siderúrgica. Este conjunto de transformaciones estimuló la penetración de capital foráneo, mismo que vino acompañado de especialistas extranjeros, técnicos y tecnólogos, que habrían de emplearse en la naciente industria nacional.

Es también durante este periodo, acompañando el proceso industrializador, que tiene lugar un importante esfuerzo por fomentar las actividades culturales, científicas y educativas, mediante apoyo que el Gobierno otorgó a instituciones encargadas de impulsar las actividades de la ciencia en México y la creación de institutos de investigación y de educación superior en toda la República.

Las instituciones para la promoción de la ciencia

LA NECESIDAD DE DIFERENCIARSE del programa socializante del cardenismo, llevó a Manuel Ávila Camacho a establecer un cambio en las relaciones entre el Estado y la comunidad académica y científica del país. Como parte de su política de “unidad nacional”, durante su primer año como presidente de México logró que las relaciones con la Universidad Nacional, que se habían deteriorado durante el cardenismo, mejoraran significativamente. Además, tuvo el acierto de convencer a connotados intelectuales de la época para impulsar sus proyectos educativos, académicos y científicos entre los que sobresalieron la creación de la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica (CICIC), El Colegio de México, El Colegio Nacional y la de varios institutos de investigación pública.

A un año de su mandato, en 1941 Ávila Camacho creó, como parte de la SEP, la Dirección General de la Educación Superior y la Investigación Científica que sería dividida en varios departamentos, uno de los cuales, el de Investigación Científica (DIC), tendría la función de coordinar la investigación científica básica, la formación de investigadores y la aplicación del conocimiento científico para la explotación de los recursos nacionales. Un año después, en 1942, el DIC formó un Comité que propondría al presidente un plan para reglamentar el funcionamiento de la Comisión Nacional de la Investigación Científica, germen directo de la CICIC, que emularía en gran parte el desaparecido CONESIC fundado por Lázaro Cárdenas.

Lázaro Cárdenas había visto en Ávila Camacho las cualidades necesarias para continuar su proyecto, por ello lo nombró su sucesor, apoyándolo con todo en su camino a la presidencia. Ávila Camacho, por su parte, quería emular en parte el éxito de Cárdenas en su política social, pero al mismo tiempo buscaba establecer su propia identidad e independencia como gobernante; así, en lo que se refiere a la política científica, trató de impulsar el desarrollo de una base científica, pero haciendo explícitas las directrices que debería seguir la investigación científica en relación con su política económica. En sus consideraciones para la creación del CICIC, Ávila Camacho seguía en parte la visión del cardenismo.

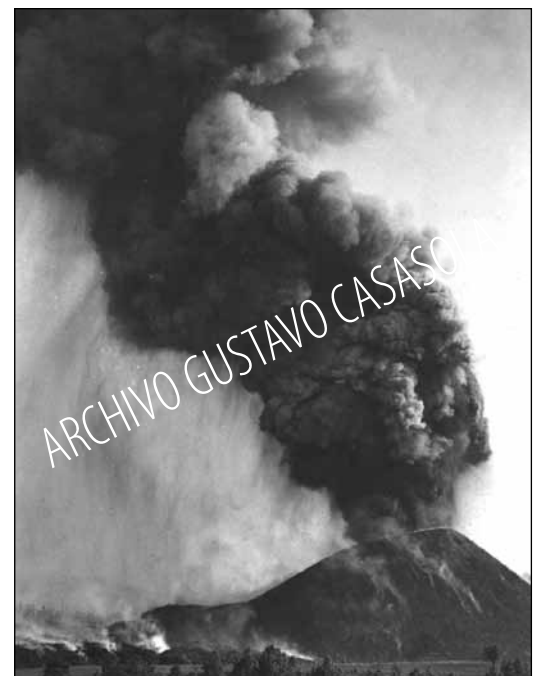
“El progreso de la industria y la agricultura nacionales —decía Ávila Camacho— supone perfeccionamientos correlativos de la ciencia y de la técnica y, consecuentemente debe fomentarse la investigación, lo mismo en el campo de la ciencias puras que en las aplicadas... tanto la industria como la agricultura mexicana han dependido, en gran parte... del concurso de técnicos extranjeros; ya que no se ha fomentado de manera eficaz y sistemática la investigación científica, ni aprovechado convenientemente el trabajo de los estudios nacionales, ni apoyado con debido interés la fundación de laboratorios que cooperen a esos fines... y la necesidad inaplazable de formular y realizar un programa de investigación científica que tienda a procurar el progreso de la Nación, la conveniencia de crear un órgano consultivo, técnico y científico para el Gobierno federal”.



Los gobiernos de México y Estados Unidos firmaron un acuerdo para que los trabajadores mexicanos, principalmente agrícolas, colaboraran en el país vecino durante los tiempos de guerra; fueron conocidos como “braceros”. *Archivo Gustavo Casasola.*



El 26 de noviembre de 1946, cinco días antes de dejar la presidencia, Manuel Ávila Camacho inaugura las nuevas instalaciones de la Escuela Normal Superior de México. *Archivo Gustavo Casasola.*



El 20 de febrero de 1943 nació sorpresivamente el volcán Parícutín en Parícutín y San Juan Parangaricutiro, en el estado de Michoacán. Después de 9 años de intensa actividad, 10 km de lava sepultaron a dos pueblos cercanos dejando como mudo testigo al campanario de la iglesia de San Juan. Fue ésta una gran oportunidad para que los vulcanólogos y científicos investigaran el fenómeno. *Archivo Gustavo Casasola.*

1942. Se decreta la fundación de la Comisión Impulsora y Coordinador de la Investigación Científica (CICIC), organismo que sustituye al CONESIC y da continuidad a sus funciones.



1942. Manuel Sandoval Vallarta es repatriado por el gobierno de Ávila Camacho para incorporarse a las tareas de la CICIC. Vallarta jugará un papel central en las siguientes décadas en la CICIC y en el Instituto Nacional de la Investigación Científica (INIC).

En estas consideraciones Ávila Camacho afirmaba su convicción de que ciencia y tecnología eran un medio fundamental para alcanzar el desarrollo industrial y el progreso social, así como la necesidad de alcanzar la independencia tecnológica del extranjero sobre la base del desarrollo de la ciencia y la tecnología nacionales. La CICIC sería el órgano encargado de hacer realidad esas aspiraciones, y para tal objetivo se propuso dar impulso a la Coordinación de la Investigación Científica en concordancia con las necesidades del país, el otorgamiento de subsidios y becas, el asesoramiento al Gobierno sobre la pertinencia de establecer centros de investigación que dependieran del Gobierno federal. Ricardo Monges López, fundador de la Facultad de Ciencias en la UNAM, participó de manera prominente en la redacción de dichas argumentaciones.

El programa de acción formulado por la CICIC consideraba la necesidad de conocer los problemas nacionales vinculados con la ingeniería, la minería, el petróleo, la industria química, la ganadería, las industrias forestales y la salud. Otras áreas de especial interés para la CICIC –como el conocimiento sobre los recursos minerales de México; estudios teóricos y prácticos sobre la generación y transmisión de ondas electromagnéticas ultracortas para la revolución de los sistemas de comunicación eléctricas; el desarrollo de las industrias químicas; el impulso a los estudios fisiológicos, así como el estudio de la erupción del volcán Parícutín– reflejaban, en realidad, una de las principales debilidades de la CICIC: la definición de campos de exploración basada en las líneas de investigación de prominentes líderes científicos de la época, más que en una identificación de las prioridades sociales, económicas y científicas de México.

La CICIC se organizó en cinco campos de investigación científica, cada uno coordinado por destacados científicos que participaban en ella o en otros organismos. Tal era el caso del doctor José Zozaya, quien coordinó hasta 1948 el campo de la Biología; el doctor Manuel Sandoval Vallarta, al frente del área Físico-Matemáticas; el ingeniero Monges López dirigiría el área de Geología; el doctor Fernando Orozco, primero, y después el químico Rafael Illescas Frisbie coordinarían el área de Química; posteriormente el ingeniero León Ávalos Vez sería responsable del área de Ciencias Aplicadas.

Se estima que durante el periodo 1943-1950, la CICIC ejerció un monto de recursos por cerca de 116,795 pesos, los cuales se concentraron en el financiamiento para publicaciones e infraestructura científica, en el otorgamiento de becas y un poco en apoyos a institutos de investigación y universidades. La CICIC otorgó un total de 107 becas para estudios y para investigación (40.2% nacionales y 10% al extranjero). Las becas sirvieron para apoyar la formación de recursos humanos y la investigación básica en las áreas Físico-Matemáticas (29%), Biología (48.6%) y Astronomía (5.6%). Dada la jerarquía y reputación de algunos de sus integrantes, el apoyo a la investigación científica se dirigió principalmente a las ciencias físicas, en particular, al estudio de la radiactividad y el electromagnetismo, ambos proyectos coordinados por el doctor Sandoval Vallarta, a quien la CICIC había repatriado de Estados Unidos, donde investigaba desde hacía varios años el efecto del campo magnético de la Tierra sobre la radiación cósmica.



1942. Por iniciativa de Luis Enrique Erro se inaugura el Observatorio Astrofísico Nacional de Tonantzintla, en Puebla. Erro será su director hasta 1947. El presidente Ávila Camacho asiste a la inauguración acompañado del general Abelardo L. Rodríguez y el Lic. Javier Rojo Gómez. *Archivo Gustavo Casasola.*

1943. Se funda el Instituto de Estudios Superiores de Monterrey y la Universidad Iberoamericana (IBERO).

A iniciativa de la CICIC, se aprobó un proyecto y se inició la construcción de los Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial (LANFI), establecidos en 1948. Los LANFI tuvieron distintas experiencias de desarrollo de investigación para el proceso de industrialización del país. Su objetivo fue realizar investigaciones de tipo científico y técnico, determinar métodos de prueba para la normalización de productos y realizar análisis de laboratorio con fines industriales para la prestación de servicios al sector productivo privado y organismos gubernamentales, funciones que desarrolló fundamentalmente en los campos de química analítica, análisis y tecnología de alimentos, biotecnología y protección al ambiente, celulosa y papel, envase y embalaje e ingeniería de proceso. Asimismo, en 1946 se creó el Instituto Mexicano de Investigaciones Tecnológicas (IMIT).

Mediante tres de sus principales integrantes y voceros (el ingeniero Montes López y los doctores Sandoval Vallarta e Izquierdo), la CICIC manifestó reiteradamente su posición sobre el espíritu que debería orientar el fomento a la investigación científica. En primer lugar, se debía impulsar la investigación, dando prioridad a la formación de investigadores capaces de enseñar y guiar a los jóvenes que se formaban como investigadores. En segundo, aunque no de manera prioritaria, se pensaba que la ciencia debía servir para un mayor bienestar y el progreso de la nación. La CICIC representaba de alguna manera, una parte de la comunidad científica, que estaba convencida de que para lograr el progreso de la ciencia, había que fortalecer y consolidar las instituciones académicas y de investigación para evitar la dependencia de la buena voluntad del presidente, o del criterio personal de líderes políticos y/o académicos.

Algunos integrantes de la CICIC tenían la percepción de que México se encontraba en una posición similar a la que Estados Unidos había tenido 25 años atrás; es decir, "en el principio de una era de grandes investigaciones", y sostenían la idea de que el país tenía que transitar por las mismas fases que habían seguido las naciones desarrolladas. Estaban convencidos de que el pobre avance de la ciencia mexicana obedecía a la poca importancia que otorgaba la sociedad mexicana, en particular el Gobierno, a las actividades científicas, y no por falta de talento en el país, sino porque el "hombre de ciencia era ignorado y vivía pobre y despreciado".

Sin embargo, en la CICIC prevalecía la falta de consenso sobre la importancia y el valor social que podía tener el desarrollo científico. Una parte de la comunidad científica consideraba que debería desmitificarse la idea de que la ciencia dirigida a fines de utilidad social excluía cualquier posibilidad de aplicación dañosa, pues ello contravenía la característica esencial de imprevisibilidad de sus resultados. Algunos científicos opinaban también que el avance en el bienestar público y la solución de los problemas sociales eran principalmente una tarea exclusiva de las ciencias y los científicos sociales y no de las ciencias naturales y exactas.

A pesar de que la idea de vincular la investigación con la solución de los problemas socioeconómicos de México no era compartida por todos los integrantes de la CICIC, algunos investigadores hicieron intentos serios por utilizar los resultados de investigaciones para aplicarlos al campo de la defensa de los recursos naturales, la investigación de plantas útiles para la nutrición, la investigación farmacéutica y la industria de alimentos.

Si bien la CICIC fue un esfuerzo importante del Gobierno y de una parte de las comunidades científicas del país, por apoyar el desarrollo de la investigación científica y su vinculación con los grandes problemas nacionales, sus logros fueron limitados si se consideran los objetivos que se habían planteado al momento de su fundación. La falta de una política nacional de Estado en materia de ciencia y tecnología, además



Dramática fotografía enviada por la Associated Press Photo (AP) revela a los marinos después de ser atacados por fuerzas submarinas alemanas, asidos a un barril y esperando ayuda.
Foto: AP, Archivo Gustavo Casasola.



Los restos del maquinista del Potrero del Llano, Rodolfo Chacón, son llevados en hombros por los supervivientes del ataque.
Archivo Gustavo Casasola.



Los tenientes Radamés Gaxiola, Alfonso Garandilla y Heriberto García del Escuadrón 201, examinando un aeroplano antes de iniciar sus vuelos en las Filipinas.
Archivo Gustavo Casasola.



1943. Alfonso Caso y Alfonso Reyes en compañía de otros destacados intelectuales, fundan El Colegio Nacional. El doctor Manuel Sandoval Vallarta dando unas palabras en la década de los 50 y, junto a él, el maestro Alfonso Reyes, ambos fundadores del Colegio. *Archivo Gustavo Casasola.*

de los reducidos recursos financieros que se le asignaron, únicamente hizo posible el otorgamiento de un número reducido de becas, y el apoyo a proyectos de algunos líderes científicos del momento, pero sin un impacto relevante en la creación de mecanismos institucionales sistemáticos que revolucionaran el desarrollo de las actividades científicas y que permitieran su aplicación en la solución de los problemas económicos y sociales de México.

A finales de los años cuarenta, cuando el proyecto de la CICIC se dio por terminado, el desarrollo de las actividades científicas dependía del esfuerzo individual de líderes académicos y de la buena disposición de los gobiernos en turno. El objetivo de desarrollar ciencia y tecnología no se alcanzó con el cierre de la CICIC, pero el propósito por industrializar al país siguió su curso.

Durante el sexenio de Miguel Alemán, la política de industrialización por sustitución de importaciones cobró carta de naturalización: la industria creció en promedio 7.2% entre 1946 y 1950. En 1940, cuando Ávila Camacho tomó el poder, había 13 mil establecimientos industriales, 65% de los cuales se dedicaba a la producción de alimentos y textiles. En 1950, al terminar el mandato de Miguel Alemán, había 73 mil establecimientos y sólo 48% producía alimentos y textiles; las industrias más dinámicas eran, ya en ese entonces, los productos químicos, la celulosa y la siderurgia. Muchas de las empresas nacionales más importantes surgieron en esta época: Conumex, ICA, Telesistema Mexicano (hoy Televisa) e Industrias Resistol, entre otras.



1943. Se funda el Instituto Mexicano del Seguro Social. Consejo Técnico, de izquierda a derecha sentados: Ignacio Cervantes Torres, Ignacio García Téllez, Francisco J. Macín. De pie: Alfonso Díaz Infante, Agustín López, Antonio Carrillo Flores, Emilio Azcárraga Vidaurreta y Miguel García Cruz. *Archivo Gustavo Casasola.*

La industria de la construcción también tuvo un desarrollo sin precedentes. Las carreteras fueron lo que los ferrocarriles para el porfiriato, un símbolo del progreso: se construyeron 11 mil kilómetros de carreteras. La autopista a Cuernavaca, la primera de dos carriles en México; la de Acapulco, la de Altar en Sonora, para atravesar el desierto. Además, en materia de infraestructura hidráulica se terminó la titánica obra de aguas para abastecer la Ciudad de México desde el río Lerma. En 1949 Miguel Alemán inició la construcción, en los terrenos de lava volcánica de San Ángel, del *campus* de Ciudad Universitaria (Krauze, 2000).

“Yo creo que Ciudad Universitaria, aparte de su hermosura, fue un proyecto muy exitoso porque fue un parteaguas nacional, en que por varias circunstancias el Gobierno decidió invertir en educación superior y en investigación. Entonces, la historia antigua de la investigación en México se puede muy fácilmente dividir entre: antes de Ciudad Universitaria y después de Ciudad Universitaria”

(Entrevista a José Luis Mateos Gómez).



1944. El Dr. Ignacio Chávez funda el Instituto Nacional de Cardiología. Muchos hospitales y centros médicos fueron inaugurados, restaurados y modernizados durante el gobierno de Ávila Camacho; en la imagen el presidente acompañado de los doctores Benjamín Trujillo y Gustavo Baz en la ampliación del Hospital de Jesús. *Archivo Gustavo Casasola.*

La consolidación del proceso de industrialización privilegió la compra de tecnologías críticas y la demanda de conocimientos científicos y técnicos en el extranjero, lo que se tradujo en una mayor dependencia nacional de importaciones masivas de productos y equipos. La política industrial podía evaluarse como exitosa por sus logros económicos, por la creación de una clase empresarial nacional, nueva y moderna, por la construcción de un sector paraestatal fuerte y por asociar el capital extranjero a esta estrategia como un factor auxiliar dinamizador, pero nunca logró vincular este proceso

al desarrollo nacional de la ciencia y la tecnología. La falta de capacidades técnicas del empresariado mexicano, así como la decisión del Gobierno de acudir a los inversionistas extranjeros como medio para asimilar las tecnologías avanzadas de los países en desarrollo, constituye desde entonces un obstáculo para el impulso y la utilización de los conocimientos científicos y técnicos generados en el país.

Los intentos por impulsar el desarrollo nacional de ciencia y tecnología durante este periodo respondían más a una ideología nacionalista que poco o nada tenía que ver con los medios utilizados para asegurar el crecimiento económico. Es por ello que el gobierno en turno de Ruiz Cortines no tuvo inconveniente en dar continuidad al proyecto de Cárdenas primero, y de Ávila Camacho y Alemán, después, sustituyendo a la CICIC con la creación del Instituto Nacional de la Investigación Científica (INIC), en 1950.

Este último acontecimiento se inscribe en un renovado interés gubernamental por fomentar las actividades culturales y científicas del país, apoyando un organismo que promoviera estas actividades con cierto grado de planeación. Sin embargo, en los documentos oficiales de la época se encuentran pocas referencias al desarrollo científico y tecnológico, refiriéndose de forma general a la cultura y la investigación, como actividades que fueron apoyadas por la SEP y el IPN. El presidente López Mateos (1958-1964), por ejemplo, afirmaba que las acciones cultural y educativa se hallaban ligadas al esfuerzo nacional: "Hemos hecho más firme y mejor la colaboración del Estado con las instituciones como el INIC, El Colegio Nacional, el Seminario de Cultura Mexicana y El Colegio de México". Pero en muchos aspectos estas afirmaciones sonaban más a una pieza de retórica que a una acción efectiva, porque el INIC ni en su primera etapa (1950-1960), ni en la segunda (1961-1970), después de su nueva Ley Orgánica, pudo cumplir con sus propósitos, en parte por falta de recursos públicos, pero fundamentalmente porque ningún gobierno de la "era dorada de la industrialización" consideró seriamente a la ciencia y la tecnología como un motor de desarrollo.

Las funciones que le fueron encomendadas al INIC no difirieron significativamente de las que había tenido su antecesora: fomentar, desarrollar y coordinar las investigaciones relacionadas con las ciencias matemáticas, físicas, químicas, biológicas y geológicas, así como con las ciencias aplicadas derivadas de ellas; promover el uso racional y la conservación de los recursos naturales del país; coordinar los programas de investigación científica con las distintas dependencias del Gobierno federal; impulsar la cooperación científica con otras naciones; fomentar la colaboración entre empresas industriales, producción agrícola y la investigación científica mediante la instalación de nuevos laboratorios y centros de investigación para contribuir a la solución de los problemas de la industria y la agricultura; colaborar en la formación de investigadores y técnicos; estimular la publicación y difusión de los resultados de la investigación científica; mantener un inventario de todas las investigaciones apoyadas con recursos federales; establecer convenios con gobiernos extranjeros en asuntos de interés científico, y publicar un anuario de actividades realizadas

En su estructura organizativa, el INIC también copió esencialmente la misma de su antecesora; de hecho, casi todos los vocales de la CICIC pasaron directamente al INIC. Pero de la misma manera que le ocurrió a la CICIC, debido a los escasos recursos con los que contaba, entre 1950 y 1970 el INIC no pudo cumplir la mayoría de los objetivos y tareas que se había propuesto, limitándose al apoyo de las actividades de investigación científica básica y la formación de recursos humanos para la investigación. En su informe de labores (1969), el INIC declaraba que "la falta de recursos económicos... impidió... atender el tercer rubro, o sea la ayuda económica a diversas instituciones para la realización de programas concretos de investigación". En su Informe final (1970) sostenía que "en virtud de que la responsabilidad legal excedía... [su] capacidad financiera, se decidió dar especial énfasis al desarrollo de tres de sus atribuciones: fortalecimiento de los cuadros humanos de la investigación y la docencia de alto nivel; impulso a la difusión de los resultados de investigación, y apoyo a proyectos de investigación con importancia prioritaria".



Durante el gobierno del general Ávila Camacho se dio importante apoyo a la industria editorial, por lo que en 1942 el gobierno del DF celebró la Feria del Libro y el Periodismo en las calles del Ejido donde se concentraron los expositores de la calle de Bucareli al Monumento a la Revolución. En la imagen vemos de izquierda a derecha: Gustavo Casasola Zapata, Piedad Casasola Zapata, el director de Acción Social Carlos Madrazo, el presidente de la República y el Jefe del DDF, Lic. Javier Rojo Gómez. *Archivo Gustavo Casasola.*



El presidente Manuel Ávila Camacho apoyó la libertad de prensa conservando una clara y positiva labor con los reporteros y fotógrafos del medio. En la imagen vemos a Miguel V. Casasola, Enrique Delgado y Fernando Sosa con las modernas cámaras. *Archivo Gustavo Casasola.*



Una de las importantes iniciativas del poeta Jaime Torres Bodet como titular de la SEP fue fomentar la lectura y las tradiciones nacionales. En la imagen vemos que en un festival de bailes regionales, a la izquierda, se observa una biblioteca ambulante que formó parte de su campaña de alfabetización. *Archivo Gustavo Casasola.*

1946. Se establece el Instituto Autónomo de México, el ITAM.



El 15 de julio de 1946 falleció el ingeniero y ecologista Miguel Ángel de Quevedo y Zubieta (a la izquierda), conocido como "El Apóstol del Árbol". Durante toda su vida se dedicó incansablemente a defender y proteger los bosques y reservas naturales de nuestro país.
Archivo Gustavo Casasola.

La nueva Ley Orgánica del INIC, en 1961 buscó una mejor definición de sus funciones al concentrarse en el intercambio y cooperación internacional y la promoción y difusión de la ciencia. Sin embargo, la modificación fundamental consistió en cancelar su facultad como organismo que podía establecer y apoyar laboratorios e instituciones de investigación, con el argumento de que durante el periodo 1940-1960 no se habían producido resultados apreciables en las investigaciones que se realizaron y que sus productos no correspondían a los recursos financieros que se les habían otorgado.

La nueva Ley Orgánica también modificó la composición de los vocales que integraban el INIC, pues además de los investigadores se incorporaron representantes de otros sectores como la industria y otras dependencias del Gobierno federal con el propósito de establecer vinculaciones más estrechas entre la ciencia y los sectores de posible aplicación. La comunidad científica participó activamente en esta modificación mediante la Academia de la Investigación Científica que acababa de constituirse en 1959 y que desempeñaría un papel importante en ese proceso.

El INIC se interesó también por participar y organizar reuniones para la discusión y promoción del desarrollo científico y tecnológico de México, participó en la organización de la primera y segunda reuniones sobre "ciencia y tecnología para el desarrollo, donde recogió las opiniones de la comunidad científica sobre la posibilidad de formular una política sobre ciencia y tecnología. Participó también en la Reunión de Presidentes de América en Punta del Este, Uruguay (1967), y en reuniones para discutir el presente y el futuro de la investigación en México organizadas por el Instituto de Ingenieros Químicos, así como en eventos emprendidos por las Naciones Unidas, como las reuniones periódicas de directores de consejos nacionales de política científica y tecnológica.

Quizá la contribución más relevante del INIC ocurrió al final de su vida como institución, pues tuvo una labor destacada en la elaboración del primer documento oficial conocido en México sobre "Política y Programas en Ciencia y Tecnología". Éste presentó el primer diagnóstico serio y sistemático sobre el estado de la ciencia y la tecnología en México, y serviría de base para la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. En la elaboración de este trascendente documento, el INIC impulsó la participación de reconocidos integrantes de la comunidad científica de diferentes instituciones académicas y áreas del conocimiento.



En enero de 1946 se realizó la prueba de resistencia con sacos de arena en la recién construida Plaza de Toros México. La plaza fue inaugurada el martes 5 de febrero del mismo año. Foto: Olivares,
Archivo Gustavo Casasola.

La elite científica y el Sistema de Educación e Investigación Nacional

LA CICICY EL INIC establecieron las bases de un sistema nacional de educación superior en licenciatura con el potencial para dotar de recursos calificados a la creciente industria y creó un importante grupo de institutos de investigación públicos asociados a los sectores estratégicos del país.

Manuel Ávila Camacho no sólo dio un giro de 180 grados en las relaciones del Gobierno con la Universidad Nacional, sino que –como parte de su política de “unidad nacional”– incorporó en su gabinete a un número importante de universitarios, entre ellos a Jaime Torres Bodet al frente de la Secretaría de Educación Pública, quien casi inmediatamente abolió la cláusula cardenista que estipulaba una “educación socialista”, sustituyéndola por otra en la que señalaba que la educación debía ser “democrática y nacional”. Torres Bodet retomó las ideas de José Vasconcelos de alfabetización y emprendió una intensa campaña de educación nacional.

En 1944 Ávila Camacho dio a la Universidad el equivalente a su Constitución: su Ley Orgánica, que entre otras cosas dejaba la designación del rector a una Junta de Gobierno integrada por los propios universitarios. Miguel Alemán, desde su campaña, situaría a la Universidad en el centro de su proyecto: “los grandes problemas nacionales debían ser discutidos, dictaminados y, más tarde, resueltos por universitarios... Si 48% de los miembros del gabinete de Cárdenas tenían título universitario, con Alemán la proporción llegó a 75%.

Por lo que se refiere a la educación superior, la “era dorada de la industrialización”, representó también un punto de inflexión en la historia nacional: ni antes ni después hubo tal explosión en la creación de universidades estatales. De hecho, más de 22 universidades públicas y privadas fueron establecidas en esta etapa, entre las que destacan: la de Colima (1940), la Veracruzana (1944), la de Guanajuato (1945), la Autónoma de Querétaro (1951), la Autónoma de Chihuahua (1954) y la Autónoma del Estado de México (1956). Las universidades privadas de primer nivel como el Instituto Autónomo de México (1946), la Universidad Iberoamericana y el Instituto de Estudios Superiores de Monterrey (1943) también emergieron durante esta fase para formar parte del Sistema de Educación Superior de México que tomó forma prácticamente en estos años.

José Vasconcelos, por entonces director de la Biblioteca Nacional, y sus viejos compañeros del Ateneo de la Juventud, Alfonso Caso y Alfonso Reyes, junto con otros científicos, artistas e intelectuales destacados como Diego Rivera, José Clemente Orozco, el músico Carlos Chávez, el cardiólogo Ignacio Chávez y el escritor Mariano Azuela, fundaron en 1943 El Colegio de Nacional para reconocer a los sabios del país. Como corolario natural de su gobierno, Ávila Camacho estableció el Instituto Nacional de Bellas Artes y los Premios Nacionales de Artes y Ciencias en 1946 (Krauze, ídem).

Los estudios de investigación avanzada no existían formalmente o se encontraban en una etapa de incipiente institucionalidad. Por ello, fue importante la creación de la figura de personal académico de tiempo completo, en 1954, y la implementación del Programa de Formación de Profesores e Investigadores, en 1966, que se convirtieron en la base de la formación de nuevas generaciones de científicos e investigadores.



El presidente de la República inauguró los trabajos de los Comités Obrero-Patronales que estudiaron la Ley del Seguro Social.
Archivo Gustavo Casasola.



Instalaciones que albergaron las oficinas de Pensiones Civiles que dieron servicio a los trabajadores del Estado.
Archivo Gustavo Casasola.



En el desarrollo de la medicina en México ha sido fundamental la preparación y especialización de las mujeres en todos los servicios del sector salud en el país. *Archivo Gustavo Casasola.*



Grupo de científicos e investigadores, socios de la Sociedad de Geografía y Estadística que fueron condecorados, de izquierda a derecha, sentados: Manuel Brioso y Candiani (filósofo); José Romero; Rafael Aguilar y Santillán (geógrafo, fundador de la Academia Alzate); Juan Lorenzo Cossío (miembro de la Academia Alzate y presidente de la Sociedad). De pie: Alberto María Carreño (escritor y académico); Ezequiel Ordóñez (geólogo); Félix Fulgencio Palavicini (político y periodista) y Julián Riquelme (agronomo). *Archivo Gustavo Casasola.*



1946. El Dr. Salvador Zubirán crea el Instituto Nacional de Nutrición. En la imagen vemos a los doctores Salvador Zubirán, Gustavo Baz y Octavio Mondragón, secretario, subsecretario y oficial mayor de Asistencia Pública. *Archivo Gustavo Casasola.*

En este periodo se dio impulso también a varias casas de estudio e institutos de investigación. Lo más destacado, en este sentido, es que la fundación de estos últimos dependió más de la acción personal de miembros destacados de la elite científica del país que del resultado de la labor de las instituciones establecidas para ese propósito como la CICIC y el INIC. Algunas veces, por supuesto, las elites de la ciencia en México aprovecharon su posición en estas instituciones para alcanzar sus objetivos; sin embargo, pesó siempre más su reputación y sus relaciones personales con el poder político para tener éxito en sus empresas.

En 1953 “eran 13 alumnos entre físicos, matemáticos y actuarios... en las ramas de física y matemáticas creo que no llegábamos a 30 alumnos, inclusive nosotros tuvimos la satisfacción de estrenar Ciudad Universitaria, de inaugurarla de manera extraoficial, porque se inauguró oficialmente en 1954”

(Entrevista a Ismael Herrera Revilla).

Como bien ha señalado Enrique Krauze, al terminar este periodo varios personajes tendrían su instituto, su escuela o su revista. Así, por ejemplo, en el campo del sector salud, Ávila Camacho inauguró, en 1943, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS); en 1942, Gustavo Baz, entonces secretario de Salubridad y Asistencia, crea el Hospital Infantil de México; en 1944, se establece de la mano de Ignacio Chávez, el Instituto Nacional de Cardiología, y en 1946 surgió el Instituto Nacional de Nutrición de Salvador Zubirán. Tres instituciones que han sido y son pilares de la investigación en el sector salud. También se creó el Instituto Nacional de Cancerología (1946).

“La fundación del Instituto Nacional de Cardiología contó un elenco de investigadores de talla internacional estupendo. El doctor Ignacio Chávez no era investigador, pero sí se rodeó de personas talentosas, incluso algunos de ellos refugiados del exilio español”

“Salvador Zubirán fue un médico que se hizo principalmente en México, seguramente en el Hospital General, donde uno podía formarse como médico y especialista, él fue de los primeros médicos mexicanos que para culminar sus estudios en lugar de irse a Europa, como era la costumbre, se fue a Estados Unidos. . . De regreso a México él fue fundador de este Instituto en 1946. Desde el principio pensó que esta institución tendría tres labores principales: asistencia, enseñanza e investigación... propició el desarrollo de la investigación y la enseñanza en forma importante”

(Entrevista a Rubén Lisker).

En el campo de la Astronomía, Luis Enrique Erro, primero, y luego Guillermo Haro dirigieron el Observatorio Astronómico de Tonanzintla en Puebla. Haro permanecería como director indiscutible del Instituto de Astronomía de la UNAM durante 20 años.

Más tarde, en 1971, fue uno de los fundadores del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE). Guillermo Haro no sólo dirigió varias instituciones científicas en México, definió nuevas líneas de investigación e influyó de manera importante colaborando activamente en la formulación de políticas científicas generales.

“Considero que es en ese momento en que empieza la profesionalización de la ciencia en México, pero estoy hablando de 1954, 1955. Es decir, a mitad del Siglo XX”
(Entrevista a Jorge Flores Valdés).

En el área Fisco-Matemática, Manuel Sandoval Vallarta fue también parte de la elite científica que creó instituciones haciendo crecer la comunidad científica en México. Luego de haber sido repatriado del Instituto Tecnológico de Massachusetts, en 1943, Ávila Camacho lo nombró miembro prominente de la CICIC; más tarde formó parte de la Junta de Gobierno de la UNAM (1946); fue director del IPN (1956-1947); subsecretario de la SEP (1953-1958); vocal de la Comisión Nacional de Energía Nuclear (1956-1972), fundador de la Sociedad Mexicana de Física (1952). Puede decirse que Sandoval Vallarta fue uno de los científicos mexicanos más influyentes durante este periodo, aprovechó sus vínculos internacionales y explotó la reputación que había ganado dentro y fuera con su talento, para influir y convencer al Gobierno en múltiples decisiones sobre temas científicos y tecnológicos; fue la voz de México en los foros internacionales sobre el empleo de la energía nuclear con fines pacíficos.

Todos estos prominentes hombres de ciencia recibieron una sólida formación profesional en reconocidas universidades del extranjero y ganaron reconocimiento en sus comunidades por sus contribuciones a su campo de conocimiento y por su incansable actividad para impulsar la investigación científica en México y la fundación y consolidación de instituciones de educación y de investigación. Como parte de la pequeña comunidad científica que existía durante este periodo en el país sobresalieron por su capacidad para negociar el apoyo a sus proyectos, a veces con la capacidad para hacerlo directamente con el presidente de la República en turno. El poder de las elites científicas en México, particularmente del campo de las áreas biomédicas, física y matemáticas, ha sido desde entonces crucial en la definición de las grandes líneas de política científica y tecnológica del país.

“He logrado hacer la estimación de que había como cien doctores en cualquier rama de las ciencias y de las humanidades en todo el país y que, además, estaban todos concentrados en la Ciudad de México, prácticamente, no había nadie con un doctorado que trabajara en alguno de los estados de la República Mexicana”
(Entrevista a Jorge Flores Valdés).

Debido al prominente papel del Estado mexicano en el patrocinio del proceso industrialización y en la definición de sectores estratégicos controlados por el sector público, gobiernos de la época dorada dieron un impulso sin precedentes a la fundación de los Institutos Públicos de Investigación.

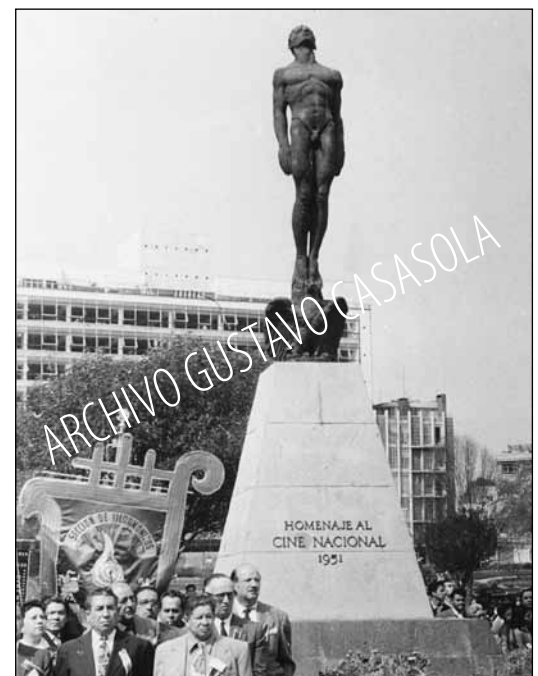
Así, por ejemplo, además de los Institutos de Investigación asociados al sector salud, referidos con anterioridad, en diciembre de 1955 el Gobierno mexicano expidió la Ley Constitutiva de la Comisión Nacional de Energía Nuclear (CNEN), que entró en vigencia en enero de 1956; la CNEN sería el antecedente del Instituto Nacional de Energía Nuclear fundado en 1972. Por otra parte, el Cinvestav fue fundado en 1961; el Instituto



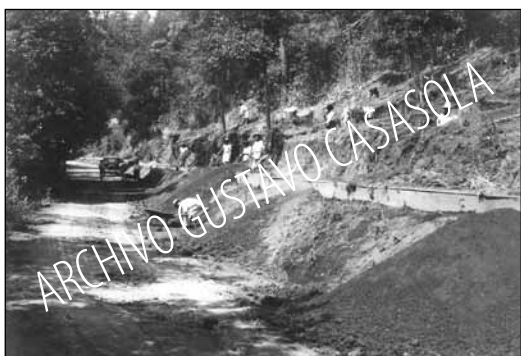
En la residencia oficial de Los Pinos se le rindió un merecido homenaje al gran músico Manuel M. Ponce. Como testigo de honor el presidente Miguel Alemán Valdés, mientras el maestro Carlos Chávez da lectura a la admirable trayectoria del músico; los acompañan el Mtro. Alfonso Caso, el Lic. Jaime Torres Bodet y el secretario de Educación, Manuel Gual Vidal.
Archivo Gustavo Casasola.



El presidente de la Academia Mexicana de la Lengua, Alejandro Quijano, recibe al presidente de la República en las instalaciones. Lo acompaña el secretario de Educación, Manuel Gual.
Archivo Gustavo Casasola.



La Academia Mexicana del Cine creó un premio a lo mejor de la industria: el Ariel de Oro, una estatuilla diseñada por el escultor Ignacio Asúnsolo, quien además realizó la estatua que estuvo en Paseo de la Reforma hasta 1958 y actualmente se encuentra en el interior de los estudios Churubusco.
Archivo Gustavo Casasola.



La difícil orografía de nuestro país obligó al Estado a desarrollar políticas que permitieron comunicar a gran parte de los estados de la República. Para este objetivo, se intensificó la construcción de caminos, básicamente carreteras asfaltadas y algunas otras que quedaron como caminos de terracería. Archivo Gustavo Casasola.

Mexicano del Petróleo creado en 1965, con el objetivo de desarrollar conocimiento básico y aplicado para PEMEX. Aunque instaurado en 1975, el Instituto de Investigaciones Eléctricas, como instituto de investigación pública, fue parte importante del proceso de industrialización en su última etapa.

Dos acontecimientos de primera importancia tuvieron impacto en el desarrollo de la institucionalización de la investigación científica durante esta etapa. El primero fue el Congreso Científico Mexicano que se efectuó en 1951. El congreso sirvió para presentar un panorama completo del estado general de la investigación científica en México y permitió conocer el número aproximado de investigadores con que se contaba y su distribución por campos del conocimiento. Se presentaron 266 trabajos sobre medicina; 66 de biología; 20 de Geofísica; 19 de Física; 13 de Astronomía; 11 de teoría de la ciencia, y 10 de Geografía. No se incluyó a las Ciencias Sociales ni a las Humanidades, que ya se practicaban en varios institutos de la UNAM, como los de Investigaciones Sociales (1930), Investigaciones Económicas (1940) y de Investigaciones Históricas (1945), entre otros.

En 1959 se da el segundo hecho sobresaliente asociado directamente con el proceso de institucionalización de la educación superior y las instituciones científicas: la fundación de la Academia de la Investigación Científica (AIC, después Academia Mexicana de Ciencias, AMC). Además de promover la investigación, la difusión de la ciencia y de estimular la formación de buenos investigadores en México, la academia se fijó como tarea el mejoramiento de la infraestructura científica y pugnar porque la labor de los investigadores se comprometiera con el bienestar social, el desarrollo y el progreso de la nación (De Gortari, 1979).

“Fuimos 14 fundadores, todos hacíamos sesiones de trabajo en la sociedad para conocernos y para difundir la ciencia y todo. Ahora, como sabe, esa sociedad es grande, ya tiene no sé cuántos socios, más de mil, y éramos 14 y ya cumplió 50 años”
(Entrevista a Raúl Ondarza Villaurreta).

Inmediatamente después de su creación, la AIC inició una amplia discusión sobre la necesidad de establecer un organismo nacional para la investigación científica que estuviera integrado por investigadores en activo, por dirigentes de la industria y otras empresas productivas. La idea era que esa entidad concentrara las facultades necesarias para conjugar las demandas tecnológicas del país con las rigurosas exigencias de la investigación y, al mismo tiempo, pudiera promover y coordinar las actividades científicas en México. Así, en marzo de 1960, la AIC presentó ante la Secretaría de Educación Pública un anteproyecto de ley que serviría de base para la nueva Ley Orgánica del INIC, la cual fue aprobada por el Congreso de la Unión en diciembre de 1961.

La AIC también trabajó intensamente en la elaboración de reglamentos sobre los derechos y obligaciones de los investigadores adscritos a la UNAM, logrando que varias de estas propuestas fueran incorporadas en un reglamento que el Consejo Universitario aprobó en abril de 1962. Para estimular a investigadores jóvenes, en diciembre de 1960, la AIC lanzó la primera convocatoria para otorgar los Premios Anuales de Ciencias, los cuales son entregados desde entonces por el presidente de la República en una sesión pública de la Academia.



Archivo Gustavo Casasola.



Trabajadores de la construcción inician obras.



La población que había sufrido la escasez de agua, gracias al Sistema del Lerma, fueron los primeros beneficiados. *Archivo Gustavo Casasola.*



Inicio del tajo para desviar las aguas.



Colocación de tubería.



Túneles donde se introdujeron las tuberías.

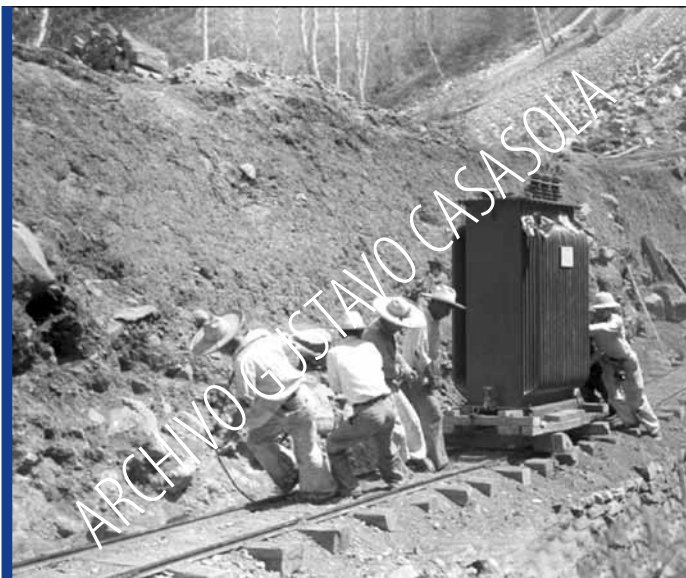
Debido al crecimiento descontrolado de la ciudad de México, se tuvieron que buscar fuentes de abastecimiento del vital líquido que escaseaba en la ciudad. En 1942, los manantiales de Lerma en el Estado de México fueron idóneos para conducir el torrente líquido y realizar una obra de ingeniería de gran envergadura; esta obra se ha realizado en varios sexenios y continúa su ampliación. Actualmente el Sistema es insuficiente, pues el Distrito Federal ha crecido exponencialmente.

Archivo Gustavo Casasola.

Los jóvenes ingenieros de la estación eléctrica de Tepic, Nayarit de CFE utilizaban vehículos similares a los empleados en la Segunda Guerra Mundial (Jeep) para brindar mejores servicios. *Archivo Gustavo Casasola.*



El sistema de comunicación que conectaba a México con el mundo se realizaba en las oficinas de Telégrafos Nacionales, dependiente de la Secretaría de Comunicaciones. Se atendía el servicio comercial donde se realizaban distintas transacciones tanto al interior, como al exterior de la República, un servicio mucho más ágil comparado con el postal. *Archivo Gustavo Casasola.*



El desarrollo tecnológico logrado por los ingenieros de CFE, hizo llevar a las zonas rurales el equipo necesario para alumbrar todas los rincones del país, como en este caso Los Granados en Michoacán. *Archivo Gustavo Casasola.*



En diciembre de 1941 el presidente Manuel Ávila Camacho utilizó los micrófonos de la radio mexicana para transmitir su mensaje a la sociedad. Lo acompañaron los locutores Alonzo Sordo Noriega y Pedro de Lille. *Archivo Gustavo Casasola.*

La "época de oro" del cine nacional fue creada por una industria cinematográfica bien balanceada entre sus protagonistas, productores, directores, y distribuidores y sostenida por un público que apreciaba el cine mexicano.



Una de las primeras películas que cimentaron el cine nacional fue "Allá en el Rancho Grande", protagonizada por el joven galán Tito Guízar, la bellísima Esther Fernández y el villano Carlos López Moctezuma. En la imagen vemos a Guízar con María Luisa Zea en la película "Adiós Mariquita Linda". *Archivo Gustavo Casasola.*



El domingo 20 de febrero de 1943 se estrenó la cinta "Globo de Cantoya" en el Cine Teresa, protagonizada por Mapy Cortés. En la imagen vemos, entre otros, a Fernando "el Papi" Cortés, Ernesto Alonso, doña Prudencia Grifell y Agustín Isumza. *Archivo Gustavo Casasola.*



Las películas de comedia que realizó el cine mexicano en los años 40 fueron un pilar fundamental para la exportación de la industria. Ejemplo de esto fue "El sombrero de tres picos", estelarizada por el gran actor Joaquín Pardavé, Sofía Álvarez, Amparo Morillo y otros. *Archivo Gustavo Casasola.*



La época de oro del cine nacional fue sostenida por varias generaciones. En esta imagen vemos a unos de los pilares del cine como el director Emilio "el Indio" Fernández, el gran fotógrafo Gabriel Figueroa; junto a él, sentada, Mimi Derba cuya escuela se inició en teatro y al fondo vemos en su debut cinematográfico a las jóvenes actrices Irma Dorantes y Silvia Derbez, entre otras. *Archivo Gustavo Casasola.*



Los fundadores del cine nacional, artistas, directores, productores, ingenieros, técnicos, camarógrafos, etc., hacen una guardia de honor en la Columna de la Independencia: Gamboa, "el Güero" Fernández Bustamante, Alex Phillips, don Salvador Pruneda, el periodista Roberto Cantú Robert y el coronel Antonio Haro Oliva, entre otros. *Archivo Gustavo Casasola.*



La majestuosidad arquitectónica que albergaban las salas cinematográficas, era la característica del auge del cine nacional, como en esta imagen de la gran premier en el Palacio Chino ubicado en Av. Juárez. *Archivo Gustavo Casasola.*



La sensibilidad artística se reunía frecuentemente en amenas reuniones. Poetas, músicos, cantantes, etc. En esta imagen vemos al Lic. Benito Coquet, impulsor del teatro nacional; la reconocida soprano Irma González; el poeta Carlos Pellicer y el diseñador de moda Armando Valdés Peza. *Archivo Gustavo Casasola.*



El cine mexicano contaba con una producción de cerca de 100 películas al año y en las amplísimas y lujosas salas que tenía para su exhibición, se daba preferencia al cine nacional y permitía fomentar el nacionalismo con películas como ésta, titulada "Mexicanos al grito de guerra". En la escena vemos a Pedro Infante, Miguel Ángel Ferriz, e interpretando al presidente Juárez, Miguel "el Indio" Inclán. *Archivo Gustavo Casasola.*

1950. Se funda el Instituto Nacional de la Investigación Científica, sucesor de la CICIC y antecedente inmediato del CONACYT.

1951. Celebración del Congreso Científico Mexicano en cual se presenta un panorama completo del estado de la investigación científica hasta entonces. Lo presidió el Dr. Alfonso Caso.



La política del Estado mexicano en la década de los 50 fue acercar los bienes y servicios de salud a la población en general. Por esta razón con los recursos recaudados por la Lotería Nacional para la Asistencia Pública, se construyeron los edificios ubicados en Av. Cuauhtémoc del Centro Médico.
Archivo Gustavo Casasola.



1956. Se crea la Comisión Nacional de Energía Nuclear, antecedente del ININ. El doctor Nabor Carrillo Flores fue uno de los fundadores de la Comisión. En la imagen vemos la condecoración que le hicieron las Fuerzas Armadas por una asesoría que brindó. De izquierda a derecha: general Juan Barragán, el homenajeado, el Lic. Ezequiel Padilla, el general Jacinto B. Treviño y dando lectura a la constancia el doctor y general José Siroub. *Foto: Revista Impacto. Archivo Gustavo Casasola.*

Los límites de la política de industrialización y la necesidad de una política científica y tecnológica explícita

ENTRE 1940 Y 1970 el Gobierno mexicano se empeñó en la importación de todo tipo de tecnologías que las empresas públicas y privadas consideraban indispensables para acelerar el crecimiento y la industrialización del país. El Estado mexicano no diseñó ningún programa o mecanismo que propiciara los procesos de aprendizaje tecnológico por parte de las empresas receptoras de esas tecnologías, ni se preocupó por alentar la inversión del sector privado en actividades de investigación y desarrollo; tampoco estableció sistemas de vigilancia y control de calidad de las tecnologías importadas. En consecuencia, la mayoría de los diseños tecnológicos utilizados por la industria nacional se adquirió en el extranjero a costos cada vez más elevados, sin generar capacidades tecnológicas nacionales. En este sentido, la política del Estado mexicano fue completamente pasiva, lo cual se reflejó en la política de propiedad intelectual (patentes y marcas), que no sufrió ninguna modificación durante tres décadas, actuando con extrema liberalidad en el otorgamiento de derechos sobre marcas comerciales de las empresas extranjeras.

En realidad, los derechos de propiedad intelectual no era un tema prioritario; lo poco que había sobre la materia se reducía a las medidas incorporadas en la legislación de fomento industrial. Fue hasta 1972, con la elaboración de la Ley sobre el Registro de Transferencia de Tecnología y el Uso y Explotación de las Patentes y Marcas, cuando se pudo contar con una política pública explícita en materia de transferencia de tecnología extranjera

La Ley de las Industrias Nuevas y Necesarias, promulgada a mediados de los años cincuenta, constituyó quizá el único intento del Gobierno por influir en el desarrollo tecnológico del país, al establecer que para acceder a los beneficios fiscales, las empresas debían proporcionar información completa sobre el personal extranjero, las tecnologías empleadas, el uso de maquinaria extranjera y nacional, el uso de patentes y la naturaleza de los acuerdos sobre asistencia y servicios técnicos. El Gobierno se reservó el derecho de aprobar o rechazar las solicitudes para acogerse a los beneficios fiscales. La Ley de Industrias Nuevas establecía que el Gobierno rechazaría las solicitudes cuando los contratos por el uso de patentes y servicios técnicos al extranjero excediesen 3% de las ventas netas de las empresas contratantes. Sin embargo, la operación e implementación de este mecanismo era poco eficiente debido a que el control del Estado para asegurar el cumplimiento de la Ley por parte de las empresas, o para verificar la veracidad de la información contenida en las solicitudes, era limitada.

Quizás el instrumento más utilizado por el Gobierno para influir en el desarrollo tecnológico nacional fue la Regla XVI del Impuesto General de Importación. Ésta permitía la adquisición de maquinaria y equipo en el extranjero con 75% de reducción en el arancel de importación, siempre y cuando se probara que serviría para fomentar el desarrollo industrial del país, ya fuese mediante la creación de empresas nuevas o la ampliación y modernización de las ya existentes.

La poca importancia otorgada al desarrollo científico-tecnológico nacional aparece aquí como el reflejo de un gobierno y una sociedad que implícitamente reconocían

“Creo que política de Estado en relación con la ciencia, lo que se dice una política de Estado, nunca ha habido y no la había en ese momento”

(Entrevista a Jorge Flores Valdés).

que la dependencia económica y tecnológica del país era un hecho ineludible, y que poco o nada se podía hacer para eliminarla. Por tanto, para el Gobierno, el único campo de acción política posible consistiría en alentar la entrada de tecnologías importadas del resto del mundo, renunciando –de esta manera– a la necesidad de construir capacidades nacionales para transferir, absorber y eventualmente adaptar y diseñar tecnologías propias. Tampoco se impulsó el entrenamiento nacional e internacional de recursos humanos. La ausencia de una política para atraer personal técnico calificado del extranjero, y para promover la educación técnica dentro del país, también contribuyó al debilitamiento de las capacidades nacionales para producir tecnologías propias.

Estado e instituciones científicas y tecnológicas a mediados de los años sesenta

HASTA MEDIADOS DE LOS AÑOS SESENTA la opinión pública nacional y particularmente las comunidades científicas comenzaron a cobrar conciencia de los riesgos de la dependencia tecnológica y sobre el pobre desarrollo científico y técnico del país. La percepción de que las actividades científicas se desarrollaban lentamente en un ambiente de extremas limitaciones económicas e institucionales, así como la creciente evidencia de un debilitamiento del crecimiento económico de México, hizo sonar la voz de alarma sobre la necesidad de realizar esfuerzos orientados al desarrollo de tecnología propia y hacia su asimilación y adaptación a las condiciones locales, ante las tecnologías importadas. Además, pudo comprobarse que el modelo de desarrollo económico-social que se había seguido hasta ese momento, no había generado vinculaciones regulares, variadas y fuertes entre la ciencia básica, la investigación aplicada y las demandas de desarrollo económico y tecnológico del sector social y productivo.

A finales de los años sesenta la reducción en las tasas de inversión privada, la crisis en la balanza de pagos, el creciente desempleo, el agotamiento de la estrategia de desarrollo basada en el modelo de sustitución de importaciones y la presión de organismos internacionales multilaterales, llevó al Gobierno y a una parte de la comunidad científica y tecnológica del país a reconocer la realidad del subdesarrollo científico y tecnológico del mismo.

Aunque a veces sus voces se escucharían de manera aislada y fragmentada, la demanda por desarrollar nacionalmente la ciencia y la tecnología provino de tres comunidades. En primer lugar, de algunos grupos de las ciencias sociales, particularmente de algunos economistas y sociólogos que plantearon dudas informadas sobre la possibili-



El presidente Miguel Alemán dio un gran impulso al servicio médico público y una de las obras más destacadas fue el Hospital La Raza. Archivo Gustavo Casasola.



El impulso que recibió el país al finalizar la Segunda Guerra Mundial permitió a la industria farmacéutica nacional e internacional iniciar un desarrollo con gran fuerza en beneficio de la sociedad mexicana. Archivo Gustavo Casasola.



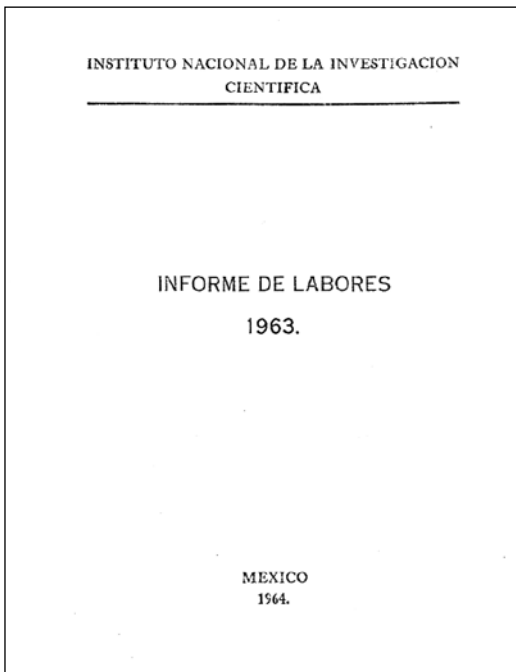
La industria de la construcción tuvo una época de gran desarrollo. Las casas de las colonias Roma, Condesa, Nápoles, etc., fueron regias construcciones que requerían una continua fabricación de ladrillo. Esta área de ladrilleras se ubicaba, desde los años 20, entre la Av. Insurgentes y las calles de Rodin, Extremadura y San Antonio. Las cavidades se aprovecharon para construir la Plaza México, el estadio Olímpico de la Cd. de los Deportes y el Parque Hundido. Archivo Gustavo Casasola.



En la imagen vemos al Dr. Rubén Leñero en los años 30. Fue un dinámico y entregado especialista en traumatología que desarrolló diversos estudios y avances médico-científicos. Murió a los 39 años cumpliendo hasta el último momento su deber. Un año después de su muerte se funda el Hospital General "Rubén Leñero", centro médico que para los años 50 contaba con las mejores instalaciones en urgencias de América Latina. Archivo Gustavo Casasola.

1959. Fundación de la Academia de la Investigación Científica, descendiente de la Sociedad Científica "Antonio Alzate" y precursora de la Academia Mexicana de Ciencias.

DÉCADA 1960



1960. La Academia de la Investigación Científica presenta a la SEP el proyecto para la nueva Ley Orgánica del INIC. Anualmente el Instituto presentó su informe de labores. Foto: IIS/UNAM

dad de sostener en el largo plazo el desarrollo económico y social de México, sobre la base de un modelo, que si bien hacía crecer la economía y creaba ciertas capacidades productivas, no generaba capacidades científicas y tecnológicas propias, sino que propiciaba la dependencia del exterior.

Un segundo grupo estaba representado por científicos, ingenieros y técnicos que habían terminado sus estudios en el extranjero. Ellos habían sido testigos presenciales del desarrollo científico y tecnológico en las naciones avanzadas donde habían realizado su formación profesional, y tras regresar al país denunciaban la ausencia de condiciones apropiadas para el desarrollo de sus actividades académicas y científicas, por lo que empezaron a demandar políticas activas que impulsasen la ciencia y la tecnología en México.

En tercer lugar había una comunidad importante, aunque poco influyente, formada por pequeños y medianos empresarios nacionales que veían amenazados sus negocios por el creciente predominio productivo, tecnológico y organizativo de empresas oligopólicas extranjeras. Este grupo de empresarios demandó la necesidad de contar con una base técnica que les protegiera y permitiera cimentar, al mismo tiempo, un desarrollo industrial y tecnológico autónomo. Sin embargo, sus requerimientos no encontraron eco en el ámbito nacional, primero porque no existían los canales necesarios para expresar sus voces y, segundo, porque el relativo éxito económico de esa época parecía refutar sus argumentos (Navarrete *et al.*, 1973).

La influencia internacional y la Declaración de Punta del Este

OTRO FACTOR QUE AYUDÓ a cambiar la percepción sobre la relevancia del desarrollo científico y tecnológico, durante este periodo, fue la presión sobre el gobierno de Díaz Ordaz que, por medio de sus recomendaciones, ejercieron varios organismos internacionales. El Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Mundial, por ejemplo, pusieron como condición para otorgar préstamos, la presentación de planes sectoriales, incluyendo los de desarrollo científico y tecnológico. Por su parte, la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Organización de Estados Americanos (OEA) consideraban, desde entonces, que la ciencia y la tecnología eran elementos estratégicos para el desarrollo en los países rezagados y que el Estado debía cumplir un papel central en su promoción. Es por ello que hicieron reiterados llamados al Gobierno mexicano para que diese prioridad al impulso de estas actividades.

Las sugerencias de estas organizaciones internacionales se hicieron particularmente explícitas en la Conferencia Regional sobre Aplicación de la Ciencia y la Tecnología (CASTALA), realizada en 1965, y en la Declaración de Punta del Este en Uruguay, celebrada en 1967, en las cuales se expresó con toda claridad la idea de que la ciencia y la tecnología eran un "instrumento para el progreso". Fue precisamente en Uruguay donde los presidentes de América Latina lograron consensos que terminaron en la Declaración de Punta del Este, en la que se estableció la necesidad de poner la ciencia al servicio de los pueblos.

“Latinoamérica se incorporará a los beneficios del progreso científico y tecnológico de nuestra época para disminuir, así, la creciente diferencia que la separa de los países altamente industrializados en relación con sus técnicas de producción y sus condiciones de vida. Se formularán o se ampliarán programas nacionales de ciencia y tecnología y se pondrá en marcha un programa regional; se crearán institutos multinacionales avanzados de capacitación e investigación, se fortalecerán los institutos de ese orden existentes en América Latina y se contribuirá al intercambio y progreso de los conocimientos científicos y tecnológico”.

Al parecer el presidente Díaz Ordaz regresó a México motivado por la declaración final de mandatarios en Punta del Este acerca del papel que deberían desempeñar la ciencia y la tecnología en el desarrollo de México. Ello aunado a la presión de otros organismos internacionales y a la creciente demanda de la comunidad científica para que se pusiera una mayor atención en el desarrollo de estas actividades, crearon las condiciones necesarias para impulsar en abril de 1967 la Primera Reunión Nacional sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Nacional.

Patrocinada por el Gobierno, organizada por el Centro Nacional de Productividad, pero dirigida y concebida por miembros destacados del INIC, la UNAM y el IPN, esta primera reunión sólo sirvió para definir una agenda de discusión y una segunda reunión que tendría lugar en octubre de 1967 en la Ciudad de México. El temario a discutir en esta última fue: 1) Política Científica y Tecnológica; 2) procesos de evaluación e información; 3) participación de las investigaciones científicas y tecnológicas en el desarrollo nacional; 4) diseño y programación de la investigación científica y tecnológica, y 5) financiamiento nacional e internacional.

La organización de la segunda reunión también corrió a cargo del Centro Nacional de Productividad. En una primera etapa de la organización, la dirección general del centro convocó a destacadas personalidades de la ciencia y la técnica: Guillermo Haro (astrónomo), Guillermo Soberón (bioquímico), Guillermo Massieu Helguera (bioquímico), Gonzalo Robles (agronomo, ingeniero civil, especialista en problemas del desarrollo industrial), Víctor L. Urquidi (economista), Manuel Bravo Jiménez (director del Centro Nacional de Productividad), y como sus colaboradores el ingeniero Federico E. Lamicc, subdirector del centro, y Eduardo Morales Coello, asesor de la dirección. Sin embargo, en una segunda etapa, a solicitud del vocal ejecutivo del INIC, de la UNAM y el IPN se logró que la organización de la segunda reunión estuviera integrada por delegaciones representativas de instituciones de investigación científica y tecnológica y no con participaciones individuales, lo cual fue considerado como un logro destacado.

Sin embargo, los resultados de estas dos reuniones no fueron los que se esperaba. La segunda logró producir un documento en el que se estableció la necesidad de incrementar los recursos financieros del INIC, lo que era poco trascendente, porque en el mejor de los casos, dada la estructura y el funcionamiento del INIC, un aumento en su presupuesto sólo podría traducirse en la concesión de más becas, sin cuestionar la vinculación de la investigación científica y tecnológica con los flujos económicos de la economía nacional de manera coordinada y sistemática. Además, entre sus resoluciones, la segunda reunión solicitó la constitución de un comité para el estudio y fomento de la ciencia y la tecnología integrado por el rector de la UNAM, el director del IPN y el vocal ejecutivo del INIC. El comité creó un grupo de trabajo que abordó una amplia gama de problemas, pero dedicó especial atención a la formulación de un anteproyecto de ley que reorganizaría el INIC, para lo cual nunca logró un acuerdo unánime.



Los fundadores del programa “El Club del Hogar” iniciado en el radio, don Daniel Pérez Arcaraz y don Pedro Ferriz Santacruz, participaron en una carrera organizada por los locutores de radio y televisión que corrió de Acapulco a Veracruz. Este programa ha sido uno de los más longevos de la televisión mexicana.

Archivo Gustavo Casasola.



En los años 50 la industria automotriz mexicana recibió un gran impulso con las carreras de autos conocida como “Carrera Panamericana” que iba de Chiapas a Chihuahua. En la imagen el carro “México” llegando al D.F., con el piloto Castañeda. *Archivo Gustavo Casasola.*



Gracias al desarrollo estabilizador y por la balanceada paridad del peso frente al dólar, se mantuvo una dinámica actividad comercial que se reflejó en la apertura de centros comerciales y en el desarrollo automotriz. La tasa de desempleo era muy baja y México gozaba de una importante suficiencia alimentaria. *Archivo Gustavo Casasola.*



1960. La AIC publica la primera convocatoria a los Premios Anuales de Ciencias. En la imagen, el presidente en turno entrega el premio de Ciencias. De izquierda a derecha: Agustín Yáñez, secretario de Educación, el presidente López Mateos, los galardonados Dr. Salvador Zubirán, el Dr. Marcos Moshinsky, y el poeta Jaime Torres Bodet.

1961. Se promulga la Nueva Ley Orgánica del INIC, la cual redefine algunas de sus funciones para el desarrollo científico y tecnológico de México.



1962. Fundación del CINVESTAV. Éste es el centro de investigación más importante del Politécnico y acerca año con año a miles de estudiantes al mundo de las ciencias y la investigación.
Archivo Gustavo Casasola.



1965. Se crea el Instituto Mexicano del Petróleo, brazo científico y técnico de PEMEX. El presidente de la República inauguró el edificio que alberga las instalaciones el 18 de marzo de 1966. *Archivo Gustavo Casasola.*

En 1969 no se había avanzado sustancialmente en la agenda que se había propuesto la segunda reunión, sin embargo, continuaba la inquietud de la comunidad científica respecto a los problemas que había planteado. En esas condiciones, José López Portillo, entonces subsecretario de la Presidencia, decidió reunir en junio de 1969 a representantes y miembros de 15 organismos que realizaban investigación científica y tecnológica, secretarías de Estado, organismos descentralizados, institutos de investigación, la Academia de la Investigación Científica y el INIC.

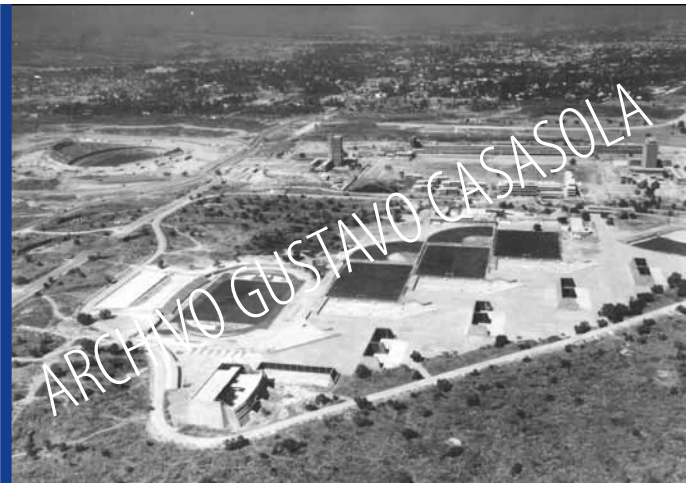
La conclusión fundamental de esa reunión fue la necesidad de crear una política nacional en ciencia y tecnología que sirviera al desarrollo integral del país. La reunión tuvo una gran trascendencia para el futuro desarrollo de la ciencia y la tecnología en México, pues desencadenaría, en los siguientes meses, un proceso de discusión y consulta con las comunidades científicas y tecnológicas que ofrecería el primer diagnóstico sistemático de cobertura nacional sobre el estado de la ciencia y la tecnología en el país; pondría fin a la existencia del INIC y los cimientos sobre los que habría de nacer, en 1970, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.



Uno de los sitios donde frecuentemente se veía a los intelectuales y estudiosos era la calle de Bucareli, donde se asentaban los periódicos más importantes de la época como *El Universal*, *Excélsior*, *Novedades* y algunas agencias informativas. La razón de su asistencia era que dejaban constantemente artículos de divulgación para las secciones culturales y de ciencia.
Archivo Gustavo Casasola.



El presidente Miguel Alemán, promotor de la construcción de Ciudad Universitaria, visita la construcción con el secretario de Hacienda Ramón Beteta y el director del Banco de México, Carlos Novoa. *Archivo Gustavo Casasola.*



Sobre las rocas volcánicas del Xitle se erige con majestuosidad la Ciudad Universitaria. *Foto: Aerofoto, Archivo Gustavo Casasola.*



El eminente científico y rector de la UNAM, Dr. Nabor Carrillo Flores, promotor de la energía nuclear en México y del rescate del lago de Texcoco, le mostró orgulloso al presidente de Costa Rica, José Figueres, la majestuosa CU. *Archivo Gustavo Casasola.*



El 20 de noviembre de 1952, el licenciado Miguel Alemán Valdés inauguró Ciudad Universitaria acompañado de su gabinete, los licenciados: Carlos Novoa, Manuel Gual Vidal, Fernando Casas Alemán, Rogerio de la Selva, Ramón Beteta, Ángel Carbajal, etcétera. *Archivo Gustavo Casasola.*



El 13 de febrero de 1961 tomó posesión como rector de la UNAM el destacado Dr. Ignacio Chávez acompañado por el rector saliente, el Dr. Nabor Carrillo. *Archivo Gustavo Casasola.*



Entre 1951-52 se realizó la construcción del soberbio edificio "Palacio de la Cultura" que albergó importantes instituciones como el Ateneo de Chiapas, las direcciones de Educación Pública y Federal, las Escuela de Artes Plásticas, el Museo de Arqueología e Historia, el Museo de Artes Populares y Etnografía, el Departamento de Prensa y Turismo y la Junta de Auxilio S.A., y Geografía y Estadística. Actualmente el edificio es ocupado por la Rectoría de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH). *Foto: Departamento de Prensa y Turismo de Chiapas, Archivo Gustavo Casasola.*



Al tener la ciudad de México un explosivo crecimiento poblacional, se requirió de espacios de descanso, diversión y esparcimiento, por lo que se optó por crear la 3ª Sección del Bosque de Chapultepec que desde su construcción ha servido como un espacio de recreación y cultura. *Archivo Gustavo Casasola.*



El tesoro arqueológico y antropológico de México se encontraba prácticamente hacinado en el Museo Nacional de Historia en la calle de Moneda. Por esta razón, se nombró un Comité de intelectuales entre los que destacaban Jaime Torres Bodet, Eusebio Dávalos Hurtado y el arquitecto Pedro Ramírez Vázquez, entre otros, para construir un espacio adecuado donde mostrar dignamente las piezas. *Archivo Gustavo Casasola.*



Eulalia Guzmán Barrón fue una destacada mujer de la ciencia que inició sus estudios como maestra normalista en 1910. Posteriormente estudió Filosofía y Arqueología en la UNAM al lado de Alfonso Caso con quien trabajó durante las excavaciones de Monte Albán. Entre muchas otras importantes responsabilidades, estuvo comisionada por el Gobierno federal para estudiar piezas arqueológicas e históricas en distintos países del mundo. De 1942 a 1951 realizó diversas investigaciones en la localidad de Ixcateopan, Guerrero, para localizar los restos del tlatoani Cuauhtémoc; sin embargo, recientes investigaciones han demostrado que los restos encontrados no pertenecen al gobernante náhuatl. *Archivo Gustavo Casasola.*



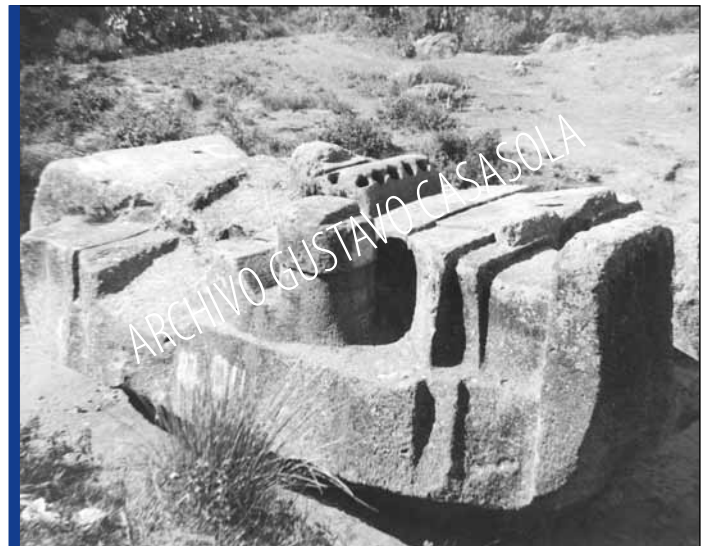
En la polémica periodística que suscita el trabajo de la eminente antropóloga y filósofa Eulalia Guzmán, los reporteros de distinto medios acuden al lugar. En la imagen, el culto periodista e historiador Antonio Rodríguez toma notas que fueron publicadas en la revista *HOY*, dirigida por José Pagés Llergo. Foto: Ismael Casasola Jr., *Archivo Gustavo Casasola.*



El director del INAH, Dr. Eusebio Dávalos Hurtado, guió al eminente Dr. Paul Rivet, director del Museo del Hombre de París y diputado constituyente, durante su visita a la zona arqueológica de Tlapacoya, Estado de México, el 23 de julio de 1955. *Archivo Gustavo Casasola.*



Para poder trasladar el monolito de varias toneladas de peso, fue necesario construir una plataforma de seis ejes con 24 llantas para poderlo llevar al Museo de Antropología e Historia en Paseo de la Reforma el 16 de abril de 1964. Además de esto, fue indispensable que la Compañía de Luz y Fuerza cortara los cables de luz para que pudiera transitar por las calles de la ciudad de México. *Archivo Gustavo Casasola.*



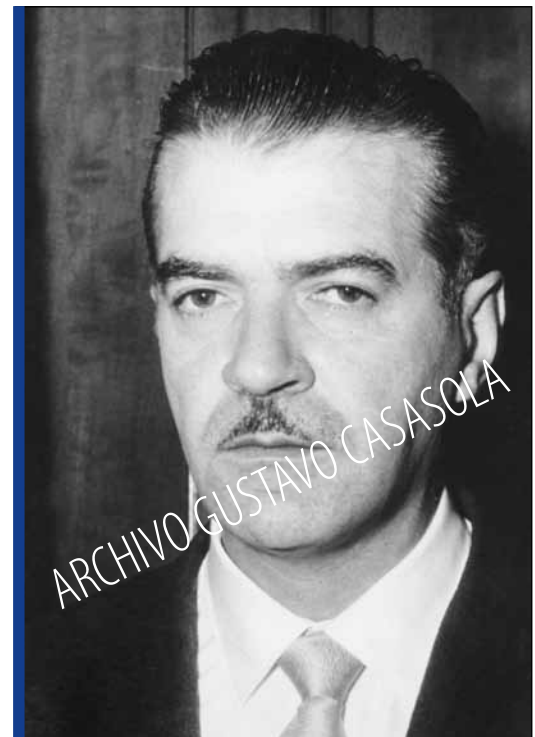
En el kilómetro 23 de la carretera México-Tezcoco, a doce kilómetros hacia la serranía, se encuentra la población de San Miguel Coatlichán donde se encontraba el monolito que estuvo reposando por siglos y ahora sabemos que es la escultura del dios Tláloc. Esta conclusión deriva de los estudios de don Jesús Sánchez contenidos en los Anales del Museo Nacional publicados el 27 de agosto de 1882, opinión que compartieron en el momento del traslado el nahuatlato Gumersindo Mendoza y el arqueólogo Alfredo Chavera. Foto: O.M., *Archivo Gustavo Casasola.*



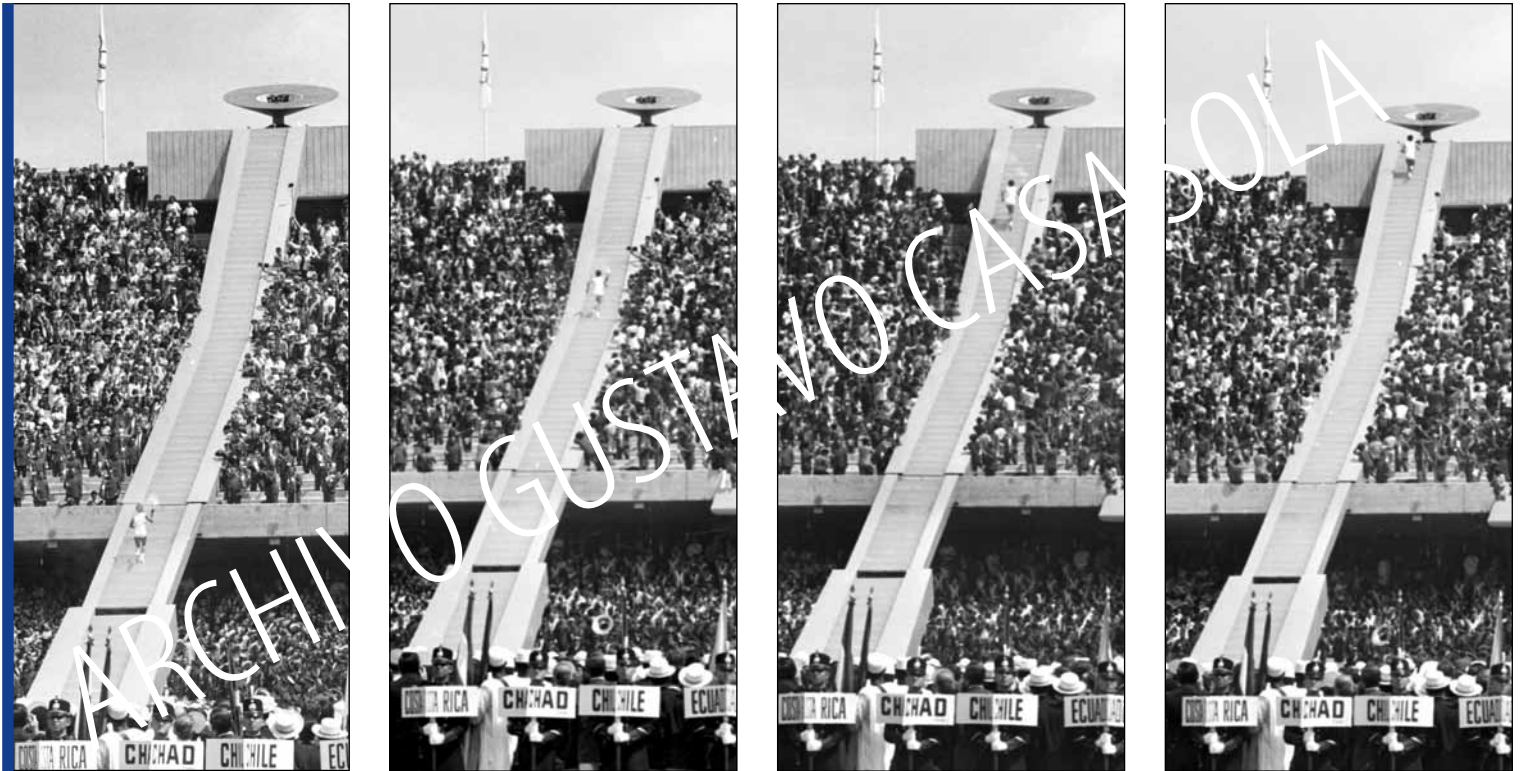
Sometidos durante muchos años a una represión tanto familiar como política, los estudiantes de educación media superior y superior se opusieron al Gobierno represivo en turno, protestando por la severa intervención de los cuerpos policiacos en los centros de estudio. *Archivo Gustavo Casasola.*



Para protestar por la inusitada represión del Gobierno para con los estudiantes, el rector de la UNAM, José Barros Sierra, se unió a los estudiantes encabezando una marcha, conocido como "la marcha del silencio" como un limpio y legítimo acto de protesta. *Archivo Gustavo Casasola.*



José Barros Sierra fue ingeniero y escritor, nacido en 1915. Ocupó cargos importantes dentro del Gobierno en diferentes sexenios: secretario de Obras Públicas, el primer director del Instituto Mexicano del Petróleo y rector de la UNAM de 1966 al 70. Murió al siguiente año. En 2010 el Senado de la República le otorgó de forma póstuma la Medalla Belisario Domínguez. *Archivo Gustavo Casasola.*



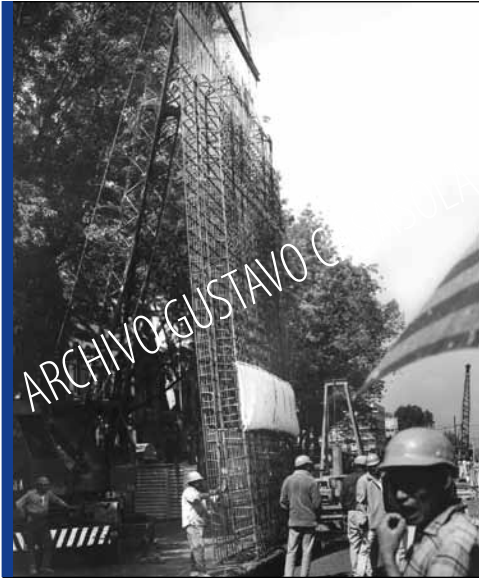
Por primera vez en la historia de los Juegos Olímpicos, se le concede el honor a una mujer de encender el pebetero para dar inicio a la competencia olímpica. Es importante destacar que en anteriores ceremonias los portadores de la antorcha sufrían quemaduras debido a que el combustible utilizado y el mecanismo de este instrumento hacían que salpicara causando quemaduras en los portadores. Un destacado ingeniero mexicano desarrolló un combustible que evitara estos accidentes, siendo desde entonces una fórmula mexicana la utilizada hasta la fecha.

En las imágenes vemos la excelente condición física de la atleta mexicana Enriqueta (Queta) Basilio. *Archivo Gustavo Casasola.*

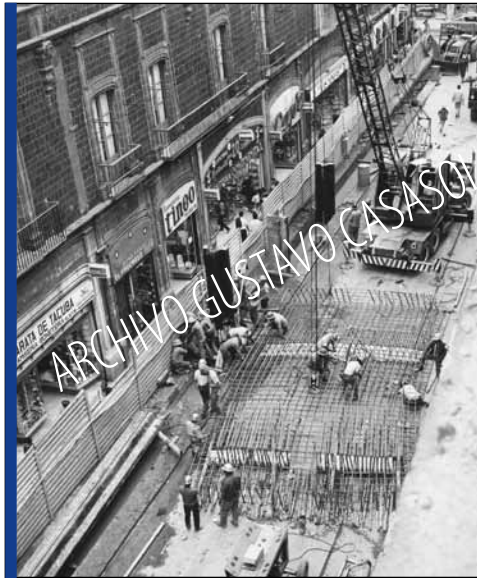


En la ceremonia de clausura de los Juegos Olímpicos, los cadetes de la Heroica Escuela Naval Militar arrían la bandera olímpica. *Archivo Gustavo Casasola.*

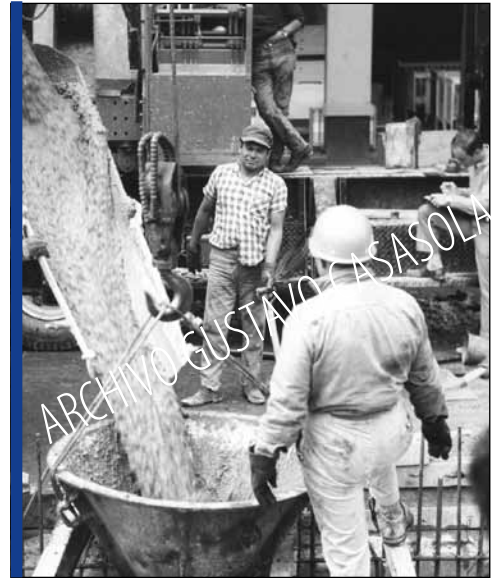
A causa de la enorme explosión demográfica en la ciudad de México se tomó la decisión de construir un sistema de transporte rápido y económico que beneficiara a la mayoría de la población siguiendo el ejemplo de otras grandes metrópolis en el mundo. Después de varios estudios y proyectos presentados por el ingeniero Bernardo Quintana Arrijo, se inició la construcción de la Línea 1 del Metro en cooperación con el gobierno francés. De esta manera, casi tres años después de intenso trabajo, la ciudad de México quedó tan bien comunicada como cualquier otra ciudad en el mundo. *Archivo Gustavo Casasola.*



Obreros cuidando el proceso de colado de muros en Av. Chapultepec. Foto: Sistema de Transporte Colectivo, *Archivo Gustavo Casasola.*



Excavaciones en la calle de Tacuba. Foto: Sistema de Transporte Colectivo, *Archivo Gustavo Casasola.*



Maniobra de colocación de emparillado en Av. Chapultepec. Foto: Sistema de Transporte Colectivo, *Archivo Gustavo Casasola.*



Arqueólogos del INAH recuperaron muestras de cerámica prehispánica encontradas durante las excavaciones en Av. Izazaga. Foto: Sistema de Transporte Colectivo, *Archivo Gustavo Casasola.*



El 18 de junio de 1969 la mayoría de las estaciones del metro quedaron como obra terminada. En la imagen vista del convoy en el andén de la estación Balderas. Foto: Sistema de Transporte Colectivo, *Archivo Gustavo Casasola.*



Maniobra de colocación de rieles para los vagones del metro sobre Calzada de Tlalpan en 1969. Foto: Sistema de Transporte Colectivo, Archivo Gustavo Casasola.



Durante su visita a la Ciudad de México, el presidente francés, Valéry Marie René Giscard d'Estaing, fue invitado a visitar el Sistema de Transporte Colectivo que fue construido gracias a la cooperación de este país. El profesor Hank González y algunos funcionarios del Departamento del Distrito Federal, lo acompañaron. Foto: Sistema de Transporte Colectivo, Archivo Gustavo Casasola.



El 4 de septiembre de 1969 se inaugura el servicio de la Línea 1 del Metro. Para este evento se puso en servicio la participación de edecanes para que gratuitamente subiesen los usuarios y se familiarizaran con el transporte. Foto: Sistema de Transporte Colectivo, Archivo Gustavo Casasola.



ARCHIVO GUSTAVO CASASOLA

2



CREACIÓN DEL CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y LA INSTITUCIONALIZACIÓN DE LA POLÍTICA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Una actividad importante en estos años fue el desarrollo de maquiladoras, especialmente en la frontera norte donde se registró una mayor actividad, pues se instalaron industrias de diversas nacionalidades para poder estar cerca del mercado norteamericano. *Archivo Gustavo Casasola.*

LA INDEPENDENCIA CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA DE MÉXICO COMO IMPERATIVO Y LA FUNDACIÓN DEL CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Las instalaciones hospitalarias del Seguro Social ubicadas sobre la Av. Cuauhtémoc, en el Distrito Federal, se convirtieron en el Hospital de Alta Especialidad Siglo XXI. *Archivo Gustavo Casasola.*



La creación de la Procuraduría del Consumidor fue una acertada política de protección para evitar los abusos de entidades industriales, comerciales y financieras de los que eran objeto los consumidores. *Archivo Gustavo Casasola.*



El Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) fue apoyado económicamente por el Estado y tuvo un excelente desarrollo científico y tecnológico en el área de medicina hospitalaria. *Archivo Gustavo Casasola.*

DURANTE EL PERIODO 1970-1982 se sucedió un conjunto de eventos que marcaría para siempre el desarrollo histórico de la ciencia y la tecnología en México. En esta etapa no sólo tendría lugar la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), heredero directo del CONESIC, la CICIC y el INIC, como la encarnación institucional de los mejores esfuerzos para impulsar la ciencia y la tecnología en el país, sino que se diseñaría e implementaría, por primera vez en la historia de México, un plan nacional con objetivos y programas específicos para fomentar estas actividades. De la mano del CONACYT esta primera generación de políticas de CTI daría un impulso fundamental a la formación de científicos, a la investigación básica y a la construcción de la infraestructura científica que permitiría consolidar los primeros grupos de investigación con reconocimiento nacional e internacional. La participación activa de distintas comunidades científicas y tecnológicas en la definición e implementación de estas políticas, así como la creación de instituciones académicas y de investigación en esta etapa serían decisivas para el ulterior desarrollo de la ciencia y la tecnología en México. Las capacidades científicas y tecnológicas con las que actualmente cuenta el país y los problemas y desafíos que enfrenta, sólo encuentran su cabal explicación en el conjunto de iniciativas que se tomaron en este periodo y en el papel que desempeñaron tanto los representantes del Gobierno como las distintas comunidades de científicos y tecnólogos de ese momento.

El **contexto económico-social** en la primera mitad de los años setenta

AL COMENZAR LA DÉCADA de los años setenta la imagen que México proyectaba, en los círculos de poder nacional e internacional, era la de un país excepcionalmente afortunado dentro de los de su clase, que podía incluso, en ciertos aspectos, ser comparado con países desarrollados en sus mejores tiempos. Además, la de una nación que progresaba económica y socialmente, con un crecimiento dinámico, bajas tasas de inflación, solvencia crediticia y estabilidad política, es decir, socialmente “todo controlado”. Ésta era la impresión que de manera inmediata podía respirarse en el ambiente nacional, y tanto los funcionarios del Gobierno como los sectores industriales nacionales y las grandes empresas trasnacionales que crecieron y se enriquecieron al cobijo

Previos estudios de ingeniería, se logró dar agilidad al tránsito de la ciudad con la construcción del Circuito Interior. En la imagen vemos las avenidas de Melchor Ocampo, Marina Nacional y Sullivan.
Archivo Gustavo Casasola.



del modelo de sustitución de importaciones compartían y difundían esta visión. Sin embargo, la imagen reflejaba una parte de la realidad nacional, pues detrás del espectacular crecimiento en la inversión, la producción, la productividad, los bajos precios y los inmensos beneficios generados por el modelo industrializador se asomaba un México en el que persistía la pobreza, la desigualdad social y los conflictos políticos (Corona, 1992).

En 1970, cuando Luis Echeverría asumió la presidencia de la República, era claro que el modelo de desarrollo instaurado desde la época cardenista se había agotado. La inversión del sector empresarial se había reducido considerablemente, la productividad laboral ya no aumentaba y el crecimiento económico se había desacelerado significativamente, pues mientras que durante los años sesenta la economía había crecido a un ritmo de 7%, en promedio, entre 1970 y 1971 ésta se redujo a 3%.

Por lo que se refiere a las metas de la política de industrialización, el país había logrado avanzar en la producción de bienes tradicionales (alimentos, textiles, calzado, etcétera) y de ciertos bienes intermedios (electrodomésticos, siderurgia, químicos, petroquímicos), pero no había sido capaz de generar capacidades para producir bienes tecnológicamente más complejos; por ejemplo, bienes de capital, que seguían comprándose en volúmenes cada vez mayores a costos cada vez más altos en el mercado internacional, acentuando con ello el rezago tecnológico del país.

En lo social, los beneficios generados por el auge industrializador no se distribuyeron por igual en todos los sectores sociales, a pesar de varias décadas de crecimiento continuo y de algunos esfuerzos del Gobierno por dotar de educación, salud y otros servicios sociales a la población. La distribución de la riqueza que se generaba en el país seguía concentrada en un segmento pequeño de grandes ricos, mientras cerca de 19 millones de pobres tenían 11% del ingreso nacional; en el otro extremo, 5 millones de ricos concentraban 42% de la riqueza generada en el país.

Luis Echeverría tomó el poder en medio de una crisis política detonada por el movimiento estudiantil de 1968, misma que demandaba un giro en las relaciones del Estado con los sectores más inconformes, uno de los cuales era justamente el académico y de intelectuales que seguía clamando justicia para los miles de estudiantes asesinados. Otro segmento de inconformes era el de los investigadores científicos que demandaban la asignación de mayores recursos y facilidades para realizar sus actividades.

DÉCADA 1970



Las obras de ingeniería que crearon pasos a desnivel sobre las grandes avenidas como Miguel Ángel de Quevedo, Taxqueña y Tlalpan, ayudaron a la agilización del tránsito urbano. *Archivo Gustavo Casasola.*



La clase trabajadora fue beneficiada gracias a la creación de un organismo que apoyó la construcción de viviendas. Se vieron por todo el país unidades habitacionales realizadas por el INFONAVIT. *Archivo Gustavo Casasola.*



Para darle fuerza a las políticas de desarrollo, se adquirieron modernas maquinarias para la construcción. Archivo Gustavo Casasola.



Por todo el país, los centros científicos y de educación superior adquirieron moderno equipo industrial. Archivo Gustavo Casasola.



Una de las entidades que el Estado estructuró en la década de los años 70 fue el Fondo Nacional de Fomento Ejidal (FONAFE) para el apoyo agropecuario. Sus principales funciones, además de otorgar subsidios, fue dar capacitación tecnológica para manejar las modernas maquinarias de producción industrial. Archivo Gustavo Casasola.

El modelo de desarrollo compartido

EN ESTE CONTEXTO de crecientes dificultades económicas, sociales y políticas, el Gobierno reaccionó planteando “una nueva política de desarrollo económica y social”, que también se expresaría en el plano de la política científica y tecnológica. Los objetivos del nuevo régimen que recién se instalaba fueron apareciendo gradualmente en diversos discursos y documentos a medida que avanzaba la gestión de Luis Echeverría, posteriormente la nueva estrategia sería bautizada como el “modelo de desarrollo compartido”.

Esta táctica trataría de mantener el ritmo de desarrollo económico extendiendo “artificialmente” la vida del modelo de sustitución de importaciones, pero con un mayor esfuerzo distributivo; es decir, se trataría de generar crecimiento económico buscando al mismo tiempo una distribución más equitativa de la riqueza social. El modelo pretendía superar de esta manera los desequilibrios productivos, sociales y tecnológicos del país, para así resolver las ineficiencias de la planta productiva en un marco de mayor bienestar social. “Mayor crecimiento con justicia social” fue el eslogan que usó el Gobierno para dar a conocer su estrategia.

En sus relaciones con el exterior, la estrategia consistía en reducir la dependencia de productos importados y la dependencia tecnológica fortaleciendo las exportaciones nacionales, aprovechando más racionalmente los recursos internos del país y desarrollando capacidades científicas y tecnológicas propias. En síntesis, el modelo pretendía generar mayor crecimiento económico y mejores condiciones de vida para los mexicanos en un marco de mayor independencia y soberanía nacional.

La estrategia de Luis Echeverría pretendía retomar la ideología social y nacionalista de la política cardenista. Para lograr sus objetivos, el presidente recurrió a una mayor participación del Estado en la economía y en los más vastos campos de las actividades sociales y políticas. Así, durante este periodo, el gasto del sector público, como medio para favorecer el desarrollo económico y la inversión en servicios sociales (vivienda, salud, educación) creció de manera espectacular (19%). Las actividades de investigación científica y de desarrollo tecnológico también recibirían un gran impulso con la fundación del CONACYT en 1970.

El Gobierno pensaba que aumentando considerablemente la inversión pública alentaría la inversión del sector privado. Sin embargo, eso no ocurrió así, porque los empresarios no vieron condiciones propicias para obtener beneficios de sus inversiones ni estaban de acuerdo con la política social del Gobierno, particularmente con la de gasto público, oponiéndose especialmente a su política salarial, la cual hizo crecer los salarios en cerca de 40% entre 1970 y 1971. De hecho, el discurso nacionalista y socializante de Luis Echeverría generaría un conflicto fuerte entre el Gobierno y la clase empresarial, dando lugar a que ésta se opusiera a su modelo de desarrollo durante todo el sexenio por considerarlo “populista”.

A pesar de la oposición política y la escasa inversión del sector privado, la inversión del Gobierno fue suficiente para mantener altas tasas de crecimiento económico. La economía creció a un ritmo de 6% anual entre 1970 y 1976. Sin embargo, esto sólo sería posible gracias a un crecimiento acelerado del endeudamiento del sector público. Entre 1971 y 1976 la deuda del gobierno paso de 7.5 mil millones a 26 mil millones de dólares. Este prodigioso flujo de recursos permitió al Gobierno revitalizar el desarrollo económico y social del país, así como expandir su poder económico con la adquisición y creación de empresas. Durante este periodo el sector de empresas públicas tuvo un aumento explosivo. Se estima que en este periodo se crearon 108,

numerosos fideicomisos y fondos especiales, lo que permitió al Gobierno realizar una gran derrama de subsidios al sector privado y en parte al sector social mediante su política de precios subsidiados en alimentos, petroquímicos básicos, transporte, productos agrícolas y energía.

Aunque existe una gran polémica sobre si el importante impulso que dio el Gobierno a la educación, la ciencia y tecnología en este periodo obedecía más a un intento de reconciliarse con el medio académico y científico, que a una visión genuina que veía en estas actividades el motor del desarrollo económico y social, lo cierto es que la política de apoyo a estas actividades fue fundamental para establecer las bases de un sistema de ciencia y tecnología. Se estima que el gasto federal en ciencia y tecnología se triplicó entre 1971 y 1981, pues aumentó de 0.15% a 0.46% como proporción del producto nacional.

Durante el sexenio, el Gobierno aumentó de manera constante los subsidios a las universidades e institutos de investigación pública en la capital y en los estados. Se calcula que el presupuesto público para financiar estas actividades creció cerca de 1,678% entre 1968 y 1978. Ello permitió un aumento importante en la formación de científicos y técnicos que se contratarían en varios centros de investigación de reciente creación y en las universidades que veían expandir su infraestructura para la enseñanza y la investigación básica. El organismo encargado de coordinar e impulsar estas actividades fue el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), y el instrumento para hacerlo sería la formulación de un plan nacional de desarrollo científico y tecnológico.

El “modelo de desarrollo económico compartido” no era sostenible en el largo plazo. El endeudamiento masivo del Gobierno y los problemas estructurales de la economía mexicana terminarían en una severa crisis al concluir el mandato de Luis Echeverría en 1976. Sin embargo, la infraestructura científica y tecnológica que se creó con el impulso de este modelo, y que tuvo cierta continuidad en el sexenio siguiente, sentaría las semillas para el ulterior desarrollo de estas actividades. El agotamiento del proceso de sustitución de importaciones, el cual fue prolongado artificialmente sobre la base de la deuda y los recursos petroleros, por Echeverría y José López Portillo, representa el final de una etapa importante en la vida económica, social, política y científica de México.

“[Representa] la conclusión de la creación de organizaciones públicas de investigación científica y desarrollo tecnológico que operan en el país. [Aunque todavía] se crean algunas en los noventa[...] ya no responden al enorme esfuerzo de creación de infraestructura y de capacidades científicas y tecnológicas que se registró entre fines de los sesenta y los primeros años ochenta. Una mirada retrospectiva muestra que entre 1935 y 1945, y entre 1970 y 1982 se crearon casi todos los institutos nacionales, centros públicos y universidades responsables de las actividades de ciencia y tecnología en México. Ambas oleadas de creación de organizaciones coinciden con formulaciones de política económica que se centraron en la intervención del Estado en la economía y en la promoción del desarrollo industrial.” (Puchet, 2008; 6)



La torre de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes construida en 1968 para proyectar los Juegos Olímpicos de aquel año, continuó con su desarrollo en telecomunicaciones con las modernas microondas que en aquel momento comunicaban a todo el país. Archivo Gustavo Casasola.



Las herramientas de los ingenieros topógrafos como el teodolito y estadal, son instrumentos tecnológicamente básicos para ir construyendo oleoductos, caminos, carreteras, etc. Archivo Gustavo Casasola.



Mediante el procedimiento mexicano puesto en práctica por primera vez en el pozo Luna 11, elementos de la Gerencia de Seguridad Industrial y Protección del Ambiente de Pemex apagaron el fuego descontrolado Abkatún 91. Éste es el momento en que la llama era extinguida. Foto Pemex/Archivo Gustavo Casasola.



ARCHIVO GUSTAVO CASASOLA

En estas dos páginas mostramos que el gasto del Gobierno se dirigió a crear lo que se llamó el Modelo de Desarrollo Económico Compartido, dando por resultado una dinámica creación de empleo impulsando las actividades de ciencia y tecnología que se reflejó en un bienestar social y económico en todo el país. En esta etapa se dio impulso a la creación de centros públicos y universidades responsables de la creación e innovación. *Archivo Gustavo Casasola.*



ARCHIVO GUSTAVO CASASOLA





Al Lic. Genaro Estrada se debe la creación de la doctrina reconocida dentro del Derecho Internacional, que lleva su nombre y que dicta a México no intervenir en asuntos domésticos de otros pueblos.
Archivo Gustavo Casasola.



En la Columna de la Independencia hacen guardia de honor el Primer Ministro de Canadá, Pierre Elliot Trudeau y su esposa, acompañados del Jefe del DDF, Octavio Senties Gómez, y el Secretario de Relaciones Exteriores, Alfonso García Robles, quien en 1982 fue galardonado con el Premio Nobel de la Paz. *Archivo Gustavo Casasola.*

El Viceprimer Ministro chino Chen Yung-kui durante su visita a México en 1975.
Archivo Gustavo Casasola.





La reina Isabel II de Inglaterra y el príncipe Felipe de Edimburgo montaron guardia de honor a los héroes de la Independencia, acompañados del Jefe del DDF, Octavio Senties Gómez, y el Secretario de Relaciones Exteriores, Lic. Emilio O Rabasa. *Archivo Gustavo Casasola.*



El Gobierno del Distrito Federal instaló el nuevo alumbrado público en las principales avenidas de la capital. *Archivo Gustavo Casasola.*



En la confluencia de las avenidas Ejército Nacional y Mariano Escobedo se encontraba la fuente de Neptuno que fue conocida como "la fuente de los hongos". *Archivo Gustavo Casasola.*



Al sur de la ciudad de México se ven los edificios habitacionales de las nuevas unidades que fueron diseñadas para acercar a los empleados y obreros a sus centros de trabajo. *Archivo Gustavo Casasola.*



Edificio que albergó las instalaciones del CONACYT.
Archivo Gustavo Casasola.



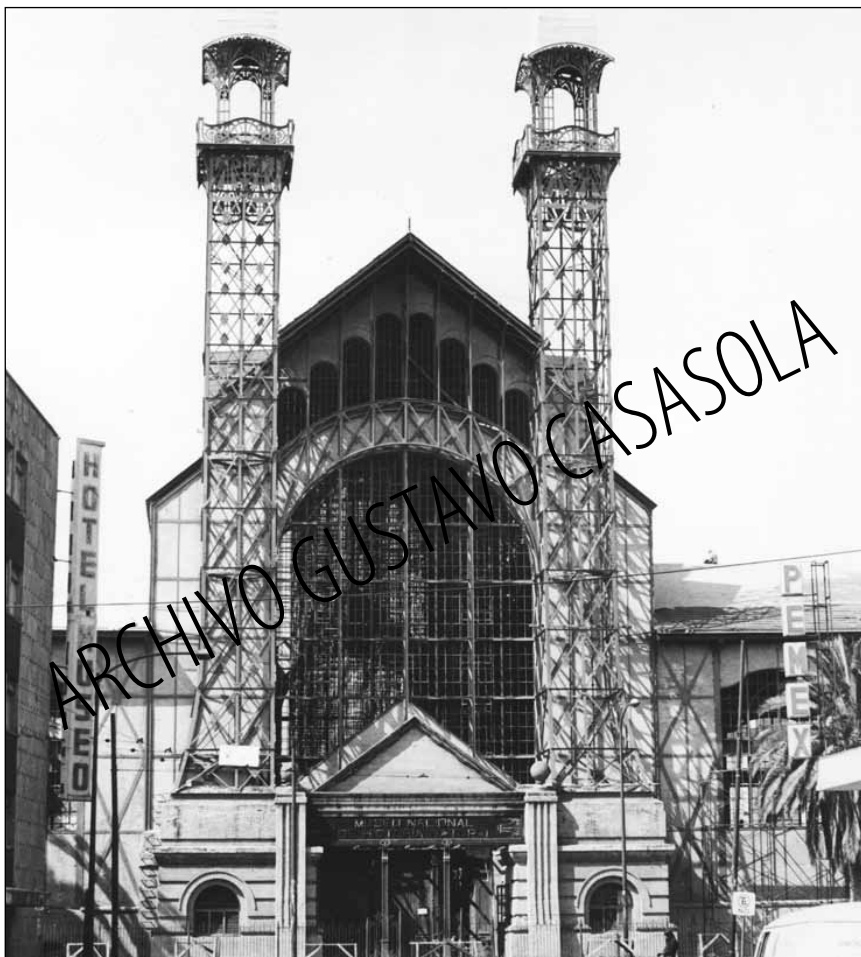
Dentro de la política de fomento y apoyo a la ciencia y tecnología durante el sexenio 70-76 fueron construidas las instalaciones del Colmex.
Archivo Gustavo Casasola.

La fundación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y sus funciones

EL NACIMIENTO DEL CONACYT fue resultado de un largo proceso de gestación que tuvo su origen en 1967 y culminó en diciembre de 1970. Durante cerca de cuatro años, un número importante de funcionarios públicos, científicos connotados e instituciones como el INIC, la UNAM, el IPN, el Centro Nacional de Productividad y otras entidades públicas y privadas habían mantenido una serie de reuniones de discusión, elaborarían estudios y formularían diversas iniciativas que a la postre culminarían con la creación del CONACYT.

Después de varios acercamientos con las comunidades científicas y tecnológicas, a finales de 1969, José López Portillo, en ese entonces secretario de la Presidencia, logró finalmente obtener un presupuesto extraordinario de un millón de pesos para que el INIC diera inicio a los estudios, análisis y encuestas para realizar un programa nacional de ciencia y tecnología, el cual sería sometido a la consideración del presidente de la República. La dirección de estos trabajos quedó a cargo del INIC que extendió una invitación amplia a todos los actores del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología para que aportaran a la tarea, participando en foros de consulta o enviando propuestas por escrito, incluyendo tanto a las entidades que realizaban la investigación científica y tecnológica en el país, como a las que la administraban, promovían o usaban. Se procuró con particular ahínco asegurar la participación amplia de los investigadores, de tal forma que los resultados reflejaran la visión de toda la comunidad científica nacional y no los intereses específicos de alguna sub-comunidad en particular. "La comunidad científica respondió a la solicitud del INIC con notorio entusiasmo y confianza, gran sentido de responsabilidad, conciencia del propósito emprendido y alta dedicación en sus trabajos." (García, 1980:4)

El INIC inició formalmente los trabajos el 2 de enero de 1970 y los concluyó en junio del mismo año. En abril, los diversos grupos de trabajo que habían desarrollado el proyecto ya contaban con 77 documentos y 12 anexos, y también habían recabado la opinión de 34 instituciones destacadas del país, entre universidades, tecnológicos e instituciones de investigación. En junio se terminó el primer inventario nacional sobre la situación actual y prospectiva de la ciencia y la tecnología en México, así como el primer acopio de opinión de la comunidad científica nacional, en la que participaron 846 investigadores, de los cuales 429 eran directores o altos funcionarios de entidades que realizaban investigación, 6 eran Premios Nacionales de Ciencias y 17 habían recibido el Premio de Ciencias de la Academia de la Investigación Científica, (García, 1980:4).



El emblemático edificio del Museo del Chopo albergó al Museo de Historia Natural a principios del siglo XX y hoy día recibe a los artistas de arte contemporáneo y experimental más destacados de México y el mundo. *Archivo Gustavo Casasola.*

El documento final, elaborado por el ingeniero Méndez Docurro y el licenciado García Sancho, contenía los conceptos fundamentales, el marco de referencia, los problemas nacionales urgentes, la iniciativa para crear el CONACYT y el "Programa de Ciencia y Tecnología" con sus objetivos generales y políticas específicas, así como las metas para el periodo 1971-1976.

En septiembre de 1970, el documento final quedó listo para presentarlo al entonces ya presidente electo, Luis Echeverría Álvarez, quien manifestó estar de acuerdo con el programa general y con la creación del CONACYT. Para evitar que éste tuviera una vida efímera, se procedió a elaborar una ley para que fuera aprobada por el Congreso, misma que se elaboró entre octubre y noviembre de ese año. El 15 de diciembre, Eugenio Méndez, secretario de Comunicaciones y Transportes, y Bravo Ahuja, recién nombrado secretario de Educación Pública, presentaron ante el Congreso el Proyecto de Ley, el cual fue aprobado por unanimidad en ambas cámaras. El 23 de diciembre de 1970, el Congreso envió al Presidente la "Ley que Crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología", la cual fue publicada en el *Diario Oficial* el 29 de ese mismo mes.

La fundación del CONACYT representó un hito trascendental en la historia moderna de la política de ciencia y tecnología en México, porque permitió el inicio formal y explícito de la planeación y programación de esta actividad en el país. Esto se evidencia, por una parte, en el hecho de que este organismo fue el que encabezó la formulación del primer plan y del primer programa indicativo de ciencia y tecnología; por otra, en que el CONACYT ha hecho posible la continuidad y la expansión de las actividades científicas y tecnológicas, articulándolas en años más recientes con la política de innovación.

La creación del CONACYT y su programa fue la propuesta con la que la comunidad científica intentó solventar la falta de un organismo dedicado a diseñar y ejecutar la política de ciencia y tecnología en el ámbito nacional.

Desde el punto de vista de la comunidad científica, el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología debería contar con un "ÓRGANO CENTRAL" que impulsara una política de ciencia y tecnología de nuevo cuño basada en cinco ejes: a) captar y jerarquizar necesidades nacionales en materia de ciencia y tecnología; b) evaluar los medios con los que contaba el país para realizar investigación y desarrollar aplicaciones tecnológicas; c) elaborar programas indicativos de investigación científica y tecnológica; d) proponer la creación de nuevas instituciones o empresas paraestatales, y e) formular el Programa Anual de Asignación de Recursos Adicionales.

De acuerdo con la propuesta, este nuevo órgano llevaría el nombre de Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), contaría con una estructura propia y con los recursos necesarios para fomentar el desarrollo de la ciencia y la tecnología en el país; además tendría las siguientes facultades: i) ser un órgano descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propios; ii) contar con asesores de todo tipo; iii) canalizar sólo "recursos adicionales" a la ciencia y tecnología; iv) ser imparcial en la entrega de recursos, v) ser asesor y consultor en ciencia y tecnología del Ejecutivo Federal; vi) canalizar las becas otorgadas por otras instituciones; vii) conocer las investigaciones realizadas por extranjeros y asesorar en ciencia y tecnología a la Secretaría de Relaciones Exteriores; viii) apoyar a los centros académicos y de investigación en lo relativo a becas, intercambio de profesores/investigadores, bolsas de trabajo, información, divulgación, documentación, servicios técnicos/administrativos/de asesoría, y ix) formular reglamentos internos.



El planetario Luis Enrique Erro en los terrenos del Instituto Politécnico Nacional. *Archivo Gustavo Casasola.*



El crecimiento de la matrícula de jóvenes para cursar sus estudios universitarios técnicos en el IPN obligó a la Secretaría de Educación Pública a apoyar el crecimiento de nuevas instalaciones para los centros de estudio, laboratorios, etc., de las diversas carreras que se imparten en esa institución. *Archivo Gustavo Casasola.*



Una institución reconocida internacionalmente es el Instituto Nacional de Cardiología, impulsado por el Dr. Ignacio Chávez. Este instituto ha dado grandes alivios a la población mexicana no sólo por su práctica de primer nivel, sino por sus investigaciones en su campo de estudio. En la imagen vemos al doctor mostrando los avances de la construcción del edificio al presidente Luis Echeverría. Archivo Gustavo Casasola.



Área de lectura de la Biblioteca de la Universidad Autónoma Metropolitana en 1976. Archivo Gustavo Casasola.



Centro de Estudios Económicos y Sociales del Tercer Mundo inaugurado por el presidente Luis Echeverría y el Secretario General de Naciones Unidas, Kurt Waldheim en 1976. Archivo Gustavo Casasola.

Las tareas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología 1971-1982

EN EL PERIODO 1970-1982 pueden distinguirse tres etapas por las que transitó el CONACYT, las cuales se corresponden con las tres administraciones que dirigieron al organismo. En el transcurso de esos 12 años el CONACYT ejecutó sus funciones de distintas maneras y con distintas intensidades.

El primer periodo abarcó de diciembre de 1970 a mayo de 1973 y transcurrió con la administración de Eugenio Méndez Docurro. Ésta es la etapa de puesta en marcha del CONACYT, por lo que la principal tarea a que estuvo abocado fue la de definir su campo de acción como parte del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Al mismo tiempo tenía que resolver los problemas organizativos asociados con la expansión del programa de becas de estudio para la formación de recursos humanos de alto nivel y de personal técnico calificado. El CONACYT también puso en marcha diferentes programas orientados a profundizar el inventario y diagnóstico de los recursos con que contaba el país en materia de ciencia, tecnología y educación, información indispensable para identificar los problemas generales y sus posibles soluciones. En esos años, el CONACYT también trabajó en el montaje de su arquitectura organizacional y en la definición de los mecanismos y las funciones que le permitirían realizar las tareas que le habían sido encomendadas por ley.

El segundo periodo, con la dirección de Gerardo Bueno Zirión, comprende de mayo de 1973 a noviembre de 1976. Durante éste, el CONACYT continuó con las líneas de acción del periodo anterior, pero concentró su esfuerzo en elaborar el Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología –la política nacional de ciencia y tecnología que especificaba la forma en que ambas cumplirían el papel de promotores del desarrollo económico que el Gobierno les había asignado.

Es importante anotar que en ese documento se hacía una clara distinción entre las políticas de desarrollo científico y tecnológico, estableciendo que la primera de ellas buscaba alcanzar “capacidad de investigación”, mientras la política de desarrollo tecnológico buscaba obtener “capacidad tecnológica” para superar la dependencia y contribuir al desarrollo económico, social y cultural. La distinción entre estos dos campos de acción no aparece en documentos anteriores, por lo que puede considerarse como un rasgo distintivo y original de la forma en que se entendía, al menos en el papel, la política de ciencia y tecnología durante el sexenio de Luis Echeverría.

El tercer periodo corresponde al sexenio de José López Portillo; el director del CONACYT era Edmundo Flores Flores. En esta etapa, la política seguida por el CONACYT experimentó dos momentos que se correspondían con dos situaciones completamente distintas de la economía nacional.

Como resultado de la aplicación del modelo de desarrollo compartido, el país sufrió –al final del sexenio de Luis Echeverría– una severa crisis económica de grandes proporciones. El alto endeudamiento a que había recurrido el Gobierno para financiar su creciente gasto ocasionó graves problemas productivos, financieros y comerciales que sacudieron desde sus raíces el sistema económico, político y social de México. Entre 1976 y 1977 la deuda del gobierno creció 44%; el crecimiento de los precios se volvió incontenible, la inflación pasó de 4.5% en 1971 a 22% en 1976; el peso se devaluó en más de 100%, y el crecimiento del producto nacional se desplomó a 3.4%. México se vio inmerso en una crisis financiera que se expresó en graves problemas de financiamiento privado y público, con un proceso de dolarización de la economía y una fuga de capitales que no tenía precedentes.

En un escenario con una economía en recesión, inestabilidad financiera y en medio de una profunda desconfianza del sector empresarial, José López Portillo asumió la presidencia para el periodo 1976-1982. La nueva gestión gubernamental tuvo que enfrentar de inmediato esta situación, en parte forzado por el gran descontento social, en parte presionado por el Fondo Monetario Internacional (FMI) que exigía un drástico recorte del gasto del Gobierno, una política de austeridad y control sobre el crecimiento de los salarios como requisitos para ser sujeto de crédito y poder recibir un “paquete de salvamento financiero” que le permitiera sortear la crisis. Así, entre 1976 y 1977, López Portillo tuvo que aplicar un estricto programa de reordenamiento económico auspiciado y vigilado por el FMI. El Gobierno tuvo que hacer fuertes recortes a su gasto, lo que afectaría al sector público, la educación y las actividades de ciencia y tecnología incluidas.

En este contexto, el CONACYT tuvo que adaptarse a las nuevas directrices. El Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología, en el que tan activamente habían participado diversos actores del ámbito científico y tecnológico, se había concluido en 1976 con el objetivo de que fuera puesto en marcha por el Gobierno de López Portillo; sin embargo, su implementación tuvo que posponerse ante las nuevas condiciones de austeridad, lo que desató un gran descontento entre las comunidades científicas y tecnológicas que se sintieron traicionadas y defraudadas en sus esfuerzos y esperanzas.

La “Alianza para el Progreso”, como se bautizó al programa de ajuste para combatir los efectos de la crisis, tuvo un éxito relativo. El Gobierno logró cierto control sobre la economía, recuperando al mismo tiempo la confianza del empresariado mexicano. Sin embargo, un nuevo acontecimiento hizo virar al gobierno de López Portillo en su estrategia: el *boom* petrolero de 1978. Desde 1974 se sabía de la existencia de enormes yacimientos petroleros en el subsuelo mexicano, pero fue el alucinante crecimiento de los precios internacionales del petróleo acaecido entre 1976 y 1978 lo que permitió extraer el energético con altos márgenes de beneficio.

A partir de 1978 esto ocasionó la llegada a México de un caudal de recursos sin precedentes en la historia nacional. Los recursos generados por el “boom petrolero” fueron tan altos que el sector privado y el gobierno olvidaron temporalmente sus rencillas. El gobierno de López Portillo pregonó a los cuatro vientos que México había entrado de lleno a la esfera de los países ricos y que de lo que se trataba era de “administrar la riqueza”. El Gobierno abandonó los planes y programas de ajuste y austeridad que se habían formulado como producto de la crisis de 1976, remplazándolos de nueva cuenta por un programa que retomaba el intervencionismo del Estado, pero ahora a una escala ampliada, pues el Gobierno utilizó el aval que le proporcionaba el petróleo para endeudarse con la banca internacional. Entre 1978 y 1982, la deuda del gobierno se cuadruplicó, pasando de 26 mil millones a 92 mil millones de dólares.

Los efectos sobre la política científica y tecnológica no se hicieron esperar; el CONACYT tuvo que adaptar de nueva cuenta sus directrices a los dictados de la nueva estrategia de desarrollo económico basado en el auge petrolero, que quedaron plasmadas en el Plan Nacional de Desarrollo Industrial de 1978 y en el Global de Desarrollo. Entre 1978 y 1982, el producto interno bruto del país crecería a una tasa de 8.6%. La política nacional de ciencia y tecnología del nuevo Gobierno se plasmó en el Programa Nacional de Ciencia y Tecnología 1978-1982, elaborado por el CONACYT siguiendo en buena medida el diagnóstico y las acciones sugeridas por el Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología. Ello permitiría suavizar el conflicto que se había generado entre la comunidad científica y el Gobierno.



Uno de los problemas de nuestro país más difíciles de solucionar ha sido el de cumplir con toda la población en el abastecimiento de agua. El crecimiento poblacional ha rebasado las expectativas de los gobiernos; la mayoría no cuenta con servicios básicos como lo dicta la Constitución. *Archivo Gustavo Casasola.*



Las crisis económicas por las que atravesó México en estos periodos obligaron a suspender las obras de diferentes proyectos. *Archivo Gustavo Casasola.*



Las recurrentes crisis las sufren con mayor impacto las clases desposeídas y los indígenas. En esta imagen de San Cristóbal de las Casas, Chis., siguen sin acceder al desarrollo nacional. *Archivo Gustavo Casasola.*



A través de los periodos presidenciales, el DIF es una de las instituciones que se ha caracterizado por atender a la niñez mexicana y sus beneficios han sido tangibles, por ejemplo, con el Programa Nacional de Desayuno Escolar. Archivo Gustavo Casasola.



Siguiendo los ideales de la Revolución Mexicana, se dio un impulso y apoyo importantes en este periodo al sector agro-industrial y alimentario. Archivo Gustavo Casasola.



El Fondo Nacional de Fomento Ejidal, FONAFE fue uno de los organismos creados por el Gobierno para apoyar la industria, rescatar a los agricultores y garantizar empleos y el desarrollo equilibrado del sector agro-industrial, sobre todo del sector que quedó al margen del Reparto Agrario. Archivo Gustavo Casasola.

“En las décadas de 1970 y 1980, la política de ciencia y tecnología se caracterizó por una especial preocupación en la creación de infraestructura y equipamiento, mediante la creación de institutos especializados y universidades, así como en la ampliación del número de estudiantes de posgrado y de científicos en el ámbito nacional, con un financiamiento casi exclusivo por parte del Estado” (Entrevista a José Enrique Villa Rivera).

En síntesis, puede decirse que las políticas implementadas por el CONACYT durante los años setenta se concentraron en seis grandes programas:

1. La formación de recursos humanos, científicos y técnicos altamente calificados, principalmente en el extranjero, pero sin definir criterios para el fortalecimiento de áreas de conocimiento específicas, ya que se argumentaba que se requerían recursos humanos en todas las áreas de la ciencia y la tecnología. Entre 1970 y 1975 se dio un gran apoyo a las ingenierías, las ciencias agropecuarias y las ciencias sociales.
2. La inversión en infraestructura científica y tecnológica que abarcó desde el equipamiento científico de universidades, centros e institutos de investigación, hasta la fundación de nuevos centros públicos por todo el país.
3. La elaboración de programas indicativos de apoyo a la investigación. Entre ellos proyectos relacionados con la alimentación, el aprovechamiento de los recursos minerales y los recursos marinos, el sector agropecuario y forestal, la ecología, la demografía y la salud. También se estableció un programa de ciencias básicas y otro para las de la educación. Sin embargo, aunque prometedores, los logros de estos programa fueron desiguales y sólo tenían la propiedad de otorgar apoyos aislados a la investigación en las áreas mencionadas, pero no la posibilidad de planificación de la ciencia y la tecnología, ni tampoco de conducción racional de su desarrollo. Se trataba en realidad de mecanismos que otorgaron apoyos complementarios a la investigación, tal y como actualmente lo sigue haciendo el CONACYT, por medio de otros mecanismos de colaboración.
4. Elaboración de un diagnóstico de actividades de ciencia y tecnología, en el que participó activamente la comunidad científica, en conjunto con funcionarios del CONACYT y otros sectores del Gobierno federal. A pesar de su amplia cobertura, las tareas de diagnóstico fueron limitadas, además de que esta actividad no tuvo la continuidad deseada.
5. Diseño de un Plan Indicativo de Ciencia y Tecnología que significó la realización de un ejercicio de planeación en el que participó activamente la comunidad académica, conjuntamente con funcionarios del CONACYT, produciendo un documento detallado a fines de 1976 que no fue considerado por el Gobierno siguiente.
6. Elaboración de un Programa Nacional de Ciencia y Tecnología 1978-1982, el cual se considera el primero de su tipo en México, ya que estableció una programación de actividades concretas en ciencia y tecnología, fijando metas cuantitativas a priori, las cuales se ataron a prioridades establecidas por el Gobierno para impulsar el desarrollo económico independiente del país.

Además de estas iniciativas, el Gobierno implementó varias políticas complementarias entre las que se destacan la creación, en 1973, de la Ley del Registro Nacional de Transferencia de Tecnología (LRTT), dependiente de la hasta entonces Secretaría de Industria y Comercio. La LRTT buscaba promover la inversión mexicana y regular la inversión



Archivo Gustavo Casasola.

extranjera. Esta ley fue reformada por López Portillo en 1982. En 1975, el gobierno de Luis Echeverría modificó la Ley de Invenciones y Marcas que no había tenido cambios desde 1942 en el Reglamento de la Ley de Propiedad Industrial. También en esta etapa se estableció un programa para la devolución de impuestos directos a los exportadores, diversos fideicomisos para impulsar el desarrollo industrial y una vasta red de institutos tecnológicos regionales en apoyo a la industria, así como importantes centros de documentación.

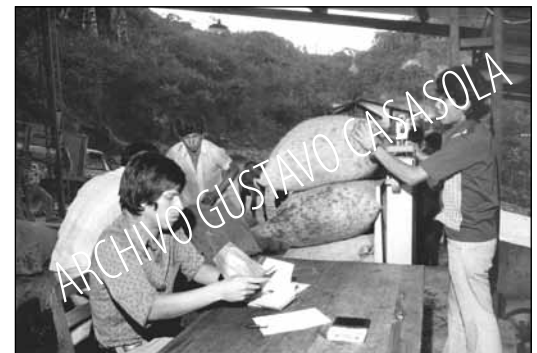
A pesar de las dificultades económicas características del periodo, y de los conflictos políticos y sociales que lo caracterizaron, la política de CT logró dar un impulso importante a las capacidades de investigación científica, sobre todo las básicas, aunque este incremento se concentró fundamentalmente en la Ciudad de México que tenía en ese entonces 75% de los recursos humanos dedicados a I+Dy, particularmente en la UNAM. El crecimiento del gasto federal en Ciencia y Tecnología se triplicó como porcentaje del PIB, pasando de 0.15% a 46% entre 1971 y 1981. Las universidades también notaron un incremento sin precedentes en el número de investigadores y en su infraestructura, lo que se tradujo en un aumento significativo de sus capacidades de investigación.



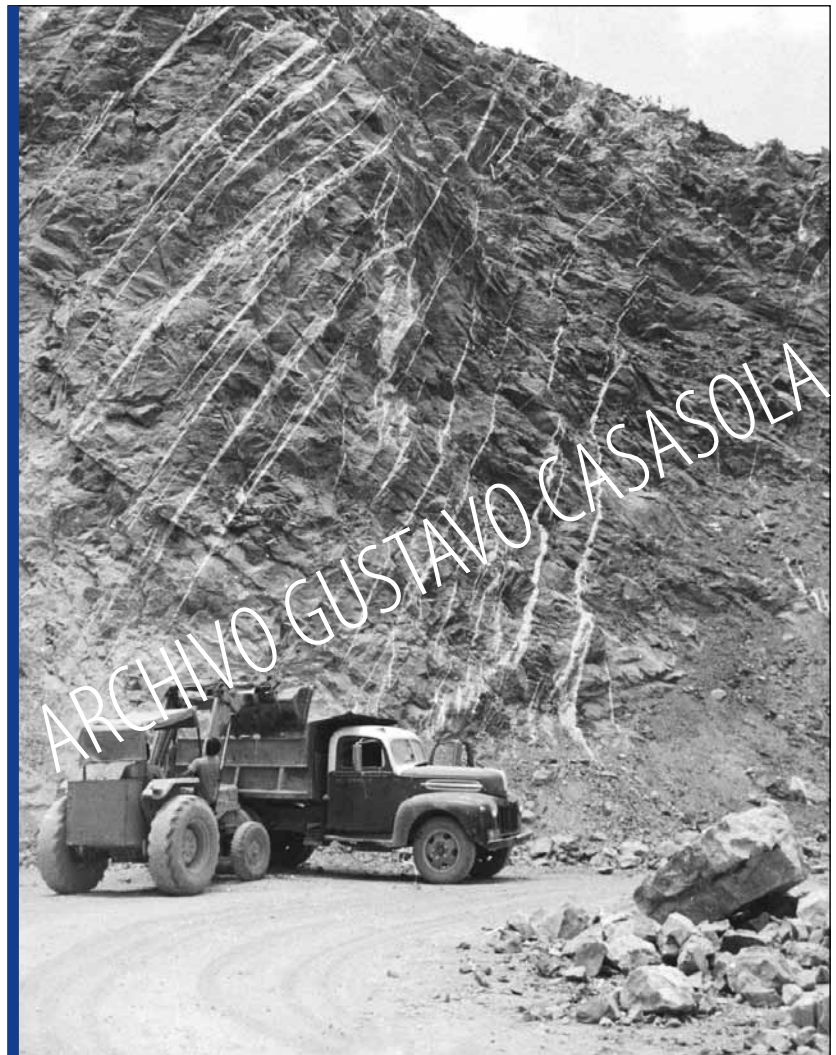
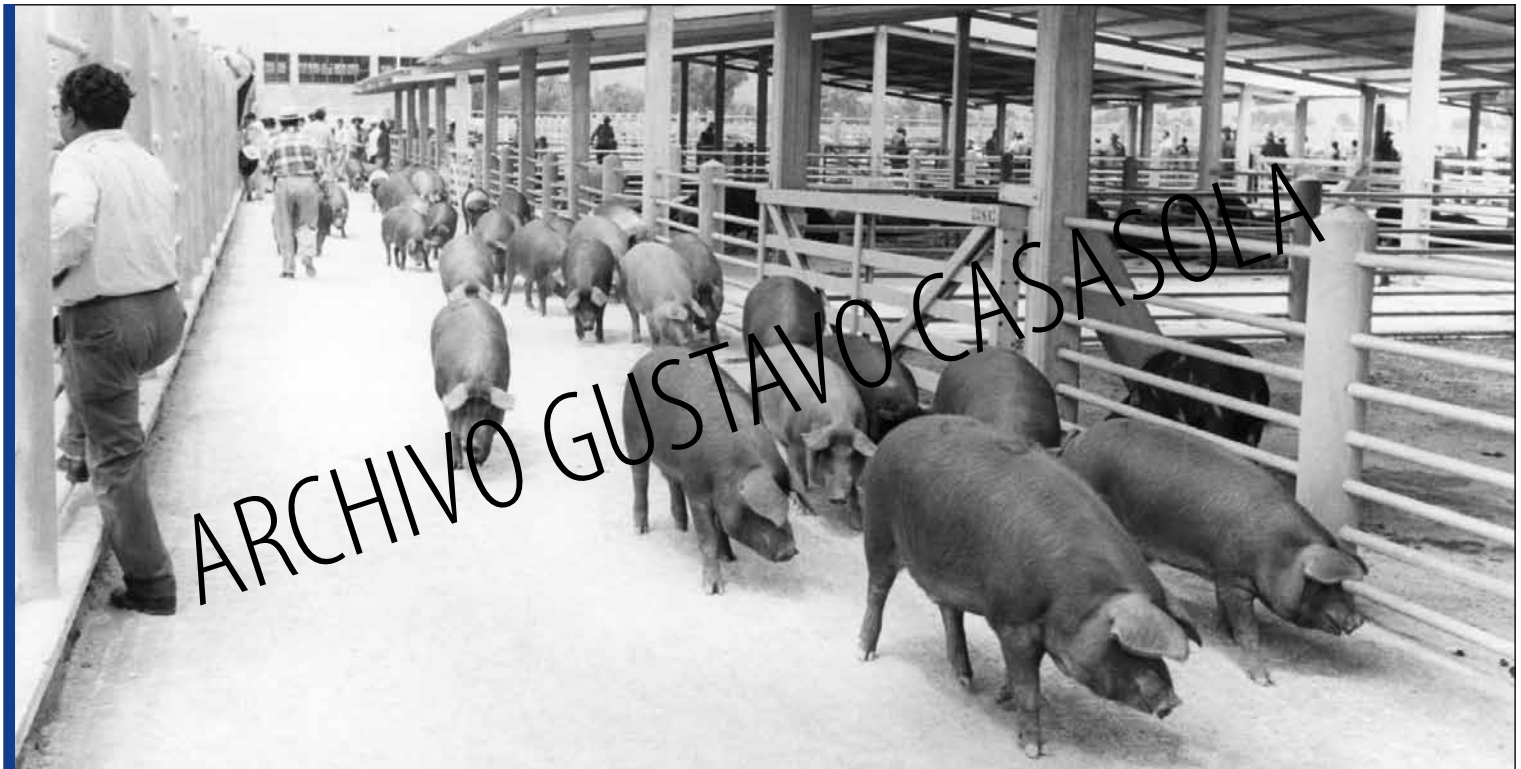
En el territorio nacional se instalaron las tiendas y los servicios de la Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO), que fue un excelente elemento regulador que benefició a las clases más necesitadas de este país, con sus tiendas en las zonas rurales y las instaladas en lanchones para acceder a cualquier zona del país. *Archivo Gustavo Casasola.*



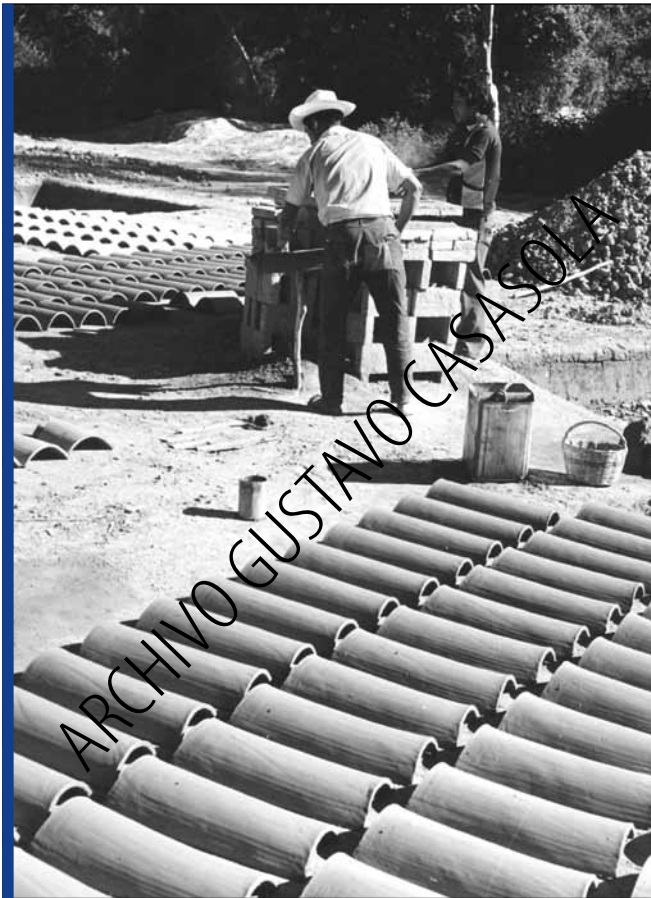
La empresa estatal Conasupo producía harina Minsa para producir tortillas. *Archivo Gustavo Casasola.*



Entre los productos agrícolas más importantes del campo mexicano está el café, que ha surtido al mercado nacional. Con su exportación, México ha recibido importantes ingresos y reconocimiento mundial por la calidad del producto. En la imagen los cafetaleros pesan el producto de las cosechas. *Archivo Gustavo Casasola.*



El periodo presidencial **70-76** fomentó las obras para la construcción de presas, se creó un programa para llevar agua a las zonas áridas y se dio un gran impulso a la agroindustria, particularmente a las granjas porcinas. *Archivo Gustavo Casasola.*



Se dio preferencia a la elaboración de productos nacionales para la industria de la construcción, como estas tejas. *Archivo Gustavo Casasola.*



En estos programas de impulso a la industrialización del país se puso especial cuidado a la industria pesquera. En la imagen se observa el proceso de esterilización y lavado de las latas de atún y sardina. *Archivo Gustavo Casasola.*

La calidad de exportación en los productos de hortalizas mexicanas, como estos pepinos, permitió el desarrollo de la industria agrícola-alimentaria. *Archivo Gustavo Casasola.*

En el campo se dio ayuda directa a los productores de leche. *Archivo Gustavo Casasola.*





El impulso educativo en este sexenio logró fomentar en los niños y jóvenes un interés especial hacia los símbolos y estudios históricos de México, como estos pequeños alumnos que visitan el Palacio Nacional para ver la historia de su país retratada en los muros por el pintor Diego Rivera. *Archivo Gustavo Casasola.*



En este periodo fueron creadas empresas como Fertimex, la cual fue impulsada por estudiantes de diversas universidades públicas, que fueron becados y que ayudaron al desempeño de estas empresas. Su función fue básica, pues el campo fue abonado y las plagas controladas, lo que se tradujo en un incremento en la producción de semillas. *Archivo Gustavo Casasola.*



El Banco de Comercio Exterior dio apoyo a los industriales para exhibir sus mercancías y productos en Ferias Internacionales tanto en Europa como en Estados Unidos. *Archivo Gustavo Casasola.*





Más de 20 años de paridad peso-dólar, permitió al país tener un amplio desarrollo en la construcción de viviendas desde amplios departamentos en las zonas urbanas, como en las zonas rurales casas-habitación. Llegaron al país inversiones y la arquitectura transformó el paisaje urbano; las clases medias se consolidaron y se convirtieron en una importante clase en el país. Y gracias al crecimiento económico de México, los desastres naturales como sismos, huracanes, etc., fueron satisfactoriamente atendidos.
Archivo Gustavo Casasola.



Una actividad importante en estos años fue el desarrollo de maquiladoras especialmente en la frontera norte donde se registró una mayor actividad pues se instalaron industrias de diversas nacionalidades para poder estar cerca del mercado norteamericano.
Archivo Gustavo Casasola.

El desempeño del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología 1970-1982

A CONTINUACIÓN se describen algunos de los objetivos que, por el monto de recursos involucrados en su cumplimiento y por su impacto en el desarrollo de la ciencia y la tecnología en el país, fueron los más importantes.

Fortalecimiento de la **formación de recursos humanos**

EL LIMITADO TAMAÑO de la comunidad científica –a principios de la década de 1970– impuso como una tarea prioritaria del Consejo la formación de recursos humanos altamente calificados. Así, el programa de becas se convirtió en el principal instrumento para ello en México.

El esfuerzo que hizo el organismo en la materia en el transcurso de la década fue considerable. Entre 1971 y 1980 se otorgó un total de 31,214 becas en el país. De éstas el CONACYT financió 21,051, que representan 67.4% del total de las otorgadas. Este esfuerzo representó entre 30% y 49% del presupuesto anual total del organismo en el periodo (Márquez, 1982: 97-106).

“Por primera vez generamos los mecanismos necesarios para la formación de recursos humanos. Antes, el Instituto Nacional de Investigación Científica otorgaba alrededor de 600 becas. Cuando terminó mi gestión, CONACYT otorgaba alrededor de 3,600, es decir, multiplicamos por seis el número de becarios. Pero 3,600 frente a las necesidades y tamaño del país era aún muy poco.” (*Bueno, 2011: 31*).



Para no descuidar a la población rural en las comunidades aisladas se fomentó el empleo aplicando el “Programa Emergente de Conservación de Caminos Rurales con Uso Intensivo de Mano de Obra”. *Archivo Gustavo Casasola.*

Las áreas de la ciencia que más becas recibieron fueron ingenierías con 28%; las ciencias sociales con 19%; las básicas con 18%, y las ciencias agropecuarias con 10% del total.

En principio las becas se otorgaban para realizar estudios en cualquier disciplina; sin embargo, a medida que el proceso de planeación del organismo maduraba, una parte creciente de ellas se aprobaron para conducir estudios en las áreas definidas como prioridades nacionales de acuerdo con los lineamientos del Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología. En 1980 más de la mitad de las becas otorgadas por el Consejo fueron en esas áreas. Aparte de fomentar estudios de posgrado, el CONACYT impulsó también el entrenamiento técnico como forma de solventar la urgente necesidad de personal capacitado que planteaba el crecimiento del país tanto para apoyar a las actividades de investigación académica, como al

sector productivo. Asimismo, durante la primera mitad de la década, los recursos humanos se formaban mayoritariamente en el extranjero. Sin embargo, gracias al avance en los programas de maestría en México, a partir de 1975, las becas para estudiar en el país crecieron considerablemente, excepto para los estudios de doctorado y posdoctorado que se realizaban en el extranjero. Durante la década, se formaron recursos humanos en 46 países, pero los principales fueron México, Estados Unidos, Gran Bretaña, Francia y Japón donde estudió 70% del total.



Fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica

OTRA ACCIÓN RELEVANTE fue la creación de nueva infraestructura física para la investigación científica que cumplía con dos propósitos básicos: por un lado, abrir nuevas áreas de investigación en el país y, por otro, descentralizar las actividades de investigación, las cuales en ese entonces estaban completamente concentradas en la capital de la República, mediante la creación y sostenimiento de grupos de investigación en diferentes entidades para atender los problemas específicos de las regiones.

Como parte de la política científica y tecnológica de ese periodo, a veces dentro de los programas indicativos y otras por iniciativas concretas de los gobiernos locales, de las universidades e institutos de educación superior, de las empresas públicas y privadas o de las cámaras y asociaciones de productores, se crearon 38 Centros Públicos de Investigación CONACYT conocidos como los CPI-CONACYT y 12 Instituciones de Educación Superior (IES).

Sin el ánimo de ser exhaustivos, vale la pena mencionar algunos de dichos centros que han perdurado y que hoy son responsables de gran parte de las actividades de ciencia y tecnología que se realizan en el país: Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE, 1971), Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS, 1973), Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada (CICESE, 1973), Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE, 1974), Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste (CIES, 1974, hoy El Colegio de la Frontera Sur), Instituto de Ecología (INECOL, 1975), Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR, La Paz, Baja California Sur, 1975), Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco (CIATEJ, 1976), Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas (CIATEC, León, Guanajuato, 1976), Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA, Saltillo, Coahuila, 1976), Centro de Investigación y Asistencia Técnica del Estado de Querétaro (CIATEQ, 1978), El Colegio de Michoacán (COLMICH, 1979), Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT, Guanajuato, 1980), Instituto de Investigaciones José María Luis Mora (IMORA, 1981), Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, (CIAD, Hermosillo, Sonora, 1982) y El Colegio de la Frontera Norte (COLEF, 1982).

Las nuevas arterias de la ciudad se ven precisadas a ampliarse junto a un sistema de transporte rápido, ágil y seguro como es el Metro. En cada cruce de avenidas con las estaciones se observan los pasos peatonales para facilitar al peatón el traslado. *Archivo Gustavo Casasola.*



El dinámico crecimiento de la capital de la República obligó a construir en las afueras de la ciudad las cuatro terminales de autobuses: la Sur, la Tapa, la de Cien Metros y la de Observatorio, con la intención de que estas unidades de transporte no atravesaran por la ciudad. *Archivo Gustavo Casasola.*



El crecimiento de la mancha urbana unió prácticamente municipios del Estado de México con el Distrito Federal. El centro comercial ubicado en Plaza Satélite está rodeado de fraccionamientos y residencias de clase media. *Archivo Gustavo Casasola.*



El sistema de comunicaciones que se creó en el año de 1968 con motivo de los Juegos Olímpicos, fueron las torres de microondas en Tulancingo, Hgo. Este equipo sostuvo los avances tecnológicos en comunicación durante esta época. *Archivo Gustavo Casasola.*

Además de la creación de los nuevos centros, el CONACYT ejerció un extenso programa de apoyo a los centros de investigación científica y tecnológica del país, mediante el apoyo económico para la adquisición de equipo de laboratorio, talleres, plantas piloto y acervos documentales. Entre 1970 y 1980 este apoyo ascendió a 345 mil millones de pesos, lo que permitió a los CPI-CONACYT emplear a 569 investigadores de planta y ofrecer servicios de formación técnica, control de calidad, asesoría y estudios específicos a más de 1,500 empresas, sobre todo pequeñas y medianas. (Márquez 1982: 107).

El esfuerzo del Consejo por fortalecer la infraestructura científica y tecnológica en esta década fue importante. Si comparamos los dos sexenios de este periodo con los dos siguientes, el contraste es notable: mientras entre 1970 y 1982 se construyeron 38 CPI-CONACYT y 12 Instituciones de Educación Superior (IES), en los sexenios de los presidentes Miguel de la Madrid Hurtado y Carlos Salinas de Gortari apenas se construyeron 4 CPI-CONACYT y dos IES.

Estas cifras muestran el papel tan importante que desempeñó el CONACYT en la década de los años setenta en el impulso a la investigación científica y tecnológica, respondiendo a la percepción de los presidentes Luis Echeverría Álvarez y José López Portillo acerca del papel central de la ciencia y tecnología en el desarrollo del país.

Es interesante notar, como un elemento adicional que muestra la preocupación por impulsar el desarrollo científico y tecnológico del país en esos años, que de los 38 CPI construidos, 17 estaban específicamente orientados a impulsar el desarrollo de tecnologías en diferentes áreas, y 16 al desarrollo de las ciencias básicas y naturales. Menor atención fue dada al desarrollo de las ciencias sociales. En el periodo sólo 5 CPI se orientaron a la investigación en esa área.

Un objetivo importante de política científica y tecnológica en esta época fue descentralizar estas actividades que estaban fuertemente concentradas en el DF. La construcción de los nuevos CPI y nuevas IES fueron un medio para impulsar esta política, al permitir establecer grupos de investigación en diferentes regiones del país. De los 38 CPI construidos en el periodo, 12 se ubicaron en el DF y 26 en otros estados de la República. En cuanto a las nuevas IES, de las 12 establecidas, 3 se ubicaron en la zona metropolitana y 9 en diferentes estados. Estos datos muestran claramente que en el periodo 1970-1982 se dio un impulso importante a la descentralización de las actividades científicas y tecnológicas en México. Aun así no se revirtió de manera tajante la alta concentración de instituciones en la capital de la República, fenómeno que aún hoy persiste.

“Otra acción sustancial fue la creación de Centros de Investigación que cumplía dos propósitos: por una parte, llenar huecos en la investigación que se estaba haciendo en México y, por otra, descentralizar la investigación, pues en aquel entonces existía una enorme concentración de todas las actividades científicas y tecnológicas en el centro del país. Por tanto, la investigación no estaba necesariamente vinculada a las condiciones de cada una de las regiones de los estados. . .” (Buena, 2011: 31)



La visita del Secretario de Hacienda a la casa de Moneda presencia las láminas de plata para el troquelado de las monedas del Banco de México. *Archivo Gustavo Casasola.*



Las fuerzas armadas de México colaboran con el desarrollo tecnológico desde las aulas de la Universidad del Ejército y Fuerza Aérea, trabajando en conjunto con instituciones de educación superior como la UAM, la UNAM, el IPN y diferentes universidades autónomas estatales del país. *Archivo Gustavo Casasola.*

Los programas indicativos y el apoyo a la investigación científica

DESDE SU INICIO, el CONACYT destinó un porcentaje de su presupuesto para apoyar proyectos de investigación, pero al principio el proceso de asignación de recursos no seguía reglas definidas de manera clara, porque no se había establecido una metodología que le permitiera fijar metas claras. Así, el apoyo a la investigación dependía de la disponibilidad de recursos y de criterios personales de los evaluadores sobre la calidad y pertinencia del proyecto. Al cabo de poco tiempo, el proceso se guiaba por los programas indicativos. Éstos eran mecanismos de planificación, programación y promoción sectorial de acciones guiadas por metas y objetivos predeterminados que permitían jerarquizar las investigaciones y asignarles recursos según su relación con los problemas definidos por los programas como fundamentales para el desarrollo del país. Conforme el CONACYT se fue consolidando, la primera forma de canalizar recursos a la investigación dejó de aplicarse y el programa indicativo pasó a ser el principal método usado por el organismo en los años setenta para llevar recursos a la investigación. Gracias a estos programas se logró que la investigación científica contribuyera a conocer y en ciertos casos a resolver problemas propios del desarrollo económico y social nacional, por ejemplo, la utilización del agua en las zonas desérticas, el aprovechamiento de energías alternativas, atención a problemas de salud asociados a control epidemiológico y de enfermedades parasitarias, entre otros.

“En la primera época se plantearon proyectos indicativos que buscaban establecer ciertas áreas que requerían de acciones con un alto sentido científico y tecnológico, a los que se les llamó programas indicativos. Era un programa ambicioso que ya ni se menciona, aunque recientemente se han planteado algunas cosas similares pero más modestas y menos comprometidas.”

(Entrevista a Ismael Herrera Revilla)

La forma de operación de los programas consistía en que el CONACYT aportaba los recursos para la operación de los programas indicativos, pero las decisiones acerca de las acciones de investigación que debían emprenderse, eran tomadas por un comité formado por especialistas en el campo científico específico. La idea central era partir del estado del arte de campo de investigación en México para orientar la investigación científica futura.

En los astilleros mexicanos fue botado uno de los barcos más grandes, bautizado con el nombre de CARTA DE DECES, nombrado de esta manera por la iniciativa enviada a las Naciones Unidas para que se firmara la Carta de los Deberes y Derechos Económicos de los Estados, enviada por México. Este barco formó parte del programa presidencial de construcción de 500 barcos, iniciado en 1973 en los 32 astilleros nacionales. *Archivo Gustavo Casasola.*



La industria siderúrgica nacional trabajó a toda su capacidad para elaborar materiales para la construcción de puentes, edificios, carreteras y, como en este caso, vías de ferrocarril para comunicar a los estados. *Archivo Gustavo Casasola.*



Se impulsó una iniciativa para eliminar el aislamiento en que vivía la península de Baja California con la creación de transbordadores que iban de Puerto Vallarta a la Paz. *Archivo Gustavo Casasola.*





La mecanización del trabajo agrícola dio por resultado una alta producción y fueron abundantes las cosechas de frijol, trigo, sorgo, etc., pues a los trabajadores se les dio apoyo en semillas, fertilizantes y maquinaria para llevar a cabo su labor. Archivo Gustavo Casasola.



Las sequías que sufrió durante varios periodos el campo mexicano, obligó a las autoridades a desarrollar un programa de abasto de agua y uno de apoyo a las zonas áridas. Archivo Gustavo Casasola.



El impulso a la producción agrícola y a la economía en general se vio reforzado con el apoyo del transporte ferroviario que llevó las abundantes cosechas y los insumos necesarios para las actividades de las zonas urbanas a las rurales. Archivo Gustavo Casasola.

“Se generaron diversos programas indicativos. Uno importante fue el Programa Nacional de Ciencias Básicas, dirigido por Pablo Rudomín. El Programa de Demografía lo dirigió Víctor Urquidí; en el de Ecología participaron Gonzalo Halfter y Arturo Gómez Pompa; Ecodesarrollo lo dirigía Iván Restrepo; había también un programa de salud, otro sobre alimentación que lo manejó espléndidamente Salvador Zubirán, y un programa sobre zonas áridas para conocer a fondo cómo se pueden aprovechar. Los programas indicativos ayudaron significativamente a la formulación posterior del Plan de Ciencia y Tecnología”. (Bueno, 2011: 31-32).

En 1976, el CONACYT contaba con 10 programas indicativos. Algunos autores han señalado que los logros de los programas indicativos fueron desiguales, pero que un balance general permite llegar a tres conclusiones: i) los programas canalizaron recursos extras a investigaciones en áreas que se consideraban prioritarias, y que ya venían desarrollándose en instituciones nacionales; ii) la participación de miembros destacados de la comunidad científica en la dirección y en los comités de los programas indicativos facilitó la coordinación de acciones entre diferentes actores involucrados, y iii) el impacto de los programas indicativos sobre la investigación científica en el país, si bien importante, no agotó su potencial debido a problemas de continuidad, escasez de recursos y ausencia de una legislación del CONACYT que los potenciara (Casas y Ponce, 1986: 28).

Programa de inventario y diagnóstico, y planeación de las actividades científicas y tecnológicas

UNA DE LAS FUNCIONES claves asignadas al CONACYT desde su creación fue la conducción de la planeación de la ciencia y la tecnología. Para enfrentar esta tarea se hacía indispensable conocer la magnitud de los recursos humanos, materiales y financieros con los que se contaba en el sector, así como la forma y características de su organización. Ello requería hacer un inventario de las actividades de ciencia y tecnología existentes en México y, con base en ello, realizar un diagnóstico de la investigación científica y tecnológica y delinear las vías por medio de las cuales la ciencia y la tecnología contribuirían al desarrollo económico del país.

La primera administración del CONACYT creó la Dirección de Inventario y Diagnóstico para atender este objetivo estratégico. Este órgano diseñó cuatro programas para efectuar su labor: de Inventario de Recursos, de Diagnóstico Científico, de Diagnóstico Tecnológico y de Estudios sobre Educación. Sin embargo, durante la primera administración del Consejo, como describe el documento “10 Años del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología”, editado por el CONACYT en 1982, las actividades del organismo se centraron en: fortalecer la infraestructura científica y tecnológica, buscar opciones para solucionar los problemas nacionales urgentes, estudiar el mejor aprovechamiento de recursos naturales y realizar estudios sobre el marco de referencia del CONACYT, por lo que no avanzó en el diseño de programas e instrumentos de planeación específicos que pudieran cristalizarse en una política de ciencia y tecnología.

Por considerar de primera importancia avanzar en la elaboración de un plan nacional de ciencia y tecnología antes que concluyera su sexenio, el presidente Luis Echeverría giró instrucciones expresas a la segunda administración del CONACYT, encabezada por Gerardo Bueno Zirión, para que impulsara de inmediato los trabajos conducentes a la

Uno de los apoyos más importantes de ese momento, fue el que dieron la Secretaría de Educación Pública y el Instituto Politécnico Nacional con la creación del Programa de Educación para Adultos.
Archivo Gustavo Casasola.



elaboración de un plan nacional de ciencia y tecnología. Así, el nuevo director se concentró de manera especial en la tarea de elaborar el Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología, para lo cual el punto de partida era contar con un inventario y un diagnóstico adecuados de las actividades de ciencia y tecnología desarrolladas en México.

El levantamiento del inventario se inició en 1973 con la aplicación de la “Encuesta sobre las Actividades Científicas y Técnicas de las Instituciones que Realizan Actividades de Investigación y Desarrollo en México” a 800 organismos públicos y privados dedicados al desarrollo de actividades de ciencia y tecnología en el país. Esta acción buscaba obtener información detallada sobre: i) los recursos humanos, materiales, financieros e institucionales como formación académica, lugar de formación, nivel de estudios; ii) la investigación y desarrollo experimental (IDE), como horas dedicadas a la academia y la investigación, número de libros, artículos, ponencias y patentes, y iii) los proyectos de IDE como número de organismos, instituciones y unidades que los realizan. A finales de 1974, la Dirección de Inventario y Diagnóstico del CONACYT había concluido la recopilación de los datos. Esta encuesta “...es el intento más serio que se ha hecho en el país para tener elementos válidos para planear actividades de ciencia y tecnología, ya sea a nivel global o por áreas.” (Casas y Ponce 1986:8).

Si bien el CONACYT contaba con bastante capacidad para conducir el levantamiento de los datos, no ocurría lo mismo con los requeridos para el análisis de los mismos. La Dirección de Inventario y Diagnóstico no contaba con los elementos y experiencia necesarios para conducir el diagnóstico de la investigación por área. La magnitud de la tarea requirió de una amplia participación de las comunidades científicas en el proceso, destacándose la colaboración de diversas instituciones de enseñanza superior y de varias dependencias del IPN y de la UNAM. El diagnóstico quedó materializado en el documento “Política Nacional de Ciencia y Tecnología: Estrategia, Lineamientos y Metas (versión preliminar para discusión)”, el cual fue ampliamente discutido y aceptado por la comunidad científica de la época. Los datos de la encuesta y los lineamientos del diagnóstico constituyeron los insumos fundamentales para elaborar el Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología 1976-1982 que, a su vez, serviría de base al Programa Nacional de Ciencia y Tecnología 1978-1982, el cual se considera el primero en México.



Ceremonia de premiación a los intelectuales más destacados en las ciencias, artes y letras. En la imagen el escritor Carlos Fuentes recibe la felicitación del presidente. *Archivo Gustavo Casasola.*



En esta ceremonia del Colegio Nacional se ve en el presidium de izquierda a derecha al Dr. Guillermo Soberón Acevedo, rector de la UNAM, al Director de la Academia Mexicana de la Lengua, al presidente de la República, al Secretario de Educación, Víctor Bravo Ahuja, y al Director del IPN, José Gerstl Valenzuela. A los costados, el Dr. Miguel León Portilla, al Dr. Carlos Aznaç, al Lic. Agustín Yáñez, al Dr. Ignacio Bernal. *Archivo Gustavo Casasola.*



El presidente de la República visitó las instalaciones del CONACYT, acompañado del Director del Consejo, Eugenio Méndez Docurro.
Archivo Gustavo Casasola.



Los premiados: Arq. Pedro Ramírez Vázquez y el Dr. Carlos Casas Campillo.
Archivo Gustavo Casasola.



En solemne ceremonia en el Museo Nacional de Antropología e Historia, se entregaron los Premios Nacionales de Ciencias y Artes. En la imagen vemos al Lic. Jaime Torres Bodet, al rector de la UNAM, Dr. Guillermo Soberón Acevedo, el Secretario de Educación Pública, Víctor Bravo Ahuja, dialogando con el premiado arquitecto Pedro Ramírez Vázquez. Recibiendo la distinción de manos de Luis Echeverría, el Dr. Carlos Casas Campillo y el escritor Agustín Yáñez.
Archivo Gustavo Casasola.

El Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología 1976-1982 fue elaborado durante los dos últimos años del gobierno de Luis Echeverría, con la idea de que sería implementado por el Gobierno siguiente. Sin embargo, en el contexto de la crisis económica de principios del sexenio de José López Portillo, el Gobierno tuvo que replantear las prioridades de política económica. En cuanto a la ciencia y la tecnología, las medidas tomadas fueron, por un lado, la decisión de posponer la implementación del Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología y, por otro, la aplicación inercial por parte del CONACYT de algunas de las políticas del sexenio anterior, pero en un contexto de austeridad. La suspensión de la implementación del Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología causó una gran molestia entre la comunidad científica que de manera denodada se había dedicado a la tarea de elaborar dicho plan.

A mediados de 1977, cuando lo peor de la crisis había pasado y el aumento del precio del petróleo crudo parecía inaugurar una fase de recuperación y crecimiento económico de largo plazo, el presidente decidió retomar la planeación sobre ciencia y tecnología para apoyar el desarrollo económico del país. En junio de ese año, en una reunión de evaluación del estado de la ciencia y tecnología con la comunidad científica, el presidente pidió a CONACYT que coordinara la elaboración de un nuevo plan nacional de ciencia y tecnología que vendría a ser el PRONACYT 1978-1982. La situación de bonanza económica del momento y la decisión del Gobierno de reforzar el apoyo a las actividades de ciencia y tecnología crearon la oportunidad para que se recompusieran las relaciones entre la comunidad científica y el Gobierno.

El Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología evaluó la estructura y situación del sistema nacional de ciencia y tecnología y ofreció lineamientos para su futuro desarrollo de acuerdo con las prioridades que establecía. El plan planteó la necesidad de revirar conceptos fundamentales del debate sobre estrategias de desarrollo de la ciencia y la tecnología en un país en desarrollo, muchos de los cuales mantienen total vigencia teórica y práctica.

Así, cuestionaba la idea de que los países en desarrollo debían seguir las tendencias del desarrollo de la ciencia de los países más avanzados, llamando la atención sobre la necesidad imperativa de reconocer el peso de las realidades específicas, y asimismo la necesidad de que México abandonara el patrón de desarrollo tecnológico imitativo y dependiente que ha traído al país graves problemas de desequilibrios en la cuenta corriente, balanza de pagos, subutilización de los recursos y pobreza.

Apuntaba al problema de desvinculación de las instituciones de investigación respecto al sector productivo como consecuencia de la dependencia tecnológica de las empresas que prefieren comprar tecnología en el extranjero, en vez de esforzarse por desarrollarla localmente, por lo que se genera una escasez de demanda de tecnología y conocimiento hacia las instituciones de investigación nacionales.

Esencialmente el plan proponía impulsar el desarrollo científico y tecnológico autónomo de México, separando los objetivos en ambas esferas. Las principales recomendaciones eran:

“Para el desarrollo científico: 1) programar las actividades de cada institución, construir grupos integrados y trabajar sobre problemas de cierta magnitud, 2) fortalecer la capacidad administrativa de los centros de investigación y 3) descentralizar las instituciones promoviendo el traslado o creación de instituciones en provincia.

Para el desarrollo tecnológico: 1) fortalecer el desarrollo de tecnologías nativas evitando la importación de tecnologías inadecuadas, 2) la adopción de un nuevo patrón de desarrollo tecnológico, basado en la búsqueda de soluciones para los problemas del país, y 3) definir los campos sobre los que se deberá actuar tomando como base un criterio técnico en cada sector.”

Este documento, sin embargo, sólo constituyó el primer paso de la planificación de la ciencia y tecnología en México, en el cual se exponían lineamientos de política para describir el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y los sectores específicos. En otras palabras, el Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología aportó un amplio contexto de orientación que necesariamente tendría que irse afinando con una programación específica de las actividades a desarrollarse durante el periodo y con un análisis más profundo del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y de los vínculos que se establecen entre sus componentes.

El Programa Nacional de Ciencia y Tecnología 1978-1982 (PRONACYT 1978-1982) tenía varios puntos de contacto con el Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología de 1976; por ejemplo, ambos asignaban un papel central a la ciencia y la tecnología en el desarrollo económico de México; los dos asumían como objetivo general alcanzar la “autodeterminación científica y tecnológica” como la mejor vía para “formar la base que permita sostener las prioridades productivas de los bienes nacionales y sociales, el desarrollo de sectores estratégicos y el Sistema Alimentario” (Márquez, 1982: 68); además, el nuevo Plan de Ciencia y Tecnología implementó en la práctica lo que el Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología planteaba a nivel teórico. En este sentido, ambos se complementaban porque mientras el primero de ellos avanzó en la definición teórica de la política nacional de ciencia y tecnología, el segundo lo hizo en dicha planeación, al elaborar una programación de actividades concretas para “alcanzar la autodeterminación científica y tecnológica.”

En este sentido puede decirse, por una parte, que el Plan de Ciencia y Tecnología elaborado en 1978 prosiguió con las principales líneas de política de ciencia y tecnología ejecutadas por el CONACYT en el sexenio anterior, pero lo hizo estableciendo metas cuantitativas a priori, las cuales se sumaron a las prioridades establecidas por el Gobierno para impulsar el desarrollo económico independiente del país; por otra, que este ejercicio consistió en esencia en elaborar –junto con la comunidad científica y la iniciativa privada– programas y proyectos, en estimar sus costos, en establecer cuotas y en fijar plazos para alcanzar las metas cuantitativas.



El Dr. Emilio Rosenblueth Deutch, ingeniero sísmico, recibió en 1974 el Premio Nacional de Ciencias y Artes. Sus estudios han permitido la construcción de edificios de gran altura en zonas sísmicas como la ciudad de México. *Archivo Gustavo Casasola.*



El presidente de la República visita la sede de la Academia Mexicana de la Lengua. En este evento los asistentes pudieron disfrutar de la sabia elocuencia del Lic. Antonio Carrillo Flores, entre los que destacan, el presidente de la Academia, el Dr. Francisco Monterde, y el Lic. Jaime Torres Bodet. *Archivo Gustavo Casasola.*



El ingeniero Adolfo Olivé Alba, director general de la Siderúrgica Lázaro Cárdenas–Las Truchas, estuvo a cargo de todas las modificaciones de la planta siderúrgica en Michoacán. *Archivo Gustavo Casasola.*



La Plaza de la Constitución ha sido escenario de concentraciones políticas, desfiles militares y deportivos, como en esta imagen donde se conmemora el inicio de la Revolución Mexicana el 20 de noviembre de cada año. *Archivo Gustavo Casasola.*



Por medio de créditos del Banco Rural, se otorgaron apoyos a los productores facilitándoles préstamos para adquirir semillas, tractores, fertilizantes, etcétera, para conseguir con esto la anhelada autosuficiencia alimentaria del pueblo de México. *Archivo Gustavo Casasola.*



Esta presa ubicada en el estado de Durango permitió el regadío de extensos campos agrícolas aumentando año con año el cultivo de granos básicos. *Archivo Gustavo Casasola.*

Evaluación de las actividades de planeación de la ciencia y la tecnología

EL PERIODO 1970-1982 se caracterizó por un apoyo sin precedentes a las actividades de promoción de la investigación científica y el desarrollo tecnológico. Asimismo, por un gran esfuerzo de planificación y fomento de la política de ciencia y tecnología. La planeación científica y tecnológica era parte integrante y explícita de la planeación más general del país. Durante esos años como resultado de las actividades del CONACYT, se involucró a las comunidades científicas en la reflexión, el debate y la elaboración de un gran número de documentos, enfatizando la necesidad de desarrollar una base científica y tecnológica anclada en las necesidades nacionales, como herramienta para alcanzar el desarrollo económico y social.

La formulación del plan indicativo de ciencia y tecnología dio lugar a la conducción de un inventario de ambas actividades que se practicaban y, por lo tanto, de las capacidades existentes entonces en México. De manera desafortunada, esta labor que proporcionó un elemento de gran importancia para la planeación y dirección científica y tecnológica no tuvo continuidad, lo cual ha debilitado los procesos de planeación futuros.

“Uno de los primeros pasos que condujeron a la implementación de una política en ciencia y tecnología, fue la elaboración del inventario de las actividades de ciencia y tecnología en México. Encuentro lastimoso que fue el primero y único que se realizó, pues debería hacerse periódicamente para saber qué se está desarrollando en el país y conocer cuáles son los grandes huecos en función de los objetivos de la política.” *(Buena, 2011: 31)*

El proceso de implementación de los planes elaborados durante el periodo enfrentó problemas de órdenes diversos. Por un lado, hubo escasez de recursos financieros para dar cumplimiento cabal al programa de formación de recursos humanos y de expan-

sión de la infraestructura que se necesitaba, para abordar de manera efectiva los problemas prioritarios. Lo anterior, aunado a la falta de continuidad en el funcionamiento de algunos programas, tuvo como consecuencia que su impacto fuera restringido. Por otro, la tendencia a la sustitución de todos los altos funcionarios en cada cambio de gobierno representó una fuerte traba al desempeño del CONACYT en sus primeros años, dificultando el seguimiento y evaluación de los programas e imponiendo un fuerte límite al aprendizaje en la elaboración, implementación y control de las políticas.

Finalmente, es importante destacar que no obstante ser el CONACYT el organismo central estatal encargado de la planeación de la ciencia y la tecnología del país, la ley que lo crea establece que tiene funciones de asesoría al Gobierno federal y a las dependencias gubernamentales. La atribución de estas funciones al Consejo parece obedecer a la intención de otorgarle la capacidad de incidir a un alto nivel en la toma de decisiones. Sin embargo, la ley también marca que su actividad de planeación es sólo de carácter indicativo. En este sentido, sus atribuciones eran más de estímulo y promoción de la investigación científica y tecnológica puesto que las instituciones de investigación no están obligadas a seguir los lineamientos que marque el Consejo más que cuando la investigación es financiada por éste. Por tal razón, la capacidad real del CONACYT para dirigir la investigación científica y tecnológica del país es limitada, dados los niveles de presupuesto con que ha contado el organismo durante su existencia.

Es costumbre que la alegría del pueblo se muestre en todos los festejos, fiestas patronales, religiosas o políticas con los alegres sonidos de la banda musical. Archivo Gustavo Casasola.



Siendo México un territorio de una riqueza arqueológica inigualable, el INAH desarrolla día con día una labor de conservación, restauración y divulgación de estos tesoros nacionales. En la imagen vemos uno de los conciertos que frecuentemente se organizan aprovechando la grandiosidad de las ruinas en Kahunlich, Quintana Roo. Archivo Gustavo Casasola.



Pita Amor, poetisa mexicana.
Archivo Gustavo Casasola.



José Clemente Orozco, muralista. *Archivo Gustavo Casasola.*



Diego Rivera, muralista. *Archivo Gustavo Casasola.*



José Revueltas, escritor y periodista. *Archivo Gustavo Casasola.*



José Gorostiza, dramaturgo. *Archivo Gustavo Casasola.*

Luis Ortiz Macedo, Director del Museo de Antropología e Historia. *Archivo Gustavo Casasola.*



VEA EL SABADO A LAS 21:30 POR Canal 13

temas EDUCATIVOS

Cosío Villagón, Latapiedra, Josefina Velázquez, Adela Amador, y muchos más comentan, critican y describen los cambios en la educación.

vea, escuche, descubra, discuta

temas EDUCATIVOS

un programa actual y polémico



Carlos Prieto, director de la Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey. *Archivo Gustavo Casasola.*

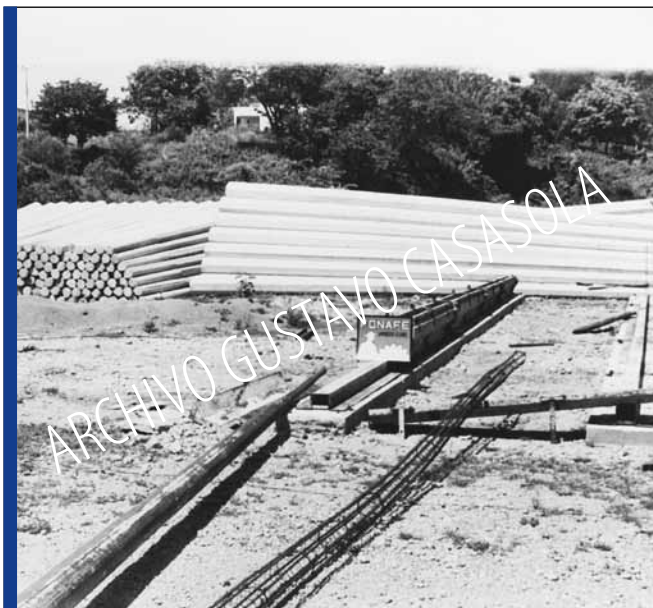
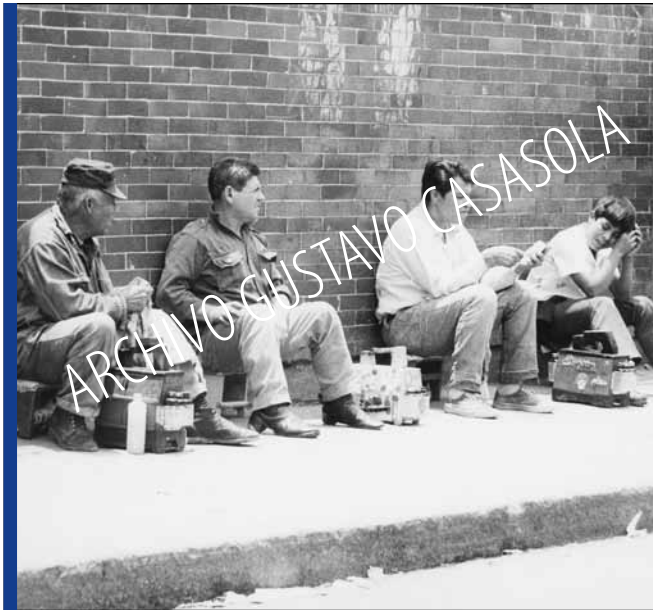


Enrique González Pedrero, director de Canal 13. *Archivo Gustavo Casasola.*



El maestro del periodismo, José Pagés Llergo, apoyó a don Julio Scherer García a su salida de la Dirección del periódico *Excelsior*, cediéndole los espacios de la revista *Siempre!*, ubicados en las calles de Dinamarca. De esta calidad humana del maestro Pagés surgieron los diarios y semanarios *La Jornada*, *Uno más Uno* y principalmente la revista *Proceso*. Foto: Revista Siempre!, Archivo Gustavo Casasola.

Octavio Paz, escritor, poeta, diplomático y ensayista mexicano que logró obtener el reconocimiento más importante del mundo intelectual, el Premio Nobel de Literatura. Foto: Hermanos Mayo/Archivo Gustavo Casasola.



En septiembre de 1976 un cambio brusco en la paridad del peso frente al dólar provocó una severa crisis económica que originó desempleo y pobreza, enviando a la gente al comercio informal y dejando muchas de las obras proyectadas en años anteriores inconclusas y abandonadas. *Archivo Gustavo Casasola.*



El asesoramiento técnico y científico que recibieron las industrias de la madera y el cemento permitió adquirir nuevas herramientas que dieron por resultado facilitar el trabajo a los obreros especializados.
Archivo Gustavo Casasola.



Uno de los ingenieros más destacados en el ramo de la construcción y audaz empresario que llevó la ciencia y tecnología mexicana a diversas partes del mundo, donde se encuentran las obras de su compañía, fue Bernardo Quintana. *Archivo Gustavo Casasola.*

El papel de las comunidades científicas en el diseño de la política de ciencia y tecnología

CON LA CREACIÓN DEL CONACYT se acentúa un fenómeno que había comenzado a gestarse desde 1935 y que se refiere a la participación de los científicos en la toma de decisiones relacionadas con la política científica. Al plantearse la creación de un gran aparato administrativo para la gestión científica, se hizo necesario integrar un cuerpo de funcionarios y asesores con experiencia en la investigación científica que organizara y propusiera las alternativas para la formulación de una política científica nacional. Los investigadores activos, pertenecientes a diferentes disciplinas, son llamados a colaborar en las tareas que se plantea el CONACYT, enfatizándose así el proceso de participación del científico en tareas político-administrativas.

En los años setenta la comunidad científica participó en el diseño de la política de ciencia y tecnología de distintas maneras, que abarcan el cabildeo, la asesoría y la consultoría, el diseño e implementación de políticas de ciencia y tecnología y la llamada fuga interna de cerebros, que se refiere al empleo de científicos en labores de tiempo completo en los organismos encargados de implementar la política referida, dejando, en muchos casos, las tareas investigación a las que habían estado dedicados por largo tiempo. Sin embargo, las formas de participación variaron dependiendo del periodo, de la situación y de la parte de la comunidad que las realizó.

Durante el proceso de creación del CONACYT, la comunidad científica actuó de manera cohesionada y proactiva. Por una parte, señalándole al Gobierno las precarias condiciones en las que se realizaba la investigación, la escasez de recursos humanos altamente calificados y la urgencia de impulsar la creación de nueva infraestructura y la descentralización de las actividades de investigación. Pero, por otra, asumiendo una actitud propositiva para superar la situación de estancamiento del país en materia de ciencia y tecnología. Su participación fue particularmente entusiasta durante la elaboración del inventario y diagnóstico de las actividades científicas y tecnológicas preexistentes en el país. Esta buena disposición para impulsar el desarrollo científico y tecnológico cristalizó en el documento Política Nacional y Programas en Ciencia y Tecnología, elaborado por el INIC, donde se le planteó al Gobierno la propuesta concreta de crear el CONACYT, un nuevo organismo encargado de coordinar el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, de impulsar su desarrollo y de formular una política de ciencia y tecnología de alcance nacional.

Una vez creado el nuevo organismo, la comunidad científica mostró una gran variedad de posiciones políticas con respecto al Consejo y a desempeñar distintos papeles. Por un lado, un grupo considerable de científicos fue incorporado al nuevo organismo como funcionarios. Esta parte de la comunidad científica estaba conformada por investigadores jóvenes, que habían estudiado en el extranjero, con una precaria situación laboral dada la escasez de plazas de tiempo completo en las instituciones de educación superior y en los centros públicos y privados de investigación, pero que tenían interés en participar directamente en el diseño y en la toma de decisiones de política científica y tecnológica y en adquirir, por esta vía, una visión más amplia de los problemas que enfrentaban esas actividades en el México de ese entonces. Este perfil explica por qué esta parte de la comunidad científica era proclive a apoyar las decisiones que tomaba el Gobierno para impulsar el desarrollo científico y tecnológico de México.

En los primeros años de la década de 1970 otros sectores de la comunidad científica también colaboraban con el Gobierno en el diseño de la política de ciencia y tecnología realizando labores de consultoría y asesoría. La comunidad científica desempeñó estas actividades ayudando a diseñar los Programas Indicativos, formando parte de los comités de especialidades y de los de consulta específica que agruparon durante el primer periodo de gestión del CONACYT aproximadamente a 100 científicos, así como participando en los Comités y grupos de trabajo para inventariar, diagnosticar y

evaluar las actividades científicas y tecnológicas del país. Cabe enfatizar que el hecho de que algunos científicos destacados del país desempeñaran puestos de asesores en dependencias gubernamentales fue un factor que incidió en que funcionarios de alto nivel tomaran en cuenta sus propuestas sobre la necesidad de impulsar adecuadamente la ciencia y la tecnología en el país.

Una magnífica oportunidad que se presentó para incorporar a esta parte de la comunidad científica en el diseño de políticas de ciencia y tecnología fueron los Programas Indicativos, mismos que aglutinaban a un grupo grande de científicos para que discutieran las condiciones de la investigación en su campo, determinaran lo que se estaba haciendo en cada área y propusieran trayectorias para la investigación futura. Los Programas Indicativos eran coordinados por científicos reconocidos nacional e internacionalmente. Este papel de la comunidad científica fue importante, porque los Programas Indicativos le imprimieron su sello a la política de ciencia y tecnología en el periodo 1970-1982, fijando de hecho un conjunto de prioridades relacionadas con los problemas nacionales. La información que contenían fue uno de los pilares en los que se basó el primer plan nacional de ciencia y tecnología en México, contenido en el Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología. Debido a que estos programas estaban ligados al Plan de Acción Mundial para el Desarrollo Científico y Tecnológico de la ONU, permitieron conectar la investigación del país y formar redes internas y con el exterior para asegurar que la investigación científica ayudara a resolver problemas concretos vinculados con el desarrollo económico en general.

La otra vía que implementó el Gobierno para involucrar a esta parte de la comunidad científica en el diseño de la política de ciencia y tecnología fue invitando a sus miembros a formar parte de comités y de grupos de trabajo durante el proceso de elaboración de los planes y programas de ciencia y tecnología. Ésta fue la vía que encontró el Gobierno para demostrar en los hechos el reconocimiento y aprecio que tenía por quienes desarrollaban actividades de docencia y de investigación científica, y fue aplicada tanto en 1976, cuando se elaboró el Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología, como en 1978, cuando se diseñó el Programa Nacional de Ciencia y Tecnología.

La notable colaboración de la comunidad científica con el Gobierno, durante los primeros tres o cuatro de los años del gobierno de Echeverría, tenía que ver, por una parte, con el hecho de que la comunidad en su conjunto había adquirido cierta consciencia de que parte del estancamiento científico y tecnológico de México se debía a su distanciamiento de los problemas económicos y sociales del país, a la falta de interacción entre los científicos y al poco interés de la comunidad en los asuntos del diseño e implementación de la política de ciencia y tecnología; por otra, con la expectativa existente en esos años de que el presidente Luis Echeverría terminaría su sexenio fortalecido, y que esto facilitaría la continuidad del proyecto nacionalista y del papel central asignado a la ciencia y tecnología.

En la esquina de la península de Yucatán, en el estado de Quintana Roo, lo que era una isla con hermosas playas y ruinas mayas en un mar azuloso, se descubrió que era el sitio adecuado para adorar al dios de la naturaleza y se creó un polo de desarrollo turístico llamado Cancún, que extendió sus instalaciones hasta la zona arqueológica de Tulum.

Archivo Gustavo Casasola.



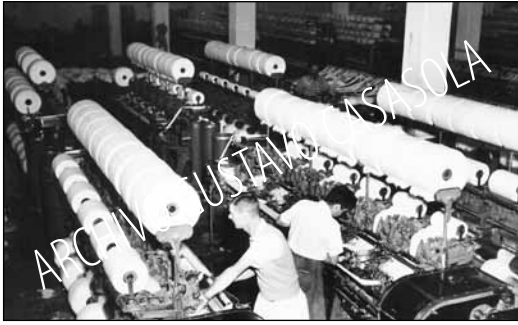
Dentro de los avances en el terreno de la aeronáutica se cuentan los cambios técnicos para mejores estándares de vuelo y una mayor capacidad de recibir más pasajeros, lo cual obligó a crear un sistema para proteger a los usuarios de las inclemencias del clima. Estos túneles de embarque que en algunas partes son conocidos como acordeón, comunican la aeronave con la puerta de acceso al aeropuerto.

Archivo Gustavo Casasola.



El sector turístico se vio favorecido por el apoyo a la creación de la industria hotelera rural en la que se ocupó a muchos de los que eran agricultores, creando empleo y capacitando a los trabajadores para atender los servicios turísticos. *Archivo Gustavo Casasola.*





Con los créditos obtenidos gracias a la intermediación de Nacional Financiera, varios industriales consiguieron recursos para crecer sus empresas, sobre todo, del ramo textil. Archivo Gustavo Casasola.



En estos años se creó un programa de apoyo para los jornaleros agrícolas. La ayuda consistió en que después del tiempo de siembra y antes de la cosecha, se dedicaban a la acuicultura cuidando granjas piscícolas para su abastecimiento. Archivo Gustavo Casasola.



Conforme el sexenio del presidente Luis Echeverría Álvarez avanzaba hacia su final, estas expectativas perdieron fuerza, sacando a la luz la diversidad de posiciones que siempre han existido entre la comunidad científica. Aquí es pertinente señalar que dicho sexenio estuvo marcado por conflictos diversos, muchos de los cuales eran de naturaleza ideológica y política, no de divergencias relativas al modelo económico. Uno de ellos tuvo que ver con la controversia desatada en torno a los Programas Indicativos, generándose una situación de tensión con una parte de la comunidad científica debido a la decisión del CONACYT de definir áreas de investigación prioritarias, mismas que muchos científicos consideraron cortoplacistas y excluyentes (ver Mariaca, 2003: 33 y CESOP, 2006: 3). Esta controversia dio lugar al establecimiento de dos posiciones antagónicas al interior de la comunidad científica.

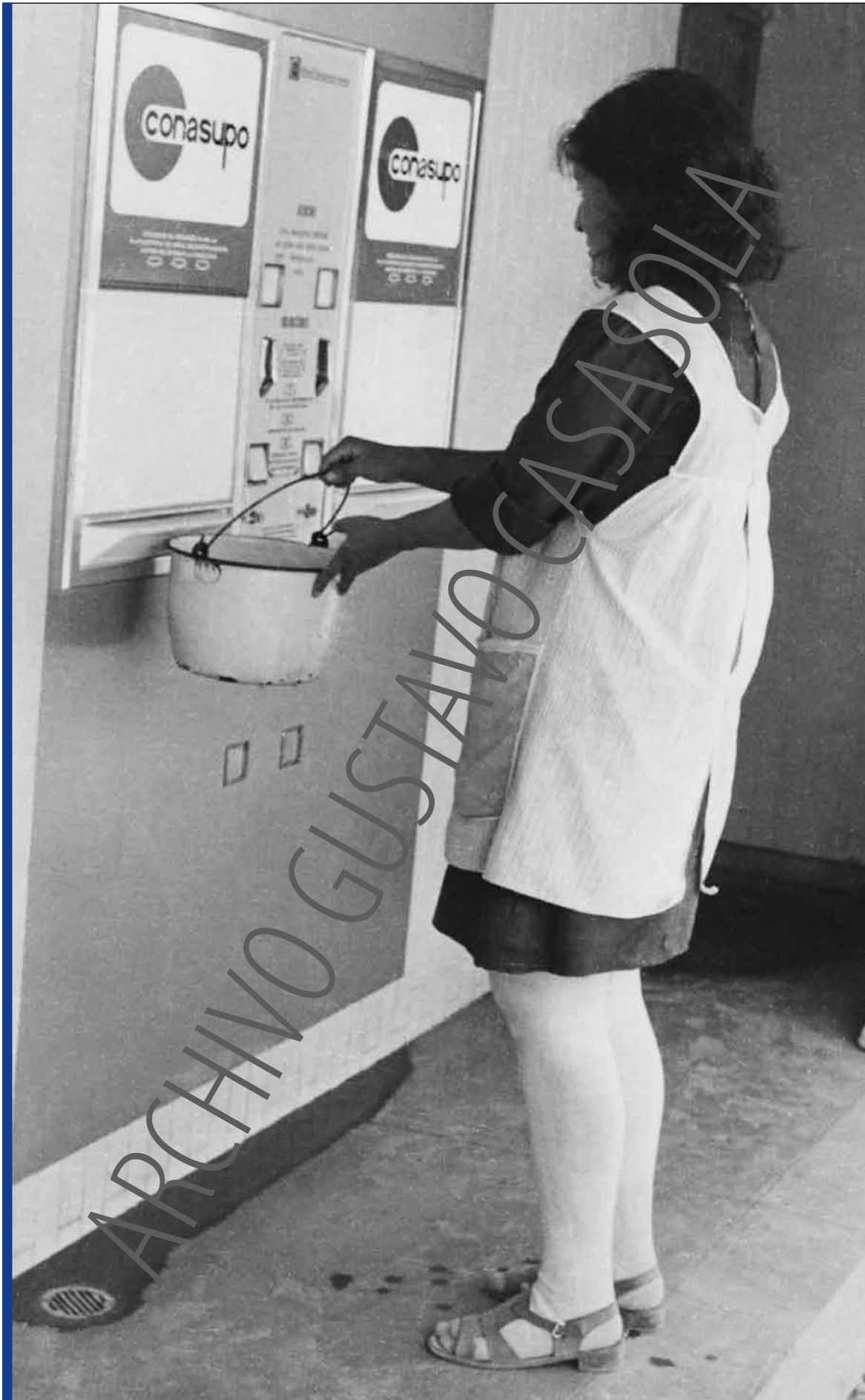
De un lado estaba la parte de la comunidad científica dispuesta a colaborar con el Gobierno en distintas áreas y de varias maneras, tal como se describió en los párrafos anteriores. La concepción de este grupo de científicos no estaba reñida con la idea de que la investigación científica trabajara también en la dirección de solucionar problemas, por tanto, no veía ningún inconveniente en que el Estado dirigiera la PCyT estableciendo metas, áreas prioritarias y programas indicativos, argumentando que la investigación científica seguiría siendo autónoma, porque el CONACYT sólo administraría “recursos adicionales” para la investigación, pero el grueso del financiamiento seguiría corriendo por los canales tradicionales (las IES y los CPI-CONACYT). Desde este punto de vista, la participación en los programas indicativos no era imperativa, sino una oportunidad para aquellos que quisieran colaborar.

Del otro estaba la parte de la comunidad científica que asumía una posición “liberal”, fundada en el supuesto de que cada científico debe y puede investigar según sus intereses personales. Este grupo de científicos percibía a la ciencia como una actividad orientada a buscar la verdad y teniendo un valor social en sí misma; en este sentido, el trabajo del hombre de ciencia debería ser guiado únicamente por la curiosidad científica, y no así por las necesidades tecnológicas o los problemas económicos y sociales de la nación. Esta visión lineal de la ciencia propone que el desarrollo de la ciencia por sí misma conduce de manera automática al desarrollo tecnológico y también al económico. Así, la propuesta de esta parte de la comunidad científica era que la política gubernamental se preocupara únicamente de la promoción de la ciencia básica o guiada por la curiosidad, puesto que todo lo demás vendría por añadidura.

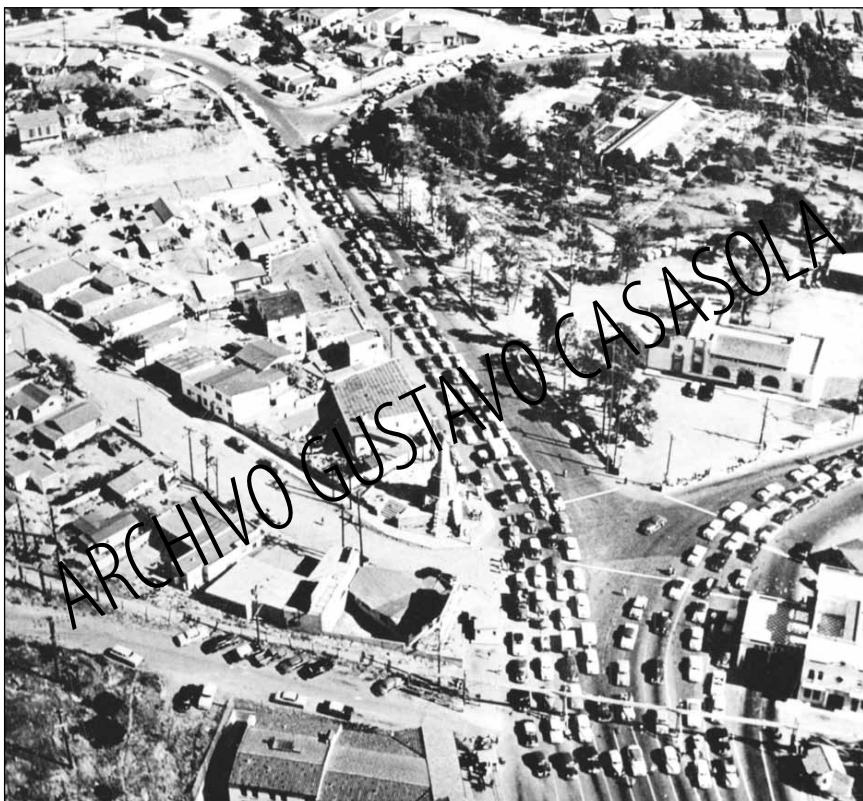
Si bien existen diferentes gamas de grises en estas posiciones, y los científicos que las adoptan no son fácilmente tipificados, en ese entonces esta visión lineal de la ciencia, predominaba entre los científicos básicos, formados en universidades extranjeras, y que veía en los Programas Indicativos una “amenaza a la libertad de investigación”. La argumentación de este grupo de científicos no estaba exenta de contradicciones puesto que ellos clamaban por mayor financiamiento público, pero se negaban a reconocer en contrapartida el derecho del Estado –en cuanto proveedor de fondos– a fijar prioridades.

A principios de los años setenta esta parte de la comunidad científica criticó fuertemente al CONACYT. La *Revista Naturaleza* (ver principalmente los números 2 y 5 del Volumen 6 de 1975) y el Simposio sobre la Ciencia, realizado en 1974, le sirvieron a la parte liberal de la comunidad científica para difundir sus puntos de vista sobre el nuevo organismo, o sea, que el CONACYT era burocrático, desconocía cómo se realizaba la investigación, no apoyaba la actividad científica, estaba centralizado, etcétera.

Uno de los organismos más importantes que el Estado creó para apoyar a mejorar la alimentación de los habitantes en las zonas rurales, fue el Instituto Nacional de Protección a la Infancia (INPI). Archivo Gustavo Casasola.



Para mejorar la distribución de alimentos, la Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO) integró modernas máquinas para automatizar la entrega de leche para todas las familias mexicanas, siguiendo el principio que su lema dictaba: "Si la leche es poca, al niño le toca". *Archivo Gustavo Casasola.*



Adoptando una posición conciliadora frente a estas críticas, en 1974 el CONACYT convocó a la comunidad científica en su conjunto (incluida la parte que asumía la posición liberal) a participar en la formulación del Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología. Parte de este grupo decidió aceptar la propuesta del CONACYT. Sin embargo, en 1976, con el cambio de Gobierno, el de funcionarios en el CONACYT y la creación de nuevos organismos encargados de dirigir la PCyT, la parte de la comunidad científica liberal que había empezado a colaborar con el Estado re-asumió su posición crítica, se replegó a sus actividades de investigación y se mantuvo al margen de la PCyT por el resto de la década.

Contribución del exilio sudamericano al desarrollo científico y tecnológico mexicano

DURANTE LOS AÑOS SESENTA Y SETENTA del siglo pasado numerosas dictaduras en la región latinoamericana, como las de Argentina, Brasil, Bolivia, Chile, Guatemala, Paraguay y Uruguay, generaron la expulsión de un volumen considerable de sus connacionales. Ello dio lugar a que intelectuales, académicos y profesores encontraran refugio en México, fortaleciendo así a la comunidad científica nacional. “Las recientes convulsiones políticas ocurridas en distintos países de América Latina han producido también nuevas inmigraciones de técnicos y profesionales calificados.” (CONACYT, 1988: 14)

De alguna manera en esos años se repiten muchos eventos similares a los descritos en este libro asociados con la llegada a México de los científicos del exilio republicano. Es difícil encontrar una contribución tan crucial de otros exilios en la historia de la ciencia en México como lo tuvo el español. Muchos factores contribuyeron para que se alcanzaran estos resultados. Por un lado el gran número de exiliados republicanos, superior al de los refugiados latinoamericanos; por otro lado, la relativamente más alta proporción de científicos, maestros e intelectuales y profesionales de alta calidad que lo integraban, y finalmente el diferencial en el nivel de estructuración de la educación y de desarrollo de la capacidad científica de México y España, al arribo de ese exilio.

A pesar de la gran y perdurable contribución del exilio español, no deja de ser extremadamente relevante el aporte de los exiliados latinoamericanos en muchos campos de la ciencia, la educación y de las profesiones en general. El exilio latinoamericano:

A través del tiempo, la dinámica de comunicación de la frontera norte de México que constituye la zona fronteriza más grande del mundo, fue el paso constante de mercancías, turismo y de intercambios culturales. En los años 50 existía un flujo más amable, con el paso del tiempo creció la población y se formaban largas filas de vehículos para poder cruzar la frontera hacia los Estados Unidos.

“... fortaleció distintas instituciones, muchas veces desde sus momentos fundacionales, hizo posible el desarrollo de campos de conocimiento y especialización, alentó el debate teórico en distintas disciplinas y, por sobre todo, permitió formar generaciones de estudiantes, en diferentes niveles educativos, bajo la influencia de educadores venidos de otras latitudes” (Dutrénit, 2003: 2).

Al continuar el legado cardenista, los gobiernos de Luis Echeverría y José López Portillo crearon las condiciones para que el país se beneficiara del ingreso a México de aquellos extranjeros que contaban con altos niveles científicos, académicos y profesionales. Al incorporarse a diferentes instituciones de educación superior, ya sea como profesores o investigadores, los exiliados latinoamericanos favorecieron el desarrollo de campos de conocimiento en diferentes disciplinas, a la vez que imprimían un sentido plurinacional en el ámbito académico nacional.

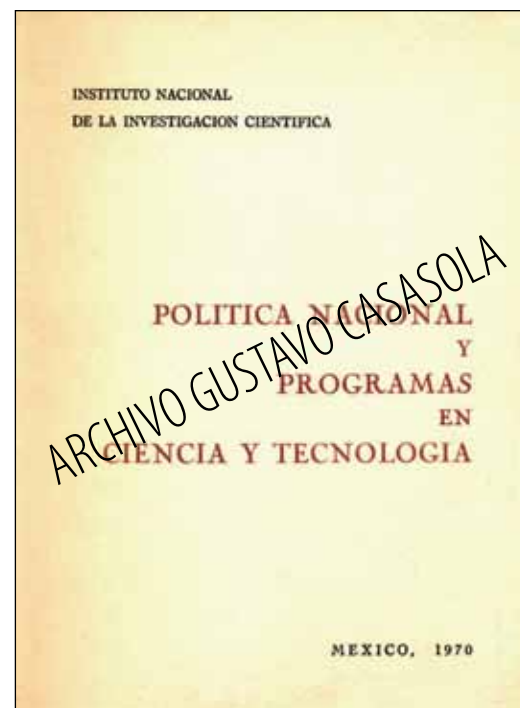
Durante los años setenta se crearon nuevas instituciones académicas donde convergieron mexicanos y exiliados latinoamericanos; tal es el caso del Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE), de la sede mexicana de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), del Centro de Estudios del Tercer Mundo (CEESTEM), de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN) y de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). Es posible afirmar que en las tres primeras instituciones mencionadas, la planta académica estuvo por periodos integrada mayormente por exiliados latinoamericanos (ver Lida, 2002; Díaz, 2002; Dutrénit, 2003, y Puchet, 2008).

En el caso de la UNAM cabe mencionar que aun cuando para ese entonces su vida académica e institucional ya estaba consolidada, también se benefició con la incorporación de científicos latinoamericanos en varios institutos y facultades cubriendo diversos campos de la ciencia.

No existen, de manera desafortunada, estadísticas que permitan inferir la cifra exacta sobre el número, perfil y lugar de trabajo en México de los exiliados latinoamericanos que ingresaron al país en la década de los 70. Sin estos datos resulta difícil aquilatar con precisión la aportación a la ciencia y en general a la sociedad mexicana del exilio latinoamericano. Sin embargo, se ha hecho algún esfuerzo en esta dirección.

Con base en una encuesta en los principales centros de investigación del país, la Dirección de Inventario del CONACYT estimó que en 1978 el número de científicos extranjeros de alto nivel que trabajan en el país, ascendía a 866. De ellos, 126 eran doctores y 304 maestros. Asimismo, indican que su distribución por áreas de especialidad era la siguiente: 329 se dedicaban a las ciencias exactas y naturales; 95 a ciencias agropecuarias; 235 a ciencias sociales y humanidades; 69 a ciencias médicas y 138 a ciencias de la ingeniería.

Estas cifras se refieren a extranjeros en general y no exclusivamente a latinoamericanos; sin embargo, por las circunstancias que se vivían la región en esos años es de pensarse que la gran mayoría de esos científicos eran latinoamericanos. Esto es todavía más plausible si tomamos en cuenta las siguientes consideraciones que hace el CONACYT luego de presentar esos datos: “... la enorme necesidad de técnicos que requerirá la expansión venidera de la economía aconseja la conveniencia de facilitar la entrada al país sobre todo de técnicos latinoamericanos con estudios superiores y de continuar la repatriación de los mexicanos que trabajan fuera del país.” (CONACYT, 1978: 17)



El 11 de septiembre de 1973, América Latina sufrió un golpe devastador a la cultura, la democracia, la educación y los derechos políticos: el golpe militar contra el presidente de Chile, Salvador Allende, y su muerte. La feroz represión provocó un exilio de grandes intelectuales, que por medio de la Embajada de México representada por Gonzalo Martínez Corbalá, encontraron en México no sólo un nuevo hogar, sino un espacio donde pudieron desarrollarse como científicos y académicos enriqueciendo las aulas de nuestro país. *Archivo Gustavo Casasola.*

3



DE LA DÉCADA PERDIDA A LA DEMOCRATIZACIÓN DE LA POLÍTICA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Los primeros efectos de la crisis económica empezaron a empujar a la población a encontrar como solución de subsistencia el ambulante. *Archivo Gustavo Casasola.*

LA CRISIS ECONÓMICA Y SUS IMPACTOS SOBRE LA CIENCIA

1983. La UNAM creó la Dirección General de Desarrollo Tecnológico, que en 1984 se transformó en el Centro para la Innovación Tecnológica (CIT)



26 de julio de **1984.** Miguel de la Madrid acordó la creación del Sistema Nacional de Investigadores (SNI)

1985 Se promulga la Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico.



Los trabajadores de la industria nuclear solicitaban la creación del Centro de Reactores Nucleares para un desarrollo independiente del sector, en la Plaza de la Constitución durante un desfile del 1º de mayo.
Archivo Gustavo Casasola

A PRINCIPIOS DE LA DÉCADA DE LOS AÑOS OCHENTA no sólo se hizo evidente que la economía mundial había cambiado –debido principalmente a los desarrollos científicos y tecnológicos–, sino que la mayoría de los países mejoraba sus niveles de eficiencia y productividad mediante estrategias tecnológicas nacionales. En el caso de México, sin embargo, la desmedida expansión del gasto público, el excesivo endeudamiento externo, el cada vez más elevado déficit presupuestal del sector público, la reducción de las exportaciones no petroleras y la caída de los precios internacionales del petróleo, propiciaron que se cayera en una profunda recesión económica.

El sexenio de Miguel de la Madrid (1982-1988) se caracterizó por iniciar un proceso de apertura comercial y desregulación de la actividad económica. Se negoció la entrada de México al Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio (GATT, por sus siglas en inglés) en 1986, lo cual implicó un incremento de la competencia externa a la cual estaba expuesta la planta productiva nacional. Inició también un proceso de adelgazamiento del sector público (Jaso, 2009).

Fue una década de gran inquietud entre la población. La sociedad mexicana intentó sacudirse viejos esquemas de gobierno y se pronunció por la búsqueda de alternativas de participación. Cansada de un modelo de Estado burocrático e ineficiente buscó opciones en la arena política. En este sentido, México vivió en 1988 uno de los procesos electorales más participativos y polémicos de su historia reciente (Jaso, 2009).

En este periodo la gestión del CONACYT estuvo a cargo de Héctor Mayagoitia Domínguez (1983-1988), químico bacteriólogo y político mexicano, quien entre otros cargos tuvo el de director del IPN; José Gerstl Valenzuela (1988), ingeniero en comunicaciones y electrónica de la ESIME, director del Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (Conalep) y profesor del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav) del IPN; Manuel Ortega (1989-1990), director del Cinvestav; Fausto Alzati (1991-1994), economista con trayectoria en diversos cargos en el Gobierno, y Carlos Bazdresch Parada (1995-2000), maestro en economía y exdirector del CIDE. Es interesante señalar que durante el periodo que este capítulo analiza, en el CONACYT predominaron los directores provenientes o formados en el IPN y los economistas, coincidiendo estos dos últimos con la etapa de la apertura económica del país.

LA CRISIS DE 1982, de manera fundamental, puso de manifiesto importantes problemas estructurales derivados del viejo modelo de desarrollo, como: a) la incapacidad de la industria manufacturera mexicana para producir sus propios insumos y bienes de capital, así como para aumentar su capacidad exportadora y competitividad internacional; b) la fuerte dependencia que la economía tenía de la tecnología extranjera; c) la escasa vinculación entre los centros e institutos de investigación con los sectores productivos; d) la existencia de una estructura industrial sumamente heterogénea, concentrada en pocas grandes empresas, con diferentes niveles de escala, productividad, precio y calidad, y e) la débil o insuficiente integración de pequeñas y medianas industrias dentro de la estructura productiva (De María y Campos, 1987: 70).

Para tener una idea del impacto que tuvo la crisis en el sistema nacional de ciencia y tecnología, cabe mencionar que mientras en el periodo 1970-1981 el gasto federal en CyT, como proporción del PIB, creció de 0.15 a 0.46%, en 1987 había disminuido a 0.34% (Lustig, *et al.*, 1989: 12). En el caso del CONACYT, sus recursos decrecieron 40% en términos reales, al bajar de 2,373 millones de nuevos pesos a 1,324 entre 1982 y 1987, lo que propició, entre otras cosas, una sensible reducción en el número de becas otorgadas, el cual pasó de 4,340 a 1,677 entre 1981 y 1989 (SEP-CONACYT, 1993: 96 y 108). Esta situación ocasionó una parálisis en el crecimiento de los recursos humanos, la infraestructura y los proyectos de investigación.

“De la Madrid decidió, con la crisis económica, cerrar el Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos (*Inireb*). Fue un error, si el *Inireb* hubiera continuado, estaríamos hoy adelante en ecología aplicada” (*Entrevista a Arturo Gómez Pompa*).

Se redujo también el alcance de los programas de cooperación internacional, con el correspondiente aislamiento de la actividad científica y tecnológica nacional (Aréchi-ga, 1997: 46). Por ejemplo, entre 1982 y 1989, los convenios de cooperación extranjeros se redujeron de 57 a 33, mientras los proyectos apoyados por la cooperación internacional disminuyeron de 284 a 213 (SEP-CONACYT, 1993: 116 y 118). En lo que se refiere al financiamiento del subsistema de investigación, éste favorecía el apoyo de la base científica que dependía en más de 80% del Gobierno federal; por otra parte, la contribución de los gobiernos estatales y del sector privado a estas actividades seguía siendo reducida (1% y de 10 a 15%, respectivamente) (Hernández, 1987: 45).

Otro efecto importante fue la disminución del poder de compra de los profesores universitarios e investigadores, el cual se redujo en 1984 a menos de 50% de lo que representaba en 1974.



Las capitales del centro de la República empiezan a poblarse con asentamientos irregulares de la migración campo-ciudad, formando lo que se conocerá después como “cinturones de miseria”.

Archivo Gustavo Casasola.



A pesar de la crisis económica que se vivía en aquella época, se pudo lograr la comunicación vía carretera de Villahermosa, Tabasco, a Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. *Archivo Gustavo Casasola.*



Panorámica de la ciudad de México en la que se observa el tránsito vehicular fluido y el paisaje todavía no contempla los grandes edificios. *Archivo Gustavo Casasola.*

1985. Se creó la Comisión para la Planeación y el Desarrollo Tecnológico y Científico y se elaboró un registro nacional de instituciones y empresas dedicadas a actividades de investigación científica y tecnológica en el país.



1986. Se negoció la entrada de México al Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio (GATT, por sus siglas en inglés) en 1986, lo cual implicó un incremento de la competencia externa a la cual estaba expuesta la planta productiva nacional. Se inició también un proceso de adelgazamiento del sector público.

1987. Se establecieron diferentes estímulos fiscales para fomentar la investigación, el desarrollo tecnológico y la comercialización de la tecnología nacional. (Adiat)



1988. México vivió en 1988 uno de los procesos electorales más participativos y polémicos de su historia reciente. En los procesos electorales del país siempre existieron controversias electorales tanto de los representantes como la presidencial. La creación del IFE vino a dar confianza y certeza en los resultados de orden electoral.
Archivo Gustavo Casasola.

Se creó la Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico

El debate sobre la definición de prioridades

DURANTE EL PERIODO 1980-1990 el CONACYT formuló el Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico 1984-1988 (PRONDETYC) y la PCT se centró en las ideas de planeación y pragmatismo como un medio para revertir la grave crisis económica que afectó al país.

Dichas ideas ocasionaron un fuerte enfrentamiento entre los científicos que demandaban mayor financiamiento y libertad de investigación y los tomadores de decisiones del Gobierno, más preocupados por la escasez de recursos y la definición de prioridades nacionales.

Si bien durante esos años la burocracia estatal intentó definir algunas prioridades de CyT como parte de un proyecto de planeación extensivo, la crisis económica afectó sustancialmente las actividades científicas y tecnológicas. En este ámbito, como en el de la educación superior, el país se estancó. Los escasos apoyos disponibles se canalizaron a la ciencia básica, esperando que ésta condujese a la investigación aplicada y al desarrollo tecnológico, sosteniéndose aún la idea del empuje de la ciencia y del modelo lineal de producción del conocimiento.

Para fortalecer la política científica y tecnológica, en 1985 se expidió la Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico, por medio de la cual se buscó reorganizar las actividades de generación y aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos que se realizaban en las diversas dependencias de la Administración Pública Federal, así como en las instituciones del sector privado. De igual modo, se creó la Comisión para la Planeación y el Desarrollo Tecnológico y Científico y se elaboró un registro nacional de instituciones y empresas dedicadas a actividades de investigación científica y tecnológica en el país.

También se establecieron, el 11 de agosto de 1987 mediante decreto presidencial, diferentes estímulos fiscales para fomentar la investigación, el desarrollo tecnológico y la comercialización de la tecnología nacional. Pese a estas acciones oficiales, la crisis económica generó una significativa disminución de los recursos gubernamentales destinados a los centros e institutos de investigación públicos, así como al sector educativo, particularmente a las universidades.

La expresión de la comunidad científica ante la crisis

PARA REVERTIR esta situación e impedir que el esfuerzo de décadas anteriores encaminado a conformar una infraestructura científica y tecnológica en el país se perdiera, en 1984 se creó el Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Como en ocasiones anteriores, la comunidad científica –organizada y movilizada mediante la AIC, y aun desde la burocracia del CONACYT– desempeñó un papel fundamental en la estructuración de este sistema, el cual proporcionó becas complementarias al salario de los investigadores que mostraran alta productividad y calidad en su trabajo.

Dicha iniciativa, si bien se consolidó en 1984, contaba ya con antecedentes importantes generados en el marco de la AIC a mediados de los años setenta, durante los cuales se había planteado la figura de “investigador nacional”. Ante la invitación del gobierno de Miguel de la Madrid, la AIC realizó una consulta pública nacional entre investigadores, instituciones académicas y asociaciones profesionales que generó cerca de cien documentos con las opiniones de aproximadamente mil individuos. A partir de este material la AIC formuló una propuesta que fue presentada primero al CONACYT y, posteriormente, a la Secretaría de Educación Pública (SEP), que se amplió para incluir a los investigadores más jóvenes y aprovechar las estructuras administrativas existentes en el Gobierno.

“Jesús Reyes Heróles (secretario de Educación) me preguntó: ¿Qué es lo primero que harías para mejorar la ciencia del país? Respondí que los científicos no tuvieran que ser administradores o políticos. Fue cuando le platicué del SNI. Jorge Flores (subsecretario de Educación) y yo sugerimos que no fuera una dependencia del gobierno. Fue un trabajo colectivo, con una fuerte colaboración de la AIC, en el que participaron Adolfo Martínez Palomo, José Sarukhán, Marcos Moshinsky, Bernardo Sepúlveda, José Adem, Juan Ramón de la Fuente, entre otros” (*Entrevista a Pablo Rudomín*).

De la Madrid acordó la creación del SNI el 26 de julio de 1984. Este sistema inició sus actividades en tres áreas de conocimiento: las ciencias físico-matemáticas e ingeniería (Área 1); las ciencias biológicas, biomédicas, agropecuarias y químicas (Área 2) y las humanidades y ciencias sociales (Área 3). En 1986, ante los comentarios e inconformidades de los integrantes de algunas disciplinas, se creó una cuarta: la de ingeniería y tecnología.

“Lo que se buscaba con el SNI era que ayudara a la política científica, porque permitía saber dónde estaban los investigadores y dónde la ciencia” (*Entrevista a Salvador Malo*).

Aun cuando el SNI fue eficaz para retener en la actividad científica a muchos investigadores de alto nivel, un número significativo de jóvenes cambió de actividad o emigró al extranjero. En este sentido, es conveniente mencionar que de 18 mil investigadores reportados en 1984 –es decir, 23 investigadores por cada cien mil habitantes– (Mayagoitia, 1987: 89-90) en 1991 esa cifra se había reducido a unos 8 o 10 mil.

No obstante, este procedimiento se convirtió rápidamente en un mecanismo de diferenciación salarial y de estatus entre los académicos, y fue la primera política gubernamental basada en la diferenciación y evaluación de la producción académica. Por esta razón, y porque revela la consolidación de un nuevo actor en el escenario –los científicos actuando en forma separada de las instituciones de educación superior y estableciendo una interlocución con los más altos niveles gubernamentales–, el SNI es muestra de la emergencia de nuevos asuntos críticos e instrumentos de política en el campo de la educación superior (Kent, 1993: 388).

Cabe mencionar que, en forma similar a lo sucedido en la década de los años setenta, a mediados de la siguiente, los investigadores experimentaron un cambio en su posición debido a los efectos de la crisis en la política científica y tecnológica. Fueron ellos



En el Palacio de los Deportes se celebraron frecuentemente ferias de fomento económico, agrícola, industrial y ganadero. *Archivo Gustavo Casasola.*



Los primeros efectos de la crisis económica empezaron a empujar a la población a encontrar como solución de subsistencia el ambulante. *Archivo Gustavo Casasola.*

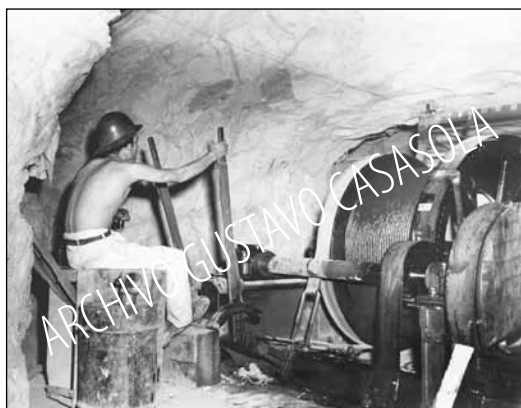


En las ceremonias del 16 de septiembre se colocaban los estrados sobre Paseo de la Reforma y nos muestra una ciudad libre de las altas construcciones. *Archivo Gustavo Casasola.*

1989 Consenso de Washington.

Caída del Muro de Berlín.

Establecimiento del Consejo Consultivo de Ciencias (CCC).



Una de las herramientas más importantes en la minería fue el uso de malacates, lo cual requiere fuerza y control, por lo que estos trabajos les son encargados a obreros especializados.

Archivo Gustavo Casasola.



Se reorganiza el CONACYT como una dependencia a cargo de la SEP.

Foto: Federico Casasola/Archivo Gustavo Casasola.

quienes expresaron las más severas críticas a la conducción burocrática del CONACYT y a la falta de comprensión del Gobierno acerca de la importancia de la ciencia y la tecnología para la modernización industrial y el desarrollo económico del país. A finales de dichos años, su prestigio académico, el reconocimiento público a su trabajo y la legitimidad de sus demandas para otorgar mayores apoyos a la investigación, convirtieron a la comunidad científica en el principal interlocutor del Gobierno, ejerciendo, por lo tanto, gran influencia en la conducción de la PCT por medio del CONACYT, cuyas orientaciones, programas y acciones se regían por intereses de la academia.

La voz de los tecnólogos: las colaboraciones entre las empresas para el desarrollo tecnológico

EN EL PLANO DE LAS PCT se destaca el énfasis que cobró el tema del desarrollo tecnológico e industrial y la vinculación, al menos como enunciados en los programas, ya que no ocurrió lo mismo con las partidas presupuestarias.

Este énfasis se expresó también en las universidades públicas, particularmente en la UNAM que en 1983 creó la Dirección General de Desarrollo Tecnológico, la cual un año después se transformó en el Centro para la Innovación Tecnológica (CIT), con el objetivo de formalizar la relación entre las actividades de investigación científica y la transferencia de tecnología.

En el ámbito nacional, en 1988 surgió la Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico (ADIAT) como iniciativa de un pequeño grupo de directores de centros de desarrollo tecnológico, del sector público eléctrico y petrolero, provenientes del Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE), entre los que se encontraban Guillermo Fernández de la Garza y José Antonio Esteva Maraboto, quien en ese momento dirigía los Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial (LANFI) creados en 1948; del Instituto Mexicano del Petróleo (IMP), como José Luis García-Luna, Fernando Manzanilla y Fernando Echegaray; así como del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ), representado por Carlos Vélez Ocón, por mencionar los más destacados. Este grupo coincidía en la falta de comprensión y apoyo, tanto de las empresas como del propio Gobierno, y en la poca importancia que se daba al desarrollo tecnológico del país (Jaso, 2009).

Su idea de conformar una asociación estaba inspirada por el conocimiento que estos personajes tenían de ciertas instituciones en los países desarrollados que agrupaban a directivos de otras organizaciones, como el Industrial Research Institute (IRI) de Estados Unidos y la European Industrial Research Management Association (EIRMA). El propósito inicial de la ADIAT fue el intercambio de experiencias y problemas en los centros de investigación de la industria pública eléctrica y energética, así como mejorar la articulación entre las organizaciones que tenían incidencia en dichos centros y en la creación de un ambiente adecuado, donde las normas, los incentivos y las políticas favorecieran el desarrollo de la investigación aplicada. Esta asociación quedó integrada en su mayoría por representantes de los centros públicos de investigación, así como por integrantes de las principales empresas privadas que en esa época realizaban desarrollo tecnológico (Hylsa y Resistol). Es así como se estableció un diálogo

entre el sector público y privado, integrando su preocupación por la investigación aplicada y la vinculación. Cabe resaltar que al final de la década de los ochenta el país contaba con importantes empresas privadas de carácter nacional que habían generado capacidades tecnológicas, como Altos Hornos de México, Vitro, Hojalata y Lámina, y Condumex, entre otras.

La creación de la ADIAT se da como parte de la elaboración del Plan Nacional de Desarrollo del presidente electo en 1988 y un destacado integrante de ese organismo fue el encargado de elaborar el programa de ciencia y tecnología, en el cual el énfasis se puso en impulsar la investigación dentro de la industria, dado el escaso desarrollo que hasta entonces había, particularmente en la industria pública.

Por lo tanto, a principios de los años noventa se contaba ya en el ámbito de las políticas de ciencia y tecnología con un nuevo actor organizado con la ADIAT, conformada por un grupo de profesionales críticos, provenientes en su mayoría de empresas públicas –investigadores, tecnólogos y directivos–, que impulsa una mejor gestión de la tecnología en las empresas y el desarrollo tecnológico del país. Este organismo y sus integrantes han tenido, desde entonces, un papel relevante en la definición de los objetivos de la PCT, ya que también han participado en cargos directivos en el CONACYT. Sin embargo, a mediados de los años ochenta la conformación del sector empresarial mexicano cambió drásticamente y pasó a ser fundamentalmente privado y de empresas de capital extranjero.



El 22 y 23 de octubre de 1981 se celebró en el centro turístico de Cancún la reunión Norte-Sur impulsada por el presidente José López Portillo para tratar de nivelar la distancia económica entre los países del llamado 1er y 3er Mundo. Asistieron veintidós Jefes de Estado y de gobierno: la Primera Ministra Británica Margaret Thatcher; Indira Gandhi, de India; los presidentes Ronald Reagan, de Estados Unidos; Francois Mitterrand, de Francia; Julius Nyerere, de Nigeria; los primeros ministros Zenko Suzuki, de Japón; Zhao Ziyang, de China; Pierre Elliot Trudeau, de Canadá, y Hans-Dietrich Genscher, de Alemania Federal, y el príncipe Fahd, de Arabia Saudita. Además Kurt Waldheim, secretario general de la ONU; Luis Herrera Campins, presidente de Venezuela; Ramiro Eliseo Gurreiro, de Brasil, y Ferdinando Marcos, de Filipinas. *Archivo Gustavo Casasola.*



Imagen tomada desde la Torre Latinoamericana hacia el oriente de la Ciudad de México donde todavía no se desarrollaban los asentamientos hacia la salida de la carretera a Puebla. *Archivo Gustavo Casasola.*



En la ciudad de México se fue definiendo una colonia de estilo modernista europeo con boutiques, restaurantes, hoteles, etc., conocido como "Zona Rosa", ubicada en la colonia Juárez. *Archivo Gustavo Casasola.*



La capital de la República fue transformada radicalmente cuando se creó el Plan Rector de Vialidad, con el cual se logró hacer más fluido el tránsito de la ciudad. Fue presentado por el Prof. Carlos Hank González, Jefe del DDF, siendo una extensa obra de ingeniería urbana. *Archivo Gustavo Casasola.*



La presión del crecimiento urbano en la ciudad de México forzó a las autoridades a desarrollar una radical solución a los problemas de tránsito. Además de contar con el Sistema de Transporte Colectivo Metro, se construyeron los Ejes Viales que comunicaron mejor y más rápido a los capitalinos. *Archivo Gustavo Casasola.*



ARCHIVO GUSTAVO CASASOLA




Fotografía intemporal que revela la triste condición de las poblaciones indígenas en la República, puesto que esta imagen puede ser en el siglo XIX aunque en el XX sigue siendo la misma situación de abandono que nos muestra la incapacidad de integrar al desarrollo a estas poblaciones indígenas. *Archivo Gustavo Casasola.*

El desigual desarrollo que ha tenido el país es contrastante cuando las zonas urbanas de México, Monterrey, Guadalajara, cuentan con todos los servicios, las zonas rurales, que es la mayoría de la población, continúan careciendo de servicios básicos como luz y agua.

Archivo Gustavo Casasola.

ARCHIVO GUSTAVO CASASOLA



La leyenda cuenta que de esta isla partieron las siete tribus nahuatlacas para descubrir el lago con un águila parada en un nopal y devorando una serpiente.
Imagen aérea de Mexcalitlan, Nayarit. Foto: Ismael Casasola Jr./Archivo Gustavo Casasola.



ARCHIVO GUSTAVO CASASOLA

1991 Expedición de una nueva Ley de Fomento y Protección de la Propiedad Industrial.

A partir de este año se crearon 37 instituciones descentralizadas de educación tecnológica, con un total de 121 *campi*.



La decisión del Gobierno fue desarrollar y dar apoyo para que las instituciones farmacéuticas y de investigación químico-biológica, logran avances competitivos a nivel mundial.

Archivo Gustavo Casasola.

Inicia la creación de una red de universidades tecnológicas, como mecanismo independiente del Sistema Nacional de Educación Tecnológica (SNET), cuyo propósito era formar los recursos humanos necesarios para el desarrollo regional económico e industrial. Se crearon los planteles de Nezahualcóyotl, Tula y Aguascalientes.

EL SECTOR PRIVADO Y EL MERCADO: UN NUEVO ACTOR

DESDE MEDIADOS DE LA DÉCADA DE LOS AÑOS OCHENTA México experimentó una transformación en cuanto a la apertura económica y desregulación, cambio que se reflejó en medidas como el ingreso en 1986 al GATT –predecesor de la Organización Mundial de Comercio–; la negociación del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) con Estados Unidos y Canadá en 1994; la creación de un ambiente favorable al inversionista extranjero –con el consecuente abandono de las políticas nacionalistas del pasado–; el fortalecimiento del respeto a la propiedad intelectual industrial, y la desregulación de las transacciones tecnológicas.

Este cambio en las políticas comerciales, industriales, tecnológicas y de inversión extranjera fue parte de una profunda transición que implicó el abandono de una estrategia de desarrollo encabezada por el Estado hacia un modelo alternativo que pone más énfasis en el mercado. Se propuso profundizar el adelgazamiento del sector público desincorporando instituciones y privatizando la mayor parte de la industria paraestatal, permaneciendo en el control gubernamental sólo algunas instituciones, como PEMEX y la CFE. Varias de las estrategias planteadas en los planes de CyT estuvieron orientadas a satisfacer los requerimientos solicitados por esas organizaciones.

De esa forma, el proceso de apertura de la economía mexicana se reflejó en un incremento en los niveles de comercio y recepción de inversión extranjera. Los inversionistas siguieron una estrategia de búsqueda de eficiencia para acceder a los mercados de exportación, mejorar la calidad, reducir el costo de los recursos humanos y aprovechar los acuerdos comerciales. Así, la mayor parte de la producción de artículos con alto contenido tecnológico se exporta a los mercados de Estados Unidos y Canadá. Otras estrategias implementadas en América Latina fueron la búsqueda de materias primas y mercados. De esta forma se modificó la composición de las exportaciones mexicanas, las cuales a principios de la década de los años setenta se encontraban dominadas por productos primarios, y ya para mediados de los años noventa los principales productos de exportación eran automóviles y equipo electrónico producidos por compañías multinacionales.

“Todo se planteó en el Consenso de Washington. A finales de los años ochenta los organismos internacionales como el Fondo Monetario Internacional y el Banco Interamericano de Desarrollo tuvieron un papel central. Se buscó que la economía, el sector industrial, se moviera de atender el mercado interno hacia el externo. En ese contexto se le asignó un importante papel a los grandes grupos industriales mexicanos, quienes salieron al mercado internacional con la idea de mejorar el posicionamiento de México en el ámbito internacional” (*Entrevista a Gabriela Dutrénit*).

En lo externo, las aceleradas innovaciones científicas y tecnológicas en campos como la informática, la biotecnología y los nuevos materiales, transformaron no sólo los productos, los procesos de producción y la estructura organizacional de las empresas, sino que mejoraron de manera significativa los niveles de calificación de la fuerza de trabajo, lo que se tradujo en una mayor productividad y competitividad entre los países.

En lo interno, la adopción de un nuevo modelo de desarrollo sustentado en la apertura comercial y la modernización industrial planteó la incorporación de innovaciones científico-tecnológicas y de recursos humanos altamente calificados.

Desde los años ochenta y después de la crisis de 1982 se decidió pasar de un modelo de desarrollo basado en la sustitución de importaciones a una economía más orientada a las exportaciones, con liberalización comercial, desregulación de los mercados, con mayor atención a las variables macroeconómicas que al objetivo del crecimiento.

La estrategia de privatización de las empresas e instituciones estatales que hasta entonces promovían el desarrollo industrial y tecnológico tuvo gran impacto en el entonces sistema de ciencia y tecnología. En 1993 se privatizan los Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial (LANFI), dando lugar a NORMEX que quedó integrado por tres instituciones nacionales: la Universidad del Valle de México (UVM), el Instituto Politécnico Nacional (IPN) y la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (CANACINTRA), por lo que NORMEX tiene la representación de los sectores académicos, científicos, tecnológicos e industriales. Asimismo, en 1994 desaparece el Instituto Mexicano de Tecnología Industrial (IMIT) que había tenido excelente desempeño en el desarrollo industrial para la producción de tortilla y su enriquecimiento, así como en la industria de la celulosa, la cerveza, la cerámica, el almidón y los alimentos, entre otras. También en este periodo desaparece el Registro Nacional de Transferencia de Tecnología, por lo que a partir de ese momento la contratación de tecnología entre particulares podía hacerse libremente sin la intervención gubernamental.

En esa estrategia se decidió ser seguidores tecnológicos; es decir: adquirir y usar tecnología externa. Es un modelo de desarrollo que no está basado en ciencia, tecnología e innovación, y que no ha generado la derrama suficiente, porque en términos de bienestar social persiste una gran deuda en el país (Dutrénit *et al.*, 2010).

En 1994 el presidente Carlos Salinas de Gortari consolidó, con la firma del TLCAN, el proceso de apertura comercial iniciado en el sexenio anterior, lo que marcó un nuevo contexto para el desarrollo de la ciencia y la tecnología mexicanas. El Muro de Berlín cayó en 1989 y se constituyó en un referente simbólico del nuevo modelo ideológico (Jaso, 2009).

“El Tratado de Libre Comercio fue, en realidad, para que los estadounidenses pudieran introducirse a México con facilidad, establecer sus franquicias y meter todos sus productos. La cuestión académica ni siquiera se contempló” (Entrevista a René Drucker).



El sureste mexicano es frecuentemente afectado por fenómenos naturales que van desde tormentas tropicales hasta huracanes. Frontera, Tabasco, ha sufrido de frecuentes inundaciones y afectaciones por estos fenómenos. Archivo Gustavo Casasola.



El pueblo de pescadores ubicados a la orilla del río Huitzilapan en La Antigua, Ver., ha sufrido en diferentes ocasiones, los embates de fuertes huracanes que han mermado las actividades y el comercio de la zona. Archivo Gustavo Casasola.



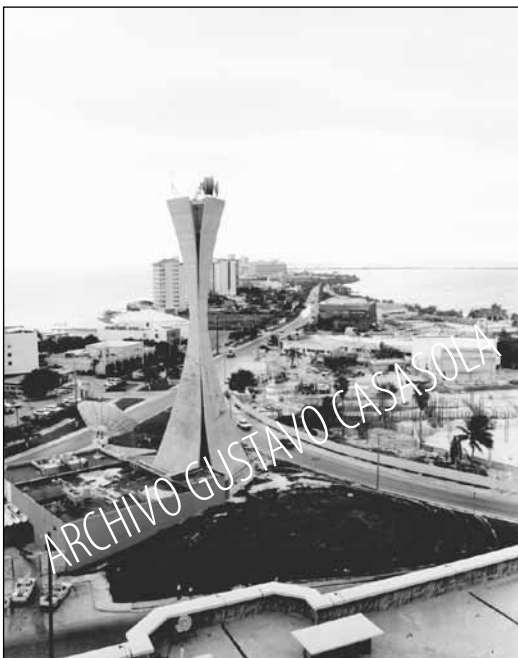
Uno de los tantos fenómenos meteorológicos entró con tal fuerza a la población de La Antigua, que destruyó el puente colgante que comunicaba con sus vecinos de enfrente sobre el río. En la imagen vemos a los estudiantes que estrenan el nuevo puente. Archivo Gustavo Casasola.

1992. Expedición de la Ley de Metrología y Normalización. Además se crea la Comisión Intersecretarial para la Protección, Vigilancia y Salvaguarda de los Derechos de la Propiedad Industrial.

Se crea dentro del CONACYT la Dirección Adjunta de Desarrollo Científico y Tecnológico Regional.



El desarrollo tecnológico regional estaba sustentado en la mano de obra de los técnicos que con gran ingenio sustituían la capacitación profesional con el aprendizaje de la práctica, llegando a dominar su especialidad con un intuitivo conocimiento. Archivo Gustavo Casasola.



El desarrollo tecnológico dio la oportunidad de que una región turística como Cancun lograra una expansión en sus servicios colocándola en un primer nivel internacional. En la imagen vemos la torre de comunicaciones. Archivo Gustavo Casasola.

Reconfiguración de relaciones

ESTA ETAPA DE INTEGRACIÓN de mercado tuvo como referente principal el proyecto gubernamental de modernización educativa, científica y tecnológica. El nuevo modelo pondría el acento en la demanda no sólo del mercado de trabajo, sino también de una amplia gama de servicios de toda índole, acelerando procesos de vinculación de la academia con las empresas (Luna, 1997). De hecho, puede decirse que el mercado es promovido por el Estado.

Al tomar en consideración lo anterior, las PCT experimentaron cambios sustanciales en su concepción y se inscribieron en un modelo de desarrollo centrado en la modernización industrial, la apertura comercial y los procesos de globalización económica, política, social y cultural. Esta nueva concepción se expresó tanto en el Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica de 1990-1994, como en el de 1995-2000.

La nueva orientación de las PCT introdujo novedosos criterios y pautas de conducta en los diferentes actores involucrados en el desarrollo de esas actividades. La concepción de mercado aplicada a las PCT ha tenido como resultado la aceleración de los procesos de comercialización del conocimiento que se produce en las instituciones académicas. Por un lado, dichos procesos originaron fuertes cambios en la organización del trabajo de investigación, los objetivos que ésta persigue, la naturaleza de las fuentes de financiamiento, los resultados de estas actividades, así como en las reglas de secrecía y confidencialidad que deben observar los investigadores. Por el otro, las PCT han estado asociadas cada vez más con criterios de calidad, productividad y competitividad.

En esta etapa, tanto el actor Gobierno como los empresarios organizados en diferentes instituciones, entre ellas la ADIAT y mayormente representados ya por el sector privado, buscaron intervenir en las directrices del sistema de conocimiento en múltiples niveles, dando vigencia a, o al menos poniendo en el tapete de la discusión, una nueva configuración de sus relaciones, en la que la participación de diversos actores y el acuerdo sobre intereses comunes habrá de ser fundamental (Luna, 1997: 69).

Cambios en el financiamiento

EN EL PLANO DEL FINANCIAMIENTO para la ciencia y la tecnología se establecieron criterios diferenciados. La investigación básica se financiaría con fondos públicos sumados a recursos extra-presupuestales provenientes de fundaciones y organismos nacionales e internacionales. Se introdujeron mecanismos académicos de concurso para el financiamiento de la investigación básica, sometida a evaluaciones de pares. Mientras, el desarrollo tecnológico estaría sustentado por fondos de empresas, grupos o cámaras industriales, venta de patentes, servicios y bienes al sector productivo y fondos del sector público. Para promover e impulsar el desarrollo tecnológico se estableció la condición de que éste se financiase con fondos del sector productivo, atendiendo para ello a las demandas de mercado y la rentabilidad de los procesos tecnológicos.

En efecto, por lo que se refiere al financiamiento, el gasto del Gobierno federal destinado a ciencia y tecnología (GFCyT) se incrementó en forma constante, pasando de 0.28 a 0.41% como proporción del PIB entre 1990 y 1999 (SEP-CONACYT, 1999: 12). De igual modo, el gasto en investigación y desarrollo experimental (GIDE) también aumentó, de 0.29% en 1994 a 0.34% en 1997.

A pesar de este crecimiento no se alcanzó el objetivo de destinar 0.7% del PIB a investigación y desarrollo experimental. Al observar la distribución del GIDE por sectores durante el periodo 1994-1997 destaca que, aun cuando el sector productivo había incrementado su participación (22% en promedio), continuaba siendo inferior al que realizaban las instituciones de educación superior (42%) y las dependencias del Gobierno federal (34%) (SEP-CONACYT, 2000: 29). Esta baja proporción del gasto privado en IDE resultaba preocupante y contradictoria con los objetivos de los programas gubernamentales de esta etapa.

Por otro lado, el apoyo a la investigación se incrementó, ya que se dispuso de dos préstamos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y de financiamientos provenientes de fundaciones extranjeras, como UC Mexus, la National Science Foundation y Omniflife.

“Cuando era presidente de la Fundación México-Estados Unidos (Fumec) empezamos a ver algunos programas, sobre todo de la Academia de Ciencias de aquel país y la francesa. Queríamos saber qué estaban haciendo y cómo enseñar a los niños a razonar y analizar la información para convertirla en conocimiento. El problema viene desde la concepción que se tiene del científico y la ciencia” (Entrevista a Pablo Rudomín).

La crisis financiera de 1994 representó un duro golpe, tanto para el sector empresarial como para el de ciencia y tecnología, dando como resultado una nueva depresión en el país. En 1996 inició un proceso de recuperación sustentado en la actividad exportadora y ayudado por un tipo de cambio favorable. Esto permitió reactivar ciertos sectores económicos; por ejemplo, las exportaciones debido a la iniciativa privada, básicamente por las empresas maquiladoras, pero no por la industria paraestatal. Tampoco se consideró el desarrollo de capacidades tecnológicas, ni el uso de las científicas existentes en México, como hubiese sido deseable.

Los recursos humanos: el desfase entre la oferta y demanda

LA INADECUACIÓN ENTRE LA OFERTA Y DEMANDA de recursos para el mercado de trabajo se agudizó en esos años y estuvo motivada por las crecientes innovaciones tecnológicas, los avances vertiginosos en el conocimiento científico y las crecientes transformaciones que ello originó en el sistema productivo. Esto generó una gran variación en las características de los recursos humanos que demandaba la industria que va en avanzada con respecto a la oferta y al perfil de dichos recursos formados en la educación superior.



Positiva labor que realizó la SEP logrando que se abrieran las puertas de Palacio Nacional para ser recorrido en su interior por los escolares.
Archivo Gustavo Casasola.



La capacitación y disciplina de las Fuerzas Armadas del país ha permitido que por medio de sus escuelas de medicina y servicios médicos de estas instituciones se desarrolle una investigación biomédica a nivel internacional. Archivo Gustavo Casasola.



Permanente es la atención que el sistema de salud de la República brinda en los centros hospitalarios y uno de los más importantes esfuerzos en este sentido son las campañas de vacunación.
Archivo Gustavo Casasola.

Ley de Metrología y Normalización, además se crea la Comisión Intersecretarial para la Protección, Vigilancia y Salvaguarda de los Derechos de la Propiedad Industrial.

Se establecen los Sistemas de Investigación Regionales, cuya creación tuvo como objetivo la coordinación y concertación para integrar a las instituciones de investigación y educación superior con los productores y los sectores público, social y privado de las entidades en una posición geográfica contigua, con características y potencialidades de desarrollo compartidas.



La producción del campo tuvo el auge de la producción de la caña de azúcar, de la cual México logró exportar grandes cantidades después de abastecer el consumo interno. Archivo Gustavo Casasola.



La ciencia y tecnología aplicadas al campo permitieron que el país cubriera sus necesidades agro-alimentarias, principalmente con la producción de carne y leche. Archivo Gustavo Casasola.

Uno de los principales centros para la atención de la demanda era el de los institutos tecnológicos, cuya matrícula creció entre 1988 y 1994 en 36.15% en el nivel superior y en 23.14% en el medio superior, lo que fue posible por el incremento sustantivo en el número de planteles. A partir de 1991 se crearon 37 instituciones descentralizadas de educación tecnológica, con un total de 121 *campi* (Talán, 1994).

Otra de las políticas para apoyar la formación técnica fue la creación de una red de universidades tecnológicas como mecanismo independiente del Sistema Nacional de Educación Tecnológica (SNET), cuyo propósito era formar los recursos humanos necesarios para el desarrollo regional económico e industrial; en ese contexto se crearon los planteles de Nezahualcóyotl, Tula y Aguascalientes (1991).

En el área de la formación de recursos humanos, entre 1990 y 1999, el número de becas otorgadas por el CONACYT creció casi dos veces, dándose prioridad a los estudios de posgrado en México, principalmente de maestría y después de doctorado. Este importante incremento de las becas de doctorado fue el resultado de la política institucional del CONACYT dirigida a cubrir el sustancial rezago que enfrentaba el país en la formación de recursos humanos de alto nivel (SEP-CONACYT, 1999: 74).

Respecto al personal dedicado a la investigación y desarrollo experimental (IDE) por ocupación, entre 1993 y 1995 creció 23.6% (SEP-CONACYT, 1999:38). Por sector de empleo destaca el incremento de personal en el sector productivo y en las instituciones de enseñanza superior, así como la disminución en el sector gubernamental. Estos datos indican que durante los años noventa el personal de investigación y las capacidades de IDE aumentaron, sobre todo en el sector privado y las universidades. Sin embargo, gran parte de este personal se dedicaba a ciencia básica, lo que confirma que se siguió fortaleciendo la concepción de la ciencia centrada en el lado de la oferta, es decir, la investigación básica.

Los planteamientos de las PCT, en lo que se refiere a la relación entre la educación y la empresa, estuvieron claramente definidos en las políticas concernientes al SNET. No obstante, cabe destacar que las universidades públicas cumplen también una función importante en la formación de recursos humanos y el impacto que éstos tienen en las empresas.

Giro en los instrumentos de política

EN LOS AÑOS NOVENTA se emprendieron diversas acciones tendentes a fortalecer el sistema científico tecnológico nacional. Entre ellas destaca el establecimiento en 1989 del Consejo Consultivo de Ciencias (CCC).

“Durante su campaña, varios investigadores le propusieron a Salinas de Gortari nombrar a un consejero científico como existía en otros países. Al llegar a la Presidencia nombró a todos los premios nacionales de ciencias como consejeros y así se creó el Consejo Consultivo de Ciencias” (Entrevista a René Drucker)

La frecuencia de las crisis económicas sufridas durante los años 76-82 trajo un deterioro de nivel socioeconómico muy grande, provocando altas tasas de desempleo, lo que orilló a las personas a buscar alternativas de subsistencia en el mercado informal.



También se reorganizó el CONACYT como una dependencia a cargo de la SEP, ya que hasta entonces estaba sectorizado en la Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP) y como entidad rectora de la política científica y tecnológica del Gobierno federal; se fortalecieron los programas de becas y de apoyo a la investigación; se crearon nuevos programas dirigidos a la repatriación de científicos mexicanos y la contratación de científicos extranjeros; se instrumentó el Programa Integral de Apoyo a la Modernización Tecnológica, dirigido a vincular e intensificar la interacción entre las empresas que requieren tecnología con las instituciones de enseñanza superior y los centros de investigación; se reorganizó el SNI, y se estableció un padrón de programas de posgrado de excelencia.

Asimismo, se realizan varias modificaciones a la legislación vigente, como la expedición de una nueva Ley de Fomento y Protección de la Propiedad Industrial (1991) y de Metrología y Normalización (1992), además se creó la Comisión Intersecretarial para la Protección, Vigilancia y Salvaguarda de los Derechos de la Propiedad Industrial.

Se instituyó también un conjunto de mecanismos de apoyo directo a la vinculación, la cual era concebida como eje de la modernización tecnológica. Dicho conjunto fue diseñado mayoritariamente en la esfera del CONACYT, aunque algunos otros mecanismos fueron competencia de la Subsecretaría de Educación Tecnológica de la SEP o definidos en la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (Secofi) y de Nacional Financiera (Nafin).

Cabe mencionar, entre otros instrumentos de política, los siguientes: el Fondo de Investigación y Desarrollo para la Modernización Tecnológica (Fidetec); el Fondo para el Fortalecimiento de las Capacidades Científicas y Tecnológicas Estratégicas (Forcytec); el Programa de Enlace Academia-Empresa (Preaem); el Programa Nacional de Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica; la creación de la Red de Universidades Tecnológicas; la formación de recursos humanos para la modernización tecnológica; el Registro CONACYT de Consultores, y la capacitación y asistencia técnica. A estos instrumentos se sumarían, en el sexenio de Zedillo, con la dirección de Carlos Bazdresch en el CONACYT, el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación y Desarrollo Conjuntos (Paidec) y el Programa de Apoyo a la Vinculación con el Sector Académico.

Asimismo, se da un par de pasos importantes en la historia de la PCT en México con los estímulos fiscales que se incorporaron a la Ley del ISR en 1998 y la Ley de Fomento a la Investigación Científica de 1999, a la que se hará referencia más adelante. Otros programas desarrollados en este periodo fueron el Programa para la Formación de Redes de Investigación, enfocado a las instituciones académicas; el Sistema de Información sobre Servicios Tecnológicos (Sistec), orientado a las micro, pequeñas y medianas empresas, así como el Registro de Centros Tecnológicos y Consultores (Jaso, 2009).

Sin embargo, el respaldo financiero a los programas de apoyo al desarrollo tecnológico resultó poco significativo en relación con el presupuesto del CONACYT, como se puede observar en el siguiente cuadro.



A pesar de la creación de un organismo dedicado a convencer a la sociedad mexicana de que "la familia pequeña vive mejor", la tasa de nacimientos siguió siendo de altos niveles.
Archivo Gustavo Casasola.

Ley de Metrología y Normalización, además se crea la Comisión Intersecretarial para la Protección, Vigilancia y Salvaguarda de los Derechos de la Propiedad Industrial.

Se establecen los Sistemas de Investigación Regionales, cuya creación tuvo como objetivo la coordinación y concertación para integrar a las instituciones de investigación y educación superior con los productores y los sectores público, social y privado de las entidades en una posición geográfica contigua, con características y potencialidades de desarrollo compartidas.



Apoyos a la ciencia, la modernización tecnológica y la investigación regional, 1995-1999

Pesos Corrientes

Apoyos	Total sin considerar aportes de usuarios	%	Total Considerando aportes de usuarios	%
Apoyos a la ciencia	\$ 2,625,196,334	33.9%	\$ 2,625,196,334	32.8%
Apoyos a la formación de recursos humanos	\$ 4,085,877,000	52.8%	\$ 4,085,877,000	51.0%
Apoyos a la modernización tecnológica	\$ 688,715,237*	8.9%	\$ 688,715,237**	8.6%
Apoyos a los sistemas de investigación regionales	\$ 343,286,532**	4.4%	\$ 603,591,645***	7.5%
Total	\$ 7,743,075,103	100%	\$ 8,003,380,216	100.0

* En este renglón se sumó el financiamiento del periodo 1995-1997 con el monto ejercido entre 1999 y 2000.

** Monto aportado por el CONACYT sin considerar aportaciones de usuarios.

*** Esta cantidad es la reportada por la Dadcytr entre 1994 y 1999, e incluye tanto el financiamiento destinado por el CONACYT a los proyectos como las aportaciones de los usuarios.

Fuente: Casas y Dettmer (2003)

La idea de modernización tecnológica que tenía como propósito lograr una mayor competitividad de las empresas, en el plano interno y en el ámbito internacional, tuvo en realidad poco impacto en términos del gasto destinado a estas actividades. El régimen de importación de tecnología que prevaleció por mucho tiempo, así como la falta de experiencia, interés y capital de las empresas para invertir en el desarrollo tecnológico con el propósito de mejorar su productividad, son sólo algunos de los principales factores que han obstaculizado la modernización industrial en México, lo que se tradujo en una débil respuesta a los distintos programas que el CONACYT y otras instituciones (por ejemplo, Nafin) aplicaron en este campo desde hace más de una década.

La ADIAT y la modernización tecnológica

ESTA ASOCIACIÓN continuó desempeñando un papel relevante en el impulso del desarrollo tecnológico e inicia la conformación de secciones regionales, ahora con la dirección de un presidente proveniente del sector privado, ya que hasta entonces habían provenido de organismos del sector paraestatal.

En este periodo, la ADIAT se fortaleció como un actor organizado e impulsó grupos de trabajo sobre normatividad de los centros, propuesta de estímulos fiscales, creación de premios para fomentar el desarrollo tecnológico y la innovación en México, y estudio de necesidades de desarrollo tecnológico en el país y al interior de las empresas.

Otro tema de interés para la asociación fue el de fomentar la vinculación y la transferencia de conocimiento entre sectores, lo que se expresó en el diseño de normas que dieran mayor flexibilidad a los centros de investigación.

Buena parte del discurso de la ADIAT y de sus propuestas eran acordes con las intenciones de la Administración Pública Federal de que el desarrollo tecnológico estuviera impulsado por el mercado y de acercar la oferta y la demanda de conocimientos.



Un sueño anhelado por largo tiempo por los científicos y astrónomos mexicanos recibió el apoyo de los institutos y universidades nacionales e internacionales para construir un Gran Telescopio Milimétrico. Se escogió la Sierra Negra de Puebla por su excelente ubicación geográfica. *Archivo Gustavo Casasola.*



En 1984 se dio el incidente más trágico hasta la fecha en la Zona Metropolitana de la ciudad de México, ocasionado por el estallido de las instalaciones que PEMEX utilizaba para almacenar gas en grandes esferas de acero. El 19 de noviembre, al amanecer, la metrópoli se enfrentó a una emergencia de grandes proporciones en San Juan Ixhuatepec (San Juanico). Extraordinario fue el esfuerzo de los voluntarios de Cruz Roja para atender y ayudar en el desastre. Foto: Cruz Roja Mexicana/Archivo Gustavo Casasola.



Los famosos baños del Hotel Regis que incluían servicios de peluquería, tratamientos de belleza, etc., eran exclusivos y estaban al nivel de los mejores del mundo. Tristemente estas instalaciones ubicadas en la esquina de Av. Juárez y Balderas desaparecieron el 19 de septiembre de 1985. *Archivo Gustavo Casasola.*



Muy importantes fueron los primeros auxilios prestados por los médicos voluntarios de Cruz Roja Mexicana. En la imagen vemos que la voluntaria Patricia López sostiene cálidamente la mano de un compañero voluntario que herido y fatigado es atendido en el puesto de socorro. *Foto: Cruz Roja Mexicana/Archivo Gustavo Casasola.*

Mudo testigo de la enorme tragedia que sufrió la ciudad de México, el reloj que adornaba la esquina de Av. Juárez, quedó marcando las 7:24 am cuando el gran terremoto sacudió a la capital de la República el 19 de septiembre de 1985. *Foto: Cruz Roja Mexicana/Archivo Gustavo Casasola.*





El impacto de los medios electrónicos en el gusto de la sociedad obligó a los dueños de cines y distribuidores de películas a tener una nueva imagen y nuevas instalaciones. De los grandes espacios de los cines de la "época de oro", se convirtieron en reducidas salas que proyectan diversas películas en un mismo sitio.

Archivo Gustavo Casasola.



Las frecuentes crisis financieras llevaron a la quiebra a muy diversas entidades comerciales e industriales, provocando que muchos de los servicios que prestaba el Estado fueran concesionados a particulares, como por ejemplo, el de paquetería y mensajería que era exclusivo de la oficina de Correos de México, dependiente de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Archivo Gustavo Casasola.



Debido a las frecuentes devaluaciones que sufrió el sistema bancario mexicano, el peso no lograba estabilizarse. Las autoridades hacendarias llevaron a cabo un programa de privatización de la Banca que había sido nacionalizada en 1982. Esta crisis provocó la desaparición de entidades bancarias nacionales como Banca Confía, Banco del Atlántico, entre otros.
Archivo Gustavo Casasola.





1994 Crisis financiera en México.



Uno de los orgullos de la Universidad Nacional Autónoma de México es la preparación que logran sus egresados en la Facultad de Química. Esto lo demuestra el talento, dedicación y conocimientos del ingeniero químico Mario Molina Pasquel, quien recibió el Premio Nobel en su especialidad en 1995. Foto: *El Universal*.



1996. La Academia de la Investigación Científica (AIC) se convierte en Academia Mexicana de las Ciencias (AMC).

1998 Ley del Impuesto Sobre la Renta (ISR)

NUEVOS ACTORES REGIONALES Y ESTATALES

DURANTE LOS AÑOS NOVENTA el tema de la descentralización de la ciencia y la tecnología vuelve a tomar ímpetu en las políticas. Por ello, en 1992 se crea en el CONACYT la Dirección Adjunta de Desarrollo Científico y Tecnológico Regional, con la cual se impulsan varios programas y se ponen en operación importantes instrumentos para lograr la desconcentración y el impulso a estas actividades en las regiones del país.

Sin embargo, la federalización de la investigación y el desarrollo, prevista en el Programa 1994-2000, arrojó resultados limitados, como lo indican los datos del SNI que mostraban una mayor concentración en instituciones como la UNAM, el CINVESTAV y la UAM, y la importancia de sólo algunas universidades estatales, como la Autónoma de Puebla, la de Guadalajara, la Autónoma de Nuevo León, la de Guanajuato, la Autónoma de Chapingo y la Autónoma de San Luis Potosí (SEP-CONACYT, 2000: 68-69).

Los sistemas de investigación regionales

EL ESTABLECIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE INVESTIGACIÓN REGIONALES, cuya creación inició en 1993, tuvo como objetivo la coordinación y concertación para integrar a las instituciones de investigación y educación superior con los productores y los sectores público, social y privado de las entidades en una posición geográfica contigua, con características y potencialidades de desarrollo compartidas. Su estrategia cubría varias etapas: definición de prioridades regionales, planeación operativa, formulación de proyectos, evaluaciones académicas y de costo-beneficio, seguimiento, transferencia de resultados y evaluación *ex post*.

El funcionamiento de estos sistemas fue apoyado en la realización de foros regionales con la participación de distintos actores (académicos, empresarios, productores y funcionarios públicos), en los que se discutieron los problemas sociales y económicos de cada región y se definieron las líneas prioritarias para la orientación de los proyectos de investigación.

A partir de este proceso, se generaron también redes temáticas entre los centros de investigación para emprender proyectos integrales sobre problemas específicos de los productores. Así, en la región noroeste se constituyó un programa regional para la acuicultura del camarón, por el cual se integraron las capacidades de investigación que diversas instituciones han acumulado en relación al sector acuícola.

Para hacer posible la transferencia de los resultados a los usuarios, la Dirección Adjunta de Desarrollo Científico y Tecnológico Regional firmó dos convenios marco o alianzas estratégicas, uno con Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA) del Banco de México y con las secretarías de Desarrollo Económico de algunas entidades federativas, y otro con la Coordinadora Nacional de las Fundaciones Produce, por medio de los cuales al finalizar el año 2000 se apoyarían 21 proyectos de transferencia de tecnología, por un monto de 37.7 millones de pesos.

Se trató del primer instrumento de política puesto en práctica regionalmente que tuvo como objetivo integrar y generar consensos entre un amplio conjunto de actores que en los ámbitos estatal y regional estaban involucrados en las actividades científicas y tecnológicas. Estos sistemas generaron espacios de diálogo y aprendizaje y promovieron la colaboración, la conformación de redes incipientes de conocimiento y el impulso al trabajo multidisciplinario. De alguna manera, son el antecedente más importante de la creación del Foro Consultivo Científico y Tecnológico.

Red de Centros SEP-CONACYT

ESTE SISTEMA ESTUVO COORDINADO POR EL CONACYT y conformado por los centros que antes de 1992 coordinaba el Sector de Ciencia y Tecnología de la SPP, más los centros coordinados directamente por la SEP. Con excepción de El Colegio de México, fundado en 1940, la mayor parte de dichos centros fueron creados en la década de los años setenta y principios de los ochenta, como ya se ha destacado en otra sección. En los años noventa estaba integrado por 26 instituciones: nueve realizan investigación en ciencias exactas y naturales, ocho en ciencias sociales y humanidades, siete en desarrollo tecnológico y dos prestan servicios (Martínez, 1994: 818).

Con propósitos organizativos, el CONACYT los clasificó en Centros Científicos, Tecnológicos y Sociales. Los centros con orientación a las ciencias exactas y naturales tenían como objetivo realizar investigación básica y aplicada de la más alta calidad, medida con estándares internacionales. Los centros de vocación tecnológica se orientaban a responder a las demandas de las empresas e instituciones usuarias. Y los de vocación social estaban enfocados en responder a las necesidades sociales del país, mediante el análisis de nuestra historia y la problemática social que enfrentamos.

Los consejos estatales

DURANTE ESTE PERIODO la política de descentralización de la ciencia y la tecnología tuvo una expresión importante con la creación de los consejos estatales. A mediados de la década de los años noventa había sólo cuatro: Puebla, Querétaro, Tamaulipas y Zacatecas. No obstante, al final de dicha década se habían creado 10 más: Colima, Coahuila, Durango, Guanajuato, San Luis Potosí, Sinaloa, Michoacán, Tabasco, Guerrero y Quintana Roo. Es decir, a principios de este siglo, México contaba con 14 consejos estatales,



Un sector de la industria mexicana que ha crecido sólidamente a pesar de las recurrentes crisis es la industria destiladora de agaves de tequila y mezcal. Los estados de Jalisco y Oaxaca logran tener la "Denominación de Origen" para sus productos netamente mexicanos que son consumidos a nivel internacional. *Archivo Gustavo Casasola.*

1. Tanques de fermentación y destilación.
2. Cortando la piña del agave azul.
3. Campo de agave de mezcal en Oaxaca.
4. Campo de agave tequilero en el estado de Jalisco.

Foto: Sandy Garibay.

1994-1999 Creación de consejos estatales de ciencia y tecnología, incrementándose de cuatro –Puebla, Querétaro, Tamaulipas y Zacatecas– a 14 –Colima, Coahuila, Durango, Guanajuato, San Luis Potosí, Sinaloa, Michoacán, Tabasco, Guerrero y Quintana Roo.

Se establecen los Sistemas de Investigación Regionales, cuya creación tuvo como objetivo la coordinación y concertación para integrar a las instituciones de investigación y educación superior con los productores y los sectores público, social y privado de las entidades en una posición geográfica contigua, con características y potencialidades de desarrollo compartidas.



En el Salón Panamericano de la Secretaría de Hacienda ubicado en el interior de Palacio Nacional, se reunieron el secretario de Hacienda, David Ibarra Muñoz, y el Director del Banco de México, Gustavo Romero Kolbeck, con banqueros e industriales para estudiar la política financiera. *Archivo Gustavo Casasola.*

que habían empezado a definir estrategias de CyT para sus entidades federativas. En 1998 se creó la primera asociación civil cuyo propósito era representar a los consejos y organismos que tienen a cargo la implementación de políticas públicas para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en los estados del país y que fue el antecedente de la actual Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología (REDNACECYT).

“La REDNACECYT es la asociación voluntaria de un grupo de directores de los consejos que encuentran en la unión, en el compartir experiencias, en el sumar voluntades y fuerzas, una conveniencia mutua. Entonces, se crea porque así lo deciden dichos directores” (*Miguel O. Chávez Lomeli*).



En agosto de 1982 se inauguraron las instalaciones que pusieron al puerto de Veracruz como una entidad marítima de carga y descarga de nivel mundial. *Archivo Gustavo Casasola.*



Las tiendas de autoservicio tuvieron un explosivo crecimiento porque obtienen mejores precios comprando por mayoreo y/o a consignación los productos. Esto las convierte en canales de distribución que impulsan el comercio y mitiga en la sociedad los costos de la inflación y la crisis. *Archivo Gustavo Casasola.*



El Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) con Estados Unidos y Canadá, para generar un ambiente al inversionista extranjero con el consecuente abandono de las políticas nacionalistas del pasado. *Archivo Gustavo Casasola.*





El desarrollo económico de México estuvo sustentado en muy buena parte por las comunicaciones aéreas, dinamizando actividades comerciales, industriales y principalmente las turísticas. La compañía que durante muchos años fue creciendo en una forma constante, fue la Compañía Mexicana de Aviación al considerarla como la primera línea aérea del país en el Siglo XX. En su trayectoria existieron varios accionistas y directivos que estuvieron a la cabeza de la empresa, consolidándola como la línea representativa del país.

Archivo Gustavo Casasola.

1998. Se crea la primera asociación civil cuyo propósito era representar a los consejos y organismos que tienen a cargo la implementación de políticas públicas para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en los estados del país y que fue el antecedente de la actual REDNACECYT.

1999. Se aprueba y publica en el *Diario Oficial de la Nación* la nueva Ley de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica, en la que se plasma un conjunto de modificaciones que vienen a reglamentar diversos aspectos de la PCT en el país y a fortalecer o redefinir algunas de las concepciones vigentes.



El sistema ferrocarrilero mexicano por diversas circunstancias no aclaradas, dejó de transportar pasajeros y fue rebasado por las líneas de autobuses suburbanos que acapararon el servicio terrestre de transportación. A los ferrocarriles se les dejó, básicamente, como un auxiliar de carga de materiales industriales, transporte de grano, varillas, cementos, productos agrícolas y ganaderos. Cada compañía contaba con su propia línea. En la ciudad de México hubo necesidad de cancelar estas terminales privadas para concentrar en las entradas de la ciudad de México grandes terminales como las conocidas: Observatorio, Vía Tapo, Del Sur y Cien Metros. Con esto se pudo evitar que los autobuses circularan por el centro de la capital.

Archivo Gustavo Casasola.

LA NUEVA LEY PARA EL FOMENTO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

LUEGO DE UNA reunión con el presidente Ernesto Zedillo en la que se hizo patente la importancia de la actividad científica y tecnológica, en 1999 se publicó la nueva Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica, en la que se plasma un conjunto de modificaciones que reglamentan diversos aspectos de la PCT en el país y fortalecen o redefinen algunas de las concepciones vigentes. Esta ley es el resultado de un proceso de consulta y cabildeo en la LVI Legislatura, donde la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados tuvo un papel relevante (Jaso, 2009).

El énfasis de este documento estuvo puesto en las acciones de coordinación para la definición de políticas, entre dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, otras instituciones, los gobiernos de las entidades federativas, la comunidad científica y académica, y los sectores público, social y privado. La desconcentración y regionalización de la política es un elemento importante en esta ley y tiene el propósito de favorecer un desarrollo científico y tecnológico equilibrado en los estados.

No obstante, destaca en sus argumentaciones la falta de preocupación de dos sectores de la sociedad civil: los académicos y los empresarios, por la relación de estas actividades con el desarrollo social o con los problemas básicos de la población, y la insistencia en el aumento de recursos para estas actividades y su importancia para la modernización de los procesos productivos.

Una propuesta interesante se encuentra en la sección IV, artículos 15 al 19, relacionados con los Fondos CONACYT y los Fondos de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico. Los primeros podrán ser institucionales, sectoriales, de cooperación internacional y mixtos. Es en este renglón donde se plantea implícitamente algún avance en cuanto a la definición de estrategias. En particular los fondos sectoriales y mixtos se refieren a la posibilidad de contar con financiamientos para destinarlos a la investigación científica y tecnológica relacionada con los requerimientos de sectores en particular o con ciertas localidades o entidades federativas.

Finalmente, un mecanismo contemplado en esta ley con el nombre de Foro Permanente de Ciencia y Tecnología, como órgano autónomo de consulta del Poder Ejecutivo, "parte de la premisa de que el desarrollo de la investigación requiere de una participación activa y comprometida de todos los actores involucrados en el proceso de investigación científica y tecnológica" (Senado de la República, 1999:17). El Foro Permanente fue constituido en octubre de 2000 y fue coordinado por Antonio Peña Díaz, bioquímico de la UNAM. Formaron parte del Foro Permanente, el Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República, la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, la Academia Mexicana de Ciencias, la Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico, y otras instituciones y personas relacionadas con la investigación científica y tecnológica, en su mayoría académicos de las áreas "duras", algunos empresarios y dos representantes de las ciencias sociales.



ARCHIVO GUSTAVO CASASOLA

En la investigación que a nivel mundial se dio para mejorar la calidad de los productos agrícolas, se logró mejorar las calidades de fertilizantes; actualmente en México este tipo de productos son importados, ya que entidades que se crearon para fomentar la producción de abonos para enriquecer la tierra como Guanos y Fertilizantes de México, no se apoyaron como era debido produciendo su desaparición como producto de las políticas de abandono al campo.

Archivo Gustavo Casasola.



El auge petrolero provocado por los recientes descubrimientos de los yacimientos de "Cantarell" trajo a México una enorme cantidad de empréstitos en dólares creyendo que el precio del petróleo nunca iba a bajar. Se construyó la gran torre de oficinas de PEMEX. *Archivo Gustavo Casasola.*



La casa de valores situada en las calles del centro de la ciudad de México cumplía con la tradición heredada desde el siglo XIX, dando impulso a la captación de capitales para el desarrollo de las actividades industriales y comerciales de nuestro país. *Archivo Gustavo Casasola.*



La Secretaría de Comercio y Fomento Industrial se instaló en nuevas oficinas utilizando una torre ubicada en la colonia Hipódromo Condesa. *Archivo Gustavo Casasola.*

NUEVOS ACTORES Y COEXISTENCIA DE CONCEPCIONES

AL CONCLUIR LOS AÑOS NOVENTA la PCT estaba inserta en un espacio de intereses de un conjunto amplio de actores que deseaban incidir en la definición de criterios, instrumentos y programas, y que reclamaban mayores recursos para sus objetivos.

El fenómeno de asociación voluntaria entre actores de un mismo sector, que se había dado entre los científicos, los tecnólogos y, más tarde, entre los funcionarios de los consejos estatales, había generado en este periodo un conjunto de actores organizados que hacían oír sus voces en torno a la PCT para tratar de definir sus orientaciones. La multiplicación de grupos de interés involucrados en la PCT generaba la conformación de redes de influencia

Entre otros destacaban la AMC, la ADIAT y los científicos cercanos al presidente, quienes empezaban a negociar para restituir el CCC cuya participación había declinado al iniciar el régimen zedillista; pero, además, otras asociaciones que integraban a científicos de algunas especialidades, como los biotecnólogos.

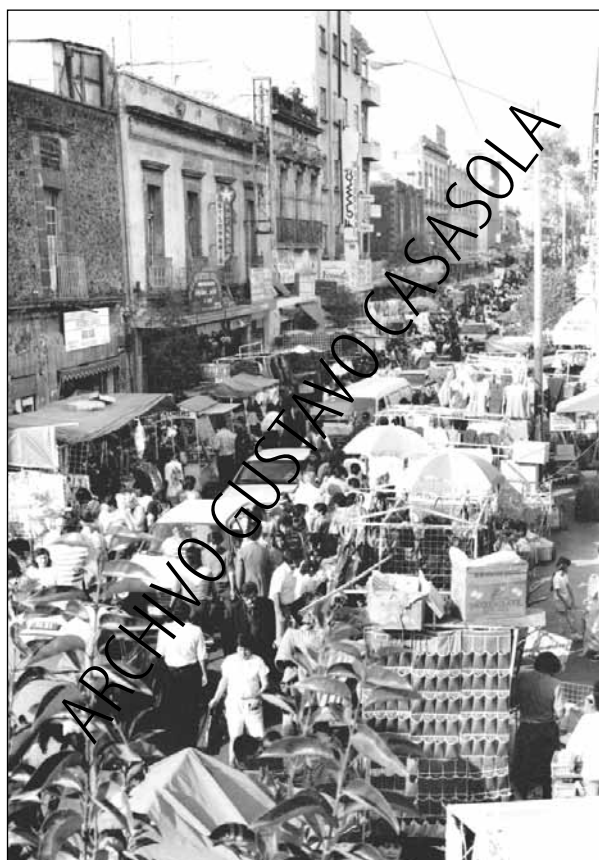
Al final de la década de los años noventa, en la PCT se combinaban varias concepciones de política que se debatían por influir en sus orientaciones:

- a. En primer lugar destacaba la concepción de apoyo a la oferta de conocimientos; es decir, predominaba el apoyo a la formación de recursos humanos y la investigación básica por encima de la modernización tecnológica y el apoyo a los sistemas regionales de investigación. El presupuesto destinado a estos programas, en su conjunto, representó aproximadamente 84% de las tres orientaciones apoyadas por el CONACYT.
- b. El estímulo de la demanda y del desarrollo tecnológico. Si bien durante la década de los años noventa el discurso oficial hizo gran énfasis en esta orientación, ello no se plasmó en un apoyo significativo a estas actividades, ya que en conjunto sólo representaron 8.6% del presupuesto aplicado por el CONACYT a las tres orientaciones de política aquí analizadas. A diferencia de los programas que estimulan el desarrollo de la ciencia, cuya vigencia ha sido transexenal, los programas para generar el desarrollo tecnológico y la innovación en el sector empresarial habían tenido problemas en su concepción, falta de continuidad y una débil respuesta por parte de las empresas, al obtener de su aplicación, pocos resultados. La idea que privaba al final de la administración 1994-2000 era la de estimular el mercado de servicios de manera que las empresas tuvieran acceso al conocimiento que les permitiera transformar y mejorar sus procesos productivos y ser más competitivas.

- c. Durante esta década se gestó la idea de apoyar procesos interactivos entre oferta y demanda, combinando los esfuerzos y las capacidades científicas y tecnológicas de los centros e institutos de investigación y de los sectores productivos, orientándolas a la solución de problemas socioeconómicos con un enfoque regional. El CONACYT canalizó un financiamiento reducido a todos los programas de apoyo a la ciencia y la tecnología para la concertación entre oferta y demanda. La formación de alianzas o redes entre centros de investigación básica y aplicada, así como entre éstos y los sectores productivo, social y gubernamental, era ya una modalidad emergente en nuestro sistema científico y tecnológico al finalizar los años noventa, y respondía en gran parte a la necesidad de vincular las actividades de dichos centros e instituciones con los requerimientos de la industria y los programas de desarrollo económico y social formulados en el ámbito gubernamental.

En el conjunto de los programas instrumentados durante este periodo coexistieron antiguas y novedosas concepciones que no necesariamente se contraponían, pero que no habían llegado a configurar un paradigma integral de PCT.

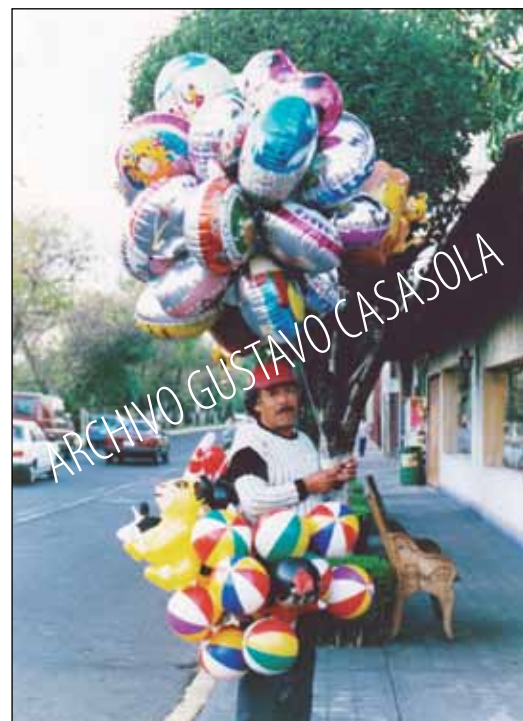
La aparición de nuevos actores en el ámbito de la ciencia y la tecnología –como los partidos políticos representados en el Congreso de la Unión, las organizaciones no gubernamentales, los organismos internacionales interesados en los impactos económicos, sociales y ambientales de la ciencia y la tecnología– tienden a hacer cada vez más complejo el proceso de elaboración, ejecución y evaluación de las PCT, debido a la diversidad de concepciones e intereses que dichos grupos poseen. Esta situación planteaba al finalizar los años noventa un desafío interesante para la configuración de un paradigma de PCT y un proceso de democratización de la misma. El escenario estaba puesto para la conformación de un organismo que integrara a los diferentes actores de la PCT.



A través del tiempo se ha conservado el mercado conocido como "La Lagunilla", uno de los centros comerciales más antiguos del Centro Histórico de la Ciudad de México.
Foto: Omar Meneses/La Jornada.



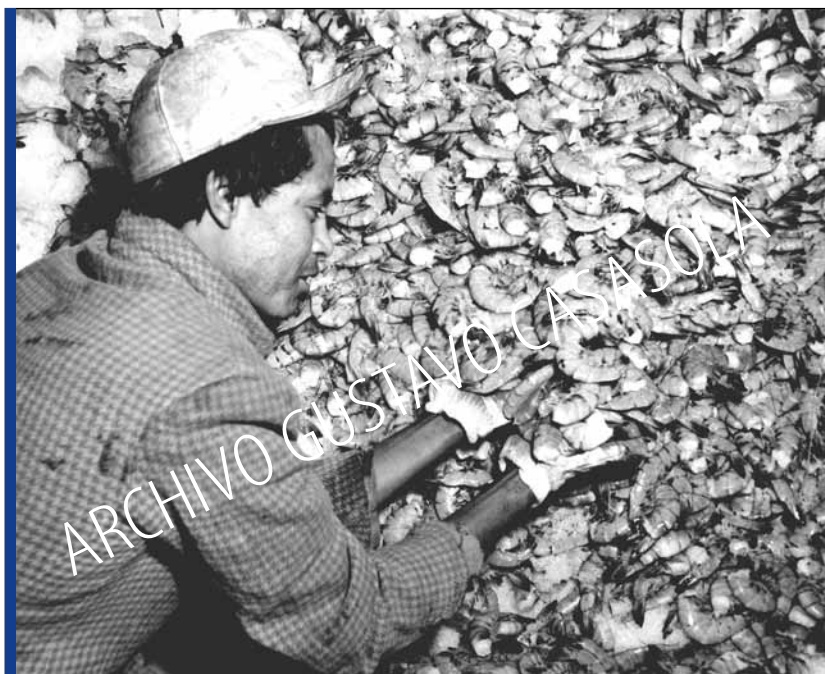
En enero de 1994 se dio el levantamiento zapatista bajo el liderazgo del subcomandante Marcos. Coincidentemente con esta fecha, se daba inicio al Tratado de Libre Comercio con América del Norte. En la imagen vemos al Dr. Uribe, director de la Cruz Roja, visitando el campamento zapatista, ya que los elementos voluntarios de la institución participaron en el cinturón de seguridad durante las pláticas de pacificación en las que participaron personajes como Manuel Camacho Solís, el Ing. Heberto Castillo y Luis H. Álvarez, entre otros. Foto Mario Casasola de los Ríos/Archivo Gustavo Casasola.



Las frecuentes crisis económicas que se han vivido en el país, han dado como resultado un explosivo desempleo, lo que ha provocado que la gente salga a las calles a vender sus diversos productos o actuar de traga-fuegos, limpia-parabrisas o payasitos de la esquina, viviendo de los donativos de los automovilistas y ciudadanos. Archivo Gustavo Casasola.



Durante muchos años el Gobierno de los Estados Unidos de Norteamérica boicoteó la entrada del atún mexicano con argucias y pretextos de que los pescadores mexicanos afectaban a los delfines. Después de mucho tiempo de negociaciones, se logró abrir la frontera para el atún mexicano. *Archivo Gustavo Casasola.*



Dentro del mar territorial de la República Mexicana, tanto en el norte en los estados de Baja California y Sinaloa, como en el sur en la zona de Campeche, se producen camarones de alta calidad cuya mayor producción es para la exportación. *Archivo Gustavo Casasola.*



A pesar del poco apoyo que han recibido los agricultores mexicanos que tienen que competir con los países vecinos del norte, cuyos trabajadores del campo gozan del beneficio de contar con subsidio gubernamental, la producción agrícola de hortaliza mexicana continúa siendo de alta calidad. *Archivo Gustavo Casasola.*



Para dar un práctico servicio con los modernos aparatos de computación, se tuvo que diseñar muebles adecuados al acomodo del monitor, CPU y teclado. Los diseñadores tuvieron oportunidad de desarrollar diferentes formas ergonómicas para la mayor comodidad en el uso de esta herramienta electrónica de progreso.
Archivo Gustavo Casasola.

El gran desarrollo tecnológico que a nivel mundial conocemos como la computación, llegó a México con diferentes marcas y diferentes características. Las especificaciones más importantes de la PCS286 eran:
 - Potencia con microprocesador INTEL 80286 a 12 Mhz, Disco duro con tiempo de acceso de 27ms, VGA como estándar gráfico, MFDU de 3.5", HDU de 20 y 40 Mb., 3 slots disponibles, Forma compacta, pantalla plana de 14" monocromática, gabinete mecánico y teclado profesional, Tutorial interactivo para fácil y rápido entrenamiento.
Archivo Gustavo Casasola.



El nuevo Centro Médico Nacional Siglo XXI reconstruido a raíz del sismo ocurrido en México en 1985 cuenta con los más modernos aparatos, laboratorios y personal médico altamente calificado, para tratar diversas enfermedades. *Archivo Gustavo Casasola*





Siguiendo los antecedentes de educación, disciplina y aprendizaje en los buques-escuela que ha tenido la Armada Nacional: el "Yucatán", el "Zaragoza", etcétera, ahora tenemos el buque velero Escuela Cuauhtémoc, en el cual se han capacitado y preparado diversas generaciones de marinos pertenecientes a la Secretaría de Marina – Armada de México. *Foto SEMAR*

Es muy recurrente recibir noticias de gran parte de las playas en el mundo de cardúmenes, delfines, ballenas, que se han desorientado y han quedado varados en las costas. En México ocurre frecuentemente, sobre todo en la zona del Pacífico, donde ha tenido que intervenir personal de la Armada de México para regresar al mar a estos grandes cetáceos, cumpliendo los marinos con una positiva labor ecológica. *Foto: SEMAR.*

ARCHIVO GUSTAVO CASASOLA



4



REDISEÑO INSTITUCIONAL, POLÍTICA DE INNOVACIÓN Y EL PAPEL DEL FORO CONSULTIVO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

22 noviembre del 2006. Se culmina oficialmente la etapa de construcción de la antena del Gran Telescopio Milimétrico Alfonso Serrano.
Foto: Conacyt.

DÉCADA 2000



16 de enero de **2001**. Nombramiento de Jaime Parada Ávila como nuevo director general del CONACYT.



El 26 de abril de **2001** se funda la Universidad Autónoma de la Ciudad de México por el entonces Jefe de Gobierno de la Ciudad de México.

30 octubre de **2001**. El Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006 (PECYT) es aprobado por el Ejecutivo Federal, y publicado en el *Diario Oficial de la Federación* (DOF) el 12 de diciembre de 2012.

México recibió el cambio de siglo en un contexto en el cual las principales economías se preocupaban por delinear planes de desarrollo de largo plazo sustentado en conocimiento e innovación. La Unión Europea, por ejemplo, aprobó en marzo de 2000 la denominada Agenda de Lisboa, una estrategia general que buscaba convertir a la economía de la región en “la economía del conocimiento más competitiva y dinámica del mundo”, asociando también objetivos de sustentabilidad y cohesión social. Estados Unidos, por su parte, lanzó cinco años más tarde la iniciativa denominada “Innovate America”, la cual aspiraba igualmente a construir los compromisos sociales que permitiesen sostener su liderazgo innovador en un horizonte dinámico y complejo; mientras tanto Japón, Corea y las principales economías asiáticas emergentes hacían lo propio (OECD, 2002; Council on Competitiveness, 2005).

Gobiernos, investigadores y empresarios, preocupados por el creciente costo de la inversión necesaria para apuntalar la investigación de frontera y el desarrollo innovador, así como los contextos macroeconómicos de austeridad, llevaron a estas comunidades a fortalecer sus sistemas participativos y de planeación estratégica de sus políticas y programas de innovación. Un indicador de esta tendencia es el crecimiento que tuvieron los ejercicios de prospectiva científica y tecnológica en todo el mundo en los inicios del nuevo siglo. El Observatorio Europeo que estudia el desarrollo de este tipo de prospectiva identificó la realización de poco más de 1,650 ejercicios iniciados entre 2004 y 2007, realizados principalmente en Europa, Norteamérica y Asia (EFMN, 2007).

En el país, las comunidades académicas y tecnológicas esperaban consolidar los cambios legislativos que permitiesen diseñar la largamente esperada política de Estado para ciencia, tecnología e innovación. Las políticas en esta materia, sin embargo, han tenido como telón de fondo las políticas macroeconómicas instrumentadas en la nación. En el plano económico, los funcionarios del Gobierno entrante esperaban que durante su administración México pudiera capitalizar la disciplina fiscal practicada durante la década previa, así como los esfuerzos por mantener una macroeconomía estable. La esperanza por convertir a México en un receptor de inversión extranjera y una plataforma de exportación alimentaron el optimismo del Plan Nacional de Desarrollo en ciernes.

EN BUSCA DEL CONSENSO PARA EL REDISEÑO INSTITUCIONAL DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

La **alternancia política** y la **profundización del rediseño** de la legislación de ciencia, tecnología e innovación

EL FUERTE INVOLUCRAMIENTO CIUDADANO en las campañas por la Presidencia de la República de 2000, así como el eventual triunfo de Vicente Fox, inyectaron en ese momento una dosis de confianza en la población sobre la posibilidad de generar cambios en la relación entre ciudadanos y Gobierno. En este contexto, grupos académicos, empresariales, ciudadanos y partidos políticos se involucraron activamente en distintos procesos de consulta para la generación de propuestas para la CTI en México. La realización de foros y estudios proveyó un rico material de diagnóstico y propuestas para el rediseño del sistema de CTI en el país.

La expresidenta de la Comisión de CyT de la Cámara de Diputados, María del Carmen Díaz, fue nombrada coordinadora del equipo de transición en este ramo. Para lograr su encargo, la diputada integró un equipo compuesto principalmente por especialistas académicos en temas relacionados con ciencia, tecnología e innovación. Entre septiembre y diciembre de ese año se dieron a la tarea de procesar y analizar el acervo de diagnósticos y propuestas generadas durante las campañas. Se esperaba que de esa manera se estuviese en posibilidades de dotar de lineamientos de política y otros insumos a la siguiente administración del CONACYT para la formulación del Programa Especial de Ciencia y Tecnología, tal como lo mandataba la LFICT de 1999.

Por una parte, el equipo encontró un conjunto de propuestas para reforzar una mayor inversión en CTI: más investigación colaborativa para la ciencia y tecnología nacionales, fortalecer el desarrollo científico y tecnológico en las regiones y dotar de competitividad al aparato productivo que continuaba su proceso de inserción en la economía global. En ese sentido, el papel de la ciencia y la academia como palancas de desarrollo económico y social volvía a quedar en relieve, y la búsqueda de la innovación como nueva meta o aspiración nacional, volvía a ser abrazada con mayor consenso por parte de grupos académicos, tecnológicos, empresariales, políticos y sociales.

Por otra parte, se insistía en el diseño normativo de un sistema que facilitara la participación de los actores involucrados en el diseño de políticas de CT. Se insistió entonces en el fortalecimiento de figuras intermediarias de representación de las comunidades que acompañaran al Gobierno en el diseño y ejecución de políticas y acciones. Si bien la Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica de 1999 había re-



En el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología laboran investigadores altamente capacitados, provenientes de la UNAM, IPN, UAM, universidades estatales, CINVESTAV, etc. Químicos, biólogos, físicos, entre otros, desarrollan trabajos de investigación de nivel internacional. Fotos: CONACYT.

5 de junio de 2002. Se expide la Ley de Ciencia y Tecnología y la Ley Orgánica del CONACYT.



5 de junio de 2002. Se crea el Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología por mandato de la Ley de Ciencia y Tecnología promulgada ese día.



5 de junio de 2002. La Ley de Ciencia y Tecnología establece la figura de la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología para contribuir a la gobernabilidad del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación.

conocido la importancia de figuras como el Foro Permanente de Ciencia y Tecnología como un canal que las comunidades de CyT del sector público y privado podrían usar para formular propuestas, evaluar el desempeño del sector y asesorar al Poder Ejecutivo, en realidad no logró operar en el último año del sexenio.

Debido a lo anterior, era importante consolidar un diseño institucional que garantizara la participación de diversos actores (pertenecientes a distintos ámbitos de gobierno, sectores y regiones), mediante órganos colegiados que dieran voz a sus comunidades y participaran con sus propuestas en el diseño y ajustes de los planes, programas e instrumentos. Se proponía que este nuevo entramado de relaciones y normas contribuyera por primera vez en la historia del país a la puesta en práctica de una política de Estado para el desarrollo armónico de ciencia, tecnología e innovación, trascendiendo el tradicional perfil sexenal y adquiriendo un enfoque estratégico y de largo plazo.

Durante su gestión como gobernador de Guanajuato y durante su campaña, Vicente Fox había subrayado su interés por fortalecer el sistema de ciencia y tecnología y visualizarlo como herramienta de desarrollo económico. Adicionalmente, la alternancia partidista y el inicio de una nueva administración, reavivó las expectativas entre las comunidades de científicos, tecnólogos y empresarios para profundizar el diseño institucional iniciado en la Ley de 1999. Después de todo, las iniciativas vertidas en dicha legislación no tuvieron oportunidad de ser ensayadas a cabalidad debido a que ocurrieron al final del sexenio de Ernesto Zedillo.

Es interesante observar que la alternancia también generó un sentido de precaución entre diversos grupos académicos, quienes en conjunto con otros actores políticos veían la necesidad de afianzar nuevas figuras de comunicación y relación entre las comunidades y el Gobierno, especialmente en un contexto en el que se anticipaban cambios importantes en las políticas y se generaba incertidumbre sobre los nuevos rumbos, énfasis y prioridades de apoyo.¹

Preocupaba también que los cambios fueran superficiales o simplemente sexenales y había un interés especial por garantizar el establecimiento de una política de Estado que trascendiera las prerrogativas de funcionarios del gobierno en turno y que fuese construida con la participación de distintos representantes de las academias, universidades, centros de investigación y asociaciones de empresarios, quienes por medio de órganos colegiados pudiesen acompañar al sector público en la identificación de problemas, propuestas y evaluaciones de la dinámica del sistema de CTI que se aspiraba a construir.

La incertidumbre crecía a la par que Vicente Fox demoraba en definir al nuevo titular del CONACYT, dando lugar a dos meses de cabildos y tensiones entre las comunidades que postulaban a sus respectivos candidatos (*La Jornada*, 17 de enero de 2001). Finalmente, el 16 de enero de 2001, el presidente nombró públicamente a Jaime Parada² como director general del CONACYT.

Parada derivaba su experiencia reciente de la gestión de centros de investigación, tanto públicos como privados. Tenía también conocimiento cercano de la comunidad de tecnólogos dado que había fungido como vicepresidente de la ADIAT, AC, en el periodo 1999-2000. De manera adicional ya contaba con experiencia como funcionario de CONACYT. De 1977 a 1982 se desempeñó como titular de la Dirección de Enlace con

1. Para algunos grupos académicos, por ejemplo, la fuerte insistencia en el manejo gerencial de la administración pública y el corte proempresarial del candidato, generó la preocupación de un redireccionamiento de recursos hacia el sector privado.

2. Jaime Parada se formó como Ingeniero Mecánico Eléctrico en la UNAM, se graduó en 1972 y obtuvo su doctorado en Ingeniería en la Universidad de Sheffield, Inglaterra. Durante su carrera profesional, Jaime Parada desempeñó actividades tanto académicas, como de consultoría y principalmente de gestión de centros de investigación tanto del sector público como privado, entre los que podemos mencionar SIDERMEX, Grupo Vitro, Grupo CYDSA y el Instituto Mexicano de la Investigación en Manufactura Metal-Mecánica (IMEC).

el Sector Productivo, así como director de Infraestructura y Centros de Investigación. Durante ese periodo pudo experimentar el despegue de centros como los centros de Investigación en Química Aplicada (CIQA), el de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), el de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR), el de Investigaciones en Óptica (CIO), el de Tecnología Avanzada (CIATEQ) y el de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco (CIATEJ), considerados entonces centros SEP-CONACYT y posteriormente Centros Públicos de Investigación.

Los retos para seguir la consolidación de un sistema nacional de CyT, con una mayor tasa de inversión privada y descentralizado, quedan claros a la luz de los siguientes indicadores. A inicios de la década, el gasto federal en CyT representaba 0.42% del PIB en 2001 y se ubicaba lejos de las aspiraciones de política nacionales y recomendaciones de organismos internacionales. El gasto en investigación y desarrollo experimental del sector privado correspondía a 24.5% del total del gasto nacional, y se ubicaba por debajo del nivel de esfuerzo del resto de los países de la OCDE y de nuestros principales socios comerciales. La presencia de investigadores del SNI seguía concentrada en el centro de México. El DF concentró 49% de los investigadores beneficiarios de este programa. El resto permanecía en unas pocas universidades de entidades como Morelos, México, Puebla y Jalisco. En ese contexto, para Jaime Parada “era un reto cómo México podría gradualmente dar el vuelco a un modelo más soportado por la inversión privada en ciencia y tecnología, y complementado con la inversión del Gobierno federal.”

La búsqueda de consensos y la cristalización de la Ley de Ciencia y Tecnología de 2002

DESDE EL SEXENIO DE ERNESTO ZEDILLO el PRI había perdido la hegemonía en el Congreso y el Ejecutivo necesitaba negociar sus iniciativas con la oposición, especialmente con el PAN quien se había convertido en la bisagra de los acuerdos. Por lo tanto, a inicios del periodo, la configuración política en las cámaras de Diputados y Senadores era aún más diversificada. Dialogar y generar consensos era un imperativo para que las iniciativas prosperaran en las respectivas comisiones. La Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados que laboró entre 2000 y 2003 perteneció a la LVIII Legislatura y fue presidida por la diputada Silvia Álvarez Brunelliere del PAN.³ Esta comisión dio continuidad y consolidó el trabajo inicial de la precedente, a cargo de la diputada María del Carmen Díaz Amador, como presidenta, y Carlos Arce Macías, como su secretario. Es posible que esta Comisión haya sido la primera en iniciar un esfuerzo serio y fructífero de vinculación con las comunidades académicas y empresariales. Con la nueva ley que se esperaba aprobar en 2002, se le daba continuidad a un trabajo de diálogo iniciado años atrás.

“ La Ley de Ciencia y Tecnología, aprobada en 2002, es algo que habíamos trabajado varios de nosotros desde 1997, en coordinación con Carlos Bazdresch al frente de CONACYT, quien fue receptivo a las ideas que le planteábamos desde la ADIAT” (Entrevista a José Luis Fernández Zayas).

³ Su designación en este cargo tuvo lugar el 29 de septiembre de 2000. La M en C Silvia Álvarez Brunelliere había fungido como directora adjunta de Desarrollo Científico en el CONACYT entre 1989 y 1991. Posteriormente laboró como secretaria general de la Universidad de Guanajuato durante el periodo en que Juan Carlos Romero Hicks fungió como rector de esa casa de estudios. Cuando Romero Hicks inicia su campaña para gobernador, asumió el cargo de rectora. Esta posición le facilitaría posteriormente su postulación como presidenta de la Comisión de CyT en la LVIII Legislatura.

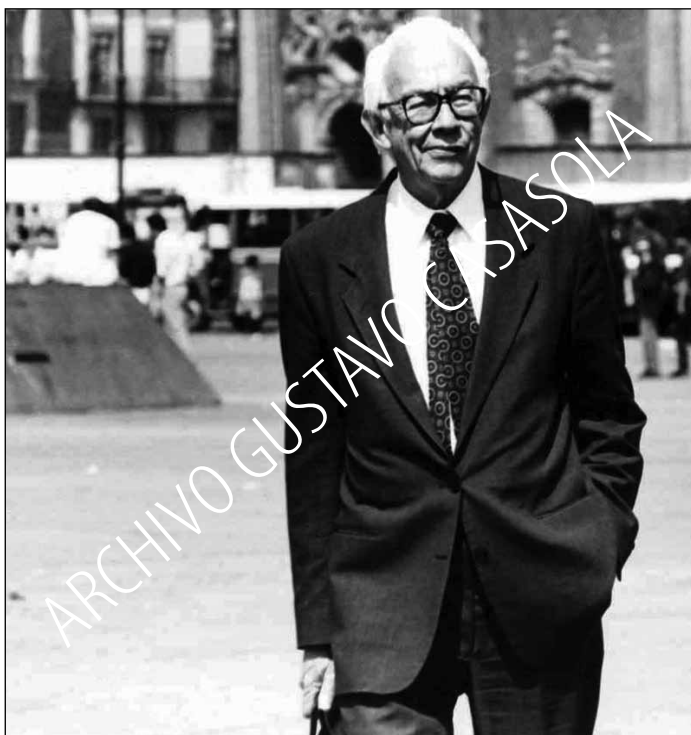


El dinámico desarrollo de las nuevas tecnologías en el mundo son utilizadas en México con la responsabilidad de estudiar las mejoras de la producción de alimentos, medicamentos. El personal que labora, en su mayoría, ha sido becado en las mejores universidades del mundo, regresando al país con grandes capacidades y conocimientos que han aplicado en beneficio de la sociedad mexicana.

Fotos: Conacyt.



17 de junio de 2002. José Antonio de la Peña ejerce como primer Coordinador General del FCCyT.



Heberto Castillo Martínez (1928-1997). Fue un ingeniero, político, ideólogo, fundador de diversas instituciones que dedicó su vida a la preparación de jóvenes ingenieros e inspiración para las generaciones que lo conocieron. Foto: El Universal.



09 de diciembre del 2002. Se publica el nuevo Estatuto Orgánico del CONACYT. En los centros de educación superior de la República, ha crecido el interés dentro de la juventud, de estudiar las nuevas carreras, destacando la robótica y nanotecnología, en donde se ha comprobado el talento y habilidad de los jóvenes mexicanos, ganando concursos, becas y colaboraciones internacionales. Foto: Conacyt.

Otros actores relevantes que participaron en la generación de consensos durante la transición política y la etapa de rediseño legislativo (1999-2002) fueron la ANUIES, encabezada por su secretario general, Julio Rubio Oca (1997-2001) y por Jorge Luis Ibarra Mendivil (2001-2005); la AMC presidida por René Drucker (2000-2001) y por José Antonio de la Peña Mena (2002-2003); la ADIAT presidida por José Luis Fernández Zayas (1999-2001) y Julián Adame (2001-2003), así como el CCC, coordinado por Pablo Rudomín Zevnovati.

El director del CONACYT, a partir de su nombramiento en 2001, inició un periodo de intensa búsqueda de consensos con las Comisiones de CyT del Congreso, los titulares de las secretarías del ramo y algunos representantes de la comunidad científica para promover la aprobación de la nueva Ley de Ciencia y Tecnología. Al preguntársele sobre la actitud de otros actores en la búsqueda de consensos para una nueva Ley que incorporara a la innovación, identificó los siguientes factores: a) el incremento de la competencia global; b) instituciones más maduras capaces de apoyar proyectos de investigación e innovación planteados por las empresas, y c) intensa labor de acercamiento y convencimiento entre sectores que se ven con recelo.

De acuerdo con Jaime Parada, para hacer frente a las tareas de rediseño institucional, uno de los primeros pasos consistió en allegarse un equipo de abogados que lo ayudaran a formalizar las propuestas de distintos representantes y grupos de actores en lo que denominó "un diseño jurídico cuidadosamente pensado y elaborado".

"Me acerqué a distinguidos juristas en la materia y ya que yo sentía que tenía en las manos una buena propuesta, de peso específico importante, cancelé mi agenda durante dos meses y me dediqué a ir a la Cámara de Diputados a platicar uno por uno con ellos. [...] Hice lo mismo en el Senado. Tuve que hacer mucha relación, ir también a programarme citas, diálogos, reuniones con todos los senadores. Ése es el motivo por el cual la ley salió con unanimidad de votos." (Entrevista a Jaime Parada).

El interés de las comunidades de CyT, así como del Director General del CONACYT, como representante del Ejecutivo, por dar los primeros pasos para contar con una política de Estado en esta materia, fue compartido por los legisladores que integraban la Comisión de CyT de las cámaras, en particular por sus presidentes, la diputada Silvia Álvarez y el senador Rodimiro Amaya. La diputada Álvarez comenta que la aspiración que acompañó la creación de la nueva Ley de CyT "fue situar a la ciencia y tecnología como una política de Estado, que ha sido siempre una esperanza y una ilusión". A la publicación de esta ley, fue derogada la LFICT de 1999.

"Sería fenomenal que hubiera algún día una política de Estado en ciencia, tecnología e innovación. (...) Quiere decir que es del Estado, no del gobierno en turno, independientemente del partido en el Gobierno" (Entrevista a Gustavo Chapela).

El **reenfoque** de los objetivos de la política de CyT.
*El resurgimiento del interés en el desarrollo tecnológico,
la competitividad y la innovación*

LA LFICT DE 1999 INSTAURÓ figuras de consulta a las comunidades para el diseño de la Política de CyT, y abrió un espacio para el fomento de la vinculación y la innovación; sin embargo, su aparición al final del sexenio de Ernesto Zedillo le restó factibilidad al desarrollo de nuevos programas e instrumentos. Faltaba también el diseño de mecanismos de coordinación entre distintos sectores y dependencias de gobierno para intentar alinear la planeación presupuestaria con los buenos deseos establecidos en esa primera legislación. Por lo tanto, el interés de las comunidades académicas, tecnológicas y empresariales por continuar y profundizar el rediseño normativo seguía presente, robusteciéndolo con instrumentos de planeación más coordinados y con visión estratégica.

Si bien la LFICT contemplaba la participación de la comunidad científica, académica y tecnológica en el proceso de formulación y ejecución de la política, únicamente abrió la posibilidad de “escuchar” la opinión del sector empresarial mediante “espacios de expresión (LFICT, 1999).”

La integración y formulación del Plan Especial de Ciencia y Tecnología también era una responsabilidad que recaía en el CONACYT y la Secretaría de Hacienda, con base en las propuestas de las comunidades de científicos y tecnólogos de la Administración Pública Federal, y no explicitaba el papel de la Secretaría de Economía, otras dependencias o actores del sector productivo y la iniciativa privada. Otras instancias, sin embargo, tendrían la posibilidad posterior de suscribir convenios para la administración de los fondos que la ley establecía.

Era importante encontrar programas específicos y mecanismos de coordinación entre distintos niveles de gobierno y sectores, para llevar a la práctica la intención que la LFICT había dejado en su Artículo 27 para fomentar la vinculación, la modernización y la competitividad. En este contexto, el titular del CONACYT comentó sobre su esfuerzo para que en la nueva ley, el Consejo no perdiera su sello tradicional de apoyo a la ciencia, a la investigación básica, a la formación de recursos humanos pero que incorporara con rapidez e intensidad el componente del desarrollo tecnológico como sustento de la competitividad. Posteriormente, las reformas realizadas a la Ley de CyT de 2002 fueron incorporando de manera más clara el objetivo de la innovación como una finalidad que también debía ser alcanzada por las políticas con los instrumentos que opera el CONACYT. Especialmente, en la reforma publicada en junio de 2009 que establece la denominación del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación; en tanto que en la reforma de enero de 2011, se mandata que este Programa incluya una visión de largo plazo con una proyección de hasta 25 años (Artículo 20).

Valoración de la **empresa** como sujeto de política de innovación

DE ACUERDO CON ALGUNOS DE LOS DIRECTORES GENERALES de CONACYT entrevistados, los programas del Consejo tenían una orientación principalmente académica, pero a partir de 2000, la empresa se incorpora de manera más clara como otro actor beneficiario



A través del tiempo en el estudio de la ciencia médica, los maestros daban su cátedra de anatomía utilizando cadáveres. El avance tecnológico ha llevado a utilizar nuevas herramientas de estudio, utilizando, por ejemplo, cuerpos artificiales, para un aprendizaje más acercado a la realidad de las necesidades médicas. Foto: Conacyt.



Los gabinetes de ciencias químicas y biológicas que la UNAM mantiene en constante actualización, están basados en la experiencia de un grupo de académicos que han cursado maestrías y doctorados en centros de estudio nacionales e internacionales en su rama. Esto comprueba que la Universidad Nacional posee de los más altos niveles de investigación en la República Mexicana. Foto: Conacyt.



En el interior de la República uno de los estados que más ha avanzado en integrar modernos equipos para los estudios neurobiológicos es el estado de Querétaro. El Instituto de Neurobiología que la UNAM instaló en Juriquilla, lo ha convertido en uno de los centros más modernos para el estudio y mejoramiento de la salud. Foto: Conacyt.

12 de diciembre de 2002. Se publica el Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006 (PECYT) en el *DOF*.



20 julio 2004. Se instituye oficialmente el Instituto Nacional de Medicina Genómica (INMEGEN). Foto: Gustavo Casasola S.

1 de septiembre de 2004. Se adiciona el Artículo 9 BIS de la Ley de C y T que establece la obligatoriedad de invertir al menos 1% del PIB en investigación científica y desarrollo tecnológico.



En las etapas de experimentación en las entidades pertenecientes al CONACYT, se realizan permanentemente ensayos de diferentes ramas de la ciencia y la tecnología; una de las más importantes es corroborar que el rayo láser tenga beneficios para la sociedad mexicana. Foto: CONACYT.

de los programas de fomento al desarrollo tecnológico y la innovación, mediante la colaboración con el sector universitario y los centros públicos de investigación (Entrevistas con Jaime Parada y Juan Carlos Romero Hicks).

El papel que podría tener la CTI en el desarrollo de la economía nacional fue planteado en la nueva Ley del CyT de 2002 en siete ejes orientadores que fundamentan las bases de la política de Estado. Algunos de ellos lo establecieron con mucha claridad: "iii) incorporar el desarrollo y la innovación tecnológica a los procesos productivos y de servicios para incrementar la productividad y la competitividad que requiere el aparato productivo nacional; iv) integrar esfuerzos de los diversos sectores (...) para impulsar áreas de conocimiento estratégicas para el desarrollo del país; (...) vi) definir prioridades, asignación y optimización de recursos federales para la ciencia y la tecnología, y vii) propiciar el desarrollo regional mediante el establecimiento de redes o alianzas para la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación". (Artículo 2).

La consolidación de los estímulos fiscales en la legislación del 2002

LA NUEVA LEGISLACIÓN DE 2002 dio paso a algunas propuestas provenientes de los representantes de los tecnólogos del sector productivo, algunas de ellas se habían comenzado a abrir camino desde la legislación de 1999, pero no habían terminado de consolidarse. Entre 1997 y 2002, con la dirección de grupos de trabajo coordinados por los presidentes de administraciones sucesivas de la Adiat, y apoyado por profesionales especializados, esta asociación diseñó y cabildeó su propuesta de estímulos fiscales para el DTI. Sin embargo, antes de conseguir el apoyo de las autoridades federales del ramo (Economía, Hacienda y Educación), y de los legisladores, fue necesario conseguir el apoyo de organizaciones cúpula del sector privado y académico.

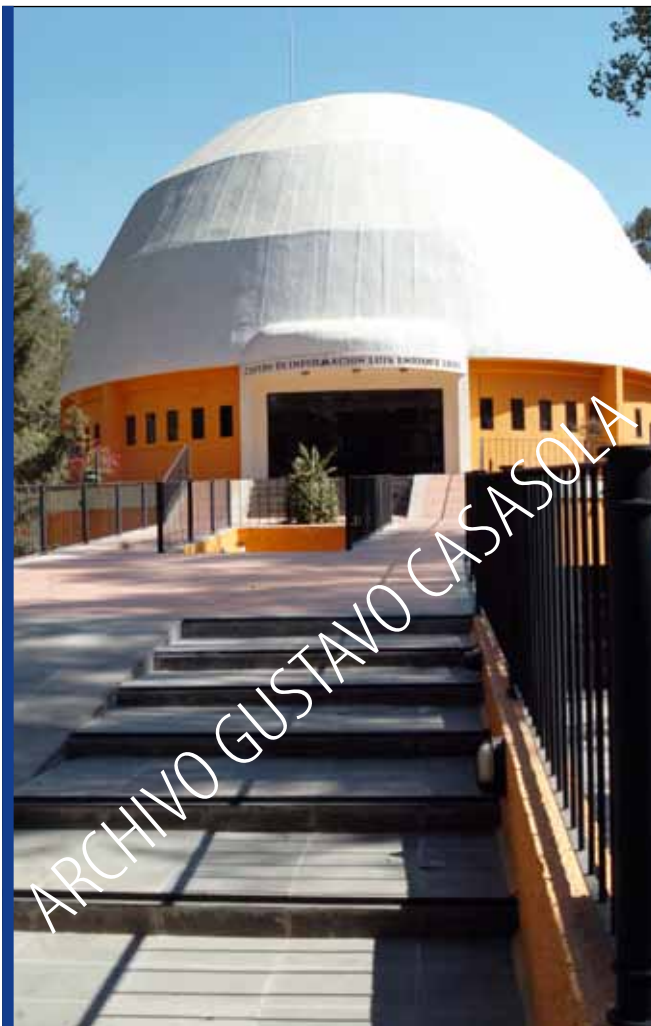
Silvia Álvarez, como presidenta de la Comisión de CyT de la Cámara de Diputados en la LVIII Legislatura, logró integrar el consenso de los partidos para mantener el monto máximo del apoyo en 500 millones de pesos. Esta etapa de la negociación no era una cuestión de trámite, pues las referidas comisiones de Hacienda consideraban que la iniciativa debía remitirse en el paquete de la Reforma Fiscal, lo cual hubiera reabierto la discusión con respecto a la pertinencia del instrumento y los montos de apoyo. El esfuerzo de cabildeo entre Julián Adame, presidente de la Adiat (2001-2003), Silvia Álvarez y el senador Rodimiro Anaya fue fundamental para allanar la recta final de la iniciativa. (Jaso, 2009).

Se le dotó a través de la Ley de Ciencia y Tecnología de 2002 de nuevos y modernos instrumentos para apoyar no solamente ya a la ciencia básica (...), sino también se preocupa por cómo el sector privado podría aumentar su competitividad con la investigación y el desarrollo tecnológico. (...) Comenzamos en CONACYT con una idea de transformar el conocimiento en nuevos negocios y se creó el programa AVANCE

(Entrevista a Jaime Parada)



Las modernas instalaciones que recibieron El Colegio de México en los años 70, el Instituto Mora y el CIESAS, dedicados los tres al estudio de las ciencias sociales, reciben apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología para desarrollar importantes investigaciones en todo el país. *Fotos: Conacyt.*



Arquitectura similar al Planetario que alberga el Centro de Información Luis Enrique Erro. *Foto: Conacyt.*



El Centro de Investigación y Docencia Económicas, A.C. ha sido la entidad que en los últimos años ha integrado a sus egresados en las funciones públicas como tomadores de decisiones y funcionarios, así como asesores en las más importantes áreas gubernamentales y de medios de comunicación. *Foto: Conacyt.*



El IPN cuenta dentro de sus instalaciones con una de las más prestigiadas entidades de investigación y desarrollo tecnológico con el que cuenta México. El CINVESTAV, acaba de tener un reconocimiento internacional, ya que un grupo de investigadores mexicanos trabajó intensamente en el Gran Colisionador de Hadrones ubicado en la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN) y cooperó destacadamente para lograr el premio Nobel de Física 2013. *Foto: Conacyt.*



En el dinámico crecimiento de la ciudad de Querétaro, destaca el Centro CONACYT CIATEQ que con 35 años de experiencia ha colaborado en más de 3,500 proyectos, con más de 3,300 clientes nacionales y extranjeros y que aproximadamente cuenta con más de 500 personas colaborando para fortalecer al sector industrial de nuestro país y desarrollando asesorías a otros países. *Foto: Conacyt.*



El Instituto Potosino de Investigación Científica A.C. (IPICYT) está dedicado a formar investigadores y técnicos de excelencia para apoyar al sector productivo, gubernamental, educativo, etc. Sus áreas y líneas de investigación están básicamente centradas en la agrobiología molecular, la biomedicina molecular y la biotecnología moderna. *Foto: CONACYT.*



El Fondo de Información y Documentación para la Industria, es un organismo público adscrito al Conacyt que tiene como objetivos brindar consultorías y soluciones tecnológicas en el uso estratégico de las TIC. Foto: Conacyt.



El Instituto de Ecología, A.C. ubicado en el estado de Veracruz entre Coatepec y Xalapa, realiza de las más importantes investigaciones en el entorno de la selva veracruzana, ya que le permite la exuberancia del terreno estudiar insectos, flora y fauna para el cuidado y mantenimiento de las especies en peligro de extinción y de aquellas que son prolíficas en su crecimiento. Foto: Conacyt.



El Colegio de Michoacán, fundado en 1979 gracias al esfuerzo del historiador Luis González y González, se planteó como un centro de estudios consagrado a las investigaciones en ciencias sociales y humanidades. Foto: Conacyt.



El Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del estado de Jalisco, A.C. concentra parte importante de sus investigaciones en el sector agroindustrial, investigando sobre biología, microbiología industrial, mejoramiento genético, etc., áreas de investigación claves para las necesidades de la región.

Foto: Conacyt.

17 de junio de 2004. José Luis Fernández Zayas asume el cargo como segundo Coordinador General del FCCyT.



7 de septiembre de 2005. Nombramiento de Gustavo Chapela Castañares como director general del CONACYT. Archivo: Senado de la República



22 noviembre de 2006. Se culmina oficialmente la etapa de construcción de la antena del Gran Telescopio Milimétrico "Alfonso Serrano". Foto: Conacyt.

GENERAR NUEVOS ESPACIOS DE DIÁLOGO Y PROPUESTA

La institucionalización de nuevos espacios de diálogo y coordinación

A DIFERENCIA DE LAS LEYES DE CYT de 1985 y 1999, la nueva ley de 2002 se distinguió por introducir cambios importantes en la manera en que los organismos públicos y las comunidades académicas, productivas y sociales deberían relacionarse. En principio independizó al CONACYT de la SEP, lo responsabilizó de coordinar los esfuerzos de planeación, ejecución y evaluación de la CTI en el país, y estableció que le otorgaría a la CyT el carácter de una política de Estado.⁴

Para contribuir a una planeación más integrada, se estableció la figura del Consejo General de la Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación (CGICDTI), que podría auxiliarse de diversos comités intersecretariales y de vinculación, especialmente del intersectorial para la innovación. Para reforzar la coordinación en los ámbitos federal y sectorial adicionó la figura de la Junta de Gobierno del CONACYT.

Se esperaba que las comunidades de científicos y tecnólogos pudieran estar representados en este organismo de la más alta jerarquía por medio de algunos de sus representantes, entre ellos el presidente de la AMC, el coordinador general del Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT), un representante de la Conferencia Nacional de CyT, el Secretario General Ejecutivo de la ANUIES, quienes junto con los titulares de nueve secretarías de Estado, acompañarían al director del CONACYT y al presidente de la República; sin embargo, esta instancia de diálogo, deliberación y definición de políticas de CTI no se ha reunido con la frecuencia que mandata la legislación, que es de al menos dos veces por año.⁵

La legislación de CyT de 2002 añadió nuevos canales de expresión y figuras de coordinación nacionales, entre las que destacan la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología (CNCT), así como el propio Foro Consultivo Científico y Tecnológico. Este Foro

4. Para conocer en mayor profundidad el marco institucional generado por la Ley de CyT de 2002 y sus implicaciones en los procesos de gobernanza, se recomienda: Cabrero, E., D. Valadés y S. López-Ayllón (2006); así como Dutrénit, G., M. Cpadevielle, J.M. Corona, M. Puchet, F. Santiago, A. Vera-Cruz (2010).

5. Puchet, Martin *et al.* (2012) documentan que entre 2000 y 2012, el CGICDTI se reunió tres veces el sexenio de Vicente Fox y una vez durante el sexenio de Felipe Calderón. Puchet, Martin *et al.* (2012) *Gobierno y gobernanza de las actividades de CTI*, en: FCCyT (2012b).

tenía como antecedente el Foro Permanente de CyT, y había sido concebido en la legislación de 1999 como el aglutinante de cuatro actores (ANUIES, AMC, CCC y ADIAT) que habían sido nombradas de manera explícita.

Sin embargo, durante el proceso de cabildeo parlamentario de la nueva figura del Foro, algunos actores consideraron conveniente ampliar el carácter representativo del mismo y concibieron que debería incrementarse su membresía a un mayor número de asociaciones académicas, empresariales y públicas. El Foro Consultivo Científico y Tecnológico quedó finalmente configurado por 20 integrantes, 17 instituciones y tres investigadores que son votados por los investigadores de SNI y que los representan en la Mesa Directiva. La siguiente tabla ilustra el aumento de organizaciones representativas a que dio lugar la nueva legislación.

TABLA 4.1.
Órganos colegiados establecidos por las legislaciones de CyT

LFIGyT (1999)	Ley de CyT (2000)
Nuevos órganos colegiados establecidos por la legislación	
	Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación (CGICDTI)
	Comités Intersectoriales (por ejemplo, el Comité Intersectorial para la Innovación)
	Comités de Vinculación
	Junta de Gobierno del CONACYT
	Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología
Foro Permanente de Ciencia y Tecnología	Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC (FCCyT)
Órganos colegiados civiles preexistentes que se incorporaron a los Foros ⁶	
Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES)	Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES)
Consejo Consultivo de Ciencias (CCC)	
Academia Mexicana de Ciencias (AMC)	Academia Mexicana de Ciencias (AMC)
Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico (ADIAT)	Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico (ADIAT)
	Academia de Ingeniería
	Academia Nacional de Medicina
	Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos
	Consejo Nacional Agropecuario
	Confederación Patronal de la República Mexicana
	Cámara Nacional de la Industria de la Transformación
	Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología
	Sistema de Centros Públicos de Investigación
	Universidad Nacional Autónoma de México
	Instituto Politécnico Nacional
	Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN
	Academia Mexicana de la Lengua
	Academia Mexicana de Historia
	Consejo Mexicano de Ciencias Sociales

6. Nota: La legislación de 1999 incorporó explícitamente a cuatro organizaciones como integrantes del Foro Permanente, pero dejó abierta la posibilidad de incorporar a otras instituciones o individuos; mientras, la legislación de 2002 incorporó explícitamente a otras 14 organizaciones, más tres investigadores que representan las ciencias exactas o naturales, las ciencias sociales o humanidades y la ingeniería o tecnología.



De los yacimientos más ricos que ha tenido México a través de su historia, ha sido la zona petrolera de Cantarell en la Sonda de Campeche, donde los ingenieros mexicanos han logrado una abundante producción de petróleo. Foto: Pemex.



La refinería de Salamanca en el estado de Guanajuato, inaugurada durante la presidencia del Lic. Miguel Alemán en los años cincuenta, se ha mantenido hasta el siglo XXI como una de las unidades de producción petroquímica más importantes. Foto: Pemex.



La producción de petróleo en el mar debe contar con diferentes unidades que ligadas a las plataformas de producción dan un constante servicio entre los trabajadores y las costas. Foto: Pemex.



En agosto del **2008** se designó al Dr. Juan Pedro Laclette San Román como tercer Coordinador General del FCCyT. En la imagen vemos de izquierda a derecha al Dr. José Luis Fernández Zayas, Dra. Gabriela Dutrénit y Dr. Juan Pedro Laclette en el primer informe de actividades de la Dra. Gabriela Dutrénit. Foto: FCCyT.

La consolidación de actores regionales: Los Consejos Estatales y la REDNACECYT

A FINALES DE LA DÉCADA DE 1990, los organismos dedicados a la CyT contaban con figuras jurídicas disímiles al interior de la administración pública de cada entidad. No en todos los casos se tenían consejos con personalidad jurídica y patrimonio propio, varios funcionaban como Comités de Planeación para el Desarrollo Estatal.

Como se comentó en el capítulo anterior, desde su fundación en 1998 la REDNACECYT también ha fungido como un foro de discusión regular sobre los mecanismos para propiciar el desarrollo científico y tecnológico en los estados de la federación mexicana. Durante los últimos 12 años, la Red “ha mantenido hacia el interior de la organización una permanente actividad de intercambio de mejores prácticas y de impulso a la creación de nuevos consejos y organismos homólogos” (página web de la REDNACECYT).

Si bien se tiene registro del surgimiento del Consejo Estatal de Puebla (1983) y de Tamaulipas (1989), el despliegue nacional de esta figura tuvo lugar en la década de 1990, como se identificó previamente. Al finalizar la década anterior, el país contaba con 14 consejos u organismos responsables de la CyT en sus estados, quedando pendiente la constitución de estos organismos en la mitad de las entidades federativas.

En esta década se observó la consolidación de este nuevo actor regional y del importante papel que tuvo la Conferencia Nacional al coordinar y cohesionar las divergentes voces estatales. Los primeros años de la administración (2000-2006) representaron un esfuerzo importante para cerrar la brecha anterior. En los primeros tres años se reportó la constitución de 24 consejos, quedando pendientes su instauración en Sonora, Chihuahua y Oaxaca hacia finales de ese sexenio. Este saldo fue cubierto en su totalidad entre 2009 y 2010 con la configuración del consejo de Oaxaca.

La influencia de los nuevos actores regionales es reconocida por el resto de los actores del sistema. En la opinión del senador Francisco Castellón: “En estos seis años hubo una fuerte irrupción de los consejos estatales de CyT. Estos consejos, tuvieron un mayor papel protagónico, tanto en la expedición de convocatorias locales, como en la solicitud de mayores recursos a nivel estatal y federal”.



13 de diciembre del **2006**. Nombramiento de Juan Carlos Romero Hicks como Director General del CONACYT. Foto FCCyT



26 de septiembre de 2008. El Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico en su 4ª. Sesión ordinaria aprueba el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación **2008-2012** (PEGITI). Se publica en el *Diario Oficial* el 16 de diciembre de ese año.

En 2002 PEMEX Petroquímica firmó un convenio de colaboración con la UANM para solicitarle que desarrollara el proyecto "Conservación, reforestación, captura de carbono y paseo ecológico Jaguarundi", el cual se llevó a cabo de 2002 a 2004. En él se realizó la caracterización física, biológica y social del área, además de incluir el proyecto arquitectónico del Parque. Participaron especialistas ambientales de PEMEX Petroquímica, investigadores especializados en taxonomía, ecología, geología, ciencias de la atmósfera y ciencias sociales.
Foto: Pemex.



La Conferencia Nacional de CyT (CNCTI)

COMO UN ESPACIO ADICIONAL Y PERMANENTE de coordinación entre actores, la Ley de CyT de 2002 estableció la figura de la Conferencia Nacional de Ciencia, Tecnología (CNCTI) para contribuir a la gobernabilidad del sistema en el ámbito nacional. Para ello buscó introducir a los actores públicos estatales en el sistema de definición de políticas e instrumentos que contribuyesen a descentralizar los esfuerzos de desarrollo de la CTI. Como pudo documentarse en capítulos anteriores, esta aspiración había sido largamente anhelada y los esfuerzos hasta el momento no habían brindado impactos relevantes en una mejor distribución de capacidades tecnológicas a lo largo y ancho del país. Con la introducción de esta nueva figura, los representantes de los estados en esta materia podrían participar en la definición de políticas, programas y otras acciones. Para abonar a la coordinación de esfuerzos federales, la legislación estableció que la Coordinación Ejecutiva de la CNCTI recayese en quien presidiese la REDNACECYT, pero la Secretaría Técnica corriese a cargo del director adjunto de Desarrollo Regional del CONACYT y la Presidencia a cargo del propio director general del CONACYT. La Legislación determinó que la Conferencia debería sesionar por lo menos cada seis meses.

La denominada "Declaración de Vallarta" ha sido identificada como uno de los primeros frutos de la Conferencia (noviembre de 2003). Constituye un posicionamiento de los representantes estatales con respecto al carácter que debería asumir la política nacional en CTI para los siguientes años. En la declaración, los consejos enfatizaron la necesidad de consolidar una política de Estado de largo plazo, que involucre a la ciudadanía, al sector productivo y a los tres niveles de gobierno. Para lograrlo, propusieron mayor desarrollo normativo del sector en los estados, la creación de nuevos organismos, actualización de los programas y establecimiento de mecanismos de información y evaluación de los mismos. En congresos y foros de discusión se puntualizó la necesidad de promover la creación de consejos estatales como promotores y articuladores de las iniciativas anteriores (FCCyT, 2005b).

La Conferencia conformó en sus primeros años cuatro grupos temáticos: Apoyo y Fomento; Divulgación y Promoción; Política y Legislación, así como Descentralización y Desarrollo Regional.

El papel del FCCyT en la promoción y discusión de iniciativas estatales para configurar los consejos estatales faltantes, sus legislaciones sobre CyT y sus programas estatales fue relevante en la opinión de diversos analistas entrevistados. Por ejemplo, el senador



Los pantanos de Centla son una extensión de tierras bajas y humedales declaradas como Reserva de la Biosfera, pues constituye el humedal más grande de Norteamérica y de los 15 más grandes del mundo. Ubicados en el estado de Tabasco, los pantanos son conservados por la CONANP y la SEMARNAT. Foto: Pemex.



12 de junio de 2009. La Ley de Ciencia y Tecnología introduce de manera integral el término innovación, como un objetivo adicional de la política, en acompañamiento a los apoyos a la investigación científica y el desarrollo tecnológico. Foto: Gustavo Casasola S.

Agosto de 2009. Nace el Grupo Vincula como una iniciativa de coordinación surgida tras el Segundo Congreso de Vinculación organizado por el FCCyT.

23 de septiembre de 2009. Se inaugura oficialmente el Parque de Investigación e Innovación Tecnológica (PIIT), en Apodaca, municipio colindante de Monterrey, Nuevo León.



Leopoldo Rodríguez Vocal de la Junta de Honor de la Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico, A. C., Foto: FCCyT.



En mayo de 2010 se realizó la primera reunión de evaluación e intercambio de experiencias del programa "Veranos por la Innovación en la Empresa", Foto: FCCyT.

Francisco Javier Castellón, presidente de la Comisión de CyT de la Cámara de Senadores (2006-2012) reconoce la capacidad del Foro Consultivo para articular a los actores del sistema, especialmente con los congresos locales. En 2012, al cierre de la administración, cada uno de los estados poseía un Consejo de Ciencia y Tecnología y una ley sobre esta materia, 28 entidades contaban con una comisión legislativa y 25 con un programa responsable de la conducción de la CyT en su estado (FCCyT, 2012c). Estos datos reflejan la coordinación interinstitucional a la que ha contribuido el Foro Consultivo acompañado del interés de actores nacionales y locales.

La voz de los actores

ENTRE 2000 Y 2012 la Academia Mexicana de Ciencias (AMC) y la Asociación Mexicana de Directivos de Investigación Aplicada y Desarrollo Tecnológico (ADIAT) avanzaron en sus procesos de consolidación interna e institucionalidad y ocuparon posiciones más visibles dentro del sistema de CTI del país. Los Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología también comenzaron a consolidarse como actores propositivos y relevantes. Por otro lado, si bien es cierto que en opinión de varios analistas, el Consejo Consultivo de Ciencias no ha sido una instancia suficientemente aprovechada por el presidente de la República, se ha venido sumando a la organización de foros de debate y de generación de propuestas, como veremos en párrafos posteriores.

Cada uno de estos actores ha establecido maneras propias de canalizar sus propuestas, proyectos, inquietudes y críticas con respecto a la situación de la CTI en el país y sus políticas.

La AMC, mediante su presidente, cuenta con un asiento en el Consejo General (que se reunió sólo cuatro veces en el periodo 2000-2012), así como en el FCCyT, donde su dinámica regular de trabajo y la constancia de sus comisiones le permite una interacción más constante con el resto de las comunidades. Sin embargo, durante el periodo estableció con su comunicación con la prensa un canal complementario y paralelo para expresar sus opiniones, propuestas y críticas respecto a la conducción de la política de CTI.

La ADIAT ha combinado también distintos mecanismos para expresar sus opiniones y propuestas. Entre éstos se destacan sus congresos anuales, su participación en diversos foros, el cabildeo y el liderazgo de posicionamientos colectivos, en la forma de "declaraciones". Por ejemplo, en el contexto de su XXIII Congreso, celebrado en Mérida, Yucatán, en abril de 2011, los miembros de la Asociación acompañados por funcionarios de importantes instituciones educativas y de investigación del país (UNAM, IPN, CINVESTAV, UAM), decidieron emitir la denominada: "Declaración de Mérida" (ADIAT, 2011). Esta declaración logró aglutinar a más de cien organizaciones públicas y privadas en su firma.

En ésta se realizan llamados a las IES, los centros de investigación, las empresas y el Gobierno para comprometerse con acciones de vinculación que generen mayor competitividad con procesos de innovación sustentable. Al año siguiente, y en el contexto de las campañas políticas por la presidencia del país, los asistentes al XXIV Congreso emitieron la "Declaración de Monterrey" (ADIAT, 2012). En ella se realizan propuestas estratégicas para impulsar lo que denominan la economía y sociedad del conocimiento 2013-2018. Como parte de las reformas propuestas se destacan los llamados a conformar una Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación y la formulación de planes para la CTI con un horizonte sexenal y a 25 años. Se presentan vías para lograr una inversión nacional de 1% en IDE hacia 2018, mediante incrementos en el gasto tanto público como privado.

Debido a que el CCC surge a iniciativa del presidente como instancia asesora, la finalización de cada sexenio ha implicado un *impasse* de incertidumbre sobre el papel que tendrá en el sexenio siguiente. Surgieron propuestas de algunos de sus integrantes para incorporar esta figura en la legislación de 2002, pero su introducción se enfrentó a argumentos legales. Por lo anterior, los coordinadores del CCC han tenido que reconstruir el contacto y relación con los nuevos encargados del Poder Ejecutivo y acordar con ellos nuevas formas de trabajo. Recordemos que fue una iniciativa de Carlos Salinas de Gortari, retomada y fortalecida por Ernesto Zedillo, pero que en opinión de los coordinadores entrevistados, la relación con el Ejecutivo no ha progresado en el periodo de 2000 a 2012. En opinión de Pablo Rudomín “en estos dos últimos gobiernos se debilitó mucho esa relación.”

En este contexto, el CCC ha hecho un esfuerzo en los últimos años para impulsar el programa “Las Ponencias del CCC”, en el cual destacados científicos mexicanos elaboran propuestas de solución a problemas concretos del país. Las propuestas son presentadas al presidente, y posteriormente son sometidas a revisión de otros pares. Representantes del CCC se reunieron con la Comisión de CyT de la Cámara de Diputados en junio de 2011 para presentar el proyecto. En tal ocasión, Jorge Flores, coordinador general del Consejo tuvo oportunidad de presentar las ponencias y explicar las 10 propuestas (Cámara de Diputados, 2011).

“Los temas son muchos y variados, desde cómo contener el creciente problema de la diabetes hasta cómo preservar el arte novohispano, pasando por cómo conservar el maíz criollo. [...] Otra ponencia se llama Un millón de techos fotovoltaicos, encaminada al uso masivo de la energía solar. Hay de todo y el Gobierno ha respondido bien. Espero llegar a 50, para lograr el Plan Nacional de Ciencia y Tecnología con acciones concretas. La mayoría de estas propuestas son para el próximo sexenio y espero presentarlas al presidente electo, después de julio de 2012” (Entrevista a Jorge Flores).



El contador público y ex perito de la Procuraduría de Justicia del DF, Gabriel Granados Vergara, sufrió un terrible accidente perdiendo ambas extremidades superiores por una descarga eléctrica. Esto dio como consecuencia que en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán” se iniciara el protocolo para encontrar un donante. Afortunadamente, pronto se encontró el caso de un joven que falleció de muerte cerebral y fue donador multiorgánico. Encabezó el equipo de especialistas médicos, el Dr. Martín Iglesias Morales logrando un éxito considerado como el 8º a nivel mundial en trasplante de extremidades superiores. A un año de la intervención quirúrgica, el paciente está a un 50 por ciento de recuperación, a grado tal que ya recuperó movilidad y le crecen las uñas. Foto: *El Universal*.



Inesperadamente en México, surge la aparición de un virus desconocido: el AH1N1. Fue tal la emergencia que el Gobierno se vio obligado a cerrar escuelas, centros de diversión y prácticamente pidió a la población se conservara en sus hogares. Las calles de la ciudad se vieron vacías mientras se averiguaba cómo combatir este sorpresivo virus que tuvo resonancia a nivel mundial. Afortunadamente, se logró controlar esta alarma médica, obligando a la población a cambiar sus hábitos higiénicos.

Fotos: *El Universal*.



El Dr. Martín Iglesias Morales y el paciente Gabriel Granados Vergara. Foto: *El Universal*.



28 de enero de **2011**: La Ley de Ciencia y Tecnología, en su Artículo 20 establece que el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación, tendrá una proyección de hasta 25 años. Foto: FCCyT.

8 de abril de **2011**. Se emite la Declaración de Mérida. Más de cien organizaciones públicas y privadas la respaldan con su firma y hacen un llamado a fortalecer procesos de colaboración que deriven en mayor competitividad y en innovación sustentable.

Con el apoyo de la Secretaría de Relaciones Exteriores se llevó a cabo la Primera Jornada de Eficiencia y Gestión Energética 2011 por encargo del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de la República Federal Alemana y el Gobierno de México, a través de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía.



9 de marzo de **2011**. Se nombra a José Enrique Villa Rivera como director general del CONACYT. Foto: FCCyT.

SURGIMIENTO Y DESARROLLO DEL FORO CONSULTIVO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

DURANTE LAS ÚLTIMAS DÉCADAS representantes de organizaciones académicas habían identificado la dificultad de agrupar la diversidad de opiniones de las distintas disciplinas e instituciones, de manera que sus propuestas pudieran transmitirse con mayor contundencia y legitimidad a otros actores políticos. Si bien las reuniones de deliberación y propuestas tenían lugar, la ausencia de un espacio neutro no propiciaba la cohesión suficiente o la generación de acuerdos de mayor impacto. La dificultad para llegar a consensos se acentuaba cuando se buscaba dialogar entre los sectores académicos, productivos y gubernamentales, pues desde la perspectiva de cada uno era necesario contar con una organización neutral que gozara del reconocimiento de todos y tuviese capacidad de convocatoria.

Fue así que comenzó a surgir entre los representantes de las organizaciones la necesidad de contar con un espacio autónomo, que aglutinara la voz de los académicos de las principales instituciones interesadas en el fomento de la ciencia y la tecnología. Como complemento, ante la necesidad de contar con mayores canales de comunicación entre académicos, gobierno, legisladores y empresas, durante la revisión de la Ley de Ciencia y Tecnología vigente, se decidió introducir la figura de un Foro Permanente de Ciencia y Tecnología en la legislación de 1999. Antonio Peña, primer y único coordinador de este Foro, recuerda:

“En 1999, cuando se planteó revisar la Ley de Ciencia y Tecnología, el Congreso estableció que debía existir un foro, al que bautizaron como Foro Permanente de Ciencia y Tecnología. Éste arrancó con un año de retraso, en 2000. Me convencieron para que lo coordinara, lo integramos y trabajamos con rapidez para elaborar un documento con las propuestas y estrategias del Plan de Desarrollo para la CyT”

(Entrevista a Antonio Peña Díaz).

El Foro Permanente operó hasta junio de 2002, fecha en que se publicó la nueva Ley de Ciencia y Tecnología y se derogó la LFICT, dando paso a la creación del Foro Consultivo Científico y Tecnológico. A juicio de quienes participaron en su fundación, se trataba no sólo de “darle voz a los académicos” sino también de “reunir a los principales actores que tienen que ver con el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación de México” (entrevista a Juan Pedro Laclette). Otros enfatizan su carácter civil e independiente: “[El Foro Consultivo se concibió como] un cuerpo colegiado que fue-

ra la conciencia de la sociedad mexicana; la opinión independiente de cómo está el progreso de la ciencia y la tecnología en el país, y que brindara sus mejores opiniones y retroalimentación al Ejecutivo en esta materia". Para algunos era preocupante que las distintas asociaciones profesionales y las academias tuvieran visiones particulares, dependiendo de su enfoque y área de actividad. De ahí que se insistiese en la concepción de una organización plural que equilibrara la representación de la ciencia básica, la aplicada, el desarrollo tecnológico, la innovación y la competitividad.

Atendiendo a su carácter plural y a la necesidad de balancear las distintas representaciones, el Foro Consultivo abrió espacios para incorporar actores del sector empresarial. Juan Pedro Laclette comenta:

“Como parte de mis gestiones, le dimos un poquito más de balance a la composición de la Mesa Directiva, porque su composición, desde la creación del Foro, tenía una mucho mayor inclinación hacia el sector académico. Entonces por gestión nuestra se incorporó a la CANACINTRA y a la COPARMEX, como miembros también de la misma, para darle un mayor peso específico a la voz de los empresarios, porque estoy convencido de que la innovación se va a dar en México cuando logremos conjuntar las capacidades del sector académico con el empresarial.”

(Entrevista a Juan Pedro Laclette).

Después de la aprobación de la Ley de CyT en abril de 2002, el Foro Consultivo quedó constituido formalmente como Asociación Civil. Entre las primeras tareas que asumió se encontraban la conformación representativa de Comités de Trabajo y la construcción de una agenda que respondiera a las funciones encomendadas.

“El Foro está integrado por científicos, tecnólogos, empresarios; por representantes de las organizaciones e instituciones de carácter nacional, regional o local, públicas y privadas. [...] En su integración se observan criterios de pluralidad, de renovación periódica, de representatividad de las diversas áreas y especialidades de la comunidad científica y tecnológica, y de los sectores social y privado, así como de equilibrio entre las diversas regiones del país”.

(José Antonio de la Peña, Informe 2002-2004).

Los primeros Comités de Trabajo quedaron conformados por más de 60 integrantes de las comunidades científicas, tecnológicas y empresariales del país. Inició con tres Comités de Trabajo permanentes: 1) Ciencias exactas, naturales y de la salud; 2) Ciencias sociales, humanas y de la conducta, y 3) Ingeniería y tecnología. La Mesa Directiva del Foro Consultivo asumió como temas iniciales de interés el análisis de las reglas operativas del SNI, de las convocatorias de los programas de apoyo a la CTI y los resultados de los Fondos Mixtos y Sectoriales, la elaboración de una propuesta para el Plan Nacional de Carrera y para los investigadores, así como la identificación de fuentes adicionales de recursos para financiar la CyT por el Gobierno.

Asumió de manera pronta su papel como órgano articulador de los actores de la CyT y los legisladores, iniciando un acercamiento inédito en la historia del país. Algunos de los temas que comenzaron a tejer su agenda se relacionaron con el genoma humano, la bioseguridad, los contaminantes tóxicos, el presupuesto, entre algunos de los temas que ocuparon la agenda entre 2002 y 2004.



En los terrenos que el IPN tiene en Zacatenco al norte de la capital de la República se encuentran las instalaciones del CINVESTAV, instituto que causa orgullo y satisfacción al país puesto que los logros de estudiantes, maestros e investigadores se consideran como una entidad de excelencia a nivel internacional.

Foto: Gustavo Casasola.



El Instituto Politécnico Nacional cuenta con la gran biblioteca especializada en ciencia y tecnología que da servicio a toda la comunidad científica y académica del país, haciendo honor a uno de los directores de la institución, Ing. Víctor Bravo Ahuja.

Foto: Gustavo Casasola.



El 7 de diciembre de 2013 se toma esta imagen en la que se muestra el espíritu de la comunidad politécnica, que siempre ha conservado los ideales fundacionales del IPN desde su creación, siguiendo el nacionalismo de su fundador y creador, el general Lázaro Cárdenas.

Foto: Gustavo Casasola.



Oficinas actuales del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología en la Ciudad de México.

Atribuciones formales del Foro Consultivo

DE ACUERDO CON LA LEY DE CTI vigente, el Foro Consultivo tiene por objeto “promover la expresión de la comunidad científica, académica, tecnológica y del sector productivo, para la formulación de propuestas en materia de políticas y programas de investigación científica y tecnológica”. En su papel de organismo intermediario, le atribuye funciones básicas relacionadas con su capacidad para proponer, opinar, analizar, sugerir y valorar políticas, programas y acciones en materia de desarrollo científico y tecnológico.

Los coordinadores del Foro Consultivo, José Antonio de la Peña (2002-2004), José Luis Fernández Zayas (2004-2008), Juan Pedro Laclette (2008-2012), Gabriela Dutrénit (2012-) y su secretaria técnica, Patricia Zúñiga, han aglutinado un competente grupo de trabajo para concretar tres grandes misiones: asesorar a los tres poderes de la Unión, ser canal de expresión de las comunidades y constituirse en un espacio de generación de propuestas, de consensos, de análisis y de evaluación de las acciones y políticas en materia de CTI.

La figura del Foro Consultivo, quedó robustecida si se le compara con la de 1999; más allá del incremento de sus integrantes, incorporó nuevas atribuciones como puede observarse en la tabla 4.2.

23 de marzo del 2012. Se emite la Declaración de Monterrey. Numerosas organizaciones públicas y privadas realizan una serie de propuestas para impulsar una economía y sociedad del conocimiento, aportan propuestas para fortalecer una política de Estado con carácter estratégico y visión de largo plazo.

9 de octubre de 2012. Se inaugura el Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiversidad (LANGEBIO).

TABLA 4.2.

Ampliación de las funciones básicas del FCCyT

LFICYT de 1999 (Capítulo V: Participación, Artículo 23.)	LCyT de 2002 (Capítulo VI: Participación, Artículo 36 y 37.)
I. Participar en la formulación y evaluación de políticas de apoyo a la investigación científica y al desarrollo tecnológico y emitir su opinión sobre las mismas;	I. Proponer y opinar sobre las políticas nacionales y programas sectoriales y especiales de apoyo a la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación;
II. Participar en la formulación y evaluación del Programa y emitir su opinión sobre el mismo, a las dependencias y entidades que intervengan y colaboren en su integración conforme a lo dispuesto en esta Ley;	II. Proponer áreas y acciones prioritarias y de gasto que demanden atención y apoyo especiales en materia de investigación científica, desarrollo tecnológico, innovación, formación de investigadores, difusión del conocimiento científico y tecnológico, y cooperación técnica internacional;
III. Proponer áreas y acciones prioritarias y de gasto que demanden atención y apoyo en materia de investigación científica, desarrollo tecnológico, formación de investigadores, difusión del conocimiento científico y tecnológico y cooperación técnica internacional, y	III. Analizar, opinar, proponer y difundir las disposiciones legales o las reformas o adiciones a las mismas, necesarias para impulsar la investigación científica y el desarrollo y la innovación tecnológica del país;
IV. Proponer las medidas y estímulos fiscales, esquemas de financiamiento, facilidades administrativas y en materia de comercio exterior, así como modificaciones a los regímenes de propiedad industrial e intelectual, que estime necesarios para el cumplimiento del Programa.	IV. Formular sugerencias tendentes a vincular el desarrollo tecnológico y la innovación en el sector productivo y de servicios, así como la vinculación entre la investigación científica y la educación conforme a los lineamientos que esta misma Ley y otros ordenamientos establecen;
	V. Opinar y valorar la eficacia y el impacto del Programa Especial y los programas anuales prioritarios y de atención especial, así como formular propuestas para su mejor cumplimiento, y
	VI. Rendir opiniones y formular sugerencias específicas que le solicite el Ejecutivo Federal o el Consejo General.



3 de enero del 2013. Se nombra a Enrique Cabrero Mendoza como director general del CONACYT. Foto : <http://jromerohicks.org/romero-hicks-reconoce-trabajo-del-director-de-conacyt/>

Valoración de su dinámica y desempeño por parte de los actores

A JUICIO DE DIVERSOS REPRESENTANTES de los sectores académico, empresarial, gubernamental y de legisladores en los ámbitos federal y estatal, el Foro Consultivo se ha caracterizado por su capacidad para generar espacios de discusión y elaboración de propuestas por medio de congresos, seminarios y talleres, así como por su eficacia para elaborar con oportunidad documentos especializados que le demandan los poderes Ejecutivo y Legislativo en su carácter de organismo asesor.

Entre sus primeras actividades en este ámbito se destacan los siguientes encuentros nacionales: Congreso Nacional de Vinculación para la Competitividad, y Congreso Nacional sobre la Situación de la Ciencia y la Tecnología en las Universidades Públicas Estatales (finales de 2003).

Durante éstos surgieron propuestas para realizar versiones regionales. Eso llevó a efectuar el Congreso Regional sobre el Estado y Perspectivas de la Investigación en las IES de la Región Sur-Sureste (primera reunión de este tipo). También se realizó una Reunión sobre Legislación y Política en Ciencia y Tecnología en la Región Sur-Sureste. Se hizo énfasis en la necesidad de crear Comisiones de Ciencia y Tecnología y trabajar en la elaboración de Leyes Estatales de Ciencia y Tecnología.

Desde su fundación y hasta la fecha de edición de este libro, el Foro Consultivo ha realizado un total de 109 actividades dirigidas a los sectores académico, empresarial, gubernamental, de medios de comunicación y de la sociedad civil, principalmente nacionales, pero también se han realizado algunos de carácter internacional. Los actos han sido realizados en 22 entidades federativas del país, manteniendo un promedio de 10 por año. Además de la discusión, análisis y propuestas en temas diversos de la política de CTI, ha sido posible concentrarse también en temas específicos de medio ambiente, innovación, propiedad intelectual, educación, divulgación, temas controversiales y áreas de riesgo.

A juicio de los recientes directores generales del CONACYT, el Foro Consultivo ha sido un colaborador importante del Consejo. Han valorado su apoyo principalmente en tres áreas: la elaboración de programas especiales, la integración de la propuesta de presupuesto y la promoción y apoyo para el desarrollo de consejos, comisiones, legislaciones y programas de CTI en los estados de la República, amén de su colaboración en otros programas e instrumentos para el fomento de la CTI.⁷

Además de atender problemáticas de naturaleza académica, el Foro Consultivo ha contribuido a la discusión y puesta en práctica de iniciativas para fomentar la competitividad, la innovación y la interacción entre el sector productivo y la academia. Es de destacarse su involucramiento en los procesos de análisis y propuestas de mejora de los Estímulos Fiscales para las empresas, el Programa de Estímulos a la Innovación, y de manera particular, en el desarrollo y coordinación del Programa de Veranos por la Innovación en la Empresa, programa de vinculación en el que estudiantes de licenciatura de IES públicas realizan una estancia de siete semanas en empresas que hayan registrado proyectos innovadores. El programa cubre en la actualidad todo el territorio nacional y su demanda se ha cuadruplicado desde su lanzamiento en 2009. En 2012, por ejemplo, despertó el interés de cerca de cuatro mil aspirantes que iniciaron su registro.

7. Entrevistas con Jaime Parada, Gustavo Chapela, Juan Carlos Romero y Enrique Villa.



La ciudad de México y Tokio son dos de las más grandes urbes que sufren los mismos problemas ambientales y de contaminación, es por ello, que han logrado establecer convenios de cooperación para el estudio del medio ambiente, contaminación, manejo de residuos peligrosos y sobre todo combatir la producción de productos que provocan el ozono en la atmósfera, por gracias a lo cual México cuenta con el Premio Nobel de esta especialidad Mario Molina, y esto ha unido a los científicos japoneses y mexicanos que buscan soluciones a estos problemas.

Fotos: Kazuyoshi Nomachi/JICA.



Agencia de Cooperación Internacional del Japón.



En la imagen vemos en el 70 Aniversario de El Colegio Nacional al Jefe de Gobierno del DF, Miguel Ángel Mancera, a la Dra. María Elena Medina-Mora Icaza, directora del Instituto Nacional de Psiquiatría y, atrás de ella, en el centro de la imagen, el director del Conacyt.
Foto: Federico Casasola S.



Los miembros del Colegio Nacional en el 70 Aniversario: José Emilio Pacheco, Manuel Peimbert y Miguel León Portilla y Francisco Bolívar Zapata. Fotos: Federico Casasola S.

De acuerdo con Adolfo Martínez Palomo, quien fue coordinador general del CCC entre 2003 y 2009, uno de los aspectos más notorios del trabajo del Foro Consultivo tiene que ver con “el acercamiento a los niveles de decisión, sobre todo con los diputados y los senadores que tenían poca conciencia de la importancia de la ciencia; creo que ahí se ha hecho una labor importante en los últimos años, en hablar con ellos, convencerlos y estimularlos. Eso creo que lo ha hecho bien el Foro”. (Entrevista con Adolfo Martínez Palomo).

En opinión de legisladores y exlegisladores el Foro Consultivo ha cumplido con su misión. Por ejemplo, Silvia Álvarez Brunelliere, quien fungió como presidenta de la Comisión de CyT opina: “El Foro Consultivo ha hecho un buen trabajo. Lo vi también participativo en el desarrollo de ciencia y tecnología en los estados, en la parte de vinculación con la empresa, también organiza buenos talleres.”

Además de las actividades relacionadas con el trabajo de sus comités, de asesoría y vinculación para la generación de propuestas, es interesante observar en qué medida el Foro Consultivo se ha constituido como un espacio neutral que facilita la concurrencia y diálogo entre representantes de sectores tan diversos.

Actores clave de las comunidades académicas, empresariales y públicas vinculadas con la CTI han coincidido en definir al FCCyT como un espacio neutral. Una evaluación independiente sobre el desempeño de este organismo resumió la opinión de sus entrevistados de la siguiente manera: “Los diferentes actores reconocen ampliamente la capacidad del Foro Consultivo para opinar más allá de intereses particulares y de propuestas que buscan favorecer a unas u otras comunidades específicas”. En este sentido comentan que es percibido como un “ámbito autónomo de respeto de los distintos niveles de gobierno para la expresión de opiniones de las distintas personas y organizaciones en relación a las actividades de CTI” (Puchet, 2010).

Esta dinámica de colaboración ha permitido la generación de 96 publicaciones que son fruto del trabajo de sus comisiones y grupos de trabajo y que pueden clasificarse en ocho grandes categorías entre las que se encuentran: los diagnósticos y análisis, las estadísticas, la innovación, las políticas, los informes y otros temas de CTI. De acuerdo con la misión y naturaleza del Foro Consultivo, estas publicaciones están dirigidas al sector académico, empresarial, gubernamental, legislativo y al social.

La dinámica de articulación que ha caracterizado el trabajo del Foro Consultivo puede ilustrarse mediante la firma de distintos convenios, las asesorías, los eventos conjuntos, sus programas y proyectos, sus numerosas publicaciones y el desarrollo de acciones coordinadas con otras dependencias de Estado, entre las que destacan el Congreso de la Unión, secretarías de Estado, Universidades, el Consejo de la Judicatura y otras instancias federales y estatales del sistema de CyT nacional. La continuidad, intensidad y profundidad de este trabajo ha requerido de un modelo implícito de planeación y gestión de la vinculación que integra la identificación de problemas y oportunidades, la coordinación de actores e individuos, el impulso y acompañamiento de las acciones y la comunicación de los resultados. Todo ello le ha permitido consolidar su carácter de institución de Estado, gozando cada vez de mayor visibilidad y reconocimiento por parte de la comunidad, sin que esto quiera decir que sus integrantes no identifiquen áreas de mejora tal como se comenta más adelante.



Escudo del El Colegio Nacional.
Miguel León Portilla. Fotos: Federico Casasola S.





Las consecuencias de la conducta humana han provocado que se alteren fuertemente los cambios climatológicos, causando el calentamiento global, el deshielo de los polos y lo que directamente afecta a nuestro país: ciclones y huracanes cada vez de mayor intensidad que dejan tras de sí serios daños que afectan tanto al Golfo como al Pacífico con eventos meteorológicos costosos en vidas y daños materiales. *Fotos: El Universal.*



Etapas de calma en décadas pasadas, el Popocatepétl ha tenido en fechas recientes una constante de erupciones más frecuentes y ha despertado gran inquietud en los habitantes de Puebla, Morelos, Estado de México y en la capital de la República.

REDISEÑO INSTITUCIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN: TAREA PERMANENTE

Avances en el desarrollo de infraestructura para la CTI

En capítulos previos observamos cómo la creación de universidades y centros de investigación permitió conjuntar grupos de investigadores que fueron configurando a las comunidades y sus respectivas necesidades de expresión y propuesta. Durante este periodo, investigadores y tecnólogos de diferentes institutos, centros y regiones del país, lograron interactuar con distintas asociaciones de representación para impulsar y gestionar junto con el Gobierno, el Congreso y el sector empresarial la construcción de cuatro grandes proyectos de infraestructura científica y tecnológica. Como se verá en la tabla 4.3, cada uno atiende un tipo de necesidad específica en los campos de la ciencia básica, la aplicada, el desarrollo tecnológico y la innovación. Se trata del Gran Telescopio Milimétrico “Alfonso Serrano Perez-Grovas” (GTM), el Instituto Nacional de Medicina Genómica (INMEGEN), el Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiversidad (LANGEBIO),⁸ y el Parque de Investigación e Innovación Tecnológica (PIIT) (FCCYT, 2012).



México es un país que requiere cada día más energía. Se utiliza la energía solar por medio de sistemas de celdas solares que en la mayoría de los proyectos se coloca sobre el techo de las casas y edificios. La energía eólica que es cada vez más demandada por ser una energía limpia, y México cuenta con diversos campos, principalmente en las zonas de vientos: en el norte de Mexicali, en la Rumorosa, y en el sur en la zona de Guerrero y Oaxaca. Es indispensable en cada etapa del desarrollo tecnológico que crea nuevos sistemas de energía la fuerza del trabajador mexicano. Fotos: CFE.

México requiere cada vez más de energía limpia y ésta se encuentra en el desarrollo de la energía nuclear como la que se tiene en Laguna Verde, Ver. Foto: CFE.



8. La concurrencia de la AMC, el FCCYT, el CONACYT y los legisladores impulsó la creación del Instituto Nacional de Medicina Genómica, cuya ley de creación fue expedida por la LIX Legislatura en 2004.



El IPN cuenta dentro de sus instalaciones con un edificio destinado a recibir a los investigadores visitantes, sede que se encuentra muy cerca del CINVESTAV. Foto: IPN.

TABLA 4.3.
CUATRO GRANDES PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE CTI DESARROLLADOS EN EL PERIODO

Gran Telescopio Milimétrico "Alfonso Serrano" (1997-2008).

El GTM consiste en una gran antena con una superficie reflectora de 50 metros de diámetro, mejorada para observar ondas milimétricas de entre 0.85 y 4 milímetros, logrando captar la radiación generada por estrellas hace más de 13 mil millones de años. El telescopio está instalado en el volcán Sierra Negra, en Puebla. Aunque la iniciativa nació en 1987 y fue impulsada desde entonces por Alfonso Serrano Pérez-Grovas, para actualizar la infraestructura que requería el desarrollo de la ciencia básica mexicana, particularmente la astronomía, esta colosal hazaña se concretó en 2008. Es de destacarse que 85% de su construcción estuvo a cargo de empresas nacionales, superando las expectativas iniciales.

Instituto Nacional de Medicina Genómica (2004)

Constituye el undécimo instituto nacional de salud. Tiene como propósito contribuir al desarrollo de una práctica médica personalizada, predictiva, preventiva y participativa. En su concepción e impulso destacan las figuras de Gerardo Jiménez Sánchez, Guillermo Soberón, Julio Frenk y José Ángel Córdoba, entre otros. El trabajo del Instituto se apoya en un diseño organizativo propio que facilita el trabajo colaborativo con instituciones externas. Su impulso requirió el esfuerzo de la UNAM, el CONACYT, la Secretaría de Salud y Funsalud. Se encuentra ubicado al sur de la ciudad de México.

Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiversidad (2004-2009)

Se trata de una iniciativa concebida por Alfredo y Luis Herrera-Estrella, Octavio Martínez de la Vega y Jean-Philippe Vielle Calzada, investigadores del CINVESTAV Irapuato, con la finalidad de desarrollar un laboratorio que brindara las posibilidades para realizar investigación competitiva internacional. Se trata de un área de conocimiento que por sus impactos socio-económicos había despertado en medio de una vertiginosa carrera entre investigadores, empresas y gobiernos, de la cual México no debería quedar fuera. Interesaba particularmente capitalizar los avances en las ciencias genómicas para aprovechar los recursos naturales del país y contribuir a generar soluciones para el campo mexicano. Fue así que se logró el convencimiento de autoridades universitarias, federales, estatales y de los congresos para construir este laboratorio en Guanajuato. El laboratorio se equipó con máquinas secuenciadoras de vanguardia, capaces de procesar nueve mil millones de nucleótidos por semana.

Parque de Investigación e Innovación Tecnológica (2004-2009)

Se localiza en Apodaca, municipio adyacente a la ciudad de Monterrey, Nuevo León. Se trató de una iniciativa impulsada por Jaime Parada, actualmente director del Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología del estado, y que gozó del apoyo del entonces gobernador José Natividad González Parás. En 2011 había requerido una inversión de 300 millones de dólares, 200 de los cuales provinieron del sector privado y cien del sector público. En sus 70 hectáreas reúne centros públicos y privados, así como empresas nacionales e internacionales. A pesar de su reciente instauración, ya se encuentra en una etapa avanzada de desarrollo. Aspira a albergar 30 centros de investigación dedicados a la investigación, el desarrollo tecnológico, la innovación y a la incubación de empresas de base tecnológica.



El corazón de la Universidad se ubica en la Torre de Rectoría donde se rige la actividad universitaria. Foto: Conacyt.



Del Antiguo Palacio que albergó la Santa Inquisición en el corazón del Centro Histórico, albergó después el Antiguo Colegio de Medicina en la Plaza Santo Domingo, en los años cincuenta se dan las cátedras, estudios, maestrías y doctorados en las nuevas instalaciones del Pedregal de San Ángel al sur de la ciudad. Foto: Conacyt.



Encabezados por el rector de la UNAM, José Narro Robles, los principales actores de la ciencia, la tecnología y la innovación en nuestro país, hicieron entrega a la LXII Legislatura de la Cámara de Diputados, el documento "Hacia una agenda nacional en ciencia, tecnología e innovación". Foto: FCCyT.



La Comisión de Competitividad organiza reuniones y talleres para discutir y analizar el desarrollo de la competitividad en nuestro país comparado con los programas internacionales. Foto: FCCyT.



La intervención de la Secretaria Técnica del Foro Consultivo Científico y Tecnológico, Fís. Patricia Zúñiga, durante los talleres de la Comisión de Competitividad realizados en la Cámara de Diputados. Foto: FCCyT.

Las dinámicas de consulta, los grupos de trabajo y la participación social

Durante el último periodo se ha desarrollado en el país un mayor número de mecanismos de consulta a las comunidades de CTI, en los que el Foro Consultivo ha desempeñado un papel protagónico por su capacidad de convocatoria, imagen neutral y esfuerzo por articular a los actores nacionales y de las distintas disciplinas de manera regular. Como parte de estos mecanismos formales que se han convertido en práctica cotidiana, se encuentran los grupos temáticos y por disciplina coordinados por el propio Foro. A manera de ejemplo, podrían mencionarse algunos de los temas que se analizan: el Sistema Nacional de Investigadores, el Programa de Becas, el posgrado, los organismos genéticamente modificados, el problema del agua y energías alternativas, entre otros. En materia de construcción de capacidades de política de CTI se destacan los encuentros regulares, promovidos por el Foro Consultivo, con los legisladores federales y estatales para nivelar los esfuerzos en el interior del país mediante comisiones legislativas en la materia, la creación y consolidación de los consejos estatales y la legislación local sobre el tema.

De manera adicional, se han introducido interesantes mecanismos de participación de la comunidad beneficiaria en el contexto de la gobernanza de ciertos programas. Por ejemplo, entre los investigadores del SNI, en la renovación de las comisiones evaluadoras.

En paralelo, pueden observarse otros esfuerzos de coordinación entre los agentes de la CTI como el Grupo Vincula, mismo que emergió como una iniciativa en el seno del FCCyT derivado del Segundo Congreso de Vinculación realizado en agosto de 2009. Quedó integrado como una nueva coalición de representantes del sector académico, empresarial y gubernamental que se asociaron con el interés común de impulsar la inversión en ciencia, tecnología e innovación en el PEF. Hoy el grupo, coordinado por el Foro Consultivo, está constituido por 11 representantes, tres del sector académico (Academia Mexicana de Ciencias, Academia Nacional de Medicina, Academia de Ingeniería), cuatro del sector empresarial (CANACINTRA, CONCAMIN, COPARMEX y ADIAT), y por el FCCyT, la Asociación Mexicana de Secretarios de Desarrollo Económico, el CCC y la REDNACECYT (Grupo Vincula, 2011). El grupo ha realizado propuestas para incrementar el presupuesto federal en CTI y alcanzar la meta de 1% del PIB en 2017, de acuerdo con el Artículo 9 Bis, incorporado en 2004 a la Ley de CyT (Grupo Vincula, 2011).

Asimismo, durante nuestro periodo de análisis han continuado emergiendo iniciativas académicas y civiles para implantar desde la base las interacciones y competencias científicas y tecnológicas que requiere el país. Por ejemplo, la Sociedad Mexicana para el Progreso de la Ciencia y la Tecnología, AC (SOMPROCYT) que funge, desde inicios de la década, como un espacio amplio y plural de discusión y generación de propuestas para fortalecer el desarrollo científico y tecnológico nacional y su vinculación con problemas nacionales. Con objetivos similares, a finales del periodo surgen iniciativas perfiladas a abrir nuevos espacios de discusión, generación de propuestas y especialmente de coordinación, es el caso de la Academia Mexicana de Ciencia, Tecnología e Innovación AC (AMECTIAC), constituida en noviembre de 2012. En materia de desarrollo de competencias científicas en edades tempranas es de destacarse que en agosto de 2002 se constituyó Innovación para la Ciencia AC (INNOVEC), con el propósito de impulsar la investigación, la innovación y el desarrollo de estrategias de apoyo para mejorar la enseñanza de la ciencia en la educación básica dirigida a niños y a jóvenes en la educación básica.

En un ámbito más amplio, durante el cierre del último sexenio (2012), distintas organizaciones privadas, públicas y sociales se sumaron al diagnóstico, discusión y elaboración de propuestas que ayudaron a visualizar el tipo de política de CTI que el país

debería abrazar durante los siguientes años. Como parte de este esfuerzo se generaron documentos coordinados por la ANUIES (2012), la SEP,⁹ UNAM, la ADIAT (2012) y el FCCyT, entre otros.

En este contexto de surgimiento de nuevos actores y de mayor interés en la participación social, resulta interesante atender los mensajes de Enrique Cabrero Mendoza, como nuevo titular del CONACYT, quien ha mostrado interés en el tema de la regulación, la articulación entre actores y la construcción de redes que permitan seguir construyendo una política pública clara y eficaz en materia de ciencia, tecnología e innovación.¹⁰

Expectativas y reflexiones de los actores sobre la continuación del rediseño

El interés de los académicos y otras comunidades por sumarse a la discusión del tipo de sistema de ciencia, tecnología e innovación que necesita el país, sigue presente como al inicio del periodo. Las expectativas respecto a la manera en que el rediseño institucional podría traducirse en una política de Estado para la CTI eran altas al iniciar el nuevo siglo; no se contaba con la experiencia de los actores del sistema respecto a la operación de los nuevos mecanismos institucionales de coordinación y la operación de los nuevos programas. Las comunidades han crecido y se han diversificado; al mismo tiempo, los canales formales construidos alrededor de instancias de representación para la transferencia de ideas entre los actores parecían saturarse por momentos, dificultando especialmente la retroalimentación que las comunidades desearían.

Algunas críticas y cuestionamientos de sectores de la comunidad académica han encontrado espacio en notas periodísticas y editoriales redactados por representantes de las comunidades.¹¹ Particularmente durante la primera etapa del periodo, estas notas reconocieron avances parciales, pero sobre todo criticaron la incomprensión de las autoridades sobre los principios y dinámica de trabajo de la comunidad académica. Los autores argumentaron que la incomprensión e insuficiencia de retroalimentación repercutió en lo que ellos mismos denominaron “desencuentros” y “distanciamiento” entre los responsables de la política de CTI y los usuarios de los programas. Con base en los resultados de una encuesta contratada por la AMC, para ser aplicada a los beneficiarios del SNI en 2005, la Academia pretendió mostrar la insatisfacción de los investigadores en relación con el enfoque, manejo de los programas e impacto de los mismos. En otros espacios fue también cuestionado el manejo burocrático de los programas, así como el hecho de que recursos públicos beneficiarían a grandes empresas, muchas de ellas transnacionales o bien proyectos de bajo contenido tecnológico, dando lugar a un debate entre académicos y autoridades sobre estos temas.

9 Reuniones de análisis, discusión y propuesta sobre La Organización y Articulación de los Sistemas de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (ESCTI) en México, convocadas por la Secretaría de Educación Pública, CONACYT, El Consejo Consultivo de Ciencias y el FCCyT.

10 El nombramiento de Enrique Cabrero Mendoza como titular de CONACYT tuvo lugar el 3 de enero de 2013. CONACYT, Comunicados de Prensa 01/13 y 11/13; Boletín AMC/004/13

11 Se recomienda el análisis de José Antonio Peña Ahumada y Lorena Archundia en “El marco institucional de la política de ciencia y tecnología en México” Capítulo III, (p. 169) en Cabrero, Valadés y López-Ayllón (2006). Como ilustraciones de estos debates pueden consultarse -por ejemplo- el la editorial de Octavio Paredes y Rafael Loyola “El abandono de Fox”, en *Reforma* del 21 de agosto del 2005; Paredes, O. y R. Loyola (2006); García, Jaime Eduardo y Jorge Medina Viedas (2004), y Tapia, Ricardo (2005).



Publicaciones de Foro Científico y tecnológico



Heriberto Castilla Valdez, investigador del Departamento de Física y líder de grupo de investigación del CINVESTAV, en el detector CMS del Gran Colisionador de Hadrones (LHC).
Foto: CINVESTAV.



Tessy López Goerne es investigadora de la Universidad Autónoma Metropolitana y pionera de la nanomedicina catalítica en el mundo. *Foto: Isaac Torres.*



Ricardo López Fernández, investigador del Departamento de Física del CINVESTAV y colaborador del detector CMS del Gran Colisionador de Hadrones (LHC).
Foto: CINVESTAV.



Luis Herrera Estrella, director del Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiversidad del CINVESTAV. Foto: CINVESTAV.



Rafael Navarro González es investigador del Instituto de Investigaciones Nucleares y miembro de la misión del Mars Science Laboratory, conocido como Curiosity.
Foto: Dirección General de Comunicación Social, UNAM.



Alfonso Serrano Pérez-Grovas fue un brillante estudiante de la Universidad Nacional Autónoma de México con maestría en Cambridge y doctorado en Sussex. Fue un hombre apasionado por su carrera, de gran simpatía y persona amigable. Participó en el gran sueño de tener para México un Gran Telescopio Milimétrico que forma parte de la red de telescopios del mundo que están en constante vigilancia del universo. En estos momentos la parábola del telescopio es de 32 metros, pero va a acrecentarse su circunferencia a 50 mts. *Fotos: Conacyt.*



Dr. Alfonso Serrano Pérez-Grovas, 1950-2011. Foto: El Universal.



5

REFLEXIONES Y TAREAS PENDIENTES

Astrónomo de principios del siglo XX con
el moderno telescopio del Observatorio.
Archivo Gustavo Casasola.

CONCLUSIONES

LA CONSTRUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DEL DIÁLOGO entre los diversos actores que integran el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación no ha sido una tarea sencilla, ha sido producto de un proceso histórico largo y complejo, con avances y retrocesos, que arranca durante la Revolución, recibe un gran impulso durante el cardenismo y los gobiernos sucesivos, se institucionaliza durante los años setenta y progresa y se extiende hasta nuestros días.

No hay duda de que cada etapa en este proceso ha tenido su sello distintivo: por las instituciones que se crearon, por las interacciones que se tejieron o se intentaron construir, y por las iniciativas, ideas, objetivos y metas que guiaron a sus actores. Sin embargo, una lección debe quedar clara: que ha sido en los momentos en que se ha tenido la voluntad para tomar las decisiones de política pública y para realizar una mayor inversión en infraestructura y en la formación de recursos humanos, cuando más se ha avanzado en el desarrollo nacional de instituciones educativas y en institutos y centros de investigación, que es la base material y social sobre la cual las comunidades académicas, científicas y tecnológicas del país han prosperado, volviéndose cada vez más plurales, diversificadas, complejas y participativas.

Los esfuerzos de regionalización, así como de creación de nuevas figuras organizativas e institucionales, han resultado fundamentales para construir diversas comunidades cuyos puntos de vista e intereses aportan nuevos elementos que enriquecen la discusión sobre el tipo de política de CTI que necesita el país.

Este libro es un testimonio de cómo la definición y orientación de las políticas de ciencia, tecnología e innovación (PCTI) han sido resultado de la confluencia de la acción y las ideas de distintos actores provenientes de los más diversos sectores de la sociedad mexicana: académicos, científicos, ingenieros, empresarios, políticos, etcétera. En el transcurso del tiempo, los actores involucrados en esta tarea se han tornado cada vez más numerosos y diversos; por lo mismo, sus intereses, tensiones y conflictos son expresión de las distintas concepciones, orientaciones y objetivos que los guían, dejando su marca en cada etapa de este proceso.

Una segunda enseñanza de esta revisión histórica es que los diagnósticos del sector, elaborados en el periodo, mostraron desempeñar un papel importante para construir un debate informado entre autoridades, comunidades y otros actores sociales. Sin embargo, la posibilidad de trascender preocupaciones individuales o de grupos aislados se ha configurado a medida que se han ensayado diversas formas de asociación. En este sentido, los momentos de avance en la construcción de la política de CTI se han dado cuando sus comunidades han logrado articular formalmente sus opiniones para dialogar con las autoridades, en la definición de leyes y otras normativas que han tratado de perfilar la política de Estado en la materia.

Se han observado también las transiciones en curso de iniciativas de elites académicas y políticas gubernamentales, a iniciativas construidas entre diversos actores sociales y políticas públicas, en las cuales el papel de los organismos de representatividad e intermediación ha resultado fundamental para establecer mecanismos de coordinación.

Al final del periodo observamos el aprendizaje acumulado por los actores y las comunidades en torno a la puesta en práctica de nuevos mecanismos de relación y a los retos para integrar las políticas educativas, económicas, científicas y tecnológicas, de cuya armonización se esperaban avances en los procesos de desarrollo. El FCCyT ha logrado integrar a sus actividades gran parte de esos intereses y aprendizajes, constituyéndose en un referente importante para articular a los distintos actores del sistema de cara a los retos de una economía globalizada.

La desaceleración de la economía mundial y la crisis financiera internacional de 2008 generaron un entorno más difícil para el desarrollo de un modelo económico que se ha querido basar en las exportaciones como palanca de desarrollo, sin el antecedente de una política industrial sólida, sustentada en la generación de valor agregado local y nacional (Capdevielle, 2013).

La disciplina fiscal y el control de precios convirtió a México en uno de los países de Latinoamérica con la inflación más baja; sin embargo, el ritmo de crecimiento ha sido también uno de los más modestos. Durante el periodo, la tasa de crecimiento del PIB del país se ha mantenido entre uno y dos puntos porcentuales por debajo del promedio latinoamericano, si bien muestra cierta convergencia en los últimos dos años, fenómeno que se corrobora con la evolución de la productividad per cápita, la cual muestra la misma tendencia (CEPAL, 2012).

En materia de atracción de inversión extranjera directa, el país enfrentó la fuerte competencia de China y otras naciones del sureste asiático, así como de nuestra propia región. En la última década, los flujos de inversión extranjera directa en México se redujeron a la mitad, mientras que se mantuvieron estables en Chile y Colombia, y comenzaron a multiplicarse en países como Brasil, Bolivia y Perú (CEPAL, 2012).

En términos de competitividad global es interesante observar que la posición de la economía mexicana pasó de la 33 a la 56 durante el primer sexenio del periodo, mientras que recuperó la posición 37 en 2012 (de un total de 59 países) (IMD, 2012); en tanto que de acuerdo con el Índice de Competitividad Global que elabora el Foro Económico Mundial, México obtuvo la posición 58 en el Reporte 2011-2012 (de un total de cerca de 140 países). Sin embargo en el Reporte 2012-2013, los factores que contribuyen a sostener la posición de México en el indicador están asociados al tamaño del mercado (posición 11), la estabilidad macroeconómica (posición 40) o la infraestructura de transporte (posición 41), mientras que los indicadores asociados a la educación y el desarrollo tecnológico siguen mostrando rezagos importantes; por ejemplo, en calidad de la educación, México ocupa la posición 100, en el área de matemáticas y ciencias la 124, en el uso de tecnologías de la información y la comunicación la 81, y en el aprovechamiento de nueva tecnología para alentar mejoras en la productividad e innovación, ocupamos la posición 75 (WEF, 2013).

Hoy día, en este escenario, cuando los investigadores y las comunidades reflexionan sobre las tareas pendientes y visualizan el futuro del sistema de CTI y sus mecanismos de coordinación y gobernanza, evocan nuevas tareas y retos para el Foro Consultivo. Un creciente número de voces provenientes del ámbito productivo, académico y legislativo valoran su capacidad para discutir e impulsar los cambios que se proponen. Los retos se ubican en varios niveles, algunos de ellos son los siguientes:

Identifican la necesidad de debatir nuevas figuras de coordinación del sistema entre las que podrían encontrarse una Secretaría de Estado para el ramo, la creación de una Agencia Nacional de Innovación, y de manera complementaria mejorar la legislación para facilitar su articulación. En este sentido, algunos trabajos sugieren una mayor descentralización de la PCTI y visualiza una red más horizontal que incorpore a organizaciones intermediarias que han logrado consolidarse y gozar de legitimidad. En otro ámbito, a juicio de los actores y de analistas del periodo, la estructura con la cual nació el CONACYT en 1970 enfrenta retos fuertes para operar el tipo de instrumentos que se orientan a los problemas con los que arranca el siglo XXI.

Los actores hacen también un llamado para contar con mejores mecanismos formales que faciliten la identificación de problemas, oportunidades y prioridades nacionales, así como la búsqueda de métodos que contribuyan a la construcción de consensos. Se vuelve a insistir en el manejo estratégico de la política de CTI.

La sociedad en su conjunto es valorada como el beneficiario de la CTI y sus organizaciones de base son visualizadas como actores importantes. Se mantiene el interés por generar un mayor involucramiento de distintos actores sociales no académicos en el tema, así como incrementar la divulgación de la CTI. Asimismo, se debate su gran reto: contribuir al desarrollo y bienestar social de la población, así como a un desarrollo incluyente.

A pesar de los notorios avances institucionales en materia de descentralización, las capacidades productivas, educativas, científicas, tecnológicas e innovadoras siguen mostrando fuertes brechas entre los estados, y en su interior, para lo cual colocan sobre la mesa el tema de cómo reforzar la descentralización de la CTI en cada rincón del país.

En relación con algunos temas específicos, también se ha identificado la necesidad de promover la cultura del emprendimiento como parte de una tarea que obliga nuevamente a coordinar esfuerzos y sensibilizar sobre la importancia del tema.

Estas reflexiones han llevado a los actores del sistema y las distintas comunidades académicas a pensar en mecanismos de participación y representatividad en el Foro Consultivo, en los medios que podrían robustecerlo, así como en las interacciones del Foro Consultivo con el resto de las organizaciones del sistema nacional de CTI.

En el Foro Consultivo que las comunidades han construido y hecho suyo, éstas han cristalizado el aprendizaje en torno a procesos de diálogo entre sectores para los cuales la generación de acuerdos había mostrado pocos progresos. Como hemos observado, sus primeros logros son ya visibles. Para ello se han valido del Foro Consultivo como el principal instrumento que provee la legislación para recoger el sentir y las propuestas de las comunidades científicas, tecnológicas y productivas, y reflexionar sobre los retos y las oportunidades que el país tiene enfrente. De acuerdo con los diagnósticos realizados y en voz de los entrevistados, este proceso garantiza la retroalimentación que han demandado los ciudadanos y tomadores de decisiones, acompañando el proceso colectivo que conduce a la construcción democrática de una política de Estado en materia de ciencia, tecnología e innovación.

BIBLIOGRAFÍA

ADIAT (2009), *De la investigación aplicada a la innovación. Historia de la ADIAT*, México, ADIAT.

ADIAT (2011). Declaración de Mérida, XXIII Congreso ADIAT. Mérida, Yucatán a 8 de abril de 2011. <http://www.adiat.org/es/blogtema.aspx?tema=56>

ADIAT (2012). Declaración de Monterrey, XXIV Congreso ADIAT 21-23 marzo del 2012 "Sociedad y Economía del Conocimiento para impulsar la Competitividad y el Desarrollo Sustentable de México". <http://www.adiat.org/es/documento/blog/320.pdf>

Allende, Carlos María (1995), *La investigación científica en México*, México, ANUIES.

ANUIES (2012), *Inclusión con Responsabilidad Social*, Ciudad de México, ANUIES.

Aréchiga, Hugo (1997), "Evaluating the Status of Science in the Context of Developing Countries: The Situation in Mexico", en: *Ciencia, universidad y medicina*, México, Siglo XXI/El Colegio de Sinaloa, pp. 42-56.

Beltrán, Enrique (1952), *Medio siglo de ciencia mexicana. 1900-1950*, México, SEP.

Bueno, Gerardo. (2011), "Testigos de una historia. Un organismo con visión a futuro", *Ciencia y Desarrollo*, vol. 37 (251), pp. 30-33.

Cabrero, Enrique, Valadés, D. y López-Ayllón, S. (2006). *El diseño institucional de la política de ciencia y tecnología en México. Ciudad de México: Instituto de Investigaciones Jurídicas*. Disponible en: <http://www.bibliojuridica.org/libros/libro.htm?l=2148>

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2011). Boletín 3,585. 29 de junio de 2011. Comunicación Social.

Cañedo, Luis y Luis Estrada (1976), *La ciencia en México*, México, FCE.

Schoijet, Mauricio (1991), *La ciencia mexicana en la crisis*, México, Editorial Nuestro Tiempo.

Casas, Rosalba (1985), "El Estado y la Política de la Ciencia en México: 1935-1970", *Cuadernos de Investigación Social*, Instituto de Investigaciones Sociales, México, UNAM, No. 11, 70 pp.

Casas, Rosalba y Carlos Ponce (1986), *Institucionalización de la política gubernamental de Ciencia y Tecnología, 1970-1976*, México, IIS-UNAM, Taller de Investigación No. 1.

Casas, Rosalba y Jorge Dettmer (2003), "Hacia la definición de un paradigma para las políticas de ciencia y tecnología en el México del Siglo XXI", en: María Josefa Santos (Coord.), *Perspectivas y desafíos de la educación, ciencia y tecnología*, Colección México: Escenarios del Nuevo Siglo, IIS-UNAM, pp. 197-270

Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública Ciencia y Tecnología [Actualización: 24 de marzo de 2006] en www.diputados.gob.mx/cesop/

- CEPAL (2012) *Estudio Económico de América Latina y el Caribe 2012*, Santiago de Chile, CEPAL.
- CONACYT (1976), *Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología*, México, CONACYT.
- CONACYT (1976a), *Programa de Inventario: Conceptualización, Metodología y Estrategia Operativa*, México, CONACYT.
- CONACYT (1978), *Programa Nacional de Ciencia y Tecnología 1978-1982*, México, CONACYT.
- CONACYT (2000), *1971-2000, Treinta Años del Programa de Becas-Crédito. Evolución, Resultados e Impacto*, México, CONACYT.
- Córdova, Arnaldo (1972), "El nacionalismo mexicano: un proyecto de dependencia para México", *Punto Crítico*, núm. 6.
- Council on Competitiveness (2005) Innovate America. *National Innovation Initiative and Report*, www.compete.org.
- Dávalos, H. E. (1969), "Museo Nacional", *Anales de la Sociedad Mexicana de Historia de la ciencia y la tecnología*, núm. 1, pp. 65-70.
- De Gortari, Eli. 1963. *La ciencia en la historia de México*. FCE, México.
- De Maria y Campos, Mauricio (1987), "México's New Industrial Development Strategy", en: Thorup, Cathryn L. et al., *The United States and Mexico: Face to Face with New Technology*, New Brunswick, Transaction Books.
- Díaz, Gabriela (2002), "Abrir la Casa. México y los Asilados Políticos Chilenos", en: Yankelevich, Pablo. (coordinador). *México, País Refugio: La Experiencia de los Exilios en el Siglo XX*, México, Editorial INAH/Plaza y Valdés.
- Dutrénit, Gabriela, M. Cpadevielle, J.M. Corona, M. Puchet, F. Santiago, A. Vera-Cruz (2010), *El Sistema Nacional de Innovación Mexicano: Instituciones, Políticas, Desempeño y Desafíos*, México-Uruguay, UAM-Textual.
- Dutrénit, Silvia (2003), "Estampas del exilio latinoamericano en la educación superior mexicana", texto presentado en el Coloquio Los Pasos del Exilio, COMAR-Segob y UNHCR, Casa del Refugio, México, DF, 20 de junio de 2003
- FCCyT (2005) Primer Congreso Nacional sobre Legislación y Política en Ciencia, Tecnología y Educación Superior, Cd. de México, 22 y 23 de abril. www.foroconsultivo.org.mx/eventos_realizados/competitividad_tres/documentos/conclusiones_nacional.pdf
- FCCyT (2012a), *Ciencia e Innovación en México. Cuatro grandes proyectos científicos*, Ciudad de México, FCCyT.
- FCCyT (2012b) *Propuestas para contribuir al Diseño del PECiTI 2012-2037*. Ciudad de México. Disponible en: <http://www.foroconsultivo.org.mx/home/index.php/politicas-publicas/peci-ti-2012-2037>
- FCCyT (2012c) *Estadísticas de los Sistemas Estatales de Innovación*, Ciudad de México, FCCyT.
- Foro Permanente de Ciencia y Tecnología (2001), *Propuestas Estratégicas para el Plan de Desarrollo*, febrero, México, FPCT.
- García, Francisco (1980), "Cómo nació hace diez años el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología", Dirección General de Divulgación de la Ciencia del CONACYT pp. 1-8.

- Grupo Vincula (2011) Presupuesto Federal en CTI. Propuesta Unificada del Grupo Vincula. (www.foroconsultivo.org.mx/documentos/propuesta_2011/grupo_vincula_pef_2011.pdf)
- Haro, Guillermo (1967), "El desarrollo de la ciencia en México", *Revista Espejo*, No. 2, pp. 81-96.
- Hernández Corzo, Rodolfo (1987), "Ciencia y tecnología para la reconversión industrial", en: *El CONACYT ante la reconversión industrial*, México, CONACYT.
- IMD (2012), World Competitiveness Yearbook 2012. <http://www.imd.org/research/publications/wcy/World-Competitiveness-Yearbook-Results/#/>
- INIC (1967), Reunión Nacional de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Económico y Social de México.
- INIC (1970), *Política Nacional y Programas en Ciencia y Tecnología*, México, INIC.
- Jaso, Marco (2009a), "Los estímulos fiscales en México. Investigando la construcción de un sistema de incentivos para la innovación", en: Martínez, A., López, P., García, A. y Estrada, S. (Coords.) (2009), *Innovación y Competitividad. Construyendo las Bases para una Sociedad Basada en Conocimiento*, México, Plaza y Valdés Editores – CONCYTEG.
- Jaso, Marco (2009b), "Compilación y análisis de ADIAT (2009)", en: ADIAT, *De la investigación aplicada a la innovación. Historia de la ADIAT*, México, ADIAT.
- Kent Serna, Rollin (1993), "El desarrollo de las políticas en educación superior en México: 1960 a 1990", en: Balán, Jorge et al., *Políticas comparadas de educación superior en América Latina*, Santiago de Chile, Flacso.
- Laclette, Juan P. (2008), *Science in México 2008: Present States and Perspectives*, México, AMC, CONACYT, Consejo Consultivo de Ciencia.
- Landa, MG., Briones, Angélica y Hernández Apolinar (2009) *Revista Hispanoamericana de Ciencias Puras y Aplicadas*, pp 87-93.
- Lida, Clara. (2002), "Enfoques comparativos sobre los exilios en México: España y Argentina en el siglo XX", en Yankelevich, Pablo. (coordinador). *México, País Refugio: La Experiencia de los Exilios en el Siglo XX*, México, Ed. INAH/Plaza y Valdés.
- Luna, Matilde (1997), "Modelos de coordinación entre el gobierno, el sector privado y los académicos", en Casas, Rosalba y Luna, Matilde (coords.), *Gobierno, academia y empresas en México: hacia una nueva reconfiguración de relaciones*, México, IIS-UNAM/Plaza y Valdés.
- Lustig, Nora, et al. (1989), "Evolución del gasto en ciencia y tecnología 1980-1987", *Estudios*, núm. 1, México, Academia de la Investigación Científica.
- Mariaca, Ramón (2003), "El futuro de la investigación en México", *Ecofronteras*, Núm. 19, El Colegio de la Frontera Sur.
- Márquez, María Teresa (1982), *10 años del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología*, México, CONACYT.
- Martínez, Mario (1994), "El Sistema de Centros EP-Conacyt", en: *México. Ciencia y tecnología en el umbral del siglo XXI*, México, Conacyt/Miguel Ángel Porrúa.
- Mayagoitia, Héctor (1987), "Panorama de Evaluación. Panorama y evaluación de la ciencia y la tecnología en México", en: *El CONACYT ante la reconversión industrial*, México, CONACYT.
- Monteón, G. Humberto (2006), El Consejo Nacional de la Educación Superior y la Investigación Científica (CNESIC) antecedente directo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) Primer Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación. Palacio de Minería, México, Junio 2006.

- Pérez Tamayo, Ruy (2005), *Historia general de la ciencia México en el Siglo XX*, México, FCE.
- Pérez Tamayo, Ruy (2010), *Historia de la Ciencia en México*, México, CONACULTA-FCE.
- Puchet, Martín (2008), "Recuerdos de académicos uruguayos durante mis años de estudiante en el exilio (1976-1980). Evocaciones y reflexiones", en Dutrénit, Silvia y Serrano, Fernando. (coordinadores). *El exilio uruguayo en México*, México, Facultad de Derecho-UNAM/Editorial Porrúa.
- Puchetm Martín (Coordinador) (2010), *Evaluación de desempeño del FCCyT 2002-2009*, Ciudad de México, FCCyT.
- Retana, Óscar (2009), 'La institucionalización de la investigación científica en México: breve cronología', *Ciencias*, No. 94, pp. 46-51.
- Riquelme, Gabriela (2009) "El Consejo Nacional de la Educación Superior y la Investigación Científica; expresión de la política educativa cardenista", *Perfiles Educativos*, No. 124, pp. 42-56.
- Senado de la República (1999), *Estudio y dictamen de la iniciativa de Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica, LVII Legislatura*, México, Senado de la República.
- SEP-CONACYT (1993), *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas*, México, SEP-CONACYT.
- SEP-CONACYT (1999), *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas*, México, SEP-CONACYT.
- SEP-CONACYT (2000), *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas 1990-1999*, México, SEP-CONACYT.
- Standke, Klaus-Heinrich (2006), "Science and technology in global cooperation: The case of the United Nations and UNESCO", *Science and Public Policy*, Vol. 33 (9), pp. 627-646.
- Talán Ramírez, Raúl (1994), "El Sistema Nacional de Educación Tecnológica", en: *México. Ciencia y tecnología en el umbral del Siglo XXI*, México, CONACYT/Miguel Ángel Porrúa.
- Trabulse, Elías. (1983), *Historia de la ciencia en México: siglo XVI*, México, CONACYT/FCE.
- Urquidi, Victor (2005), *Otro siglo perdido: Las políticas del Desarrollo en América Latina (1930-2005)*, México, Colegio de México, FCE.
- Urquidi, Victor y Adrián Lajous. (1967), *Educación superior, ciencia y tecnología en el desarrollo económico de México*, México, El Colegio de México.
- Vega, Salvador (2012), *Sistema Nacional de Investigadores: Retos y perspectivas de la Ciencia en México*, México, UAM-Xochimilco.
- WEF (2013) *The Global Competitvity Index 2012-2013: Country Profile Highlights*, Génova, Suiza, World Economic Forum, Génova.
- Wionczech, Miguel, Gerardo Bueno y Jorge Eduardo Navarrete (1988), *La transferencia internacional de tecnología; El caso de México*, FCE, México.
- Wionczek, Miguel (1973), "Los problemas de la transferencia de tecnología en un marco de industrialización acelerada: el caso de México", en: Leopoldo Solís (Selección) *La Economía Mexicana*, Vol. II. Política y Desarrollo. Lecturas del Trimestre Económico, No. 4. México, FCE.
- Wionczek, Miguel (1981), *Una versión de los setenta: economía y política nacional*, México, Porrúa.

HEMEROGRAFÍA

García, Jaime Eduardo y Jorge Medina Viedas (2004). "CONACYT: una visión unilateral de la ciencia y la tecnología", en *Crónica* del 3 de diciembre de 2004.

La Jornada, "Anuncia Parada Ávila cruzada para hacer más competitivas a las empresas", 17 de enero de 2001. <http://www.jornada.unam.mx/2001/01/17/036n1soc.html>

Paredes, Octavio y Rafael Loyola (2005), *Reforma*, "El abandono de Fox", Sección de Política Científica, Suplemento Enfoque, 21 de agosto de 2005.

Tapia, Ricardo (2005). "El mayor error de CONACYT", en *Crónica*, 1 de julio de 2005.

LEYES

Ley de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica, publicada en el *Diario Oficial de la Federación* (DOF) el 21 de mayo de 1999.

Ley de Ciencia y Tecnología, publicada en el *Diario Oficial de la Federación* (DOF) el 5 de junio de 2002.

PÁGINAS WEB

FCCyT, Foro Consultivo Científico y Tecnológico, (www.foroconsultivo.org.mx/) Última consulta 30 de marzo de 2013.

Grupo Vincula, (<http://grupo-vincula.mx/>) Última consulta 30 de marzo de 2013.

INNOVEC A.C., (<http://innovec.org.mx/home/>) Última consulta 29 de marzo de 2013.

PCTI, Programa de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo de México (pcti.mx/) Última consulta 31 de marzo de 2013

REDNACECYT, (www.rednacecyt.org) Última consulta 14 de marzo de 2013.

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

ADIAT

Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico, A.C.

AIC

Academia de Investigación Científica

AMC

Academia Mexicana de Ciencias

AMECTIAC

Academia Mexicana de Ciencia, Tecnología e Innovación A.C.

ANUIES

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior

BM

Banco Mundial

CANACINTRA

Cámara Nacional de la Industria de Transformación

CASTALA

Conferencia Regional sobre Aplicación de la Ciencia y la Tecnología

CCC

Consejo Consultivo de Ciencias

CECITEG

Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Guanajuato.

CEESTEM

Centro de Estudios del Tercer Mundo

CENAM

Centro Nacional de Metrología

CEPAL

Comisión Económica para América Latina y el Caribe

CESOP

Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública

CGICDTI

Consejo General de la Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación

CIATEJ

Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C.

CIATEQ

Centro de Tecnología Avanzada, A.C.

CBIOGEN

Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados

CIBNOR

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.

CICESE

Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

B.C. CICIC

Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica

CIDE

Centro de Investigación y Docencia Económicas

CIDESI

Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial

CIMAV

Centro de Investigación en Materiales Avanzados

CINVESTAV

Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional

CIO

Centro de Investigaciones en Óptica, A.C.

CIDETEQ

Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica

CIQA

Centro de Investigación en Química Aplicada

CIT

Centro para la Innovación Tecnológica

CNEN

Comisión Nacional de Energía Nuclear

CNCT

Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología

COECYT

Consejo de Ciencia y Tecnología de Coahuila

COLMEX

El Colegio de México

COLSAN

El Colegio de San Luis, A.C.

COMIMSA

Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, S.A de C.V.

CONABIO

Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad

CONACYT

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CONCAMIN

Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos

CONCyTEQ

Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro

CONDUMEX

Conductores de México

CONESIC

Consejo Nacional de Educación Superior e Investigación Científica

COPARMEX

Confederación Patronal de la República Mexicana

CPI-CONACYT

Centros Públicos de Investigación-CONACYT

COPPICIM

Comité Permanente para Promover Investigaciones Científicas en México

COQCYT

Consejo Quintanarroense de Ciencia y Tecnología

COTACYT

Consejo Tamaulipeco de Ciencia y Tecnología

CTI

Ciencia, Tecnología e Innovación

CyT

Ciencia y Tecnología

DIC

Departamento de investigación Científica.

ECOSUR

El Colegio de la Frontera Sur

EFMN

European Foresight Monitoring Network

FCCyT

Foro Consultivo Científico y Tecnológico

FERRONALES

Ferrocarriles Nacionales

FIASA

Fábrica de Implementos Agrícolas Sociedad Anónima

FLACSO

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales

FMI

Fondo Monetario Internacional

FUMEC

Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia

GATT

Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio

GTM

Gran Telescopio Milimétrico Antonio Serrano

IIE

Instituto de Investigaciones Eléctricas

IES

Instituciones de Educación Superior

IIE

Instituto de Investigaciones Eléctricas

IMD

Institute for Management Development

IMP

Instituto Mexicano del Petróleo

IMPI

Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial

IMSS

Instituto Mexicano del Seguro Social

INAOE

Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica

INEGI

Instituto Nacional de Estadística y Geografía

INIC

Instituto de la Investigación Científica

ININ

Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares

INIREB

Instituto de Investigaciones sobre Recursos Bióticos

INMEGEN

Instituto Nacional de Medicina Genómica

INNOVEC

Innovación para la Ciencia A.C. IPN: Instituto Politécnico Nacional

IQFASA

Industrias Químico Farmacéuticas Americanas, Sociedad Anónima

LANFI

Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial

LANGEBIO

Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiversidad

LCYT

Ley de Ciencia y Tecnología

LFICT

Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica

MIX

Museo Interactivo de Xalapa

OCDE

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

OEA

Organización de Estados Americanos

ONU

Organización de las Naciones Unidas

PAN

Partido Acción Nacional

PECITI

Programa Especial de Ciencia y Tecnología

PECiTI

Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012

PECYT

Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001 - 2006

PEMEX

Petróleos Mexicanos

PIIT

Parque de Investigación e Innovación Tecnológica

PRI

Partido Revolucionario Institucional

PRONACYT 1978-1982

Programa Nacional de Ciencia y Tecnología 1978-1982

REDNACECYT

Red Nacional de Grupos y Centros de Investigación

SEP

Secretaría de Educación Pública

SNI

Sistema Nacional de Investigadores

SNET

Sistema Nacional de Educación Tecnológica.

SOMPROCYT

Sociedad Mexicana para el Progreso de la Ciencia y la Tecnología, A.C.

TELMEX

Teléfonos de México.

TLCAN

Tratado de Libre Comercio de América del Norte.

UACM

Universidad Autónoma de la Ciudad de México.

UAM

Universidad Autónoma Metropolitana.

UNAM

Universidad Nacional Autónoma de México.

UNESCO

Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura.

UNIVERSUM

Museo de las Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México.

UPN

Universidad Pedagógica Nacional.

ENTREVISTAS

Nota del Editor

Las opiniones citadas son parte de los comentarios que emitieron destacadas personalidades de la investigación científica, la tecnología y la innovación en una serie de entrevistas realizadas por Rosalba Namihira y Paola Cubas, que serán publicadas en la obra "Reflexiones sobre la ciencia, tecnología e innovación en los albores del Siglo XXI", por parte del FCCyT.

Mtra. Silvia Álvarez Bruneliere

Miembro de la Junta Directiva
Universidad de Guanajuato.
Diputada y Presidenta de la Comisión de Ciencia y Tecnología
LVIII Legislatura del H. Congreso de la Unión

Dra. Yoloxóchitl Bustamante Díez

Directora General
IPN

Dr. Enrique Campos López

Investigador
CIATJ

Dra. Rosalba Casas Guerrero

Investigadora
Instituto de Investigaciones Sociales - UNAM

Dr. Francisco Javier Castellón Fonseca

Profesor-Investigador
Universidad Autónoma de Nayarit.
Senador y Presidente de la Comisión de Ciencia y Tecnología
LXI Legislatura del H. Congreso de la Unión

Dr. Gustavo Chapela Castañares

Profesor Titular
Depto. de Física, UAM – Iztapalapa
Director General del CONACYT 2005-2006

Mtro. Miguel O. Chávez Lomelí

Director de Negocios de Innovación
CONACYT.
Presidente de la REDNACECYT 2004-2006 y 2010-2011

Dr. Juan Ramón de la Fuente Ramírez

Presidente
Asociación Internacional de Universidades

Dr. José Antonio de la Peña Mena

Director General
Centro de Investigación en Matemáticas, AC (CIMAT).
Coordinador General del FCCyT 2002-2004

Dr. Ángel Díaz Barriga

Investigador
Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación,
Centro Cultural Universitario - UNAM

Dr. Georges Dreyfus Cortés

Investigador
Instituto de Fisiología Celular - UNAM

Dr. René Drucker Colín

Secretario de Ciencia, Tecnología e Innovación
Gobierno del Distrito Federal

Dra. Gabriela Dutrénit Bielous

Coordinadora General
FCCyT

Ing. Guillermo Fernández de la Garza

Director Ejecutivo
Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia (FUMEC)

Dr. José Luis Fernández Zayas

Director Ejecutivo
Instituto de Investigaciones Eléctricas.
Coordinador General del FCCyT 2004-2008

Dr. Jorge Flores Valdés

Coordinador General
CCC – Presidencia de la República

Dr. Néstor García Canclini

Profesor
Departamento de Antropología, UAM - Iztapalapa

Dr. Arturo Gómez Pompa

Asesor del CITRO
Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana

Dr. Pablo González Casanova y del Valle

Investigador Emérito
Instituto de Investigaciones Sociales - UNAM

Dra. Juliana González Valenzuela

Profesora Emérita
Facultad de Filosofía y Letras - UNAM

Dr. Diódoro Guerra Rodríguez

Secretario de Educación
Secretaría de Educación en Tamaulipas

Dr. Ismael Herrera Revilla

Investigador Emérito
Instituto de Geofísica - UNAM

Dr. David Ibarra Muñoz

Oficina personal

Dr. Juan Pedro Laclette

Investigador
Instituto de Investigaciones Biomédicas - UNAM.
Coordinador General del FCCyT 2008-2012

Dr. Rubén Lisker Yourkowitzky

Miembro del CCC – Presidencia de la República

Dr. Salvador Malo Álvarez

Director General de Educación Superior Universitaria
SEP

Dr. José Luis Mateos Gómez

Asesor de la Dirección
Facultad de Química - UNAM

Dr. Arturo Menchaca Rocha

Investigador
Instituto de Física - UNAM

Ing. Eugenio Méndez Docurro

Consejero Asesor de la Dirección General
IPN

Dr. Raúl N. Ondarza-Vidaurreta

Independiente

Dra. Ma. Esther Orozco Orozco

Investigadora Emérita
CINVESTAV - IPN

Dr. Jaime Parada Ávila

Director General
Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología
de Nuevo León.
Director General del CONACYT 2001-2005

Dr. Antonio Peña Díaz

Investigador Emérito
Instituto de Fisiología Celular - UNAM

Ing. Leopoldo Rodríguez Sánchez

Vocal de la Junta de Honor de la Asociación Mexicana de Directivos de la
Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico, A. C.
Presidente del X Consejo Directivo de la ADIAT 2007-2009

Mtro. Juan Carlos Romero Hicks

Senador y Secretario de la Comisión de Ciencia y Tecnología
LXII Legislatura del H. Congreso de la Unión.
Director General del CONACYT 2007-2011

Dr. Pablo Rudomín Zevnovaty

Investigador
Departamento de Fisiología Biofísica y Neurociencias - CINVESTAV

Dr. José Sarukhán Kermez

Investigador Emérito
UNAM

Dr. Guillermo Soberón Acevedo

Presidente Emérito
FUNSALUD

Dra. María Teresa Uriarte Castañeda

Coordinadora
Coordinación de Difusión Cultural - UNAM

Dr. Diego Valadés Ríos

Investigador
Instituto de Investigaciones Jurídicas - UNAM

Dr. Carlos Viesca Treviño

Jefe del Departamento de Historia y Filosofía de la Medicina,
Palacio de Medicina, Facultad de Medicina - UNAM

Dr. José Enrique Villa Rivera

Director General del CONACYT 2011-2013

Esta obra se terminó de imprimir en el mes de diciembre de 2013, con un tiraje de 2,500 ejemplares, en los talleres de Imagen Maestra.

CONSTRUYENDO EL DIÁLOGO ENTRE LOS ACTORES DEL SISTEMA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

*Libro conmemorativo a 10 años de la creación del
Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C.*

A UNA DÉCADA DE LA CREACIÓN DEL FORO CONSULTIVO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO (FCCyT), y como parte de su conmemoración, se presenta esta obra con la finalidad de ofrecer una reconstrucción de las políticas de ciencia, tecnología e innovación (PCTI) que se han implementado en México durante los últimos cien años.

Los hechos expuestos en el presente documento se complementan con la voz de varias personalidades entrevistadas, quienes representan a diversos actores y nos narran, a partir de su experiencia, los principales actos fundacionales que permitieron la evolución de las PCTI –como el surgimiento de organismos, políticas, programas, normatividad, etcétera–, hasta llegar a la creación del FCCyT en 2002.

Se trata de comprender los hitos más importantes de estas políticas, ocurridos en los últimos cien años, que nos permitan explicar la sucesión continua de eventos, circunstancias y determinantes exógenos y endógenos que influyen en el desarrollo e instrumentalización de políticas, así como en la consolidación de ciencia, tecnología e innovación en México.

Este libro es un testimonio de cómo la definición y orientación de las políticas de ciencia, tecnología e innovación (PCTI) han sido resultado de la confluencia de la acción y las ideas de distintos actores provenientes de los más diversos sectores de la sociedad mexicana; académicos, científicos, ingenieros, empresarios, políticos, etcétera. En el transcurso del tiempo, los actores involucrados en esta tarea se han tornado cada vez más numerosos y diversos; por lo mismo, sus intereses, tensiones y conflictos son expresión de las distintas concepciones, orientaciones y objetivos que los guían, dejando su marca en cada etapa de este proceso.

Grupo de niños observando el cielo durante un eclipse de sol, a principios del siglo XX. Archivo Gustavo Casasola



editorial
GUSTAVO CASASOLA
s.a. de c.v.

ISBN: 978-607-9217-30-3



9 786079 217303

