

CIENCIA Y DESARROLLO

LA VIDA
EN LA
TIERRA

WWW.CONACYT.GOB.MX

- » MECATRÓNICA Y ROBÓTICA
- » NANOCIENCIA
- » AERONÁUTICA EN MÉXICO
- » EL CENTRO NACIONAL DE CÁLCULO
- » IPN Y REGISTRO DE PATENTES

INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA EN EL IPN

+ PERROS: ¿CONTAMINANTES?

+ **HÉLIX:** TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN



7 509997 250342 00245



CIENCIA Y DESARROLLO

EDITORA

Luisa Fernanda González Arribas

EDITOR INVITADO

Abraham O. Valencia Flores

DICTAMINACIÓN TÉCNICA

Guadalupe Curiel Defossé

COORDINACIÓN EDITORIAL

Margarita A. Guzmán Cómor

INFORMACIÓN

Pilar Eunice Martínez Martínez

CORRECCIÓN

Gemma Berenice Domínguez

VERSIÓN EN INTERNET

Roxana Berrocal Domínguez

Víctor Adrián Rodríguez López

SUSCRIPCIÓN Y VENTAS

Andrés Rivera y Arturo Flores

Av. Insurgentes Sur 1582, 3er piso

Crédito Constructor, 03940, México, D.F.

Tel. 5322 7700 ext. 3504 y 8150

CONSEJO EDITORIAL

Silvia Álvarez Bruneliere, Enrique Ayala Negrete,
Jorge Agustín Bustamante Fernández, Ernesto Márquez
Nerey, Emmanuel Méndez Palma, Luis Mier y Terán
Casanueva, José Antonio de la Peña Mena, Leonardo Ríos
Guerrero, Juan Carlos Romero Hicks,
Miguel Ángel Sánchez de Armas

CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DIRECTOR GENERAL

Juan Carlos Romero Hicks

UNIDAD INTERNA DE PROYECTOS, COMUNICACIÓN

E INFORMACIÓN ESTRATÉGICA

Enrique Ayala Negrete

DIRECTOR DE DIVULGACIÓN Y DIFUSIÓN

DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Miguel Ángel Sánchez de Armas

ARTE Y DISEÑO

DE Diseño y Consultoría Gráfica

Juvenio Sandoval G.

www.danielesqueda.com

PREPrensa E IMPRESIÓN

Trazo Binario, S.A. de C.V.

Campesinos 233-E, Granjas Esmeralda,

09810, México, D.F.

DISTRIBUCIÓN

Intermex, S.A. de C.V. Lucio Blanco 435,

San Juan Tliluaca, 02400, México, D.F.

Ciencia y Desarrollo es una publicación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), editada por la Dirección de Divulgación y Difusión de Ciencia y Tecnología. Los artículos firmados son responsabilidad de los autores. Se prohíbe la reproducción total o parcial sin la expresa autorización de la Dirección de Divulgación y Difusión de Ciencia y Tecnología. Certificado de licitud de título: 259, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación, expediente 1/432 "79"/1271, del 22 de agosto de 1979. Reserva al título en el Instituto Nacional del Derecho de Autor No. 04-1998-042920332800-102 del 29 de abril de 1998, expedido por la Secretaría de Educación Pública. Autorizada como correspondencia de segunda clase. Registro DEGC No. 0220480, características 229621 122. Certificado de Licitud del Título No. 112. ISSN 0185-0008 CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA México, D.F., Registro postal PPO9-0099. Autorizado por SEPOMEX.

EDITORIAL

Del IPN para el México contemporáneo

Desde 1936, año en que fue fundado, los estudiantes y académicos del Instituto Politécnico Nacional (IPN) han generado importantes desarrollos tecnológicos y científicos para nuestro país.

En esta entrega de *Ciencia y Desarrollo*, le compartimos la visión que seis historiadores del Departamento de Investigación Histórica de la Presidencia del Decanato del IPN tienen respecto a algunas de las más relevantes contribuciones científicas y tecnológicas de esta institución, a lo largo de su historia. Por supuesto que el espacio en nuestras páginas no es suficiente para abordar todas las aportaciones del IPN, que son cuantiosas, pero nos dan la oportunidad de echar un vistazo a diversos retos enfrentados, los avances alcanzados y los resultados obtenidos en áreas como: mecatrónica y robótica, nanociencia, aeronáutica, computación y registro de patentes.

El Politécnico se ha diversificado con el paso del tiempo, ha creado diferentes centros de investigación y laboratorios para atender las necesidades propias del progreso científico-tecnológico, y ha incrementado el número y variedad de carreras técnicas y profesionales, diplomados, especialidades y posgrados impartidos en sus aulas, con miras a preparar a las futuras generaciones de investigadores y tecnólogos mexicanos. ¿Qué desafíos enfrentó el IPN durante los inicios de la computación en México? ¿Cómo es que la nanociencia ha revolucionado a tantas disciplinas? ¿Qué tecnologías y conocimientos generados por el IPN han obtenido un registro de patente? En honor a todos los miembros de la comunidad Politécnica, y a todos los que nos hemos visto beneficiados con su labor, dedicamos estas páginas. ¡A la Cachi Cachi Porra!

Le ofrecemos también en este número dos artículos más. "La vida en la Tierra", que nos lleva en un recorrido por la concepción filosófica del futuro, desde los tiempos de la cultura clásica griega hasta nuestros días. Y por otro lado, "No tiene la culpa el perro, sino quien lo deja en la calle", un revelador texto sobre la contaminación fecal canina y las enfermedades que ésta puede ocasionar en los seres humanos.

Esperamos pueda deleitarse con esta dosis de ciencia, tecnología e innovación.

CIENCIA Y DESARROLLO

Av. Insurgentes Sur 1582, 4º piso,
Crédito Constructor, C. P. 03940, México, D.F.
email: cienciaydesarrollo@conacyt.mx



IPN TECNOLOGÍA INTERNACIONALMENTE PREMIADA

28

Mecatrónica, robótica y los triunfos del IPN

TOMÁS RIVAS GÓMEZ

34

Nanociencia en el IPN. Revolución industrial del siglo XXI

LOURDES ROCÍO RAMÍREZ PALACIOS

40

El IPN en la aeronáutica mexicana

ISABEL CASTILLO TENORIO Y ANDRÉS ORTIZ MORALES

46

Los inicios de la computación en México. CNAC-IPN

MAX CALVILLO VELASCO

52

El IPN en el registro de patentes

ABRAHAM OSVALDO VALENCIA FLORES

» Los inicios de la computación en México

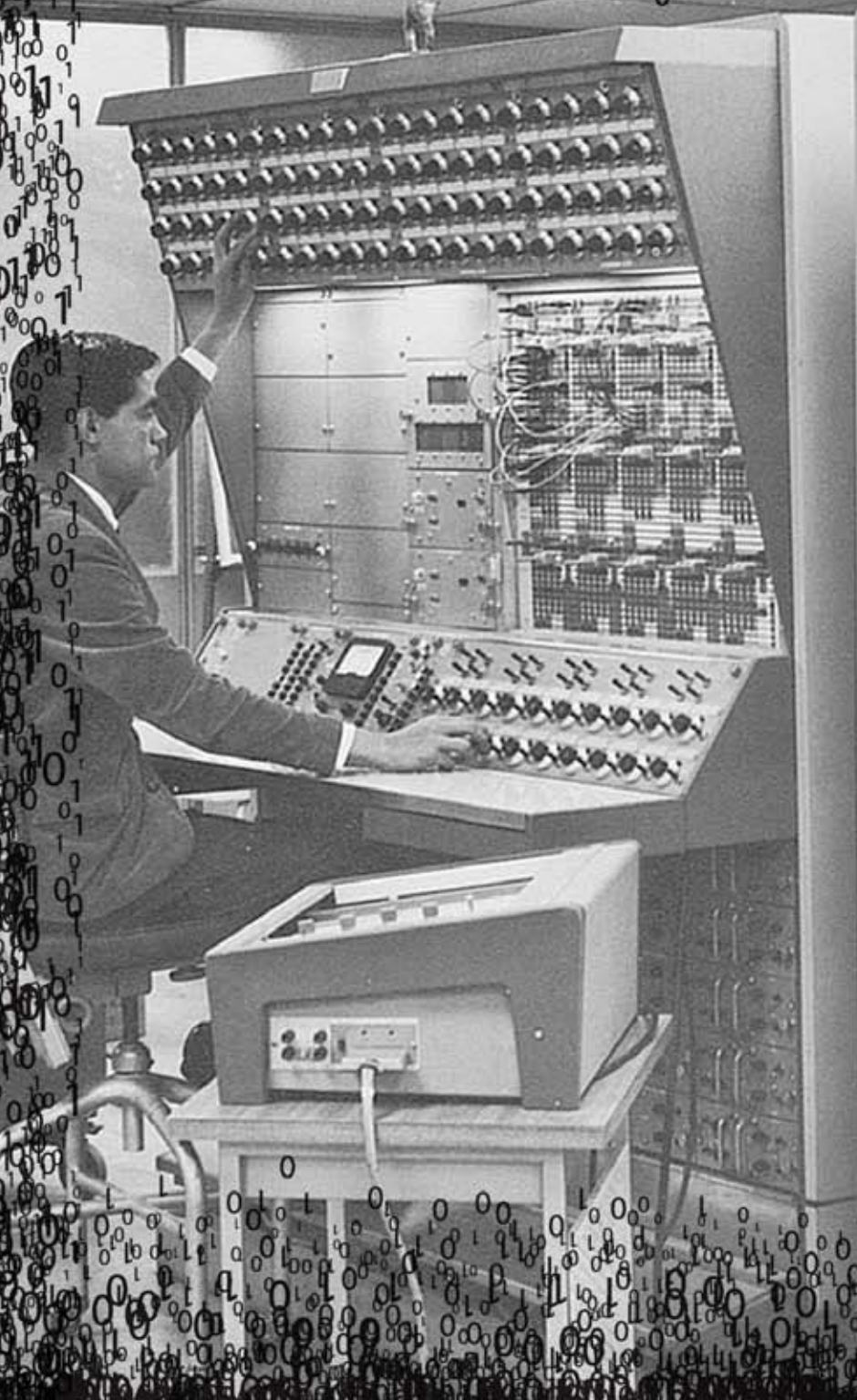
EL CENTRO NACIONAL DE CÁLCULO

MAX CALVILLO VELASCO

Actualmente, gran parte de la población está familiarizada con las computadoras, pues se usan en el trabajo, la escuela y el hogar. Las instituciones educativas han incorporado, desde hace tiempo, esta tecnología en sus labores sustanciales; así, el Instituto Politécnico Nacional (IPN) atiende el área del cómputo, desde el bachillerato, en escuelas superiores y en centros de investigación.

A continuación rememoraremos brevemente cómo empezó a incorporarse esta rama de la ciencia y la tecnología en el IPN, hace cuatro décadas.

» Computadora
analógica, 1964.
(Archivo Histórico
Central IPN/Foto-
teca/Cenac).



A principios de la década de 1960, la computación era novedosa, no sólo en México, sino en todos los países en vías de desarrollo; incluso la palabra casi no se usaba y era más frecuente referirse al uso de las máquinas electrónicas con la palabra *cálculo*. Por sorprendente que parezca, en esa época se hizo evidente la necesidad que tenían algunos investigadores de efectuar una cantidad considerable de operaciones matemáticas en corto tiempo, y que los proyectos relacionados con obras de gran magnitud requerían igual número de calculistas humanos. En el Ins-

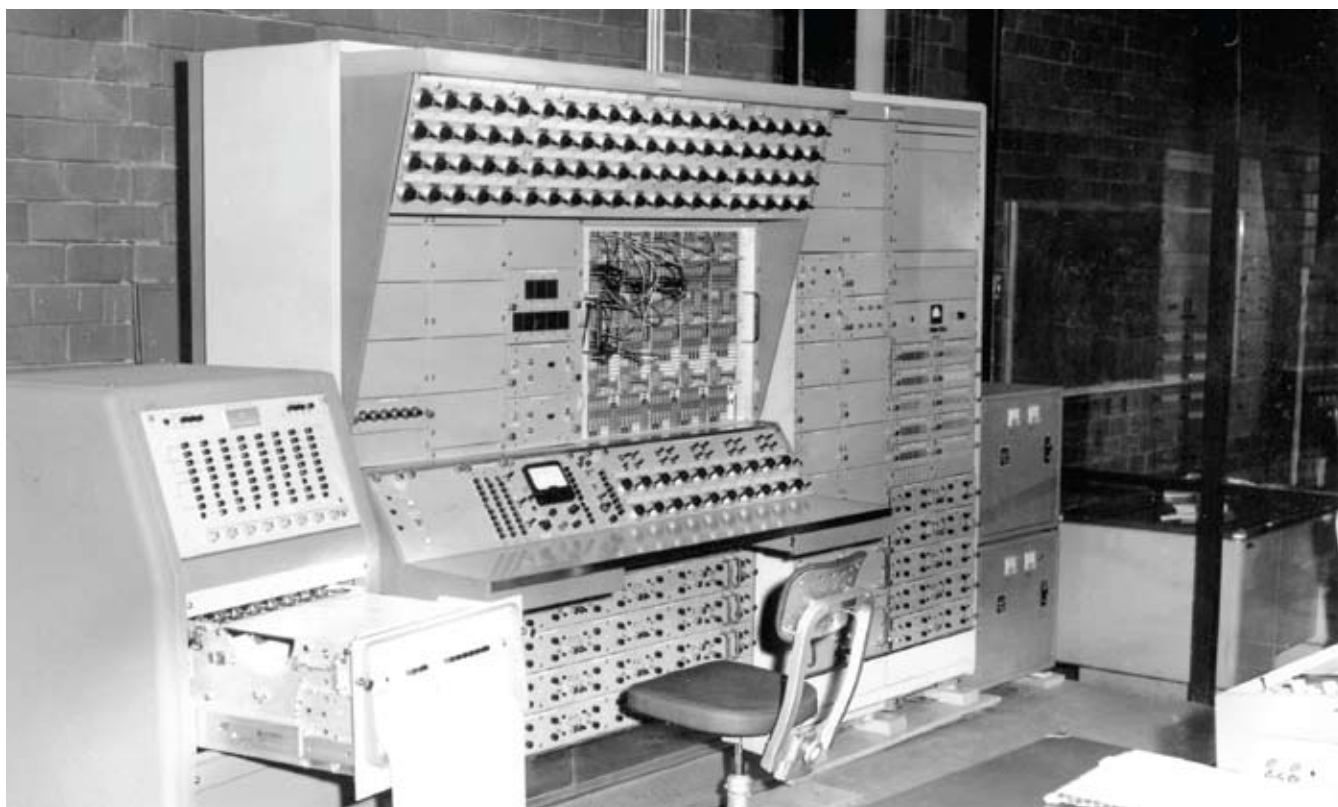
tituto Politécnico Nacional, de 1960 a 1962, se estudió la creación de una dependencia que prestara servicios en el área de la computación y, en enero de 1962, las autoridades del Instituto se reunieron para proyectar un centro de cálculo destinado a cubrir las nacientes necesidades en el área; la comisión que designaron estudió los requerimientos administrativos, docentes, de investigación y servicio exterior, además de sus necesidades de equipo e instalaciones. Cinco personas fueron enviadas a Estados Unidos para recibir cursos de uso, programación y operación de computadoras IBM.

CREACIÓN Y FUNCIONES DEL CENAC

En enero de 1963 se presentó el reglamento y el plan de trabajo del Centro Nacional de Cálculo (Cenac) que, tal como lo indica su nombre, no era propiamente una escuela y tampoco una dependencia directa de instancia alguna del IPN, pues pertenecía orgánicamente al Patronato de Talleres, Laboratorios y Equipos, situación que le daba la independencia de trabajo que requería.

Su principal objetivo era impulsar la investigación científica y tecnológica mediante computadoras electrónicas, tanto digitales como analógicas, la tec-

En enero de 1963 se presentó el plan de trabajo del Cenac, cuyo principal objetivo era impulsar la investigación científica y tecnológica mediante computadoras electrónicas digitales y analógicas, con los departamentos de Enseñanza e Investigación de Cómputo, y Construcción y Mantenimiento





nología más avanzada en esa época. El Centro contó con los departamentos: Enseñanza e Investigación de Cómputo y Construcción y Mantenimiento, y empezó a laborar en instalaciones provisionales, en la Unidad Profesional de Zacatenco, mientras su edificio definitivo era terminado.

EL CÁLCULO ¿GASTO O INVERSIÓN?

Cuando las construcciones –una auténtica congeladora, ya que incluso el calor corporal afectaba el desempeño de las máquinas, según recuerdan los usuarios de esa época– quedaron terminadas, fue instalado el equipo, que representaba la tecnología más avanzada para su época y, aunque en parte fue donado por las empresas fabricantes, se invirtieron 7'000,000 de pesos en equipos de laboratorio de alta precisión y calidad.

Si pensamos en los múltiples y complejos problemas que tenía México en la época, podríamos preguntarnos si valía la pena hacer tan cuantiosas inversiones. La inmensa mayoría de los mexicanos no sabía de la existencia de computadoras, pero el desarrollo de éstas permitió nuevas técnicas para la optimización de los procesos y, simultáneamente, la necesidad de preparar al personal técnico especialista, tanto en la instalación, operación y explotación de máquinas como expertos en las disciplinas afines.

El Cenac empezó a impartir la Maestría en ciencias con especialidad en computación electrónica y, posteriormente, se hizo necesario impartir conocimientos de esta nueva área desde el bachillerato

EQUIPAMIENTO

Se pretendió que el Cenac sirviera para familiarizar a los egresados de las instituciones de enseñanza superior del país con el uso de las máquinas electrónicas, tanto digitales como analógicas, en cursos ordenados desde su programación hasta su diseño. La mayor parte de las computadoras digitales eran de la empresa IBM, y las analógicas, de Pace. En los documentos se mencionan máquinas marca Polikorn, de la cual no ha sido posible averiguar su origen, aunque es posible que se hayan fabricado detrás de la cortina de hierro.

Así, las costosas –e inmensas, si las comparamos con las actuales– máquinas del Cenac cumplían las funciones de docencia, proporcionaban asistencia de procesamiento de información y colaboraban en los programas de investigación científica y técnica.

El Departamento de Construcción y de Mantenimiento de Máquinas dio servicio a las diferentes escuelas del IPN, a los centros de investigación, universidades y tecnológicos de los estados e industrias privadas o descentralizadas.

LA DOCENCIA Y CREACIÓN DE NUEVAS CARRERAS

Durante sus primeros años de actividades, el Centro impartió cursos básicos de computación electrónica y programación de sistemas IBM y del sistema analógico Pace, que fueron aprovechados por estudiantes de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas y la Escuela Superior de Física y Matemáticas, del IPN. Pero también del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN, de la Universidad Veracruzana y de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Fue tal la demanda de estos especialistas que la enseñanza superior y los institutos de investigación científica incorporaron en sus planes y programas la formación de personal idóneo, ya que los profesionistas mexicanos iban a realizar sus estudios en el extranjero. El Cenac no se limitó a cursos básicos y su

Hoy día, el IPN ofrece carreras de Ingeniería en: computación, informática, sistemas computacionales, ingeniería mecatrónica, robótica industrial, telemática y Licenciatura en ciencias de la informática, entre otras

Departamento de Enseñanza e Investigación empezó a impartir la Maestría en ciencias con especialidad en computación electrónica. Poco después, los avances en el conocimiento de la computación abrieron nuevas necesidades. No bastaba con la enseñanza de alto nivel y también se hizo necesario impartir conocimientos de esta nueva área desde el bachillerato. Con esta idea, el IPN discutió los proyectos para impartir las especialidades de computación electrónica y la de mantenimiento de sistemas de computación, ambas de tipo subprofesional, desde marzo de 1964.

SERVICIO EXTERNO

Otro objetivo del Cenac fue cooperar con la administración pública y privada mediante la prestación de servicios de cómputo y la formación de personal especializado. Según su plan de trabajo, también prestaría servicios exteriores a dependencias gubernamentales, empresas e instituciones descentralizadas y privadas, así como asistencia de procesamiento de información a los centros de investigación más importantes del país. De este modo, el Cenac capacitó a personal de la Compañía de Luz y Fuerza del Centro, la Secretaría de Recursos Hidráulicos, Petróleos Mexicanos, la Secretaría de Obras Públicas y el Instituto Mexicano del Seguro Social, además de profesionistas de diversas empresas del Distrito Federal, del Instituto Nacional de Cardiología, de la Dirección de Obras Marítimas de la Secretaría de Marina, del Patronato de Obras del IPN, de la Asociación de Egresados del Instituto Politécnico Nacional en Tampico, Tamaulipas, por mencionar a los del país, pero también acudían profesionistas de América Latina. El centro cooperó en programas para el desarrollo industrial y económico, ayudó en la planeación de actividades de empresas industriales y en diversas actividades económicas.

LOS CLUBES DE CÓMPUTO

La pertinencia del Cenac quedó comprobada con la enorme demanda de sus servicios. Pronto, su equipo resultó insuficiente y había que esperar turno para usarlo. Por tal motivo, se constituyeron los clubes

de cómputo, integrados por personas de diversas instituciones que podían trabajar en forma conjunta. Estaban formados por elementos de las diferentes escuelas superiores del IPN, facultades de la UNAM, de la Escuela Nacional de Agricultura de Chapingo, de la Escuela Militar de Ingenieros, entre otras instituciones. Los integrantes de estos clubes trabajaban de manera colectiva en lo que actualmente podríamos llamar, sin problema alguno, redes de colaboración.

Además de optimizar el tiempo de uso de sus máquinas, los clubes distribuidos en el territorio nacional, comunicados mediante *télex*, permitieron que más personas se abocaran al estudio, análisis y solución de alguno de los problemas nacionales que requerían de la aplicación del cómputo de alta velocidad en las diversas actividades de la vida.

DIVERSIFICACIÓN Y NUEVAS CARRERAS

Desde su creación, el Cenac ha experimentado transformaciones y adaptaciones, incluso ha cambiado de nombre. Hoy día, el IPN ofrece, entre otras, carreras de Ingeniería en: computación, informática, en sistemas computacionales; ingeniería mecatrónica, robótica industrial, telemática y Licenciatura en ciencias de la informática, sin contar con numerosos posgrados y trabajo en unidades, como el Centro de Investigación en Computación, la Escuela Superior de Cómputo, el Centro de Desarrollo de Tecnología Digital, pero todos ellos tienen que reconocer al Cenac como el punto de partida de la computación en el Politécnico.

La civilización, tal como la conocemos a principios del tercer milenio, no se podría entender sin la computación, pero, como hemos visto, en el camino que ha seguido su implantación en México ha participado, de manera destacada, el Instituto Politécnico Nacional. 🌐

FUENTES CONSULTADAS:

- >> "Archivo Histórico Central del IPN", Documental.
- >> Barberena, Miguel A., "El Centro Nacional de Cálculo", *Acta Politécnica Mexicana*, vol. IV, núm. 24, mayo-junio de 1963, p. 469.
- >> García D., Marco Antonio, "El Centro Nacional de Cálculo y la constitución de los clubes de cómputo Cenac", *Acta Politécnica Mexicana*, vol. V, núm. 28, enero-febrero de 1964, pp. 359-363.
- >> *Obra educativa en el sexenio 1958-1964*. México: Secretaría de Educación Pública, 1964, pp. 175, 176, 186-190.
- >> *Organización del Centro Nacional de Cálculo y plan de trabajo*. México: Patronato de Talleres, Laboratorios y Equipos del IPN, 1963, pp. 9-10.

Max Calvillo Velasco

es andadato a doctor en Historia por la Universidad Nacional Autónoma de México. Obtuvo el premio "Salvador Azuela" 1993, en la categoría de Trabajo de investigación, por el Instituto Nacional de Estudios Históricos de la Revolución Mexicana. Trabajó para la Universidad Autónoma de Baja California Sur, en La Paz. Actualmente es jefe del Departamento de Investigación Histórica de la Presidencia del Decanato del IPN. Sus publicaciones incluyen los tomos I, II y III de *Setenta años de historia del Instituto Politécnico Nacional*. C. e.: mcalvillo@ipn.mx