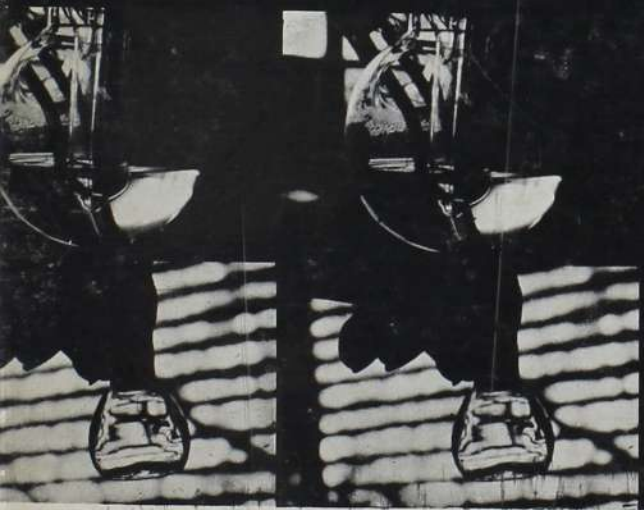


AVANCE Y PERSPECTIVA



Bioquímica y
su solidez académica

Química: impulso
a la captación
de investigadores



Balance de una acción
institucional
(1978-1982)



Sumario

<i>Columna del director</i>	pág. 1
<i>Bioquímica y su solidez académica</i>	pág. 2
<i>Química: Impulso a la captación de investigadores</i>	pág. 17
<i>Noticias del Centro</i>	pág. 23
<i>Documentos: discursos de Fernando Solana y Manuel V. Ortega</i>	pág. 30
<i>Cinvestav: balance de una acción institucional (1978-1982)</i>	pág. 38
<i>Matices: La forma musical/Samuel Zinker</i>	pág. 53
<i>Televisión: La ciencia en la televisión/Florence Toussaint</i>	pág. 60
<i>Fotografías de Arturo Piera.</i>	
<i>Dibujos de Wassily Kandinsky.</i>	

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados
del I.P.N. (CINVESTAV).

Dr. Manuel V. Ortega, Director

Editor: **M. en C. Carlos R. Ramírez Villaseñor**,
Secretario Técnico.

Consejo editorial: **Carlos Chimal, Arturo Piera,**
Carlos R. Ramírez Villaseñor.

Impreso en los talleres de Editorial Penélope, S.A. de C.V.
Calzada de Tlalpan 1750, Coyoacán, 04220 México, D.F.

Diseño: **Luis Cortés**. Registro en trámite.

Avance y Perspectiva, publicación bimestral editada por la Secretaría Técnica del CINVESTAV, Av. I.P.N. No. 2508 esq. Calz. Ticomán; Apartado Postal 14-740, 07000 México, D.F. Delegación Gustavo A. Madero.



BIBLIOTECA
Depto. de Fisiología

El XXI aniversario de la fundación del Centro coincidió con la severa crisis económica que está sufriendo el país. Esta grave situación ocurre después de un periodo de cuatro años en los que el Centro recibió un apoyo constante y creciente por parte del Gobierno Federal, lo cual nos permitió nivelar los salarios de todos los empleados del Centro a los equivalentes de los empleados de las otras instituciones de educación superior del área metropolitana. Igualmente se obtuvo para los investigadores la misma beca de exclusividad que la otorgada a los colegas del Instituto Politécnico Nacional. Gracias a ese apoyo se tuvieron los fondos necesarios para que el trabajo de docencia e investigación continuara sin interrupciones. Podemos decir que la posibilidad de equipar a los departamentos, de abastecerlos, prácticamente sin restricciones, de las sustancias, reactivos y facilidades experimentales, permitió un aumento notable en la productividad del Centro. La institución creció interna y externamente. Se construyeron nuevos edificios e instalaciones; se creó la guardería. Se iniciaron las acciones que han conducido a la estructuración y puesta en marcha de las unidades del Centro en Mérida e Irapuato. Se continuaron e incrementaron las acciones de colaboración con las universidades estatales. Se estructuraron las relaciones con la organización sindical de los trabajadores del Centro. Se crearon los mecanismos para reclasificación y promoción del personal académico. En fin, se pasó de una situación crítica y de estancamiento que se tenía hace cuatro años a otra de crecimiento, de expansión, de reconocimiento. Basten las palabras pronunciadas por el C. Secretario

de Educación Pública en la ceremonia del 16 de abril próximo pasado para refrendar el concepto que del Centro tiene el Gobierno Federal.

Estamos institucionalmente preparados para enfrentarnos a la crítica situación económica actual. El Centro tiene ahora una sólida base, un fuerte espíritu de trabajo y una clara idea de sus fines y objetivos. Ha cumplido satisfactoriamente con sus obligaciones, siendo ejemplo, como institución, de lo que debe ser un centro de investigación y de educación de posgrado. Por ello, en estos momentos tan difíciles, no han faltado los apoyos especiales de las secretarías de Educación Pública y de Programación y Presupuesto. Se han enfocado especialmente los sectores claves para nuestro desarrollo académico: el profesorado y el alumnado. Vamos a tener que hacer ajustes presupuestales, lo que nos obliga a ser más selectivos en los gastos. No podremos ser dispendiosos. Debemos aguzar la crítica sobre lo que verdaderamente necesitamos. Todo ello redundará en beneficio del Centro.

Como institución sabremos utilizar esta situación para mejorar nuestras estructuras administrativas y académicas; aprovecharemos adecuadamente el presupuesto que se nos ha asignado. Nuestra productividad no disminuirá ya que estamos preparados para aprovechar cualquier oportunidad que se nos presente. Lo único que no haremos será caer en el inmovilismo, en la desesperación, en la desilusión. Todo lo contrario: sabemos que las crisis sirven para que lo que es fuerte, bueno, necesario, salga adelante. Podemos estar seguros de que saldremos adelante.

Bioquímica y su solidez académica

El Departamento de Bioquímica inició sus labores en el año de 1963, bajo la coordinación del doctor Carlos Gitler (profesor titular), y teniendo como profesores a los doctores Mario García Hernández (profesor titular), Manuel V. Ortega (profesor adjunto), médico cirujano José Ramírez de Arellano (profesor adjunto), y como instructor al maestro en ciencias Fernando Bastarrachea.



Las áreas de investigación eran las siguientes: los fenómenos de transformación energética en los organismos, fundamentalmente la fotosíntesis bacteriana y la fosforilación oxidativa en particular subcelulares de organismos superiores; la fisicoquímica de macromoléculas, especialmente las lipoproteínas y los fenómenos de permeabilidad en sistemas biológicos con énfasis en el metabolismo del eritrocito y el transporte de aminoácidos en el intestino; también el metabolismo de compuestos azufrados y la biosíntesis de vitaminas, utilizando bacterias normales y mutantes. Además de impartir los cursos necesarios y el trabajo experimental para obtener los grados de maestro y doctor en ciencias en la especialidad de bioquímica, el departamento ofrecía programas a estudiantes que desearan especializarse en los campos de la genética y la morfogénesis.

Para 1965 se habían incorporado ya los doctores Sara Eisenberg (profesor adjunto) y el doctor Víctor Alemán (profesor adjunto), así como el maestro en ciencias Federico Welsch como instructor. El departamento lo coordinaba el doctor Manuel V. Ortega. Ese mismo año se recibía de maestro en ciencias Federico Welsch y se otorgaba el grado de doctor en ciencias, póstumo, en la especialidad de bioquímica a José Ramírez de Arellano. Desde 1964 el Departamento de Bioquímica tenía ya un programa de profesores visitantes, entre los que se contaba a J.B. Chappel, de Inglaterra; J.M. Buchanan, del Instituto Tecnológico de Massachusetts, y Lucille Smith, de la Universidad de Dartmouth.

A mediados de 1965 ingresaron al departamento el doctor Jorge Cerbón (profesor adjunto) y el doctor Oscar Miller (profesor adjunto visitante), y se inició el programa de doctorado, habiendo sido el doctor Fernando Bastarrachea uno de los primeros en graduarse. Con la incorporación de los doctores Eisenberg, Alemán y Cerbón, se comenzó a trabajar en nuevas áreas de investigación, como son: cambios bioquímicos en los fenómenos de diferenciación y regeneración del cristalino, estructura y función de las membranas biológicas y propiedades fisicoquímicas de drogas con diversa acción farmacológica.



Doctor Jorge Carbón, jefe del Departamento.

El área de diferenciación se vio fortalecida con profesores visitantes como T. Yamada, de Oak Ridge; el área genética microbiana recibió la visita de A.J. Clark, de la Universidad de California en Berkeley.

En 1967, el doctor Mario García Hernández fue coordinador del Departamento de Bioquímica ya que los doctores Manuel V. Ortega y Fernando Bastarrachea abrieron el Departamento de Genética. Luego, a la salida de la doctora Eisemberg, se incorporó el doctor Dieter Paul y dos alumnos pasaron a ser instructores, ahora ya doctores e investigadores independientes, Homero Hernández Montes y Armando Ochoa Solano. Una nueva área se inició en el departamento, sobre mecanismos de acción de sustancias carcinogénicas.

En ese mismo año fueron profesores visitantes los doctores Daniel P. Agin, de la Universidad de Chicago; Oscar Miller, del Laboratorio Nacional de Oak Ridge y Robert Perry, del Instituto para la Investigación en Cáncer, Filadelfia. Para este año, 1967, se graduaron nueve maestros en ciencias: Guillermo Carrillo Castañeda, María Guadalupe Chávez Díaz, Alicia Espinosa Lara, Isaura Meza Gómez Palacio, José Luis Parada López, Nelda Ethel Marcilla de Parada, Guillermo Romero Villaseñor, Sylvia Vega Gleason y Gustavo Viniegra González. Asimismo, empezaron a aumentar las contribuciones científicas del personal del departamento en revistas internacionales.

1964

Bastarrachea y Ortega. Mecanismos de acción de los antibióticos. *Rev. Lat. Amer. Microbiol.*, 1964

García-Hernández. Funciones de las partículas subcelulares, en R. Ondarza (ed.) *Introducción a la Biología Moderna*. Fondo de Cultura Económica. México, 1964.

Gitler y Martínez. The absorption of amino acid mixtures from the small intestine of the rat, en H.N. Munro (ed.) *The Role of the Gastrointestinal Tract in Protein Metabolism*. Blackwell Scientific Publications. Oxford. Inglaterra, 1964.

Ramírez de Arellano, J. Aspectos bioenergéticos de la célula, en R. Ondarza (ed.) *Introducción a la Biología Moderna*. Fondo de Cultura Económica. México, 1964.

1967-1968

Bastarrachea, F. y M.V. Ortega. Biosynthesis of ornithine transcarbamylase in *Escherichia coli* during phenotypic suppression by streptomycin. *Biochim. Biophys. Acta* 138: 151-162, 1967.

Carrillo-Castañeda, G. y M.V. Ortega. Effect of inorganic phosphate upon *Salmonella typhimurium* phosphatase activities: non-repressible alkaline phosphatase and noninhibited acid phosphatase. *Biochim. Biophys. Acta* 146: 535-543, 1967.

Carbón, J. NMR Studies on the water immobilization by lipid systems *in vitro* and *in vivo*. *Biochim. Biophys. Acta* 144: 1-9, 1967.

Ochoa-Solano, A., G. Romero y C. Gitler. Catalysis of ester hydrolysis by mixed micelles containing N- α -myristoyl-L-histidine. *Science*, 156: 1243-1244, 1967.

Parada, J.L. y M.V. Ortega. Growth inhibition by hexoses of a temperature-sensitive thiazoleless mutant of *Salmonella typhimurium*. *J. Bacteriol.*, 94: 707-711, 1967.

Carbón J. Taxonomic analysis of *Nocardia*. *Rev. Lat. Amer. Microbiol.*, 9: 65-68, 1967.

Carbón J. y J. Ortigoza-Ferado. Phosphate dependence of the monosaccharide transport in *Nocardia*. *J. Bacteriol.*, 95: 350-354, 1968.

1969-1970

Cerbón, J. Algunos aspectos que juegan los lípidos y el agua en la fenomenología de membrana, en *Ensayos Bioquímicos*, G. Soberón, (ed.) Prensa Méd. Méx. 1-8, 1969.

Cerbón, J. Arsenic-lipid complex formation during the active transport of arsenate in yeasts. *J. Bacteriol.*, 97: 658-662, 1969.

Cerbón, J. Physical studies of membrane lipids *in vivo*. Lipid mobility as a function of pH and temperature. III International Biophysics Congress. *Biophys. Abstr.*, II G7, p. 207, 1969.

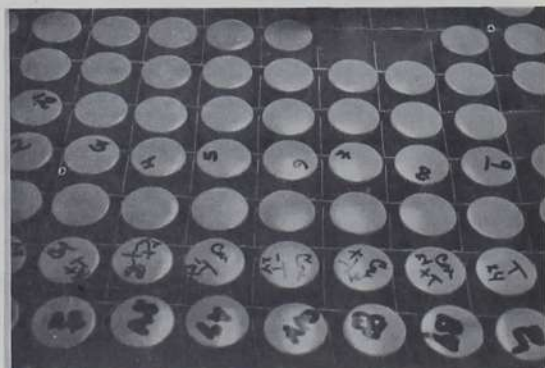
Gitler, C. Propiedades de superficies biológicas, en G. Soberón (ed.) *Ensayos Bioquímicos*. Prensa Méd. Méx. 99-108, 1969.

Gitler, C.B., Rubalcava and A.H. Caswell. Fluorescence changes of ethidium bromide on binding to erythrocyte and mitochondrial membranes. *Biochim. Biophys. Acta* 193: 479, 1969.

Rubalcava, B., D. Martínez de Muñoz y C. Gitler, Interaction of fluorescent probes with membranes I. Erythrocyte and mitochondrial membranes. *Biochemistry*, 8: 2742-2747, 1969.

Saborío, J.L. y V. Alemán, Study of RNA in subcellular fractions from rat brain: Simultaneous incorporation of ^{14}C Uridine and ^3H methyl-L-methionine. *J. Neurochem.*, 17: 91-101, 1970.

En 1968 el personal disminuyó y se contaba tan sólo con cuatro profesores (Carlos Gitler, Mario García Hernández, coordinador, Jorge Cerbón y Víctor Alemán), a pesar de lo cual la productividad científica del departamento se mantuvo en buen nivel; empezaron a destacar José Luis Saborío y Boanerges Rubalcava.



Doctora Martha Susana Fernández y una alumna.

Para el periodo 1971-1972 el personal académico del departamento se reforzó con la incorporación de los doctores Sergio Estrada Orihuela (profesor titular), Mauricio Montal (profesor titular), Alberto Hamabata (profesor adjunto), Carlos Gómez Lojero y Martha Susana Fernández (profesores auxiliares). Con ello, nuevas áreas se iniciaron: El reconocimiento de los mecanismos de acoplamiento entre la conservación de energía y transporte de especies iónicas a través de membranas; transformación de energía de oxidoreducción, y electroquímicas en membranas de mitocondrias, cloroplastos y cromatóforos, así como membranas artificiales.

La doctora Fernández había ingresado al departamento con anterioridad como postdoctoral, a fin de trabajar con el doctor Jorge Cerbón sobre interacciones de drogas en membranas artificiales y la importancia de las interacciones hidrofóbicas de las mismas, campo de investigación en el que ella continúa trabajando. El doctor Víctor Alemán había pasado a la sección de Neurobiología y el doctor Dieter Paul había emigrado a los Estados Unidos. El programa de profesores visitantes conservó su calidad, como puede verse: M. Pullman del CNRS, París; F.A. Vilallonga, de la Universidad de Florida; S. Barondes, de la Universidad de California en San Diego, B.A. Pethica, de Port Sunlight, Inglaterra; Lucille Smith, de la Escuela de Medicina de la Universidad de Dartmouth; P. Mueller, del Instituto Psiquiátrico de Filadelfia; Eric Newsholme, del Agricultural Research Council Unit, y Uleh Hornykiewicz, del Corke Institute of Psychiatry, Canadá. La productividad científica alcanzó niveles que pueden considerarse de excelencia.

Cerbón J. Relationship between phospholipid biosynthesis and the efficiency of the arsenate transport system in yeasts. *J. Bacteriol.*, 102: 1, 1970.

Cerbón, J. The influence of pH and temperature on the limited rotational freedom of the structured water and lipid hydrocarbon chains of natural membranes. *Biochim. Biophys. Acta* 211: 389, 1970.

Shinitzky, M., A.C. Dianoux, C. Gitler y G. Weber. Microviscosity and order in the hydrocarbon region of micelles and membranes determined with fluorescent probes; I. Synthetic micelles. *Biochemistry*, 10: 2106, 1971.

Estrada-O., S., M. Montal., H. Celis y A. Cárbaz. Energy-dependent control of the latency of mitochondrial enzymes. *European J. Biochem.*, 12: 227, 1970.

Estrada-O., S. y E. Calderón. Postassium and proton movements in relation to the energy linked transport of phosphate in liver mitochondria. *Biochemistry*, 9: 2092, 1970.

Estrada-O., S. y C. Gómez-Lojero. Effect of nucleotides on the transport of alkali metal cations catalyzed by ionophorous antibiotic in mitochondrial membranes. *J. Biol. Chem.*, 245: 5606, 1971.

Estrada-O., S. y C. Gómez Lojero. Effects of monazomycin on ion transport and oxidative phosphorylation in liver mitochondria. *Biochemistry*, 10: 1958, 1971.

Estrada-O., S. y T. Cárbaz. Specific inhibition by a K^+ mobile carrier of mitochondrial electron transport at site I. *Fed. Proc.*, 30 (3), Part two, 1034, 1971.

Ferguson, S.J.F., S. Estrada-O., y H.A. Lardy. Potassium specific uncoupling by nigericin. *J. Biol. Chem.*, 246: 5645, 1971.

Montal, M., B. Chance y C.P. Lee. Uncoupling of submitochondrial particles by gramicidin. *FEBS Letters* 6: 209, 1970.

Montal, M., B. Chance y C.P. Lee. Ion transport and energy conservation in submitochondrial particles. *J. Membrane Biology*, 2: 201, 1970.

Montal, M., M. Nishimura y B. Chance. Uncoupling charge transfer in bacterial chromatophores. *Biochim. Biophys. Acta*, 223: 183, 1970.

Alemán, V. Un modelo mecanístico de las alteraciones bioquímicas en las enfermedades psíquicas. *Acta Médica, México*. 7: 169, 1971.

Tapia, R., H. Pasantes y G. Massieu. Some properties of glutamate decarboxylase in brains of three vertebrate species. *J. Neurochem.*, 17: 921, 1970.

Cerbón, J. Physicochemical studies of microbial membranes and their constituents, en *Recent Progress in Microbiology*, 149, 1971.

Estrada-O., S. Bioenergética, en R. Ondarza (ed.) *Introducción a la Biología Moderna*. Breviarios del Fondo de Cultura Económica. México, 1970.

García-Hernández, M. Funciones de algunos organelos celulares: Mitocondrias y Cloroplastos, en R. Ondarza (ed.) *Introducción a la Biología Moderna*. Breviarios del Fondo de Cultura Económica. México, 1970.

Gitler, C. Membranas Celulares: Aspectos selectos de la estructura y función, en R. Ondarza (ed.) *Introducción a la Biología Moderna*. Breviarios del Fondo de Cultura Económica. México 1970.

Gitler, C. y B. Rubalcava. Fluorescent monitors for the study of membrane structure and function, en *Recent Progress in Microbiology*, 159, 1971.

Gitler, C. y B. Rudy. Hereditary perpetuation of a membrane state in the absence of genic alterations. A hypothesis. *Bol. Est. Med. Biol. México*, 27: 115, 1971.

Gitler, C. Analysis of membrane structure, en *Hibernation and Hypothermia: Perspectives and Challenges*. Elsevier, Amsterdam, 239, 1971.

Gitler, C. Microscopic properties of discrete membrane loci, en L. A. Manson (ed.) *Biomembranes*. Plenum, Nueva York, 1971.

Montal, M. K^+ gradients in submitochondrial particles, en V. Johnson *Foundation Colloquium on Structural Probes for the Function of Proteins and Membranes*. B. Chance, C.P. Lee y J.K. Blasie. Academic Press, Nueva York, 1971.

Chance, B. y M. Montal. Ion-translocation in energy conserving membrane systems, en F. Bronner y A. Kleinzeller (eds.) *Current Topics in membrane and Transport*. Academic Press, Nueva York, 1971.

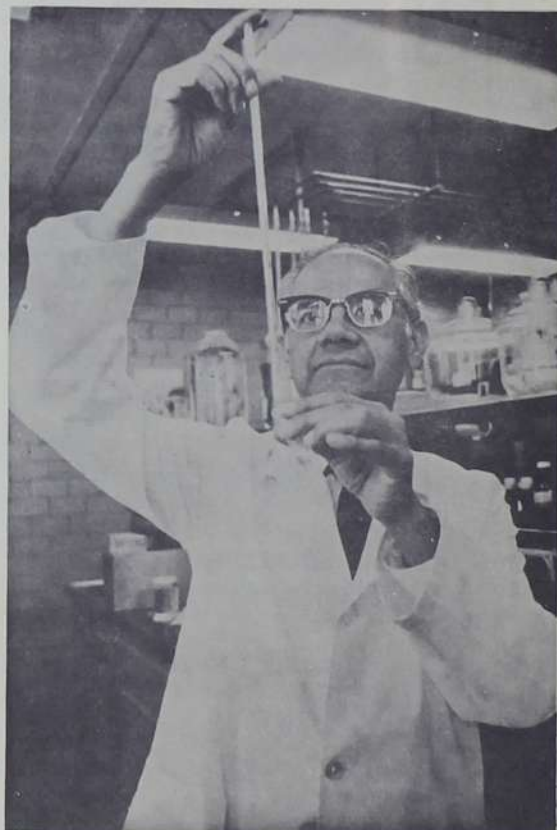
También aumentó el número de maestros y doctores en ciencias egresados de este departamento. Los maestros son: Kazuko Aoki Maki, Germán Fabila Tapia, Ana Ismenia Interiano Salguero de Martínez; y los doctores: Nelda Ethel Marcilla de Parada, Boanerges Rubalcava Esparza, Guillermo Romero Villaseñor, Homero Hernández Montes, José Luis Saborío López, Gustavo Martínez Zedillo, Eduardo Enrique Llerenas Mendoza, Bernardo Rudy Chapiro y Oscar Mohar Betancourt.

Durante el bienio 1973-1974, ingresaron los doctores Edmundo Calva (profesor titular) y Oscar Ramírez Toledano (profesor auxiliar), quienes desarrollaron los temas de metabolismo del corazón y factores responsables de proliferación, en especial del músculo esquelético.

Un aspecto importante que debe señalarse es el inicio de un programa de preparación para maestría y doctorado dirigido a alumnos que habían terminado preparatoria, para los cuales se diseñó un programa especial llamado de prerrequisitos largos, del cual se hablará más tarde.

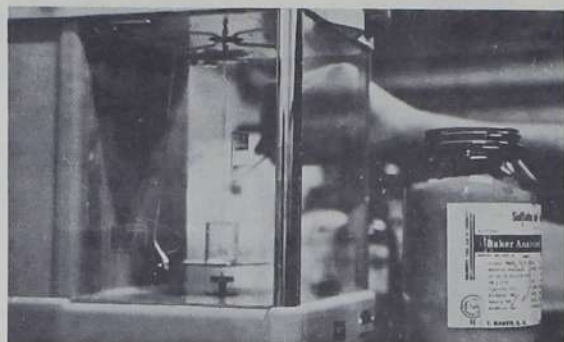


Doctor Boanerges Rubalcava Esparza.



Doctor Edmundo Calva Cuadrilla.

- Cerbón, J. NMR evidence for the hydrophobic interaction of local anesthetics. Possible relation to their potency. *Biochim. Biophys. Acta* 290: 51, 1972.
- Estrada-O., S., C. de Céspedes y E. Calderón. Accumulation of calcium and phosphate stimulated by carboxylic antibiotics into mitochondria. *J. Bioenergetics* 3: 361, 1972.
- Estrada-O., S. y A. Cárabez. Specific inhibition by macrocyclic polyethers of mitochondrial electron transport at site I. *J. Bioenergetics* 3: 429, 1972.
- Estrada-O., S., C. Gómez Lojero y M. Montal. Variability of the K^+Na^+ discrimination of beauvericin in mitochondrial membranes. *J. Bioenergetics* 3: 417, 1972.
- Estrada-O., S., E. Calderón y C. Gómez Lojero. Metal complex formation and site specific inhibition of electron transfer by macrocyclic polyethers in mitochondrial membranes. *Abstr. Commun. Meet. Fed. Eur. Biochem. Soc.*, 8: 600, 1972.
- Fernández, M.S. y J. Cerbón. The importance of the hydrophobic interactions of local anesthetics in the displacement of polyvalent cations from artificial lipid membranes. *Biochim. Biophys. Acta*, 298, 8, 1973.
- Gitler, C. Use of ANS to detect phospholipids and apolar molecules in chromatograms. *Analyt. Biochem.*, 50: 224, 1972.
- Gitler, C. y M. Montal. Thin-proteolipid films: a new approach to the reconstitution of biological membranes. *Biochim. Biophys. Res. Commun.*, 47: 1486, 1972.
- Gitler, C. y M. Montal. Formation of decane-soluble proteolipids: influence of monovalent and divalent cations. *FEBS letters* 28: 329, 1972.
- Hamabata, A. y P.H. von Hippel. Model studies on the effects of neutral salts on the conformational stability of biological macromolecules. II. The effects of vicinal hydrophobic groups on the specificity of binding of ions to amide groups. *Biochemistry* 12: 1264, 1973.
- Hamabata, A., S. Chang y P.H. von Hippel. Model studies on the effects of neutral salts on the conformational stability of biological macromolecules. II. Solubility of fatty acid amides on ionic solutions. *Biochemistry*, 12: 1271, 1973.
- Hamabata, A., S. Chang y P.H. von Hippel. Model studies on the effects of neutral salts on the conformational stability of biological macromolecules. IV. Properties of fatty acid amide micelles. *Biochemistry* 12: 1278, 1973.
- Montal, M. y C. Gitler. Surface potential and energy coupling in bioenergy-conserving membrane systems. *J. Bioenergetics* 4: 364, 1973.
- Montal, M. y P. Mueller. Formation of bimolecular membranes from lipid monolayers and a study of their electrical properties. *Proc. Nat. Acad. Sci., USA*, 69: 3561, 1972.
- Montal, M. Asymmetric lipid bilayers: response to multivalent ions. *Biochim. Biophys. Acta* 298: 750, 1973.
- Ramírez, O. y V. Alemán. Diferenciación selectiva durante el cultivo del músculo esquelético en monocapa primaria. *Ciencia, México*, 27: 197, 1972.
- Ramírez, O. y V. Alemán. Modification of muscle cell phenotype in monolayer culture by different media. *J. Embryol. Exp. Morph.*, 28: 559, 1972.
- Rudy, B. y C. Gitler. Microviscosity of the cell membrane. *Biochim. Biophys. Acta* 288: 231, 1972.
- Villarreal-Moguel, E.I., V. Ibarra, J. Ruiz-Herrera y C. Gitler. Solubilization and resolution of the nitrate reductase complex from the membrane of *Escherichia coli*. *J. Bacteriol.*, 113: 1264, 1973.
- Cerbón, J. Hydrophobic-hydrophilic balance at the cell membrane: its relationship to permeability phenomena, en K. Gaede, B.L. Horecker. *Molecular Basis of Biological Activity*. Academic Press, Nueva York, 1972.
- Gitler, C. Plasticity of biological membranes. *Ann. Rev. Biophys. Bioengineer.*, 1: 51, 1972.
- Cordes, E.H. y C. Gitler. Reaction Kinetics in the presence of micelle-forming surfactants. Progress in biorganic chemistry, en E.T. Kaiser and F. J. Kezdy. (eds.) vol. 2, p. 1 Wiley, Nueva York, 1972.



1973-1974

Calva, E., Aoki, K., Delgadillo, J., López Soriano, F. y Christlieb, I. Immunological identification in plasma of mitochondrial and cytoplasmic aspartate transaminase isoenzymes during experimental myocardial infarction. *Amer. Heart. J.* 87: 614, 1974.

Célis, H., Estrada, O., y Montal, M. Model Translocators for divalent and monovalent ion transport in phospholipid membranes; I. The ion permeability induced in lipid bilayers by the antibiotic X-537A. *J. Membrane Biol.*, 18: 187, 1974.

Estrada-O., S., Célis, H., Calderón, E., Gallo, G. y Montal, M. Model translocators for divalent and monovalent ion transport in phospholipid membranes. II. The effects of ion translocator X-537A on the energy-conserving properties of mitochondrial membranes. *J. Membrane Biol.*, 18: 200, 1974.

Estrada-O., S., A $\text{Na}^+\text{-K}^+/\text{H}^+$ antiport carrier from mitochondrial membranes disclosed by oligomeric antibiotics of wide ionic selectivity. Section 4, *Abst. Ninth Internatl. Congr. Biochem.*, 1973.

Fernández, M.S., Celis, H. y Montal, M. PMR detection of ionophore mediated transport of Pr ion across phospholipid membranes. *Biochim. Biophys. Acta*, 323: 600, 1973.

Ferro, L., F. Malpartida, E. Meaney, E. Calva, J. Froufe y M. Espinosa-Legorreta. Lactacidemia durante el choque hemorrágico experimental. *Arch. Inst. Cardiol.*, México, 43: 463, 1973.

Ferro, L.E., Meaney, E., Calva, F., Malpartida, J. Froufe y M. Cárdenas. Lactacidemia, piruvénia y exceso de lactato en pacientes con infarto agudo al miocardio. *Arch. Inst. Cardiol.*, México, 43: 757, 1973.

Klip, A. y Gitler, C. Photoactive covalent labeling of membrane components from within the lipid core. *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 60: 1115, 1974.

Montal, M. Asymmetric lipid bilayers: response to multivalent ions. *Biochim. Biophys. Acta* 298: 750, 1973.

Montal, M. y Korenbroth, J. Incorporation of Rhodopsin proteolipid into bilayer membranes. *Nature*, 246: 219, 1973.

Núñez, R., E. Calva, E. Briones y F. López-Soriano. Nicotinamide coenzymes in heart and coronary blood during myocardial infarction. *Amer. J. Physiol.*, 226: 73, 1974.

Ramírez, O., E. Calva y M. González. Specific determination of creatine during the early chick embryo development. *Comp. Biochem. Physiol.*, 45B: 721, 1973.

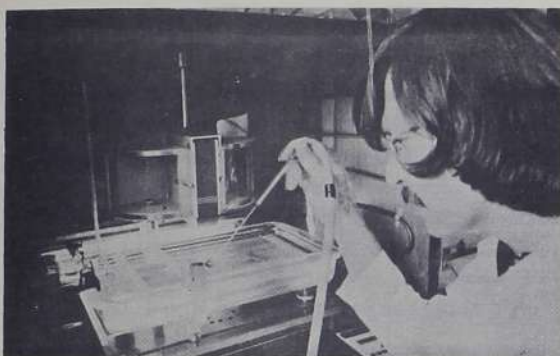
Ramírez, O. y V. Alemán. Efecto de los factores presentes en los medios condicionados sobre la proliferación del músculo *in vitro*. *Ciencia*, México, 28: 67, 1973.

Rubalcava, B. y Rodbell, M. The role of acidic phospholipids in glucagon action on rat liver adenylate cyclase. *J. Biol. Chem.*, 248: 3831, 1973.

Kuno, M., E.J. Muñoz-Martínez y Randic, M. Sensory inputs to neurones in Clarke's column from muscle, cutaneous and joint receptors. *J. Physiol.*, 228: 327, 1973.

Kuno, E., E.J. Muñoz-Martínez y Randic, M. Synaptic action on Clarke's column neurones in relation to afferent terminal size. *J. Physiol.*, 228: 323, 1973.

Von Hippel, P.H. y Hamabata, A. Model studies on the effects on the conformation stability of biological macromolecules. *J. Mechanochem. Cell Motility*, 2: 127, 1973.



Doctor Eduardo Llerenas.

En el periodo de 1974-1975 ingresaron como profesores los doctores Boanerges Rubalcava (profesor adjunto) y Eduardo Llerenas M. (profesor auxiliar). En aquel entonces coordinaba el departamento el doctor Carlos Gitler. Rubalcava hace investigaciones sobre receptores hormonales en membranas biológicas (glucagon e insulina), y Llerenas se dedica a trabajar sistemas modelo de membrana con especial interés en química de superficies.

La experiencia en divulgación aumentó, ya que los doctores Sergio Estrada-O. y Carlos Gitler, editaron el libro *Perspectives in Membrane Biology*, publicado por Academic Press en 1974. Las contribuciones de los miembros del departamento en este libro corrieron a cargo de los doctores Cerbón, (Water in the structure and function of cell membranes), Estrada-O. (The mechanisms of alkali metal cation translocation in mitochondrial membranes), Gitler y Klip (Counterpoint), y Montal (Lipid-Protein assembly and the reconstitution of biological membranes function).

También, el doctor Sergio Estrada-O. y los doctores Jaime Mora y Jaime Martuscelli, editaron el libro *Los perfiles de la Bioquímica en México*, publicado por la Dirección General de Publicaciones de la UNAM en 1974. Las contribuciones de los miembros del departamento en este libro fueron de Calva (Aspectos metabólicos de músculo cardíaco con infarto), Cerbón (Regulación del sistema de transporte activo de aniones por la matrix de lípidos acídicos de la membrana plasmática), Estrada-O (Los acarreadores K^+ y el reconocimiento de sitios funcionales comunes en el transporte de electrones de mitocondrias, cloroplastos y bacterias fotosintéticas), García-Hernández (La biogénesis de la mitocondria), Gitler (Reactivos indicadores de la topología membranar), Gómez Lojero (Propiedades de los antibióticos ionóforos y consideraciones acerca de su selectividad para cationes alcalinos), y Montal (La membrana y la evolución prebiótica).

1974-1975

Montal, M. Formation of bimolecular membranes from lipid monolayers, en S. Fleischer, L. Packer y R. W. Estabrook (eds.) *Biomembranes, Cell Organelles and Membranes Components. A volume of Methods in Enzymology*. Academic Press, Nueva York, 1974.

Estrada-O., S., Celis, H., Fernández, M.S. y Montal, M. The mode of action of model calcium carriers in natural and artificial membrane systems, en J. Drabikowsky, E. Carafoli, A. Schwartz y F. Gergely (eds.) *Calcium Binding Proteins*. Elsevier Publishing Co., Amsterdam, 1974.

Benz, R., O. Fröhlich, P. Lauger y M. Montal. Electrical capacity of black lipid films and lipid bilayers made from monolayers. *Biochim. Biophys. Acta* 394: 323, 1975.

Blázquez, E., B. Rubalcava, R. Montesano, L. Orci y R.H. Unger. Development of glucagon and insulin receptors and adenylate cyclase response in fetal and neonatal rats. *Clin. Res.*, 23: 9, 1975.

Estrada-O., S. Ion Transport and the transformation of energy in mitochondrial membranes. *PAABS Revista*. Academic Press, Nueva York, 1975.

Estrada-O., S. Acarreadores modelo de calcio. Sus implicaciones experimentales en la biología y la medicina. *Gac. Med. Mex.*, 110: 41, 1975.

Leffert, H., N. Alexander, G., Fallona, B. Rubalcava y R. Unger. Liver regeneration: Specific endocrine changes associated with partial hepatectomy in adult rats. *Proc. Nat. Acad. Sci., USA*, 72: 4033, 1975.

Núñez, E., Calva, E., Marsh, M. Nicotinamide adenine dinucleotide degradation in infarcted cardiac muscle, en *The Metabolism of Contraction*. Recent Advances in Studies on Cardiac Structure and Metabolism. Vol. 10: 241-250, University Park Press, Baltimore, 1975.

Sasaki, H., B. Rubalcava, E. Blázquez, C. Srikant, D. Baetens, L. Orci y H. Unger. Identification of true glucagon in the gut. *Clin. Res.*, 23: 44, 1975.

Sasaki, H., B. Rubalcava, D. Baetens, E. Blázquez, C.B. Srikant, L. Orci, y R.H. Unger. Identification of glucagon in the gastrointestinal tract. *J. Clin. Invest.*, 58: 135, 1975.

Sasaki, H., B. Rubalcava, C.B. Srikant, D. Baetens, L. Orci y Roger Unger. Identification of glucagon in the gastrointestinal hormones. J.C. Thompson (ed.), pp. 519-538. University of Texas Press, Austin, 1975.

Durante ese periodo obtuvieron el grado de maestro en ciencias Amira Klip Moshinsky y el grado de doctor en ciencias Oscar Ramírez Toledano y Armando Ochoa Solano.

Durante el bienio 1975-1976 el doctor Carlos Gitler dejó el departamento para trabajar en Israel, y el doctor Jorge Cerbón fue nombrado nuevamente jefe del departamento. Debe hacerse notar que la contribución a los programas del área biológica del Centro ha sido significativa. En ese periodo se mo-

dificó sustancialmente el programa de estudios, estableciendo una serie de cursos y tópicos selectos (once en total) que permiten al estudiante tener una preparación experimental amplia y adecuada, lo cual facilita su incorporación a cualquier unidad experimental y lo capacita para desarrollar en mejores condiciones su tesis.

Durante el periodo 1977-1978 el departamento pierde al doctor Sergio Estrada, quien pasó a dirigir

1975-1976

Núñez, R., E. Calva, M. Marsh, E. Briones y F. López Soriano. NAD-glycohydrolase activity in hearts with acute experimental infarction. *Amer. J. Physiol.*, 231: 1173, 1976.

Fernández, M.S. y J. Cerbón. Proton Magnetic Resonance and viscosity Studies of the interaction of local anaesthetics and micelles. *Archives of Biochemistry and Biophysics* 173: 721, 1976.

Cerbón, J. y E. Llerenas. Evidence for a functional change in the plasma membrane of yeasts associated to the mechanism of arsenate resistance. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 174: 373-380, 1976.

Llerenas, E. y J. Mingins. Phase transition in 1, 2-and diacy-sh-glycerol-3-phosphocholine monolayers at the oil/water interface. *Biochim. Biophys. Acta* 419: 381, 1976.

Montal, M. Experimental membranes and mechanisms of bioenergy transductions. *Ann. Rev. Biophys. Bioeng.*, 5: 119, 1976.

Klip, A., A. Darszon y M. Montal. Labelling of rhodopsin moieties confined to the membrane lipid bilayer. *Biochim. Biophys. Res. Commun.*, 72: 1350, 1976.

Toro, M., C. Gómez Lojero, M. Montal y S. Estrada-O. Change transfer mediated by nigericin in black lipid membranes. *Bioenergetics* 8: 19, 1976.

Ramírez, O., O. Hernández, E. Mercado. Papel del calcio en la regulación de la formación sincicial y de la ontogenia de la creatina cinasa durante el desarrollo del músculo en ausencia de creatina. *Arch. Inst. Cardiol.*, México, 45: 416, 1975.

Leffert, H.L., K.S. Koch y B. Rubalcava. Present paradoxes in the environmental control of hepatic proliferation. *Cancer Research*, 36: 4250, 1976.

Blázquez, E., B. Rubalcava, R. Montesano, L. Orci y H. Unger. Development of insulin and adenylate cyclase response in liver membranes of the prenatal, postnatal and adult rat: evidence of glucagon "resistance". *Endocrinology* 98: 1014, 1976.

Fernández-Prini, R.M. Philipp. Tracer diffusion coefficients of counterions in homo and heteroionic poly (styrenesulphonate) resins. *J. Phys. Chem.*, 80: 2041, 1976.

Cerbón, J. NMR Studies on the precise localization of drugs in the membrane. Characterization of the reaction site, en A. Gómez Puyou y Packer, L. (eds.) *Mitochondria, Biogenesis Structure and Function*. Academic Press, Nueva York, 303-314, 1976.

Estrada-O., S. y Gómez Lojero, C. Electron transfer and energy coupling at the NADH-ubiquinone region of mitochondria, en Gómez Puyou, A. y Packer, L. (eds.) *Mitochondria, Bioenergetics, Biogenesis and membrane Structure*. 167, 1976.

Montal, M. Rhodopsin in experimental membranes: an approach to elucidate its role in the process of phototransduction, en *Molecular aspects of membrane phenomena*. Springer Verlag, 316-338, 1975.

Montal, M. y J.I. Korenbrot. Rhodopsin in cell membranes and the process of phototransduction, en Anthony Martonosi (ed) *Enzymes of Biological Membranes*. Plenum Publishing Corporation. 4: 365, 1976.

Darszon, A. y Montal, M. Light increases the ion permeability of rhodopsin-phospholipid bilayer vesicles, en *Mitochondria, Bioenergetics, Biogenesis and Membrane Structure*, Academic Press, pp. 389-401, 1976.

labores de investigación en la Universidad Autónoma Metropolitana, y se incorpora temporalmente la doctora Olivia de la Luz Rojas Moya, quien trabaja sobre mecánica cuántica de propiedades conformacionales de drogas y compuestos químicos.

Otro de sus investigadores titulares, el doctor Mauricio Montal, emigra a los Estados Unidos. La doctora Martha Susana Fernández y el doctor Eduardo Llerenas, así como el doctor Oscar Ra-

mírez Toledano pasan a la categoría de profesores adjuntos. Obtienen el grado de maestros en ciencias Juan Pedro Laclette San Roman, María Eugenia Vargas Linares, Irma Ofelia Bernal Lugo, Luis Gonzaga Sautto Vallejo, Mireya Toro Calzada, Yolanda Romero Lucio, Celia Enriqueta Morales Moreno, José Antonio Pliego Garza, Elisa Victoria Poza Díaz y Arturo Olvera Medel; obtienen el grado de doctor en ciencias Amira Klip Moshinsky, Mario Tomás Philipp Weiss y Alberto Darszon Israel.

1978-1979

Calva, E., R. Núñez, E. Briones y M. Marsch. NAD Glycohydrolase activity in dog cardiac tissue. *Comp. Biochem. Physiol.*, 61B, 1973, 1978.

Ho, K.K., Ulrich, E.L., Krogman, D.W. y Gómez-Lojero, C. Isolation of photosynthetic catalysts from Cyanobacteria. *Biochem. Biophys. Acta* 545: 236-248, 1979.

Tuena de Gómez-Puyou, M., Gavilanes, M. Delaise, J. M. y Gómez Puyou, A. Conformational Changes of soluble mitochondrial ATPase as controlled by hydrophobic interactions within the enzyme. *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 82: 1018, 1978.

Gómez-Puyou, A., Tuena de Gómez-Puyou, M., Klip, A. y Carafoli, E. The effect of calcium on the translocation of adenine nucleotides in rat liver mitochondria. *Arch. Biochem. Biophys.*, 194, 399, 1979.

Wu, C.H., Rojkind, M., Rifas, L. y Seifter, S. Biosynthesis of type I and type III collagens by cultures uterine smooth muscle cells. *Arch. Biochem. Biophys.*, 188: 292, 1978.

Dunn, M.A., Rojkind, M., Hiat, P.K. y K.S. Conversion of arginine to proline in murine Schistosomiasis. *Gastroenterology* 75: 1010, 1978.

Rojkind, M. y Dunn, M. Hepatic Fibrosis. *Gastroenterology* 76: 849, 1979.

Dunn, M.A., Kamel, R., Kamel, I.A., Biempica, L., Kholy, A., Hait, P.K., Rojkind, M. Warren, K.S. y Mahmoud, A.F. Liver collagen synthesis in Schistosomiasis. *Gastroenterology* 76: 978, 1979.

Meirelles, N.C., Gavilanes, M., Tuena de Gómez-Puyou, M. y Gómez Puyou, A. Effect of 1-(p-methoxybenzyl) 6, 7-methylenedioxy-isoquinoline on Mitochondrial respiration. *Biochemical Pharmacology* 27: 1505, 1978.

Mourelle, M., Rubalcava, B. Changes in the insulin and glucagon receptors in the regenerating liver following intoxication with carbon tetrachloride. *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 88: 189-198, 1979.

H.L. Leffert, K.S. Koch, B. Rubalcava, S. Sell, T. Moran y R. Boorstein. Hepatocyte Growth Control: In vitro Approach to problems of liver regeneration and functions. *Natl. Cancer Inst. Monogr.*, 48: 87-101, 1978.

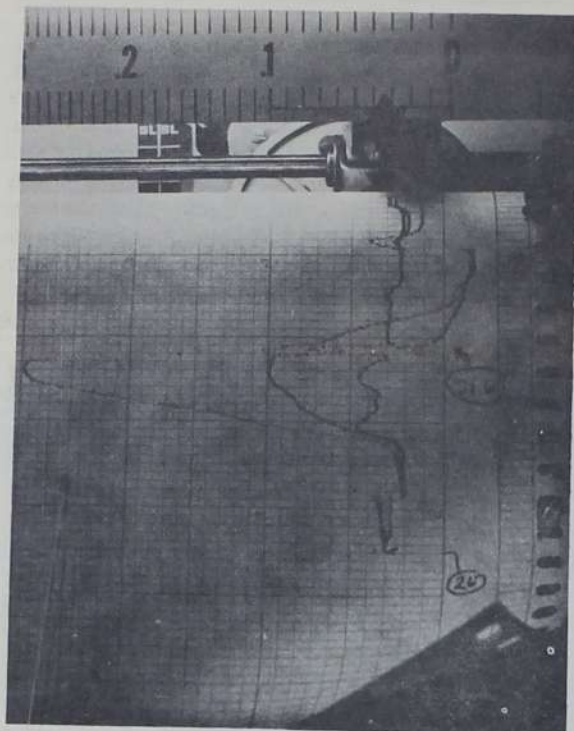
H.L. Leffert, K.S. Koch, T. Moran y B. Rubalcava. Hormonal Control of Rat Liver Regeneration. *Gastroenterology* 76: 1470-1482, 1979.

M. Tuena de Gómez Puyou, A. Gómez Puyou y Jorge Cerbón. Increased conformational stability of mitochondrial soluble ATPase (f_1) by substitution of H_2O for D_2O . *Arch. Biochem. Biophys.*, 187: 72-77, 1978.

Darszon, A., Vandenbergg, C.A., Ellisman, M.H. y Montal, M. Incorporation of membrane proteins into large single bilayer vesicles, application to rhodopsin. *J. Cell Biology*, 81: 446-452, 1979.

Darszon, A., Philipp, M., Zarco, M. y Montal, M. Rhodopsin phospholipid complexes in apolar solvents, formation and properties. *J. Membr. Biol.*, 43: 71, 1978.

continúa página siguiente



Reid, L.M. y Rojkind, M. New Techniques for culturing differentiated cells: reconstituted basement membrane rats. *Methods in Enzymology*, 58: 263, 1979.

Tuena de Gómez Puyou, Delaisse, J.M., Gavilanes, M. y Gómez Puyou, A. Action of K^+ on Soluble and particulate mitochondrial F_1 . Its relation of oxidative phosphorylation in biochemistry and genetics of yeasts, en M. Bacila, B.L. Hoerecker y A.O.M. Stopani (eds.) *Pure and applied aspects*. Academic Press, p. 119, 1978.

Gómez Puyou, A., J. Cerbón, A. Cáraz, M. Gavilanes y J.M. Delaisse. Role of solvent D_2O on the kinetic and structural properties of mitochondrial ATPase, en C.M. Bacila y B.L. Hoerecker (eds.) *Pure and Applied Biochemistry of Yeast*. Academic Press, Londres, 131-143, 1979.

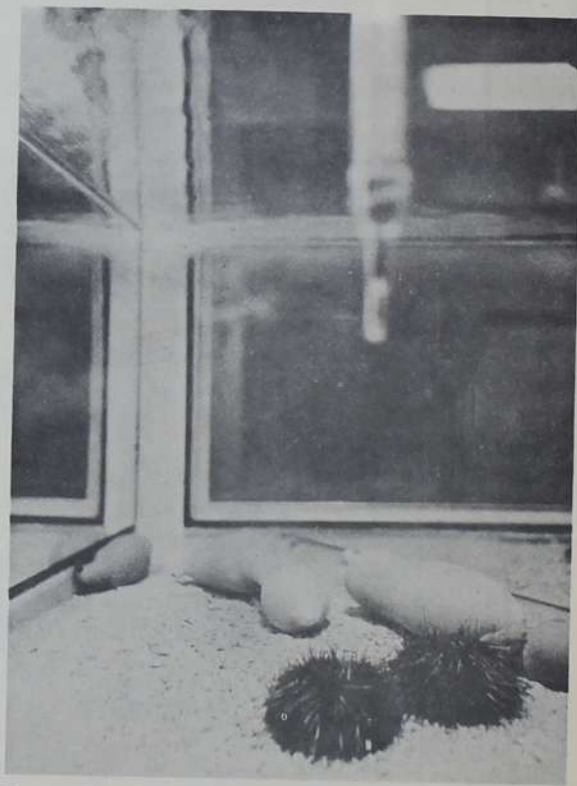
Mingins, J., Llerenas, E. y Pethica, B.A. The role of interfacial charges in the phase behaviour of lipid monolayers and bilayers, en Evertett and Vincent (eds.) *Ions in macromolecular and biological systems colston Paps 29*, Scientechnica Bristol, 1978.

Montal, M., Darszon, A. y Strasser, R. Rhodopsin and bacteriorhodopsin in model membranes. *Frontiers of biological energetics: from electron to tissues*. Academic Press, Nueva York, 1978.



Doctor Marcos Rojkind.

Entre los años 1979 y 1980 el departamento recibe un nuevo impulso con la incorporación del doctor Marcos Rojkind M. (profesor titular), quien inaugura una área muy importante de investigación Bioquímica de la enfermedad. Se reincorpora uno de los más antiguos estudiantes como profesor adjunto, el doctor Alberto Darszon Israel, quien da apoyo al área de interacciones a nivel de membrana en un sistema muy atractivo: interacción huevo-espermatozoide. En 1980, el departamento recibe



Gusanos equiuroideos *Urechis Caupo* y erizos, utilizados por el doctor Darszon y su grupo para llevar a cabo investigaciones sobre biofísica de membranas.



Doctor Alberto Darszon.

buen impulso con la incorporación temporal del doctor Armando Gómez Puyou en el área de bioenergética. La productividad se incrementa no sólo en número sino para mantener sus estándares de calidad.

Los actuales proyectos en desarrollo se encuentran resumidos en el folleto bianual del Cinvestav, y el progreso en ellos queda constatado por las numerosas publicaciones que se citan en los cuadros. En la actualidad cuatro de los diez profesores que conforman el personal académico son egresados del mismo departamento. Cabe resaltar la labor desarrollada por los doctores Martha Fernández, Boanerges Rubalcava y Alberto Darszon. Una función alterna ha sido desarrollar grupos de investigación en provincia, como el de Chihuahua, Aguascalientes y Guadalajara. Estos dos últimos han sido asesorados por los doctores Jorge Cerbón y Marcos Rojkind, respectivamente. Se ha iniciado en el departamento el desarrollo de áreas como bioquímica de plantas y de parásitos, y el área de fotosíntesis y bioquímica de la enfermedad, de las cuales se espera un impacto muy importante.

Los doctores Sergio Estrada-O., Carlos Gitler y Marcos Rojkind han recibido distinciones nacionales importantes (Premio de la Academia, Premio Elías Sourasky), y el doctor Jorge Cerbón recibió el Premio Nacional de Ciencias; prácticamente todos los miembros del departamento pertenecen por mérito propio a distinguidas sociedades nacionales e internacionales, y han sido invitados a participar en diversos eventos científicos tanto de carácter nacional como internacional.

Durante el periodo 1979-1981, los alumnos que recibieron el grado de maestro en ciencias son: Jaime Alvarez de la Cuadra Jacobs, Alma Isabel Ramos Cano, Magdalena Ofelia Grajales Muñiz, Georgina Guadalupe Ibarra Caballero, Arturo Janovitz Klapp, José Luis Martínez Camacho, Víctor Manuel Pérez Márquez, María Guadalupe Prado Flores, Thelma Lilia Villegas Garrido, Luis Eugenio

1979-1980

Darszon, A., Vandenberg, C.A., Shonfeld, M., Ellisman, M.H., Spitezer, N.C. y Montal, M. Reassembly of protein-lipid complexes into large bilayer vesicles: Perspective for Membrane Reconstitution. *Proc. Nat. Acad. Sci.*, 77: 239, 1980.

Darszon, A., Blair, L. y Montal M. Purified rhodopsin phosphatidylcholine complexes in apolar environments. *FEBS letters* 107: 213, 1979.

Darszon, A. Channel activity in bilayers made from a purified rhodopsin phosphatidylcholine complex, en *Conference on Carriers and Channels in Biological Systems*. New York Acad. of Science, 1980.

Fernández, M.S. Formation of micelles and membrane action of the local anesthetic tetracaine-hydrochloride. *Biochem. Biophys. Acta* 597: 83, 1980.

Ho, K.K., Ulrich, E.L., Krogman, D.W. y Gómez-Lojero, C. Isolation of photosynthetic catalysts from cyanobacteria. *Biochem. Biophys. Acta* 545: 236, 1979.

Tuena de Gómez-Puyou, M., Nordenbrand, K., Muller, U., Gómez Puyou, A. y Ernster, L. The interaction of mitochondrial F_1 ATPase with the Natural ATPase inhibitor protein. *Biochem. Biophys. Acta* 592: 385, 1980.

Carafoli, E., Gavilanes, M., Affolter, H., Tuena de Gómez-Puyou, M. y Gómez-Puyou, A. Regulation of the ATP-supported Ca^{2+} uptake by heart and liver mitochondria. *Cell Calcium* 1: 255, 1980.

Tuena de Gómez-Puyou, M., Gavilanes, M., Gómez-Puyou, A. y Ernster, L. Control of Activity States of Heart Mitochondrial ATPase. Role of the proton-motive force and Ca^{2+} . *Biochem. Biophys. Acta* 592: 396, 1980.

Hamabata, A. y Martínez Camacho, J.L. Some responses to hydration level during germination of *triticum aestivum* v. *potam*. *Plant Physiol.*, 65: 102, 1980.

Mourelle, M., H.P. Morris y B. Rubalcava. Some enzyme and hormonal attributes of hepatoma cell membranes. *Toxicology* 15: 173, 1980.

Rojkind, M. Chemistry and biosynthesis of collagen, in *Bulletin on the Rheumatic Diseases*, 30: 1007, 1979-80.

González de la Vara, Claudia Lerma Ortiz, Arturo Panduro Cerda, Arturo Acosta Acosta, Patricia Ponce Noyola, Jimmy Barranco Ventura y Jesús García Soto. Algunos son fruto del programa de prerequisites largos. El Departamento mantiene colaboración fructífera no sólo con otros Departamentos del Centro sino con otras instituciones (véase publicaciones). El Departamento de Bioquímica ha otorgado un total de 54 grados de maestro en ciencias y 23 grados de doctor en ciencias. Es satisfactorio saber que la gran mayoría de nuestros doctores hacen investigación independiente tanto en el país como en el extranjero.



1980-1981

Ehrnpreis, M.N., Giambone, M.A. y Rojkind, M. Liver proline oxidase activity and collagen synthesis in rats with cirrhosis induced by CCl₄. *Biochem. Biophys. Acta* 629: 184, 1980.

Biempica, L., Morecki, R., Wu, C.H., Giambone, M. A. y Rojkind, M. Immunocytochemical localization of type B collagen a component of basement membrane in human liver. *Am. J. Pathol.*, 98: 591, 1980.

Rojkind, M. Antifibrotic therapy in liver disease. *Italian Journal of Gastroenterology* 12: 97, 1980.

Reid, L.M., Gatmaitan, Z., Arias, I., Ponce, P. y Rojkind, M. Long-term cultures of normal rat hepatocytes on liver biomatrix, *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 349: 70, 1980.

Rojkind, M., Gatmaitan, Z., Mackensen, S., Giambone, M.A., Ponce, P. y Reid, L. Connective tissue biomatrix: its isolation and utilization for long-term cultures of normal rat hepatocytes, *J. Cell. Biol.*, 87: 255, 1980.

Aréchiga H. y J. Cerbón. The influence of temperature and deuterium oxide on the spontaneous activity of crayfish motoneurons. *J. Comparative Biochem. and Physiol.*, 69: 631-636, 1981.

Cerbón, J. y Flores, J. Phospholipid composition and turnover of pathogenic amebas. *J. Compar. Biochem. Physiol.*, 69: 487-491, 1981.

Ramakrishnan, V., Darszon, A., Philipp, M. y Montal, M. Rhodopsin in model membranes: The kinetics of channel opening and closing in rhodopsin containing planar lipid bilayers, en *Conference on Carriers and Channels in Biological Systems. Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 358: 36-42, 1980.

Montal, M., Darszon, A. y Schindler, H. Functional reassembly of membrane proteins in planar bilayers. *Quart. Rev. of Biophys.*, 14: 1-79, 1981.

Mourelle, M. y Rubalcava, B. Regeneration of the liver after carbon tetrachloride. Difference in insulin and glucagon receptors and adenylate cyclase. *J. Biol. Chem.*, 256: 1656, 1981.

Mourelle, M. y Rojkind, M. y Rubalcava, B. Colchicine improves the alterations in the liver adenylate cyclase system of cirrhotic rats. *Toxicology* 21: 213, 1981.

Kersenobich, D., García-Tsao, G., Alvarez-Saldaña, S. y Rojkind, M. Relationship between blood lactic acid and Serum proline in alcoholic liver cirrhosis. *Gastroenterology* 80: 1012-1015, 1981.

Ponce, P., Cordero, J. y Rojkind, M. Identification of an adhesion factor for hepatocytes. *Hepatology* 1: 204-210, 1981.

J. Hernández, E. López-Romero, J. Cerbón y J. Ruiz Herrera. Lipid Analysis of chitosomes, Chitin-synthesizing Microvesicles from *Mucor rouxii*. *Experimental Mycology*, 5: 399-356, 1981.



Doctor Oscar Ramírez Toledano.



Doctor Carlos Gómez Lojero y una auxiliar de investigación.



Las áreas que en la actualidad desarrolla el Departamento de Bioquímica son cuatro, una relacionada a metabolismo y su regulación, en donde se investigan tres aspectos fundamentales. El primero, conocer los cambios metabólicos asociados al infarto agudo del corazón; el segundo, conocer la capacidad del sexo en determinar la diferenciación muscular, y el tercero, mucho más desarrollado, conocer las alteraciones metabólicas relacionadas a procesos patológicos, y a través de ello lograr el tratamiento de la cirrosis hepática. En este último aspecto, se ha colaborado intensamente desde hace más de diez años con el Instituto Nacional de la Nutrición. Se estudia también la interacción hormona-receptor y su regulación. En esta área hay dos líneas principales de investigación, una tendiente a conocer el efecto de las hormonas y el estado de sus receptores durante la regeneración tisular que pueda presentarse después de la exposición a tóxicos o durante el desarrollo de tumores, y otra que investiga los mecanismos que controlan la ger-

minación en vegetales, a través del efecto de auxinas y citocininas.

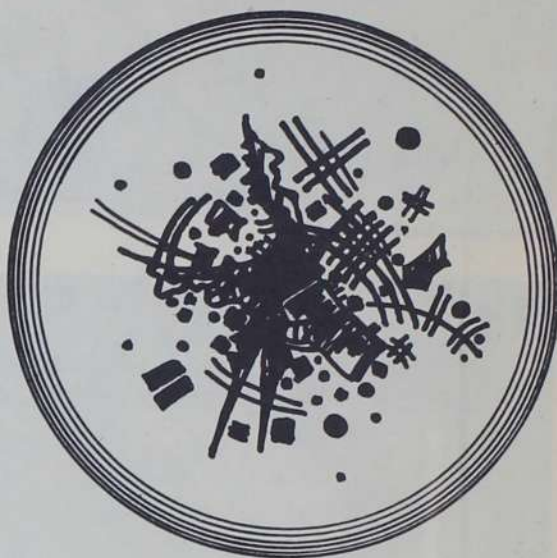
La tercera área de investigación es la de fotosíntesis, en la cual se pretende caracterizar los fotosistemas en la *Espirulina máxima*, alga de crecimiento natural en nuestro país y de gran importancia como fuente de proteínas. Por último la cuarta área se ocupa de la biofísica de membranas, y en la cual existen varias líneas de investigación. Una pretende estudiar el mecanismo molecular de la interacción espermatozoide-ovocito y los mecanismos de la permeabilidad sensible a la luz en la membrana de los fotorreceptores. Otra se dedica a tratar de determinar en forma cuantitativa las interacciones de los componentes membranales (lípid-proteína).

Además se trabaja en el diseño de métodos para medir en forma cuantitativa el potencial de superficie de sistemas membranales, propiedad de gran importancia en la regulación de funciones tales como transporte activo. Por último, otra línea de trabajo está dedicada a la caracterización de los

mecanismos que regulan los procesos membranales, incluyendo bases de la estabilidad de las membranas biológicas, dinámica de sus componentes y sistemas de transporte.

Si bien los sistemas de promoción seguidos por el departamento satisfacen el número de alumnos que puede incorporar, no se ha acordado el mínimo de calidad que deberían mostrar los candidatos frente a los programas que ofrece el departamento.

Hace algunos años se pusieron en práctica los llamados programas de prerequisites largos. En ellos, el desarrollo curricular estaba orientado a ofrecer una preparación superior a la licenciatura, a jóvenes recién egresados del nivel preparatorio o bachillerato. Dicho plan ha sido exitoso aunque restringido a un número muy pequeño de personas, nueve, pues requiere de profesorado especial, laboratorios y material específico. Así que uno de los principales problemas es la falta de una opción para aquellos que no concluyen el programa. Se ha pensado en una autorización oficial para que los alumnos que no terminen puedan incorporarse a cualquier escuela profesional en el nivel que se le asignara previo examen. Sin embargo, la gran mayoría de nuestras escuelas profesionales, y prácticamente todas las universidades, requieren el cumplimiento total y absoluto de cada una de las materias que forman su programa, y por lo general no están dispuestas a aceptar alumnos en otras condiciones. Sólo si las disposiciones oficiales permiten la solución de estos problemas, podrá instituirse un programa similar que permita a los jóvenes con inclinaciones y dedicación sobresaliente obtener una maestría en ciencias, e incluso un doctorado, sin tener que pasar por licenciatura. ☼



Química: Impulso a la captación de investigadores

A cinco años de haber iniciado el Centro labores, comienza a funcionar el Departamento de Química e Ingeniería Química, antecedente directo del actual Departamento de Química, con un jefe, dos profesores titulares, un profesor adjunto y un instructor. Las primeras líneas de investigación contemplaron estudios sobre métodos químicos e instrumentos farmacéuticos; investigaciones sobre la determinación de estructuras de productos naturales y estudios sobre estereoquímica por medio de resonancia magnética nuclear. Así se fijaron las pautas que determinarían el desarrollo posterior.

En 1966 el departamento contaba ya con tres profesores titulares y dos adjuntos, fungiendo como coordinador el doctor Josef E. Herz, quien desempeñó ininterrumpidamente la jefatura del mismo hasta hace tres años. En 1967 el espectro de investigación era considerablemente más amplio. Se llevaban a cabo estudios sobre métodos químicos e instrumentales para la valoración de productos farmacéuticos; sobre la relación entre estructura y acción biológica de compuestos orgánicos, investigaciones electroquímicas y de resonancia magnética nuclear. Ese año se suscribió un importante convenio con el Instituto Mexicano del Seguro Social, que anunciaba la creación de una Sección de Pruebas para realizar análisis químicos, bacteriológicos y farmacológicos de las medicinas que adquiriría el Instituto. Este convenio habilitaba dicha sección para emitir dictámenes sobre calidad y composición.

Actualmente, el departamento mantiene cinco grupos de investigación, dos de los cuales corresponden al área de fisicoquímica y los tres restantes a la química orgánica. La primera área comprende investigación en electroquímica, fluorescencia y fotoquímica. Uno de los grupos, coordinado por el doctor Dennis Rushforth, estudia diversos procesos fotoquímicos y fotofísicos, utilizando la espectroscopía de fluorescencia molecular. No solamente se miden los espectros de fluorescencia, sino también los decaimientos de fluorescencia con equipo de conteo de fotones correlacionados en tiempo. Recientemente este grupo recibió apoyo económico del Conacyt para su estudio sobre el apagamiento de fluorescencia por medio de transferencia de energía y de electrones. Además se está aplicando la técnica de espectroscopía de fluorescencia molecular a la catálisis de reacciones fotoquímicas, a la estructura de micelas y microemulsiones, y a la fotodescomposición de contaminantes.

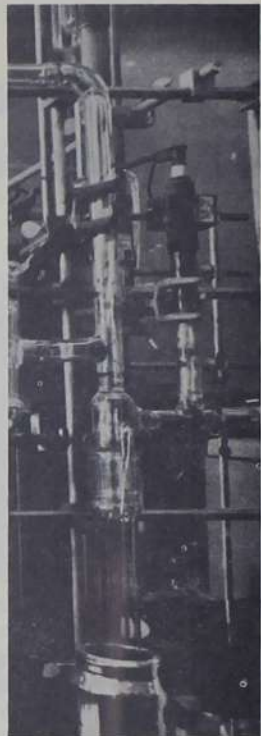
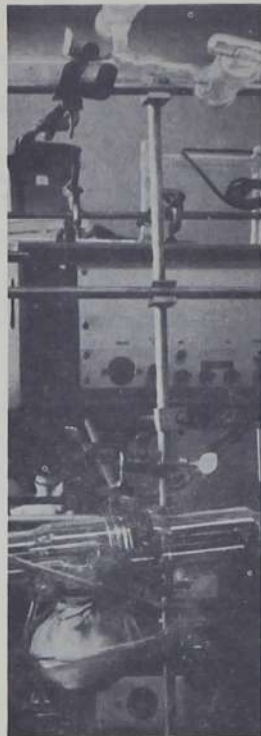
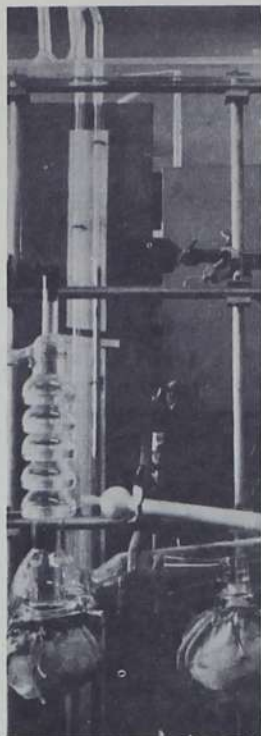
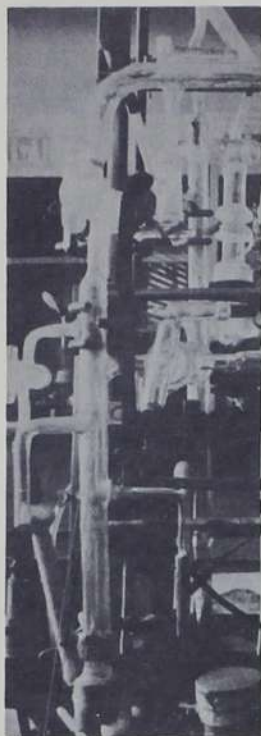
El otro equipo de fisicoquímica estudia problemas de energía solar (celdas fotoelectroquímicas y superficies selectivas para conversión térmica) y nuevas fuentes electroquímicas de energía (celdas de combustible, nuevos electrodos de baterías). Este grupo de energética electroquímica, coordinado por el doctor Gerard Poillerat, suscribió convenios con el Instituto de Investigaciones Eléctricas y con el Conacyt, que seguramente enriquecerán sus respectivos trabajos.



Doctor Dennis Rushforth.



Doctor Gerard Poillerat Gentils

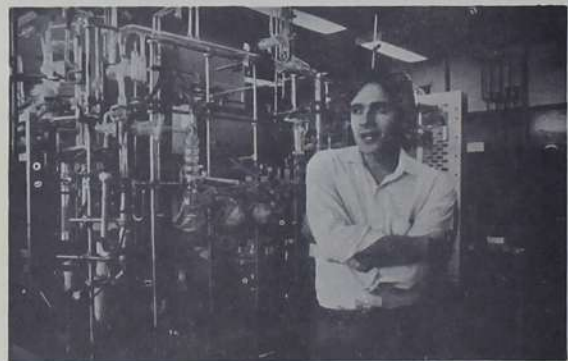


En el área de química orgánica se ubica el equipo de la doctora Rosalinda Contreras, actualmente jefe del departamento. Su grupo trabaja en la química de los compuestos covalentes del fósforo y del boro a fin de desarrollar nuevos compuestos, estudiar su estructura y observar su reactividad, todo ello encaminado a desarrollar reactivos estables, fáciles de sintetizar, para utilizarlos en la industria, especialmente farmacéutica y petroquímica. Por su parte, el doctor Eusebio Juaristi estudia problemas de estereoquímica en compuestos covalentes orgánicos derivados de azufre y fósforo. Trabaja también en la química de compuestos organo-metálicos, especialmente de litio, aplicados en síntesis orgánica. Un tercer grupo, coordinado por el doctor Pedro Joseph-Nathan, se dedica al estudio de las estructuras químicas de compuestos extraídos de plantas. A su vez, lleva a cabo varios proyectos relacionados con la utilización de la resonancia magnética nuclear para la determinación de estructuras químicas.

Puede decirse que el departamento hace fundamentalmente investigación básica. Sin embargo, esta apreciación es aparente, pues como señala la doctora Contreras, "realizamos investigación básica que tiene aplicación directa e inmediata en la industria química o en problemas de investigación aplicada, sin ser ese precisamente nuestro objetivo. Trabajamos en las dos áreas por la naturaleza misma de



Doctor Pedro Joseph Nathan.



Doctor Eusebio Juaristi.

nuestro departamento". De esta forma se genera gran cantidad de información que puede ser utilizada por grupos dedicados a la investigación aplicada.

La mayoría de los estudiantes, graduados en química o ingeniería química, vienen de provincia. Por ello se ha implementado un plan de captación en el interior del país, mediante el que los profesores del departamento imparten cursos de una semana en distintas universidades de provincia; luego los alumnos se trasladan al Centro durante un mes para realizar diversas prácticas. Desde los primeros cursos, en 1966, el Departamento de Química ha otorgado 23 grados de maestro y siete de doctor en la especialidad. En la actualidad quince alumnos hacen estudios de maestría y nueve de doctorado; de éstos, cuatro pertenecen al área de fisicoquímica y cinco a los distintos grupos de química orgánica.

Grandes expectativas descansan en la formación de profesionales aptos para la investigación de alto nivel en química básica. Dos factores deben ser considerados para comprender la dimensión del problema. En primer lugar, como se ha dicho, si bien es cierto que la mayor parte de los estudiantes proviene de las universidades del interior del país, también es cierto que muchos regresan a ellas al

terminar sus estudios, para dedicarse a la docencia o para dedicarse a la investigación. Otro factor, más grave aún, es que un alto porcentaje de los profesionales químicos es absorbido por la industria. Mejores honorarios, y a veces mejores posibilidades de desarrollo profesional, alejan de la investigación a muchos de los cuadros más capacitados. De ahí la importancia del trabajo realizado por el departamento para captar estudiantes y para absorberlos en sus filas como investigadores al término de sus respectivos grados.

También existe un programa destinado a enviar estudiantes al extranjero para que lleven a cabo estudios de doctorado. Se pretende que fortalezcan las líneas de investigación existentes en la actualidad y que inauguren otras. Los ocho estudiantes que realizan estudios en el extranjero, principalmente en Francia, reciben becas de los gobiernos de los respectivos países que los albergan, un complemento del Conacyt y sobrebea del Centro. También los estudiantes que efectúan sus doctorados en el departamento reciben becas del Conacyt y beca complementaria del Centro.

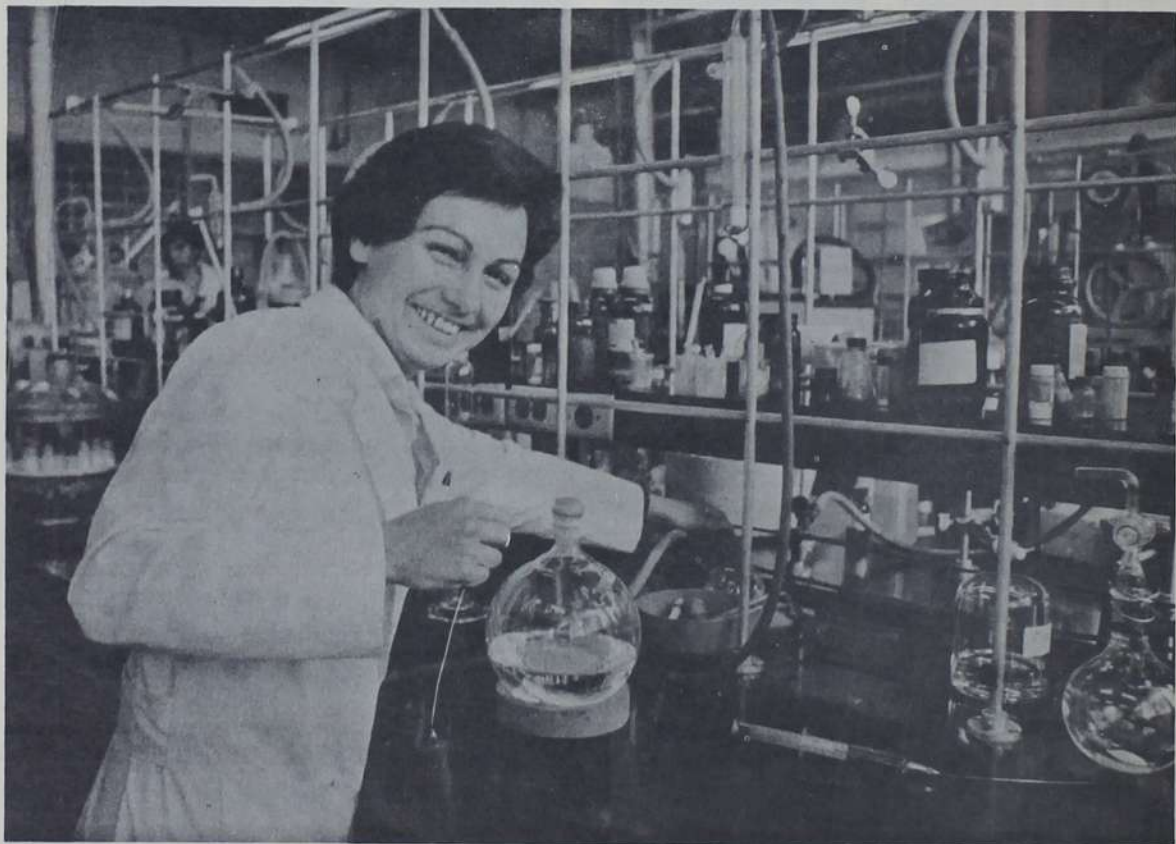
Una biblioteca de primer orden enriquece el patrimonio del departamento. Se mantienen por ello aproximadamente ochenta suscripciones a revistas



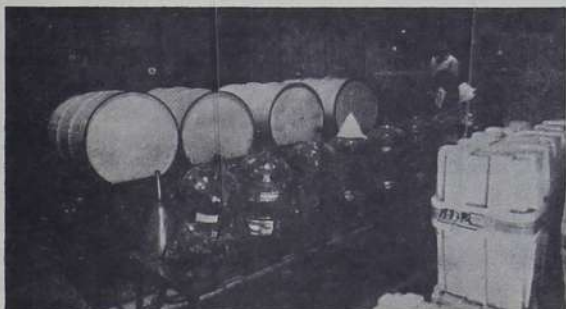
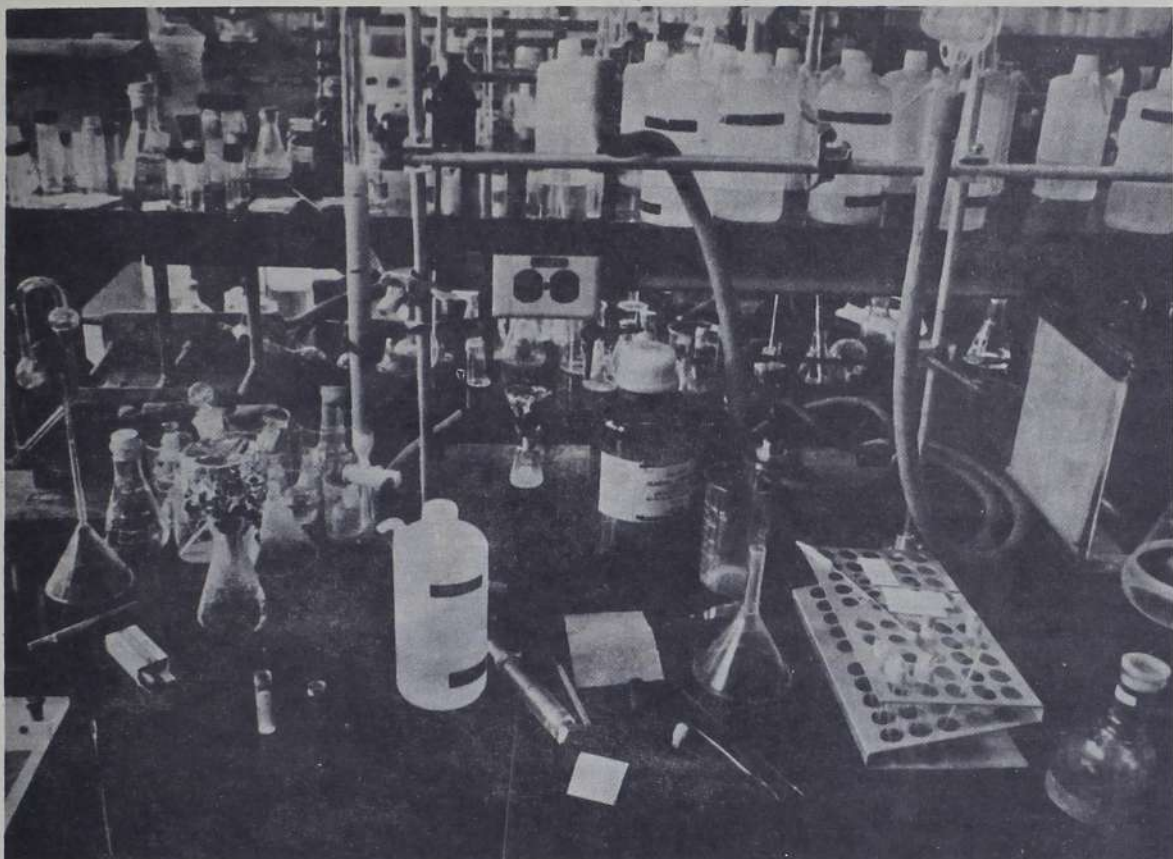
de alto nivel en la investigación química. Al igual que las bibliotecas, laboratorios como el de resonancia magnética nuclear, los de química orgánica o los de fisicoquímica, conforman una infraestructura adecuada para el desarrollo de las actividades docentes y de investigación.

Estrechos contactos con importantes grupos de investigación en el extranjero tiene el departamento. Por ejemplo, el grupo que investiga en electroquímica sostiene intercambio regular con el equipo del doctor Arvía, en Argentina, que por su dinamismo y afinidad de las líneas de trabajo significa un importante apoyo. La doctora Contreras ha vinculado su trabajo con el del grupo del doctor Nöth, de la Universidad de Munich, que estudia compuestos inorgánicos del boro y especialmente resonancia magnética nuclear del boro, y con el grupo del doctor Wolf, de la Universidad de Tolosa, que trabaja en compuestos del fósforo, en particular problemas de estructura y reactividad. Por su parte, el doctor Juaristi colabora con el doctor Eliel de la Universidad de Carolina del Norte.

Otros grupos interactúan con equipos de diversos



Doctora Rosalinda Contreras, jefe del Departamento.



departamentos del mismo Centro. Es este el caso del doctor Nathan, quien colabora con el doctor Julio Muñoz Martínez, del Departamento de Fisiología y Biofísica. Juntos atienden varios proyectos comunes. A su vez, el doctor Saúl Villa Treviño, del Departamento de Biología Celular, ha ofrecido su colaboración para resolver problemas inherentes al estudio de los agentes químicos cancerígenos, trabajando con productos generados en el Departamento de Química. Se trataría también de determinar su posible utilización en farmacología.

Distintos grupos del departamento interactúan con otros equipos de investigación nacionales, principalmente de la UNAM. Hay trabajos concretos con el Instituto de Química y con la división de estudios superiores de la Facultad de Ciencias Químicas. Esta labor es amplia, ya que son conversaciones informales, tendientes a la resolución de problemas concretos surgidos en alguna etapa de la investigación, impartición de conferencias, tanto por parte de profesores de la UNAM en el Centro, o de éstos en la Universidad, y publicación de trabajos científicos en forma conjunta.

Primordiales para el desarrollo de otras ramas de investigación, y principalmente de grandes sectores de la industria, como la farmacéutica o la petroquímica, los investigadores son aún muy pocos. Por ello se ha determinado reforzar el departamento de inmediato, contratando investigadores de alto nivel, bajo la condición de que permanezcan en la institución el tiempo suficiente para garantizar la continuidad de los trabajos. Además, como señala la doctora Contreras, un grupo mayor de investigadores permite mejorar notablemente la infraestructura científica, las colaboraciones que se generan y el nivel de las investigaciones. Lo deseable sería que en las dos áreas de investigación actuales aumente el número de los diferentes equipos de trabajo.

Se espera, entonces, que los estudiantes del departamento se incorporen como investigadores, al igual que los que regresan del extranjero. Eventualmente —señala la doctora Contreras— sería deseable desarrollar otras áreas de investigación que todavía no lo están en el país, como química inorgánica o espectroscopía. Sin embargo, es prioritario reforzar las ya existentes. ❁





Se inició el segundo período de Manuel V. Ortega como director del Centro

El 17 de abril se inició el segundo y último periodo de Manuel V. Ortega como director del Centro. El secretario de Educación lo nombró accediendo a la solicitud presentada por el Patronato en forma unánime. Previamente, el Patronato había recibido en la sesión del 5 de abril la petición de los profesores del Centro solicitando se recomendará al doctor Ortega para el segundo periodo comprendido entre el 17 de abril de 1982 al 16 de abril de 1986.

Ceremonia de entrega de diplomas

El viernes 16 de abril tuvo lugar la ceremonia de entrega de diplomas a los alumnos graduados en el periodo del 3 de abril de 1981 al 31 de marzo de 1982, presidida por el presidente López Portillo. A la ceremonia asistieron el secretario de Educación Pública, Fernando Solana; los miembros del Patronato, Ramón Aguirre Velázquez, secretario de Programación y Presupuesto y Jorge de la Vega Domínguez, secretario de Comercio; el jefe del Departamento del Distrito Federal, Carlos Hank González; el director general del Conacyt, Edmundo Flores; el director general de la Comisión Federal de Electricidad, Alberto Escofet; el subsecretario de Investigación Educativa, José Antonio Carranza; el subsecretario de Planeación Educativa, Emilio

Rosenblueth; el rector de la UNAM, Octavio Rivero Serrano, entre otros. Se hizo entrega de 64 grados académicos, 59 de maestro en Ciencias y 5 de doctor en Ciencias.

Manuel V. Ortega, director del Centro, agradeció el apoyo que la institución ha recibido del gobierno en la presente administración, particularmente de las secretarías de Educación Pública y de Programación y Presupuesto y del Conacyt. Señaló que las épocas de crisis permiten evaluar lo que se ha realizado para determinar lo que debe ser impulsado y lo que en cambio debe ser detenido, de tal manera que no se cancele el desarrollo de instituciones científicas y tecnológicas que han dado frutos, como de hecho los han dado varios grupos establecidos en universidades e institutos de provincia que contribuyen a la descentralización de la ciencia y la tecnología. Reiteró que debe continuar apoyándose la formación de recursos huma-

nos altamente calificados como único medio de llegar a tener "una capacidad científico-tecnológica tal que nos permita la libertad de selección, la libertad de elección de aquel desarrollo que nos convenga". Aseveró que debe darse una mayor vinculación entre el sistema científico-tecnológico con los sectores productivos, estableciendo primero los conductos adecuados que faciliten la comunicación entre los mismos. Como ejemplo de la carencia de comunicación manifestó que "es alarmante que en una época de gran desarrollo industrial en México, con expansión en las áreas relacionadas con la industria petrolera y la industria eléctrica, entre otras, por primera vez en muchos años disminuya el número de aspirantes en las carreras de ingeniería. ¿De dónde obtendremos a los técnicos que ya estamos necesitando? De proseguir esta tendencia los resultados adversos no se harán esperar. Si esto sucede

continúa en la página 26



2 MAESTROS EN CIENCIAS EN LA ESPECIALIDAD DE BIOELECTRONICA

Lorenzo Leija Salas
Francisco Valdés Perezgasga

2 MAESTROS EN CIENCIAS EN LA ESPECIALIDAD DE BIOINGENIERIA

Ramiro Aurelio Alpizar Carrillo
Ricardo Talamás Abbud

3 MAESTROS EN CIENCIAS EN LA ESPECIALIDAD DE BIOLOGIA CELULAR

Rafael Cano Mancera
Alicia Valadez Salazar
Jaime Valencia Exiga

2 MAESTROS EN CIENCIAS EN LA ESPECIALIDAD DE BIOLOGIA MOLECULAR

Carlos Calvo Méndez
Aurelio Mendoza Medellín

6 MAESTROS EN CIENCIAS EN LA ESPECIALIDAD DE BIOQUIMICA

Arturo Acosta Acosta
Jimmy Barranco Ventura
J. de Jesús García Soto
Ma. Guadalupe Ortíz Flores
Arturo Panduro Cerda
Patricia Ponce Noyola

3 MAESTROS EN CIENCIAS EN LA ESPECIALIDAD DE BIOTECNOLOGIA

Rosa Olivia Cañizares Villanueva
Sandra Hortencia Mojarro Bañuelos
Ana Carmela Ramos Valdivia

4 MAESTROS EN CIENCIAS EN LA ESPECIALIDAD DE EDUCACION

María Guadalupe Bárcena Molina
Alfredo Vicente Rojas Figueroa
Felipe Sánchez del Castillo
Eva Lucía Taboada Cardone

4 MAESTROS EN CIENCIAS EN LA ESPECIALIDAD DE FARMACOLOGIA

Enrique Fernando Castillo Henkel
Juan Diego González Ramírez
Fernando Jaramillo Juárez
María del Carmen Ramírez Medeles

1 MAESTRO EN CIENCIAS EN LA ESPECIALIDAD DE FISICOQUIMICA

Omar Solorza Feria

1 MAESTRO EN CIENCIAS EN LA ESPECIALIDAD DE GENETICA

Alison Jean Rattray Childs

7 MAESTROS EN CIENCIAS EN LA ESPECIALIDAD DE FISIOLOGIA Y BIOFISICA

Fernando Alfaro Bustamante
Francisco Javier Flores López
José González Flores
Vicente Hernández García
José de Jesús Muñiz Murguía
Mauricio Ortiz Robles
Arturo Picones Medina

3 MAESTROS EN CIENCIAS EN LA ESPECIALIDAD DE INGENIERIA ELECTRICA

Mauro Cárdenas Hernández
Juan José Espino Gutiérrez
Marco Antonio Nava González

11 MAESTROS EN CIENCIAS EN LA ESPECIALIDAD DE MATEMATICAS

Carlos Ernesto Angulo Aguila
Jesús Chargoy Corona
Jorge Cortés Argüello
Jaime Cruz Sampedro
Luis Felipe González Gálvez
Virgilio Janitzio Mejía Huguet
Ricardo Pulido Ríos
Guillermo Aurelio Romero Meléndez
Héctor Sáiz Guerra
Jorge Homero Sierra Cavazos
Luz María Velasco Guerrero

4 MAESTROS EN CIENCIAS EN LA ESPECIALIDAD DE MATEMATICA EDUCATIVA

Belisario Píndaro Brandao Giono
Blanca Margarita Parra Mosqueda
Fidel Sánchez Sandoval
Guillermina del Carmen Waldegg Casanova

6 MAESTROS EN CIENCIAS EN LA ESPECIALIDAD DE QUIMICA ORGANICA

José Norberto Farfán García
Atilano Guitiérrez Carrillo
Teresa Mancilla Percino
Macario Martínez Barragán
José Fernando Santiesteban Llaguno
Rosa Luisa Santillán Baca

59 MAESTROS EN CIENCIAS

2 DOCTORES EN CIENCIAS EN LA ESPECIALIDAD DE BIOLOGIA CELULAR

María de Lourdes Muñoz Moreno
Magdalena Segura Nieto

1 DOCTOR EN CIENCIAS EN LA ESPECIALIDAD DE FARMACOLOGIA

María Estela Meléndez Camargo

1 DOCTOR EN CIENCIAS EN LA ESPECIALIDAD DE FISICA

Mario Humberto Farías Sánchez

1 DOCTOR EN CIENCIAS EN LA ESPECIALIDAD DE INGENIERIA ELECTRICA

José Baldomero Rodríguez Franco

5 DOCTORES EN CIENCIAS

podremos decir que ni la comunidad científico-tecnológica, ni el Estado, ni la industria, aun dándose cuenta del problema, pudieron acordar soluciones. Esto sería y es inaceptable”.

El secretario de Educación Pública Fernando Solana resaltó la importancia del Centro debido a sus aportes a la investigación y a la formación de recursos humanos, enfatizando que si bien la institución se ha duplicado prácticamente en los últimos seis años, no ha rebasado el límite en que es posible la interacción personal entre alumnos y profesores. Como muestra de la labor académica de excelencia mencionó, entre otros parámetros, el hecho de que “siete premios nacionales hayan sido otorgados a eminentes investigadores de este Centro”. Dijo también que “este Centro encabeza de alguna forma, junto con el propio Instituto Politécnico Nacional, el ya poderoso Sistema Nacional de Educación e investigación tecnológicas”, que “hoy atiende a 610 mil alumnos en más de 800 planteles que se extienden desde el nivel de capacitación postprimaria hasta el posgrado”, y que “se vincula cada vez más estrechamente con los sectores productivos del país”.

Enfatizó que “independientemente de los problemas económicos que se han presentado en los últimos meses, México cuenta con una plataforma de instalaciones productivas muy amplia; cuenta también con enormes recursos naturales que garantizan nuestra viabilidad económica, no sólo para los próximos años si no para las próximas décadas” y “cuenta, sobre todo, con el sistema necesario para formar y desarrollar a hombres y mujeres capaces, que



Emilio Rosenblueth, José Antonio Carranza Palscios, Alberto Escofet, Jorge de la Vega, Manuel V. Ortega, José López Portillo, Fernando Solana, Ramón Aguirre Velázquez, Carlos Hank González, Octavio Rivero Serrano.



El presidente López Portillo recibe del SUTCIEA un escrito.

son el factor central en el proceso de desarrollo". Mayor información puede encontrarse en la Sección de Documentos.

Unidad Irapuato

El miércoles 21 de abril, el gobernador del estado de Guanajuato, licenciado Enrique Velasco Ibarra, colocó la primera piedra de lo que serán las instalaciones definitivas de la Unidad Irapuato. En efecto, el gobierno y pueblo de Guanajuato donaron a la institución un terreno de 20 hectáreas de superficie y la construcción correspondiente. Asimismo, el gobernador inauguró las instalaciones provisionales instaladas en una casa

rentada a la cual se hicieron las modificaciones necesarias para instalar oficinas, cubículos, aula y laboratorios. Cuenta también con invernadero y un silo diseñado en la propia Unidad Irapuato.

El gobernador estuvo acompañado de nuestro director, Manuel V. Ortega, y el director de la Unidad Irapuato, Alejandro Blanco, el personal de la Unidad y jefes de departamento y sección del Centro. Cabe recordar que la Unidad Irapuato se avocará al estudio en fisiología vegetal moderna dando énfasis por el momento a la germinación y conservación de granos y semillas, particularmente cereales. La Unidad

forma parte del proyecto de desconcentración científica tecnológica que realiza el Centro al establecer en provincia unidades de docencia e investigación dedicadas a nuevos campos.

Unidad Saltillo

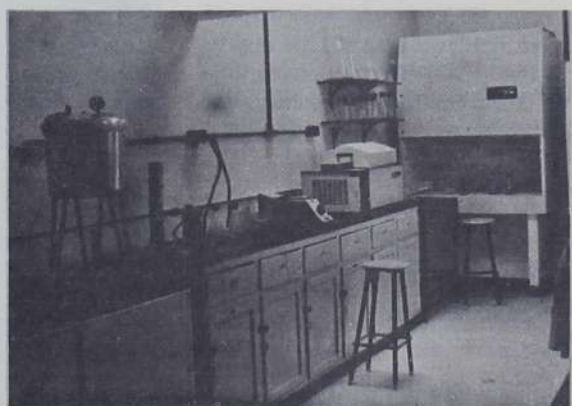
La Unidad Saltillo de metalurgia no ferrosa del Centro rentó en la ciudad del mismo nombre una casa; en ella funcionan ya las oficinas administrativas y se ha instalado además la sección de informática que este año comenzará a funcionar con el propósito de formar el acervo bibliográfico y establecer la infraestructura para ofrecer servicios de información.



Primera piedra en el terreno donado por el gobierno y pueblo del estado de Guanajuato.



Doctor Alejandro Blanco, director de la Unidad Irapuato.



Uno de los laboratorios de la actual Unidad Irapuato.

Lamentable deceso

La señora Virginia Thompson de Rosenblueth, esposa del doctor Arturo Rosenblueth, primer director de la institución, quien hace un año concediera una entrevista a esta gaceta, falleció el 5 de abril a las 8:10 horas. Descanse en paz.

Del personal académico

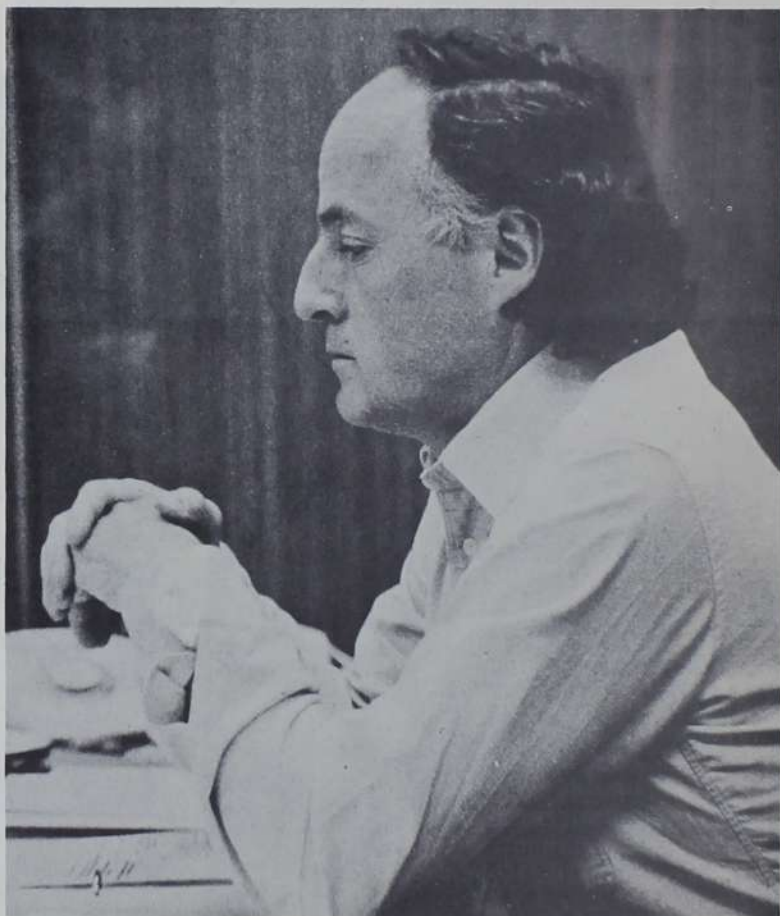
El 31 de mayo, la comisión extraordinaria de reclasificación del personal académico concluyó el análisis de todos los profesores del Centro y reclasificó a todos aquellos que de acuerdo a los lineamientos señalados por la propia comisión lo merecieron. Por acuerdo de todos los jefes de departamento y sección con la Dirección, se constituyó la Comisión permanente de reclasificación y otorgamiento de becas de exclusividad al personal académico, formada por ocho miembros, dos por cada área del Centro (biológica, fisicoquímica-matemática, ingenierías y educación), todos ellos profesores titulares. La designación la hará la Dirección con base en las propuestas que le sugieran los colegios de profesores de los departamentos y secciones de la institución. Durante el mes de mayo de cada año se efectuará tanto la rotación de los cuatro miembros más antiguos como la reclasificación, renovación y/u otorgamiento de becas de exclusividad.

Nuevo jefe del Departamento de Neurociencias

El primero de abril el doctor Eduardo Rojas Ladrón de Gue-

vara se hizo cargo de la jefatura del Departamento por cuatro años. El nombramiento fue efectuado por el Patronato del Centro a propuesta de la Dirección y por petición unánime de los profesores del departamento. El doctor Rojas, de 45 años de edad y de nacionalidad chilena, obtuvo el doctorado en Ciencias en la Universidad de Chicago, en 1963. Es maestro en Física y licenciado en Matemáticas por la Universidad de Chile en 1961 y 1960 respectivamente. Además de haber desempeñado varios cargos académicos en dicha universidad, ha trabajado como profesor invitado en el

Instituto Tecnológico de Massachusetts, en los institutos nacionales de la salud, en Estados Unidos; en el laboratorio de fisiología del Instituto de Fisiología Animal en Cambridge, Reino Unido; en el Departamento de Fisiología de la Universidad de Saarlandes, Alemania Federal; en el laboratorio de Neurobiología de la Escuela Normal Superior en París, Francia, y jefe del Departamento de Biofísica en la Universidad de East Anglia, Norwich, Reino Unido. Ha publicado 59 trabajos sobre neurofisiología y fisiología en revistas internacionales, y ha dirigido diversas tesis de maes-



Doctor Emilio Eduardo Rojas.

tría y doctorado. Pertenece a la Sociedad de Fisiología del Reino Unido y a la Sociedad de Biofísica de Estados Unidos, entre otras, y es editor de varias publicaciones como son el *Journal of Physiology*, el *Biophysical Journal*, el *Journal of Membrane Biology* y el *Biophysica et Biochimica Acta*.

Cátedra Arturo Rosenblueth 1982

El doctor John Nichols es durante este año el profesor de la cátedra *Arturo Rosenblueth* del Departamento de Fisiología y Biofísica. Nichols, profesor de Biología en la Universidad de Stanford, California, es un distinguido neurofisiólogo que ha hecho aportes fundamentales al desarrollo de la neurofisiología celular.

Aumentos salariales

El pasado primero de febrero se concedió un incremento salarial de 33% y 36.1% para el personal académico y administrativo respectivamente. Además se

concedió un 5.5% del salario como prestación social al personal académico y 2.4% para el personal administrativo. También la prima de antigüedad para el personal académico se incrementó a 1.5% por año, después del primer quinquenio. Se concedió asimismo los aumentos extraordinarios de 30, 20 y 10% a los salarios en los términos del gobierno federal. Los salarios mayores de 60 mil pesos no tuvieron incremento extraordinario.

Por otra parte, la Secretaría de Programación y Presupuesto autorizó un incremento para las becas de maestría y doctorado de cuatro mil y cinco mil pesos mensuales, respectivamente, a partir del primero de junio y hasta el 31 de diciembre inclusive.

Agradecimiento. La Dirección agradece al trabajador que, anónimamente, envió una propuesta para la instrumentación del aumento de emergencia del 30, 20 y 10 % sin que se alteraran los tabuladores. Fue muy bien calculada, lástima que no pudo aplicarse.



Doctor Nichols, profesor de la cátedra Arturo Rosenblueth.



Curso del programa en administración en tecnología

El 12 de abril se inició el curso de administración de la investigación y del desarrollo tecnológico, que el Centro y el Conacyt auspician conjuntamente. En esta ocasión se cuenta con 19 participantes de diversos centros e instituciones de investigación y de empresas privadas. El curso durará hasta el 17 de julio.

Se ha programado otro curso para este año que se impartirá del 30 de agosto al 4 de diciembre. Las personas interesadas pueden dirigirse a PROAT, av. IPN 2508 esq. Ticomán, 3er. piso del edificio de la Administración, México, D.F. Teléfonos: 5-86-61-13 y 5-86-27-70

Reglamento de becas de exclusividad

La comisión extraordinaria concluyó el reglamento para otorgar y renovar las becas de exclusividad al personal académico del Centro.

Premios de antigüedad

Al igual que el año anterior, esta ocasión se entregaron premios en metálico a 17 personas que cumplieron veinte años de antigüedad en el Centro; a 19, que cumplieron quince de servicio, y a 22, que tienen diez años en la institución.



Una forma de garantizar el ejercicio de la memoria, y por ende procurar la actividad creadora es el documento. En esta sección aparecerán diversos textos que por lo que en ellos se enuncia deben ser recogidos por la memoria de la institución. Los siguientes son los discursos, en este orden, de Fernando Solana y Manuel V. Ortega durante la ceremonia del dieciseis de abril del presente año.

Este Centro es un ejemplo de labor académica de excelencia: Solana

Algunas de las acciones más trascendentes para el verdadero desarrollo del país son silenciosas. No reciben grandes aplausos ni aparecen en las primeras páginas de los diarios. Es el caso de la labor académica seria y rigurosa que se realiza cada día en instituciones como ésta. El trabajo perseverante del profesor, el esfuerzo cotidiano del estudiante, la dedicación del investigador, son acciones que suelen pasar desapercibidas para la opinión pública y que, sin embargo, constituyen uno de los procesos más significativos para esa transformación lenta pero substancial de algunos aspectos de la vida de México, que son los que realmente aseguran nuestro desarrollo a largo plazo, al margen, incluso, de los problemas temporales que se nos puedan presentar.

¡Qué bueno que haya ocasiones como ésta, en que el país pueda hacer público su reconocimiento a quienes dedican su vida a tareas de fondo y de largo alcance!

Este Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional es un ejemplo de labor académica de excelencia. A lo largo de sus veintidós años de vida ha recorrido ese proceso, necesariamente lento, por el que maduran las instituciones académicas. Durante el presente gobierno, en particular, ha consolidado su organización y elevado su calidad. Su crecimiento no ha rebasado la escala en que es posible la interacción personal entre alumnos y profesores, la participación y el sentido comunitario. Si en 1976 estudiaban aquí

290 jóvenes, hoy lo hacen 610. El personal académico se ha incrementado de 154 a 227 profesores e investigadores. Hace seis años se otorgaron 33 grados de maestría y doctorado; hoy son 64 graduados. Han aumentado también los artículos científicos publicados por investigadores del Centro en revistas nacionales y extranjeras; este año son 350. Los proyectos de investigación son ya cerca de 300, y se han hecho esfuerzos por orientarlos hacia las prioridades establecidas en el Plan Global de Desarrollo. Colaborar con las mayores empresas y los principales proyectos de la nación. Con Petróleos Mexicanos, por ejemplo, trabaja en la solución de once problemas diferentes. Participa en algunos proyectos del Sistema Alimentario Mexicano. Con el gobierno de Campeche, otro ejemplo, investiga cómo obtener proteína unicelular a partir de desechos celulósicos, para aplicaciones alimentarias.

El Centro ha iniciado de manera resuelta su desconcentración, al establecer unidades en Mérida e Irapuato, y proyecta ya la de Saltillo. Podemos afirmar que esta institución es uno de los pilares fundamentales de la investigación científica mexicana. De ella han egresado 495 estudiantes con maestría y 111 con doctorado. Son graduados que prestan sus servicios en muy variadas instituciones de la provincia, a las que han llevado el rigor y la creatividad del Centro. En la Universidad Autóno-

ma de Puebla, por ejemplo, se ha integrado un grupo de investigación en física del estado sólido exclusivamente con graduados de esta institución. Otros grupos de investigación apoyados decisivamente por egresados en esta casa, son el de física teórica en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, y los de investigaciones biológicas en las universidades autónomas de Chihuahua y de Aguascalientes, y en el Instituto Mexicano del Seguro Social. Sus aportaciones a la formación de investigadores de alto nivel, a la investigación y a la difusión de la ciencia ocupan un lugar destacado en el panorama científico nacional y promete frutos espléndidos en el futuro.

Siete premios nacionales han sido otorgados a eminentes investigadores de este Centro. Los nombres de Arturo Rosenblueth, ya difunto, por su labor en Fisiología; José Adem, en Matemáticas; Samuel Gitler, también en Matemáticas; Carlos Casas Campillo, en Biotecnología; Guillermo Massieu, en Bioquímica; Jorge Cerbón, en Bioquímica; y Pablo Rudomín, en Fisiología, muestra la excelencia del trabajo y marcan ejemplos a seguir a las nuevas generaciones de los jóvenes que aquí aprenden e investigan.

Este Centro encabeza en alguna forma, junto con el propio Instituto Politécnico Nacional, el ya poderoso Sistema Nacional de Educación e Investiga-



ción Tecnológicas, que depende de la Secretaría de Educación Pública. Este sistema se inicia con la creación del propio Politécnico Nacional por Lázaro Cárdenas. A partir de entonces se desarrolla, se diversifica en variadas instituciones, se integra y se consolida. Hoy atiende a 610 mil alumnos en más de 800 planteles que se extienden desde el nivel de capacitación postprimaria hasta el posgrado, y en el que participan, además del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados y del propio Instituto Politécnico Nacional, los institutos tecnológicos regionales, el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica, el Centro Nacional de Educación Tecnológica Industrial y otros muchos centros de investigación, institutos y escuelas distribuidas por todo el país. El gobierno del presidente López Portillo se ha esforzado por fortalecer este sistema de Educación e Investigación Tecnológicas convencido de que el crecimiento económico y el desarrollo industrial dependen, en el largo plazo, más aún que la de inversión en instalaciones físicas y equipos, de la capacidad y la calidad de los técnicos y de los científicos mexicanos.

El crecimiento y el mejoramiento de este sistema en los últimos años es de particular importancia para el futuro del país. He aquí algunos datos.

En el nivel elemental, los centros de capacitación para el trabajo elevarán su matrícula para septiembre próximo a 65 mil personas, prestando apoyo directo a algunos proyectos principales del país como el de puertos industriales. El proyecto de educación no formal industrial y de servicios, realizado en coordinación con el Instituto Nacional para la Educación de los Adultos, capacitará durante 1982 a 150 mil personas recién alfabetizadas. El Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica, creada en 1978, ofrecerá este año carreras técnicas de nivel medio a más de 90 mil alumnos en cerca de 200 planteles distribuidos en todo el país. También en el nivel medio terminal, los centros de estudios tecnológicos atenderán en el próximo septiembre a otros 100 mil estudiantes. El bachillerato tecnológico, por su parte, incrementará su matrícula a casi 300 mil estudiantes, jóvenes, que se prepararán para estudios superiores en las áreas agropecuaria, del mar, industrial y de servicios.

En el nivel de licenciatura el sistema tecnológico atenderá en el próximo ciclo a 167 mil estudiantes. Particularmente importante es la matrícula de los 70 institutos tecnológicos regionales (66 mil estudiantes de nivel superior este año), que permite desconcentrar ya la formación en especialidades técnicas relacionadas con las necesidades de cada región. En posgrado, el sistema tecnológico atenderá

el próximo septiembre más de 7 mil alumnos, a través de este Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, de los centros de graduados de los institutos tecnológicos regionales, del Centro Nacional de Enseñanza Técnica Industrial y de los programas de posgrado del Instituto Politécnico Nacional. En total se ofrecen 71 programas de maestría y 24 de doctorado. Este enorme sistema de educación e investigación tecnológica se vincula cada vez más estrechamente con los sectores productivos del país, como lo establece el segundo de los cinco objetivos programáticos de la política educativa nacional.

En la gran mayoría de sus planteles técnicos de todos niveles, desde postprimaria hasta posgrado, se han creado comités de vinculación con el sistema productivo. En ellos participan representantes de los profesores, de las autoridades y de los sectores productivos de la localidad o de la región. Sin olvidar el sentido esencialmente humanista de la educación, se procura acercar los objetivos, contenidos y métodos de la enseñanza tecnológica a las necesidades de la producción de bienes y servicios. Son también innumerables los convenios establecidos entre planteles tecnológicos y empresas públicas y privadas, así como los servicios de extensión y capacitación que prestan las instituciones educativas en el sector agrícola e industrial.

La investigación científica y tecnológica que se realiza en el sistema se coordina con la participación de los investigadores de este Centro, del Instituto Politécnico Nacional y de los tecnológicos regionales, y recibe apoyos financieros especiales tanto de la Secretaría de Educación Pública como del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de otras dependencias del gobierno federal. La educación e investigación tecnológicas se han consolidado como sistema gracias, principalmente, a su órgano consultivo, el Consejo del Sistema Nacional de Educación Tecnológica, creado en 1978. La actuación de este Consejo, en el que ocupa un lugar muy destacado este Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, ha sido decisiva para dar a la investigación y a la enseñanza tecnológica conciencia de su unidad y contribuir a la integración y articulación de sus partes. El sistema se ha propuesto este año, entre otras cosas: becar a un millar de sus egresados en instituciones nacionales y del extranjero, para prepararlos como profesores; contratar a cien maestros del más alto nivel para apoyar sus programas; establecer en todas las instituciones del bachillerato tecnológico un tronco común que permita una mejor coordinación, y editar un centenar de libros de texto (tanto para las asignaturas del tronco común como para otras asignaturas tecnológicas);

continuar la actualización de profesores y la evaluación y reforma de los planes y programas de estudio, e intensificar las acciones de vinculación con los sectores productivos y de capacitación y extensión. En esta última área, por ejemplo, se espera proporcionar cursos de capacitación en este año a más de un millón de campesinos.

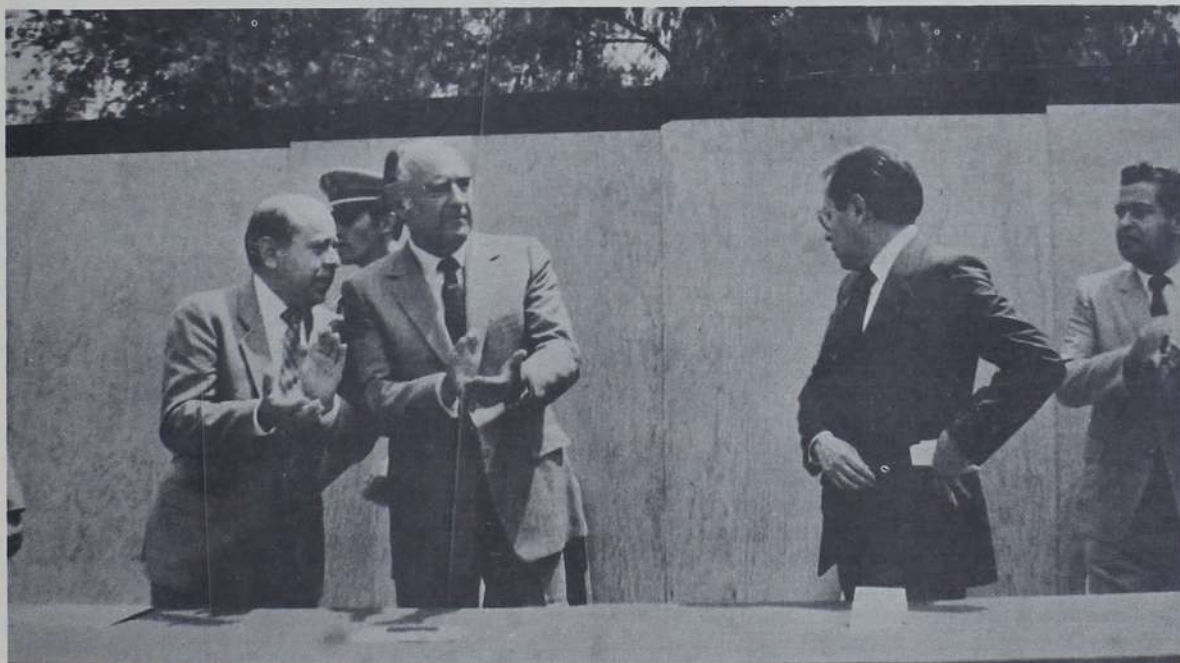
Independientemente de los problemas económicos que se han presentado en los últimos meses, México cuenta con una plataforma de instalaciones productivas muy amplia. Cuenta también con enormes recursos naturales que garantizan nuestra viabilidad económica, no sólo para los próximos años sino para las próximas décadas. Cuenta con la estabilidad institucional que le damos todos con nuestra voluntad de convivencia civilizada. Y cuenta, sobre todo, con el sistema necesario para formar y desarrollar a hombres y mujeres capaces, que son el factor central en el proceso de desarrollo.

Es el hombre el que opera las máquinas. Es el hombre quien las diseña. Capacidades humanas son las de planificar, dirigir, evaluar y ejecutar los procesos económicos y sociales. Decisiones humanas, las que permiten aprovechar los recursos de la naturaleza, crear empresas y trabajar en ellas. En la medida en que tengamos mujeres y hombres cada vez más capacitados, con una más amplia y mejor educación, estamos asegurando el hermoso porvenir que deseamos, y que tendremos, a pesar de egoístas, escépticos y desconfiados.

La educación tecnológica tiene por objeto al hombre, muy especialmente en sus relaciones productivas. La investigación tecnológica tiene por objeto el conocimiento, en sus posibilidades de aplicación productiva. Educación e investigación tecnológicas hacen posible el trabajo humano eficiente y el desarrollo del hombre. En esta visión del desarrollo se fundamenta el esfuerzo del gobierno del presidente López Portillo por consolidar un sistema de educación e investigación tecnológicas adecuado a los grandes desafíos de nuestro tiempo y del futuro.

La institución madre de este gran sistema es el Instituto Politécnico Nacional. Y el prestigio mayor del mismo, su núcleo excelente de investigación y docencia superior, es este Centro, vivero de la inteligencia mexicana en donde ustedes, quienes hoy reciben su grado, han vivido algunos de los mejores años de su vida y se han formado como científicos y técnicos del más alto nivel.

Quienes hoy reciben sus grados de maestría y doctorado deben estar orgullosos de pertenecer a esta eminente casa de la ciencia y la tecnología que prestigia a México. Y en lo personal, deben estar satisfechos del esfuerzo realizado y del éxito alcanzado. Nosotros estamos orgullosos con ustedes. Y de ustedes. Por eso nuestra patria les expresa hoy su reconocimiento. Da testimonio de ello el hecho de que presida este acto quien preside la República. 🌸



La crisis impone una evaluación crítica: M. Ortega

Hay ocasiones excepcionales en las que es posible ignorar las directrices dadas, y no por ello pensarse que ese acto es indebido o de rebeldía. Hoy tenemos una de esas oportunidades. En unos meses más entregará usted, señor presidente, la responsabilidad de conducir la República a quien el pueblo de México elija como su sucesor. Por esto no puede pensarse que las manifestaciones de afecto y de agradecimiento que le dirigamos sean falsas cortesías palaciegas o búsqueda de prebendas injustificadas. No. El momento actual nos permite expresarlas sin que pueda dudarse de su sinceridad. Muchas gracias señor presidente, a usted y sus colaboradores, por el apoyo amplio, constante y en ascenso, que se ha otorgado durante su administración, a este Centro. Este apoyo es simplemente el reflejo del concedido a la educación superior y a la investigación científica y tecnológica en nuestro país. La política definida por usted para el desarrollo de estas áreas ha sido fructífera y, esperamos, bien aprovechada. Muchas gracias a nuestras cabezas de sector, el Secretario de Educación Pública y el Subsecretario de Educación e Investigación Tecnológicas y a sus colaboradores. Nuestro reconocimiento al Director General del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y a todos sus directores. Final-

mente, nuestro agradecimiento completo a las autoridades de la Secretaría de Programación y Presupuesto. Estas tres entidades: Educación, Conacyt, Programación y Presupuesto, han sido los elementos que han colaborado ampliamente en el apoyo, la estructuración y la proyección del desarrollo del Centro. Reconocieron el valor de nuestra institución; comprendieron su importancia en el sistema de educación superior nacional; visualizaron su capacidad de investigación científica y de desarrollo tecnológico. Tuvieron fe y confianza en nosotros, y creemos no haberlos defraudado. Igualmente, a los gobiernos de los estados de Yucatán, Guanajuato y Coahuila, nuestro reconocimiento por el generoso apoyo concedido para las acciones de descentralización de nuestra institución. Así pues, señor presidente, nuevamente nuestro reconocimiento, nuestro agradecimiento a usted y a sus colaboradores.

Hace unos días, en otro foro, expresé lo siguiente: Lo más positivo para el desarrollo de la ciencia y la tecnología en nuestro país fue el compromiso que adquirió el gobierno federal, hace ya casi doce años, de apoyarlo abierta, franca y ampliamente. Y, lo que es aún mejor, lo ha cumplido. Podemos diferir en la estructuración y ejercicio de ese apoyo.



Lo que no podemos, ni debemos, es negarlo. Los agentes responsables de él han sido y son, fundamentalmente, el Conacyt, la SEP y la SPP. No aceptar que, pese a todas las fallas que podamos encontrar, el desarrollo actual de la ciencia y la tecnología en nuestro país es substancialmente mayor que hace dos sexenios, es negar la realidad.

Deseo enfatizar la temporalidad de esta ayuda generosa del gobierno federal: doce años. Son realmente muy pocos si se tiene en cuenta el tiempo que se requiere para formar al personal de investigación, para estructurar los grupos de trabajo con ese personal capacitado, para tener un impacto real, visible, notorio, en el ambiente nacional; para crear la tradición científico-tecnológica que dará base permanente a ese desarrollo. Es, simplemente, el tiempo mínimo para contar con un reducido número de actividades iniciales, que entran apenas en su fase de despegue. Interrumpir ahora ese apoyo, dudar de la decisión tomada y sostenida, cerrar las posibilidades de continuidad, sería lo más grave que podría ocurrir. De un solo golpe se cancelaría lo alcanzado a lo largo de esos años.

Sabemos que el país atraviesa una situación económica crítica. Estamos conscientes de que se requiere el esfuerzo y el sacrificio de todos para salir adelante. Tenemos la confianza de que saldremos adelante. Pero debemos ser cuidadosos para que en el proceso de recuperación no ahogemos lo que en nuestro futuro cercano producirá indudablemente frutos de gran beneficio para el país.

Después de estos doce años de apoyo debemos ser capaces y honestos para evaluar los resultados obtenidos. Y de esta evaluación deberá surgir la definición de qué es lo que debe continuarse apoyando al máximo, y qué debe simplemente ser detenido. Una de las ventajas de la crisis es que nos obliga a ser selectivos. Tenemos que ser honestos y definir lo que es meritorio y ha respondido al apoyo otorgado, y separarlo de lo que no ha dado esa respuesta.

Y no se piense que al decir lo anterior estoy considerando las acciones que desarrolla este Centro, que me honro en dirigir, o las de las otras grandes instituciones del Distrito Federal. No. Pienso en tantas acciones emprendidas por el Conacyt, por la SEP, sobre todo en la provincia, que merecen toda nuestra consideración, toda nuestra recomendación. Detener el desarrollo, digamos, entre otros, del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada; del grupo de investigación en química del Instituto Tecnológico de Tijuana, del Instituto de Madera, Celulosa y Papel de la Uni-

versidad de Guadalajara, de los grupos de investigación de la facultad de Química de la Universidad de Guanajuato, del Instituto de Física de la Universidad Autónoma de Puebla, sería dar un golpe mortal a las acciones de descentralización de la ciencia y la tecnología que apenas están echando raíces firmes y comienzan a florecer, y que han sido preocupación fundamental de la presente administración. No estamos pues pidiendo un cheque en blanco, una confianza injustificada. Pedimos simplemente que se continúe apoyando lo que merece ser apoyado.

Hace un año expresé en esta tribuna que una de las mejores inversiones que podía hacer el país era impulsar los programas de formación de recursos humanos. Esta vez reitero esa convicción. Igualmente se ha indicado que el becario que cumple con sus compromisos debe ser considerado como el elemento más promisorio para el desarrollo de los planes de ciencia y tecnología nacionales. Debe felicitarse al Conacyt por la decisión rápida y eficaz que tomó, a raíz de la reciente devaluación, de mantener las becas de los estudiantes mexicanos en el extranjero al mismo nivel. Estoy seguro que en fecha próxima el Consejo dará a conocer sus disposiciones sobre la adecuación de las becas de los estudiantes en las instituciones nacionales a la situación económica actual. Esto es de elemental justicia. Si queremos ser congruentes con el valor que damos a la formación de personal capacitado no podemos ni debemos actuar de otra manera.

Precisamente en función de esa congruencia es necesario que no se detengan los programas ya establecidos en diferentes instituciones nacionales a fin de incorporar a los becarios que terminan su preparación y regresan a éstas. Hacerlo sería desperdiciar los años y miles de millones de pesos que se han invertido en su preparación. Estas acciones de reincorporación del personal que se ha preparado en campos o disciplinas específicas deberá tener carácter prioritario. Sólo así podremos integrar los grupos de científicos y tecnólogos que requerimos para nuestro desarrollo.

Ninguna nación, ni aun las más poderosas tienen la capacidad de alcanzar una independencia absoluta en su desarrollo científico y tecnológico. El descubrimiento acelerado de nuevas verdades científicas, el desarrollo de procesos tecnológicos innovativos hacen que ello sea imposible. Hay una interdependencia real, palpable, entre las diferentes comunidades científico-tecnológicas del mundo y el trabajo que desarrollan. Así, no debemos pensar o propugnar que México sea un caso diferente. Pero lo que sí debemos procurar es poseer una capacidad científico-tecnológica tal que nos permita



la libertad de selección, la libertad de elección de aquel desarrollo que nos convenga. Aquí es donde se vuelve de capital importancia el papel que jueguen nuestros cuadros académicos y técnicos en el enlace de lo que somos, de lo que tenemos, de lo que representa nuestra capacidad frente a lo que queremos, lo que necesitamos, lo que deseamos. Sería falso y demagógico decir que los problemas de México serán resueltos por sus científicos y tecnólogos. Es real y verdadero afirmar que nuestro sistema científico-tecnológico debe ser un factor muy importante en proponer soluciones y colaborar activamente con todos los demás sistemas nacionales a fin de resolver los problemas que nos aquejan. Para ello es necesario, primero, que se establezcan los conductos adecuados que faciliten la comunicación entre esos sistemas y, segundo, que ello se haga a base de confianza mutua entre los participantes. No es fácil ligar los sectores productivos (estatal, paraestatal o privado) con el sistema científico-tecnológico. Unos y otros ignoran las características, modalidades y necesidades de su contraparte. La desconfianza es realmente asombrosa. Pero el esfuerzo de vinculación se está haciendo, es más claro y franco, y creemos que finalmente se está encontrando ya un lenguaje común. Falta

mucho por hacer, y aquí nuevamente la comunidad científico-tecnológica debe tomar la iniciativa. Las definiciones de nuevos quehaceres científicos y tecnológicos tienen que estar más ligadas a las necesidades reales del país. La modificación de los ya establecidos deben responder a esas mismas necesidades. Es alarmante que en una época de gran desarrollo industrial en México, con expansión en las áreas relacionadas con la industria petrolera y la industria eléctrica, entre otras, por primera vez en muchos años *disminuya* el número de aspirantes en las carreras de ingeniería. ¿De dónde obtendremos a los técnicos que ya estamos necesitando? De proseguir esta tendencia los resultados adversos no se harán esperar. Si esto sucede podremos decir que ni la comunidad científico-tecnológica, ni el Estado ni la industria, aun dándose cuenta del problema, pudieron acordar soluciones. Esto sería y es inaceptable.

Baste el simple ejemplo anterior para recalcar la necesidad de una colaboración más amplia, más directa entre el Estado, el sistema científico-tecnológico y el sistema productivo. Sólo de esta manera lograremos que, como científicos y tecnólogos, se nos tome en cuenta dentro de la problemática nacional.

Con este enfoque se trabaja en los Departamentos de Ingeniería Eléctrica y de Biotecnología y Bioingeniería de este Centro y se estructuran sus Unidades en diversos estados de la República. Tuvimos el honor de que usted, señor presidente, inaugurara el pasado mes de diciembre la Unidad Mérida. En ella los nexos de carácter científico-tecnológico se establecerán con los sectores de energía, pesca y alimentación. La próxima semana serán inauguradas, por el señor gobernador del Estado de Guanajuato, las instalaciones temporales de la Unidad Irapuato. En ella la relación será con los sectores agricultura y alimentos. Nuestra tercera Unidad, en Saltillo, estará ligada a la industria metalúrgica no ferrosa de transformación. Es con este espíritu que el Centro desea unir la investigación básica con la aplicada, llegar a un punto tal en sus investigaciones que pueda transferir los resultados obtenidos a las entidades responsabilizadas con el desarrollo tecnológico correspondiente y, en constante comunicación con los usuarios, proceder a la producción industrial. No estamos descubriendo el agua tibia, estamos tratando de reproducir en México lo que ha dado estupendos resultados en otros países.

Factor fundamental para obtener el mejor resultado en el trabajo de una institución es lograr la justicia social para sus trabajadores. En los últimos años este problema se ha encarado francamente en el Centro. Se ha logrado ya la nivelación salarial y la garantía de que nuestros trabajadores recibirán el beneficio de prestaciones socioeconómicas iguales a los de los trabajadores de las otras instituciones de educación superior del área metropolitana. Lo anterior es una determinación de justicia, a la cual se unen todos los integrantes del Centro.

Jóvenes graduados: confío que las reflexiones anteriores les ayuden a normar su criterio en el sentido de que son ustedes, con otros muchos más, los que van a estructurar el futuro del país. No dejen que les digan, que les platiquen, cómo va a ser ese futuro. Intervengan directamente en esa definición, en esa estructuración. Pese al momento grave que vivimos, el futuro es promisorio. Siempre habrá desafíos; sólo el preparado, el capaz, el inteligente acepta el desafío, confiando en que tiene las bases para dominarlo. Ustedes tienen esas bases. Adelante pues. ❁



Cinvestav: balance de una acción institucional (1978-1982)

El Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN es un organismo descentralizado de interés público, con patrimonio, personalidad jurídica y órgano de gobierno propios. Fue creado por decreto presidencial expedido el 17 de abril de 1961 y publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de mayo del mismo año. Mas tarde fue modificado en sus artículos 7, 10, 15, 17 y 18 mediante decreto presidencial expedido el 18 de diciembre de 1970, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de diciembre del mismo año.

Objetivos

La institución se ha propuesto preparar investigadores científicos, profesores especializados y expertos que se dediquen a promover la constante superación de la enseñanza y a realizar investigaciones científicas y tecnológicas que permitan mejorar las condiciones de vida y el desarrollo del país, así como a impulsar y dar facilidades para la realización de investigaciones originales en diversos campos científicos y tecnológicos. De esta manera contribuye a satisfacer necesidades nacionales de carácter científico y pedagógico.

Organización

El Centro tiene como cabeza de sector a la Secretaría de Educación Pública. Sus ingresos provienen fundamentalmente del subsidio que el gobierno federal le asigna en el presupuesto anual de egresos de la Federación. Recibe adicionalmente ingresos por contratos, convenios y donativos que tiene suscritos con diversas instituciones y organismos nacionales y extranjeros.

El personal se clasifica en personal académico, con nombramiento de profesor, y personal administrativo, y está regido por el apartado B del artículo 123 constitucional, siendo por consiguiente derechohabientes del ISSSTE y del FOVISSSTE.

Para el cumplimiento de los objetivos que le fija el decreto de creación, el Centro está organizado en unidades foráneas, departamentos y secciones científicas, además de un departamento administrativo

que tienen su sede en el Distrito Federal. Las unidades foráneas son dos, Mérida e Irapuato. Los departamentos científicos son doce: Biología Celular, Bioquímica, Biotecnología y Bioingeniería, Farmacología y Toxicología, Física, Fisiología y Biofísica, Genética y Biología Molecular, Ingeniería Eléctrica, Investigaciones Educativas, Matemáticas, Neurociencias y Química. Las secciones son tres: Matemática Educativa, Patología Experimental y Control Analítico de Drogas, Medicamentos y Alimentos. La Unidad Mérida cuenta a su vez con dos departamentos: el de Energía y el de Recursos del Mar. Actualmente se encuentra en formación la Unidad de Metalurgia no ferrosa que se establecerá en Saltillo, Coahuila.

El Centro realiza dos funciones sustantivas: docencia e investigación. La docencia se circunscribe a cursos de graduados y posgraduados, luego de los cuales se otorgan los grados académicos de maestro en Ciencias y de doctor en Ciencias en las disciplinas científicas que se cultivan. La investigación se realiza en las modalidades de básica aplicada, de desarrollo y tecnológica en las disciplinas científicas que se cultivan. Las autoridades del Centro son el patronato, el director, los secretarios de área, los directores de unidad, los jefes de departamento y de sección, y el administrador.

Problemas principales al inicio de la administración

Los principales problemas existentes eran los siguientes: salarios menores en proporción a otras instituciones de educación superior (UNAM, UAM, Colegio de México), y de organismos de investigación sectorizados en Conacyt. En efecto, durante los primeros años de existencia el Centro tenía sueldos competitivos que permitieron arraigar un profesorado de gran calidad; al transcurso de los años, y a pesar de los aumentos anuales de septiembre a los empleados federales, los salarios se deterioraron gravemente en comparación a otras instituciones de educación superior, de tal manera que hacia finales de 1976 y durante 1977 se vivió una situación en extremo riesgosa para la institución. Por otra parte existían diversos criterios, o bien no



existían, lo que ocasionaba que algunos profesores fueran promovidos rápidamente, mientras que otros no eran considerados en absoluto. No se había constituido además comisión alguna de reclasificación y promoción académica.

Se carecía por otra parte de criterios comunes y definidos de reclutamiento, promoción y reclasificación del personal administrativo. Así surgió la inquietud laboral, debido además al nacimiento del sindicalismo universitario en otras instituciones del país. Hubo que enfrentar dificultades severas en las importaciones de bienes indispensables destinados a la investigación a causa de un sistema aduanal ineficiente en el aeropuerto de la ciudad de México. Se enfrentó la necesidad de redefinir las metas y programas de varios departamentos y secciones del Centro y consolidar otros. Finalmente, se sufrieron grandes restricciones presupuestales surgidas como consecuencia de la devaluación monetaria de 1976 y de la restricción presupuestaria de 1977.

Programa de acción

Los principales propósitos y metas que se propusieron para el periodo 1978-1982 fueron: Nivelación de salarios y prestaciones socioeconómicas del personal administrativo y académico en relación al

de otras instituciones análogas de educación superior en el área metropolitana. Reestructuración administrativa que permitiera el manejo y despacho expedito de nóminas, pedidos, compras, importaciones, etcétera. Definición de criterios para reclutamiento, promoción y reclasificación del personal administrativo. Definición de criterios de promoción y reclasificación del personal académico. Redefinición de objetivos y metas de algunos departamentos y secciones. Consolidación de departamentos y secciones de creación reciente. Mayor impulso a la investigación aplicada, proyectos de desarrollo e investigación tecnológica, sin menoscabo de la calidad de la investigación básica. Incorporación de mayor número de investigadores jóvenes mexicanos. Aumento en la captación y retención de alumnos. Proyección de la institución a nivel nacional, mediante el establecimiento de pequeños grupos de investigación en universidades de provincia, formados por egresados del Centro provenientes de preferencia de las mismas universidades donde se establecerán al término de los estudios de grado. Contar con mayor apoyo presupuestal, a fin de cubrir las necesidades de la institución.

Es importante señalar que los propósitos y metas propuestos, más que cuantitativos apuntaban hacia cambios cualitativos importantes que se consideró urgente efectuar.

Resultados

Situación salarial y administrativa

Se consiguió que el personal de la institución fuese nivelado en salario y prestaciones socioeconómicas con los trabajadores de otras instituciones de educación superior del área metropolitana, particularmente con los de la UAM.

Se logró la inclusión del Centro en la revisión salarial anual del 1o. de febrero, análogo a la de otras instituciones de educación superior, en vez del 1o. de septiembre como era costumbre.

Se consiguió el establecimiento de becas de exclusividad para el personal académico, similares a las que se otorgan a los investigadores de tiempo exclusivo del IPN.

Se definieron criterios comunes y de aceptación del personal académico, así como para el otorgamiento y mantenimiento de las becas de exclusividad. Se formó una comisión extraordinaria para la reclasificación y promoción, y otra para las becas de exclusividad. Como resultado, se reclasificó y promovió a todo el personal académico del Centro. Es importante señalar que los criterios alcanzados se lograron debido a una amplia y franca discusión en los colegios de profesores de los departamentos y secciones científicas.

Se emitieron las Condiciones Generales de Trabajo, dando un marco jurídico a las relaciones laborales entre la institución y el sindicato único de trabajadores que se constituyó.

Se inició una reestructuración administrativa que tuvo como resultado establecer mecanismos más expeditos para importaciones y compras en plaza. Desafortunadamente el sistema establecido no ha podido probar con plenitud sus bondades, en virtud de las nuevas y severas normas en control de compras, aranceles y demás disposiciones relativas expedidas por el Ejecutivo Federal, que han obligado a modificar sustancialmente los procedimientos establecidos.

Se mecanizó el manejo de la nómina. Esta medida ha tenido por resultado un ahorro considerable de tiempo y garantizará la eficiencia en el pago regular de salarios y prestaciones, hecho que siempre ha caracterizado a la institución.

Como resultado de diversas negociaciones con el sindicato se instaló la comisión mixta de escalafón, la cual elaborará los reglamentos para el reclutamiento, promoción y reclasificación del personal administrativo.



Foto de Carmen Landa

Docencia

Se formalizó con el Consejo Nacional de Ciencia Tecnología un convenio para el otorgamiento de becas a estudiantes del Centro. Con este convenio se garantizan las becas que la institución requiere. Además, se consiguieron becas para el programa semestral de prerequisites; de esta manera los estudiantes admitidos a los programas de prerequisites cuentan con becas desde el inicio del programa de formación de grado.

Se negoció y se obtuvo del Conacyt un fondo complementario de becas. Como resultado de las gestiones realizadas ante la Secretaría de Programación y Presupuesto, se autorizó un fondo complementario de becas para estudiantes que lleven un año o más de residencia en el programa de grado.

Con todas estas acciones se ha garantizado el financiamiento vía beca para estudiantes de grado y, lo que resulta más trascendente, se logró restablecer un estipendio decoroso de becas para los estudiantes de la institución. Es importante señalar que el Centro, a diferencia de otras instituciones,

no tiene fuentes naturales de alumnos, pues no imparte nivel de licenciatura. Esta situación ha sido en general favorable, ya que permite avocar todo el esfuerzo docente a la formación de personal de grado y posgrado, toda vez que la institución fue concebida exprofesamente para funcionar de esta manera. Sin embargo, el reclutamiento de estudiantes con frecuencia es difícil. Durante la presente administración se sistematizaron los programas que han permitido captar alumnos provenientes en gran medida de las universidades e instituciones de educación superior de provincia. En la actualidad el programa de captación de alumnos de universidades de provincia funciona en nueve de los doce departamentos del Centro Zacatenco, y la cuota de alumnos captados por este programa representa el 45 por ciento en promedio del ingreso al primer semestre de la maestría de los departamentos participantes. El resto de estudiantes son captados del IPN, la UNAM, la UAM y de los institutos tecnológicos, principalmente mediante promoción directa.

Se cuenta con becas-tesis otorgadas por Conacyt, que permiten que ciertos estudiantes realicen la tesis de licenciatura en los laboratorios del Centro. La compañía Avon Cosmetics, S.A. apoya un programa adicional de estas becas mediante un fondo de un millón de pesos anuales. Es esta otra modalidad de captación de alumnos. En la presente admi-

nistración los alumnos inscritos en maestrías han pasado de 306 (septiembre de 1977) a 417 (septiembre de 1981), de manera que el incremento ha sido del 36 por ciento. Los alumnos de doctorado han pasado de 36 en 1977 a 62 en 1981; el incremento en este caso es del 72 por ciento. En el programa de prerequisites los alumnos pasaron de 44 a 63 en el periodo 1977-1981, lo que representa un incremento del 43 por ciento.

Se estableció el programa de maestría abierta en Matemática Educativa para profesores universitarios en ejercicio, mediante convenios específicos con universidades de provincia y con el CCH. El programa se inició con 26 estudiantes en 1979 y en la actualidad hay 68. El incremento es del 161 por ciento.

En resumen, el total de alumnos atendidos pasó de 386 a 542 en el sistema escolarizado, con un incremento de 40 por ciento en el periodo aludido y de 16 por ciento en el sistema abierto. El egreso de las maestrías pasó de 34 en 1977 a 55 en 1981. Se graduaron 233 maestros en Ciencias. Se graduaron también 52 doctores en Ciencias durante dicho periodo con diversas fluctuaciones por año.

Las características específicas de los programas de maestría y doctorado son tales que siempre hay mayor número de graduados en maestría que en doctorado. Sin embargo, se pretende que cada doc-



tor egresado sea un investigador eficiente que pueda realizar investigación y formar personal de grado y posgrado. Así queda de manifiesto el efecto multiplicador que tiene cada doctor graduado.

Revisión de planes y programas de estudio

Las características de una institución que se dedica en forma exclusiva a formar maestros y doctores en Ciencias como función docente, obligan como condición imprescindible someter los planes y programas a constantes revisiones y reestructuraciones para mantener actualidad en conocimientos, especialización disciplinaria, capacitación teórica y experimental. Por ello durante este periodo todos los planes de estudio de maestría en Ciencias fueron revisados y reestructurados. Se establecieron además la maestría abierta en Matemática Educativa en 1979 y la maestría en Toxicología, en 1980. Los programas de doctorado son de hecho individuales y tutoriales, de tal forma que es evidente la constante revisión a la que están sometidos. Se estableció en 1980 el programa de doctorado en Toxicología.

Cursos en provincia

De particular importancia resultan los cursos de formación de profesores-investigadores y disciplinarios que el Centro imparte en diversas universidades de provincia. Auspiciado por la Dirección General de Investigación Científica y Superación Académica de la SEP, el Centro tiene establecidos dos grandes programas. El primero de ellos es el de formación de profesores-investigadores, que consiste en que cuatro profesores imparten cursos generalmente de cuatro semanas en una universidad de provincia, sobre tópicos específicos. Durante ese periodo se otorgan becas a profesores y estudiantes de los últimos semestres de licenciatura de universidades circunvecinas para que asistan como invitados a la universidad sede a tomar el curso. Al concluir el mismo, se seleccionan de diez a quince alumnos a fin de que realicen una estancia en el Cinvestav de quince a treinta días. Así los alumnos tienen oportunidad de atisbar sobre el "quehacer científico" en la especialidad correspondiente al curso impartido. Realizan trabajo experimental, elaboran reportes y asisten a seminarios de discusión y análisis. Los alumnos que se interesan por el programa de maestría solicitan su ingreso al llegar la fecha correspondiente de admisión. La segunda modalidad de cursos, los disciplinarios, se imparten en Física, Matemáticas y Biología, alternándose los años en que se llevan a cabo cada uno. Estos cursos duran una semana y se ofrecen en la mayoría de las universidades estatales, impartidos por uno o dos alumnos del Centro que realizan su doctorado o su maestría y están finalizando la tesis.

Los objetivos de los dos tipos de cursos son los siguientes: Actualizar y proporcionar conocimientos a profesores y alumnos en tópicos específicos; motivar a profesores y alumnos para enrolarse en los programas de maestría del Centro; apoyar la consolidación de grupos de investigación independiente en las universidades estatales.

Concluidos los estudios de maestría y/o de doctorado incluso, de los estudiantes captados por este programa, la mayoría se reincorpora como profesores e investigadores en las universidades de provincia. Mediante este programa se han desarrollado los siguientes grupos de investigación: de Física, en la Universidad Autónoma de Puebla; los del Centro Básico de la Universidad Autónoma de Aguascalientes; el Instituto de Investigaciones Químico-Biológicas en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; el Departamento de Investigación de la Facultad de Medicina, en la Universidad de Guadalajara; el de la Unidad de Investigación

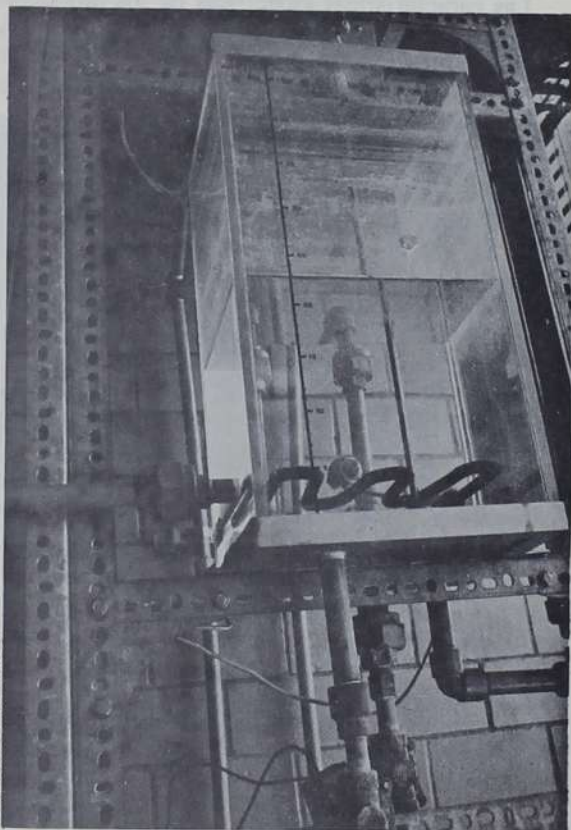


Foto de Carmen Landa

Biomédica del Noreste del IMSS, en Monterrey. A manera de ejemplo, obsérvese que en el año de 1981 se impartieron catorce cursos de formación de profesores-investigadores en nueve universidades y 29 cursos disciplinarios de Física en 29 universidades de provincia. El total de alumnos atendidos fue de 951 en las universidades y 95 realizaron prácticas en el Cinvestav. Participaron 54 profesores y 38 alumnos del Centro en la impartición del programa. Como resultado de este esfuerzo 25 alumnos ingresaron al programa de maestría en 1981-82, lo que representa el 45.45 por ciento del total de alumnos de nuevo ingreso de los departamentos participantes. El total de alumnos matriculados de primer ingreso en los departamentos participantes en el periodo de 1981-82 fue de 55.

Vinculación con el sistema productivo

En la presente administración se ha puesto especial énfasis en ampliar la vinculación con el sistema productivo a través de convenios y contratos. Las acciones del Centro que tienen incidencia sobre la actividad económica del país se derivan principalmente de los proyectos de investigación de los

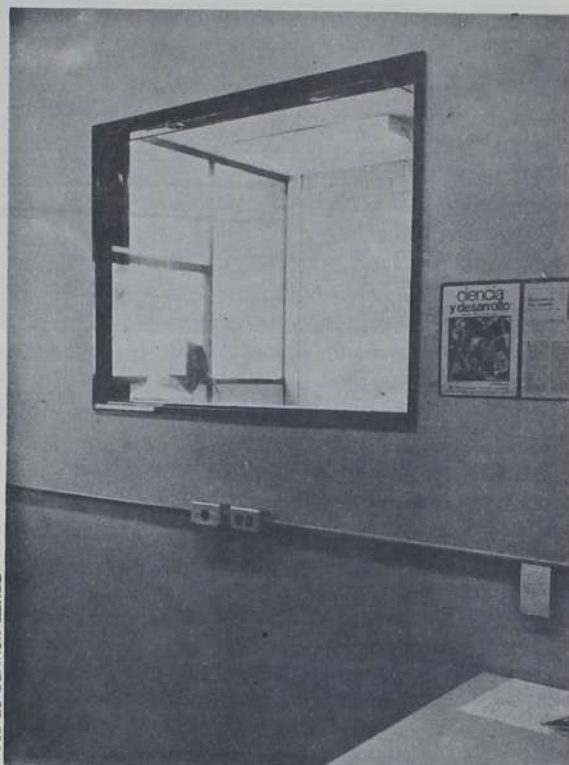
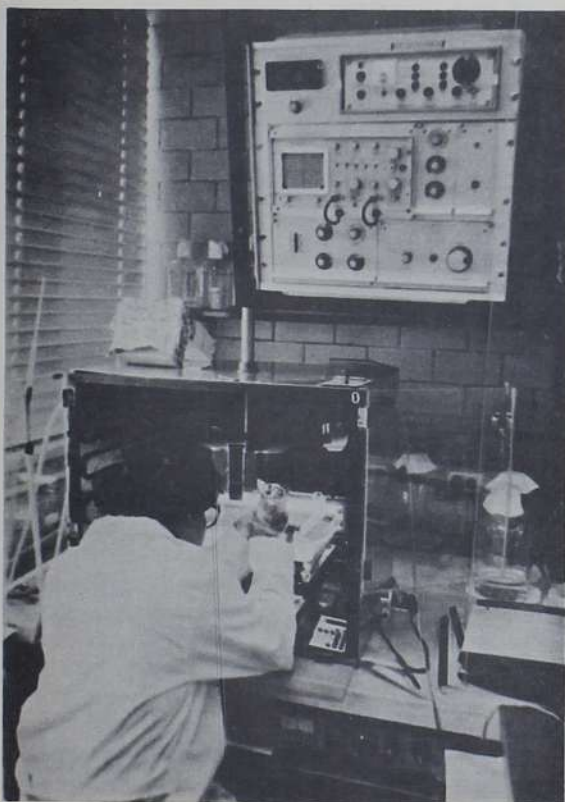


Foto de Carmen Landa



departamentos de Ingeniería Eléctrica, Bioingeniería y Biotecnología y las secciones de Bioelectrónica y de Control Analítico de Drogas, Medicamentos y Alimentos.

Entre las principales podemos mencionar la elaboración de paneles de celdas fotovoltaicas para convertir la energía solar en energía eléctrica, y su aplicación en sistemas de televisión y radiotelefonía, y bombeo de agua; elaboración de centrales mecánicas y automáticas para telefonía rural, que sustentan sistemas de telefonía rural; metrología acústica, con aplicación en normalización; metrología eléctrica; desarrollo de once proyectos de telecomunicaciones para la gerencia de telecomunicaciones de Pemex, que permitirán integrar la red informática de Pemex; sistemas de control y su aplicación en procesos industriales diversos; fermentaciones, automatismo; producción de proteína unicelular a partir de sustancias de desecho que se aplican en la alimentación de grano; bioconversiones de productos químicos y biológicos de interés médico, aplicados en la fabricación de medicamentos especializados; construcción de aparatos de aplicación médica (electrocardiógrafos, unidades de terapia intensiva); por último, estudios sobre la amibiasis.

Vinculación con otros centros de investigación

El Centro se encuentra vinculado con otras instituciones de enseñanza superior y de investigación a través de proyectos específicos y convenios de apoyo mutuo. Entre otras se pueden citar las siguientes.

Con el Instituto de Investigaciones Químico-Biológicas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Todos los investigadores de dicho instituto fueron formados por el Centro. Investigadores del Centro asesoran y participan en proyectos conjuntos de investigación en química; para ello se cuenta con el apoyo del Conacyt.

Con la Unidad de Investigación de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Chihuahua. Muchos de los investigadores de esta unidad son también egresados del Centro. En tal acción participa la Subsecretaría de Educación Superior e Investigación Científica que apoya económicamente el desarrollo de la investigación.

Con la Unidad de Investigación sobre amibiasis del Centro Médico del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Con la División de Estudios Superiores de la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México. Se colabora en proyectos específicos de Biología moderna de plantas: desarrollo de nuevas variables a partir de una célula vegetal, estudio bioquímico de la germinación, etcétera. Un investigador del Centro radica por periodos largos en la UNAM.

Con la Universidad de Guanajuato. El Centro apoya el desarrollo del instituto de Investigaciones en Biología Experimental, ya que tres investigadores del Centro residen en dicha universidad y han formado un grupo de investigación con profesores de la universidad egresados del Centro. En esta acción participa la Subsecretaría de Educación Superior e Investigación Científica.

Con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología se participa en diversas acciones. Uno de los profesores del Centro es el vocal ejecutivo del Programa Nacional de Ciencias Básicas.

Con el Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., y con el Centro de Investigación Científica y de Estudios Superiores de Ensenada, A.C., en el que el director del Cinvestav es miembro de la Junta de Gobierno.

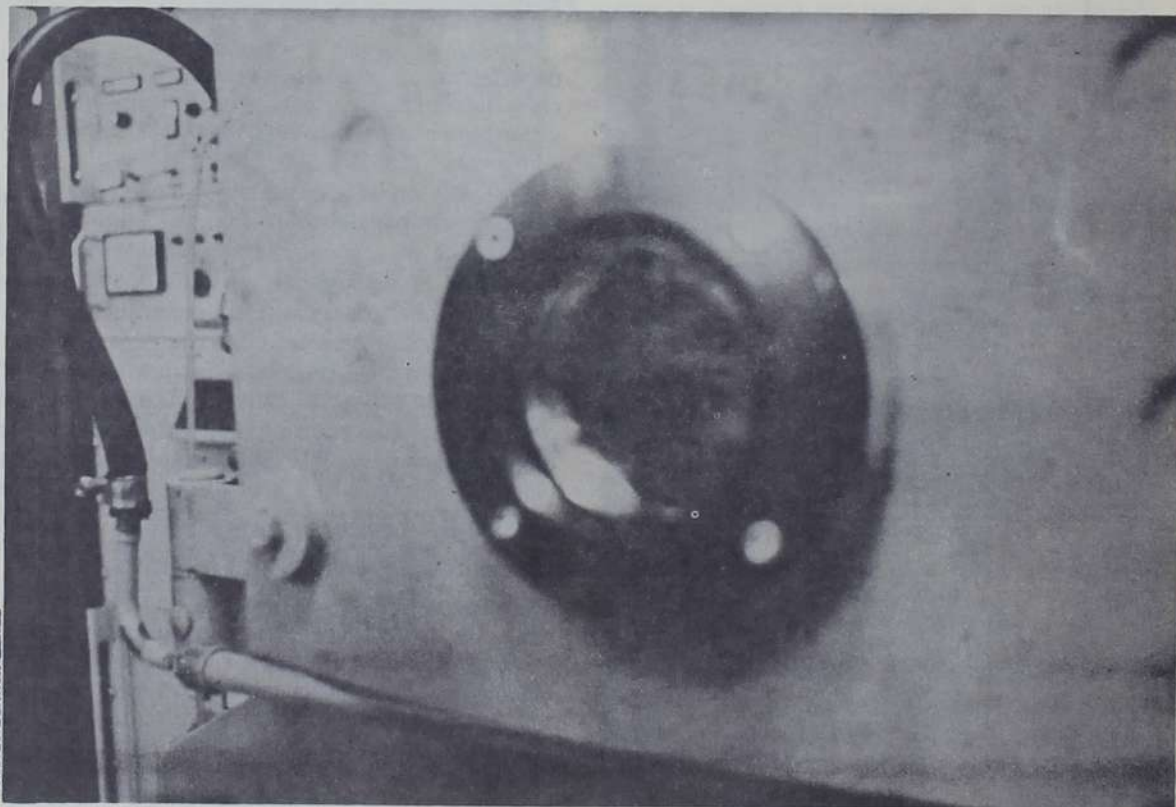


Foto de Carmen Landa

Convenios

El Cinvestav tiene varios convenios firmados para el desarrollo de proyectos de investigación, entre los que sobresale el firmado con el Instituto Nacional Indigenista, mediante el cual se instalará un sistema de alumbrado eléctrico por conversión de energía solar en 122 albergues escolares ubicados en las zonas indígenas. Participan también en este convenio el IPN y la Dirección General de Educación Indígena de la SEP; como testigo del mismo figura el Coplamar.

Hay asimismo un convenio con el Instituto Mexicano del Petróleo mediante el cual el Cinvestav desarrolla once proyectos de telecomunicaciones para la gerencia de telecomunicaciones de Pemex destinados a varias partes de la República. Con estos proyectos se integrará la red informática de Pemex.

Se mantienen convenios con el Conacyt, dentro del programa BID-Conacyt para proyectos de investigación y desarrollo, con duración de dos a tres años cada convenio.

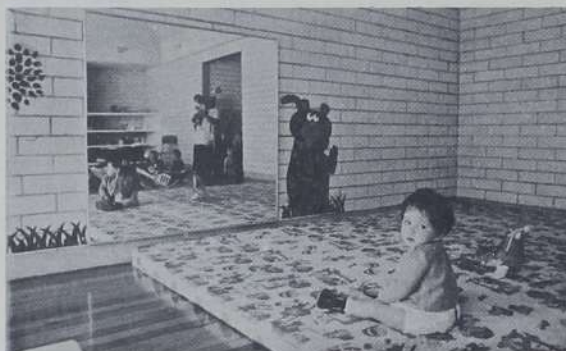
El convenio con la Secretaría de Educación Pública consiste en elaborar el libro de texto gratuito de Ciencias Naturales de tercer grado para niños de educación primaria.

Por último, mediante el convenio con el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), se lleva a cabo el control de calidad de los fármacos que constituyen el cuadro básico del instituto, así como estudios de normalización de productos químicos y biológicos que adquiere el IMSS.

Investigación

La investigación constituye la otra actividad sustantiva del Centro. Su estructura académica y administrativa fue concebida con el propósito de propiciar una atmósfera estimulante para la investigación de alta calidad, lo cual se evidencia entre otros parámetros por la publicación de artículos en revistas especializadas nacionales y extranjeras, y capítulos en obras de divulgación y libros especializados. Las publicaciones entre 1978 a 1982 han fluctuado entre 315 y 350 por año. En total se han publicado 1 330 artículos. No obstante, las publicaciones no deben medirse sólo en cantidad, sino en calidad, tomando en consideración las revistas que tienen un sólido prestigio internacional y nacional. En este sentido las publicaciones del Centro han cumplido dicho requerimiento.

Las ponencias presentadas en congresos, simposios y reuniones nacionales e internacionales de



amplia aceptación por la comunidad científica nacional e internacional es otra evidencia de la calidad de la investigación. En el periodo mencionado se ha contado con un promedio de 200 a 250 ponencias y participaciones anuales de las características enunciadas. Los profesores visitantes de prestigio internacional que realizan estancias en el Centro, también patentizan la calidad de la investigación. En cinco años se contó con 540 profesores visitantes de diversas instituciones y países del mundo.

El énfasis dado a la investigación básica, que representa aproximadamente 60 por ciento, ha permitido consolidar a la institución como un centro de calidad internacional, contribuyendo así a formar personal altamente calificado. Sin embargo, se ha reforzado la investigación aplicada, tecnológica y de desarrollo hasta constituir un 40 por ciento, proporción que se considera adecuada. En la actualidad el número de proyectos de investigación en ejecución asciende a 300 aproximadamente, de duración muy variable pues depende de diversos factores como son la concepción misma de la investigación, el objeto de estudio, la infraestructura física y de personal de apoyo, y el financiamiento.

Las grandes áreas de investigación se enuncian en el cuadro denominado Áreas en las que se realiza investigación. Una información más amplia en términos de títulos y objetivos de las investigaciones,

publicaciones, profesores visitantes y ponencias se encuentra en los folletos del Cinvestav 1977/78, 1978/79 y 1979/80.

Descentralización (Unidades foráneas)

El Centro considera que una de las principales medidas que se puedan tomar, a fin de hacer al país sólido en un área científica y tecnológica específica, es la creación de pequeños grupos de investigación independientes diseminados en diversas regiones. Así, y atendiendo la invitación formulada por el Ejecutivo Federal para descentralizar actividades, el Centro estableció dos unidades foráneas, una en Mérida y otra en Irapuato.

Unidad Mérida

La Unidad Mérida comenzó a funcionar en octubre de 1980 en un modesto local rentado en la ciudad de Mérida. Los objetivos fijados a la Unidad son análogos a los del Centro en su conjunto, pero enfatizando las áreas de investigación de fuentes no convencionales de energía y recursos marinos. Se constituyó con dos departamentos científicos: el

de Energía y el de Recursos del Mar. Las líneas de investigación que cultiva son oceanografía biológica, acuicultura, ecología marina, fuentes alternativas de energía y materiales fotovoltáicos, dispositivos solares, métodos termodinámicos y desarrollo de productos pesqueros, entre otros. Cuenta con una planta docente de ocho profesores y cuatro instructores. Varios alumnos realizan tesis de licenciatura, provenientes principalmente del Instituto Tecnológico de Mérida y de la Universidad de Yucatán. Las instalaciones propias de la Unidad fueron inauguradas por el presidente de la República el 13 de diciembre del año pasado. La Unidad se ubica en un predio de cuatro hectáreas donado por el gobierno y pueblo del Estado de Yucatán, localizado en el norte de la ciudad de Mérida, sobre la carretera a Progreso. En el presente año se espera implantar el programa de maestría en Ciencias en la especialidad de Recursos del Mar. Amplia información acerca de la Unidad Mérida fue publicada en esta gaceta, números 7-8.

Unidad Irapuato

La Unidad Irapuato tiene por objeto realizar investigación básica, aplicada y de desarrollo en fisiología vegetal moderna, y por el momento se ha dado énfasis a la investigación en germinación y conservación de granos y semillas. La planta académica es de seis profesores. Esta unidad comenzó a funcionar en laboratorios facilitados por la Universidad de Guanajuato en la ciudad de Guanajuato, y en noviembre de 1981 se rentó y acondicionó una casa para laboratorios en Irapuato. Ahora se cuenta ya con un terreno donado por el gobierno y el pueblo del estado, y se ha iniciado la construcción de lo que serán las instalaciones definitivas.

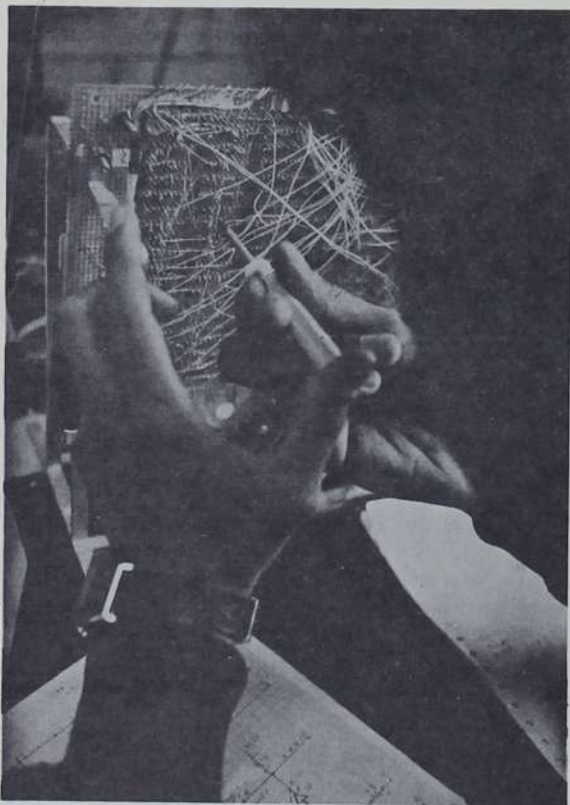
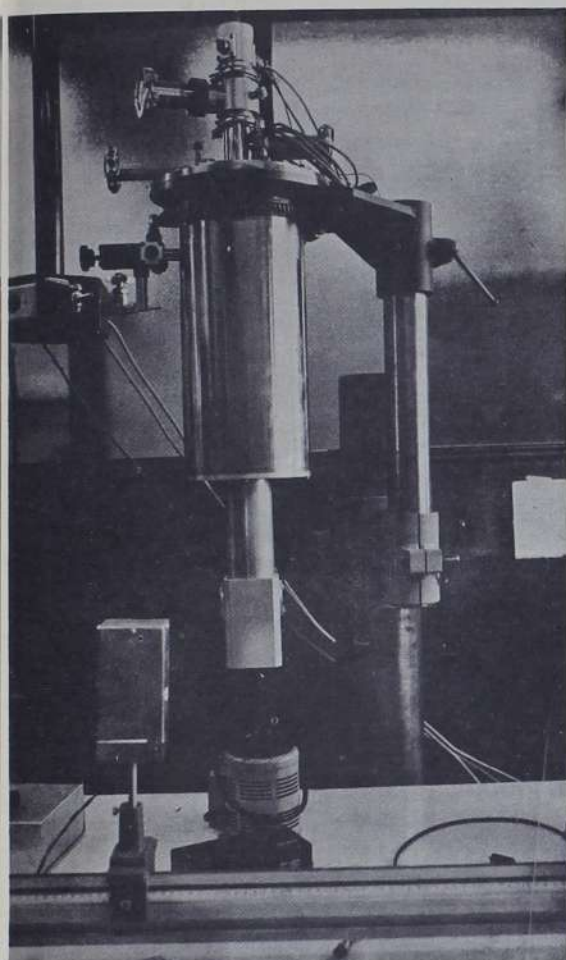


Foto de Carmen Landa





Unidad Saltillo

Esta Unidad, cuyo objetivo será la investigación en metalurgia no ferrosa, se encuentra en etapa de formación de recursos humanos altamente calificados para constituir su planta académica. En la actualidad nueve personas estudian en la Universidad de Sheffield, Inglaterra, para obtener grado académico de doctor o maestro en Ciencias. En el presente año se enviarán nueve personas más: dos a España, cinco a Holanda y dos a Inglaterra, también a realizar estudios de posgrado. Se cuenta con un terreno de cinco hectáreas en el municipio de Ramos Arízpe cercano a Saltillo, donde pronto se construirán las instalaciones de la Unidad. Se ha rentado una casa en Saltillo para oficinas administrativas e instalación de la sección de informática que este año comenzará a funcionar para formar el acervo bibliográfico y establecer la infraestructura para ofrecer servicios de información.

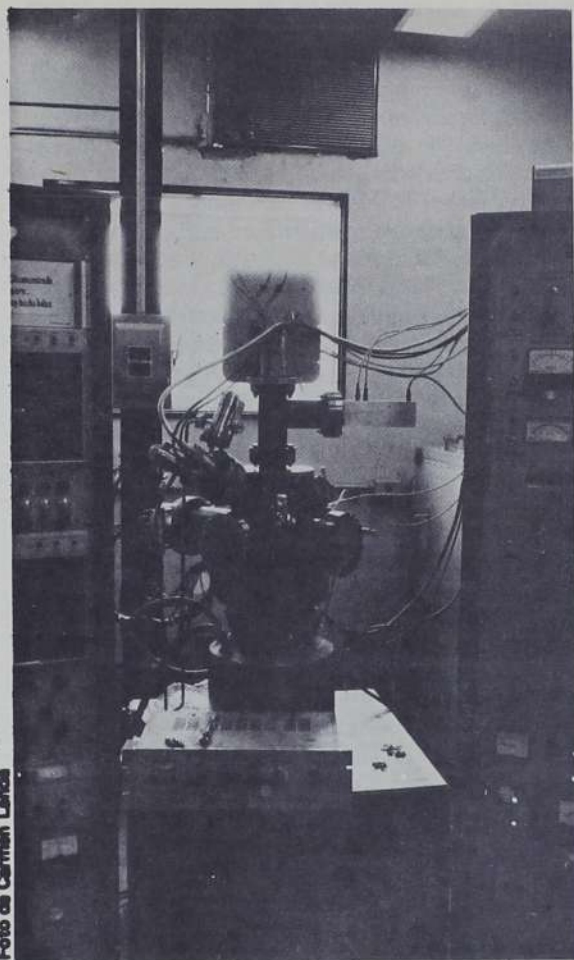


Foto de Carmen Landa

Balance general

Durante el periodo 1978-1982 se logró que el personal académico recibiera estímulos salariales y prestaciones socioeconómicas que permiten arraigar e incrementar un cuerpo docente de gran calificación; se obtuvieron además becas decorosas para los alumnos. Se fijó límite a la temporalidad de cargo de director, jefe de departamento y sección. Se restableció la atmósfera adecuada para continuar desarrollando investigación de gran calidad. Se amplió la capacidad de la institución para realizar investigación aplicada, de desarrollo y tecnología. Se expandió notablemente la planta docente, la cual pasó de 164 a 227 profesores, la gran mayoría jóvenes; también se acrecentó la atención a la demanda y el egreso. El peso específico del Centro en el concierto nacional e internacional aumentó. Se incrementó notablemente la vinculación con el sector productivo. La contribución en la formación de

grupos de investigación en las universidades de provincia e institutos tecnológicos aumentó considerablemente mediante los programas de cursos en provincia, incorporación de egresados en los institutos de educación superior en provincia y el establecimiento de profesores del Centro en universidades públicas estatales.

Importante es reiterar la desconcentración del Centro a provincia mediante el establecimiento de las unidades de Mérida, Irapuato, y próximamente la de Saltillo. Todas ellas se avocan a campos nuevos de investigación en el país y sus acciones se integrarán a las que llevan a cabo las instituciones de educación establecidas en las zonas de influencia; así aumentarán notablemente la vinculación con el sector productivo tanto por la investigación que realizarán como por el personal calificado que formen.

Unidades, departamentos y secciones que consituyen el Cinvestav

Unidades foráneas

Unidad Mérida

Departamento de Recursos del Mar

Departamento de Energía

Unidad Irapuato

Unidad Saltillo

Secciones

Sección de Control Analítico de Drogas, Medicamentos y Alimentos

Sección de Matemática Educativa

Sección de Patología Experimental

Departamentos

Biología Celular

Bioquímica

Biotechnología y Bioingeniería

Farmacología y Toxicología

Física

Fisiología y Biofísica

Genética y Biología Molecular

Ingeniería Eléctrica

Investigaciones Educativas

Matemáticas

Neurociencias

Química

Especialidades en las que se otorga grado académico

Maestría

Bioelectrónica
Biología Celular
Biología Molecular
Bioquímica
Bioingeniería
Biotecnología
Educación
Farmacología
Física
Fisicoquímica
Fisiología y Biofísica
Genética
Ingeniería Eléctrica
Matemáticas
Matemática Educativa
Neurociencias
Química Orgánica
Toxicología

Doctorado

Biología Celular
Biología Molecular
Bioquímica
Farmacología
Física
Fisicoquímica
Fisiología y Biofísica
Genética
Ingeniería Eléctrica
Matemáticas
Neurociencias
Química Orgánica
Toxicología



Áreas en las que se realiza investigación

En el área de Educación

1. Diagnóstico y evaluación de la escuela en los diversos niveles de enseñanza.
2. Investigación en el proceso de enseñanza-aprendizaje acerca del proceso de lecto-escritura.
3. Preparación de materiales de apoyo en los niveles básicos de enseñanza.
4. Capacitación y entrenamiento de profesores en servicio.
5. Elaboración de planes y programas de estudio.
6. Desarrollo de habilidades matemáticas.
7. Historia de las ideas matemáticas vinculadas a la educación.
8. Análisis del comportamiento del sistema educativo nacional en matemáticas.
9. Didáctica de las matemáticas.

En el área de Ingeniería Eléctrica

10. Conmutación telefónica.
11. Desarrollo de una tecnología industrial para la fabricación de módulos solares fotovoltaicos.
12. Obtención de un modelo económico para organizar una industria de módulos solares.
13. Desarrollo de sistemas de comunicación por microondas.
14. Desarrollo de componentes de semiconductores.

En el área de Biología y de Bioingeniería y Biotecnología

15. Desarrollo de procesos biotecnológicos que permitan la utilización de recursos renovables (subproductos agrícolas, desechos urbanos o agroindustriales).
16. Proceso para degradación biológica de detergentes.
17. Estudio y caracterización de hormonas.
18. Obtención de proteínas alimenticias a partir de hidrocarburos del petróleo, de residuos celulósicos (bagazo de caña) y de la yuca.
19. Estudios en membranas biológicas.
20. Germinación de semillas (en cereales).
21. Estudios en receptores biológicos.
22. Biología del desarrollo.
23. Bioquímica de la enfermedad.
24. Fotosíntesis en espirulina.
25. Estudios fisiológicos sobre el mecanismo de acción de diferentes compuestos.
26. Estudios en genética y biología molecular tales como la replicación de virus animales, morfogénesis de hongos y otros.

En el área de Farmacología y Toxicología

27. Estudio de los mecanismos de acción de diversos fármacos en varios órganos.
28. Estudio de los efectos bioquímicos de los medicamentos.
29. Estudio de contaminantes de alimentos.
30. Control de calidad de fármacos.
31. Estudios sobre la biología de la amibiasis.
32. Estudios sobre la cirrosis.

En el área de Neurociencias

33. Efectos de drogas sobre aprendizaje.
34. Estudios neuroquímicos de drogas anticonvulsivas.

En el área de Química

35. Estudio sobre estructura de diversos compuestos naturales de interés biológico e industrial.
36. Síntesis de nuevas hormonas.
37. Estudio de anticonceptivos.
38. Estudio sobre celdas solares y baterías.
39. Estudios sobre estereoquímica de compuestos orgánicos.
40. Estudios de fisicoquímica.

En el área de Física

41. Investigación en física de altas energías.
42. Investigación en física nuclear.
43. Investigación en mecánica estadística.
44. Investigación en relatividad general.

En el área de Matemáticas

45. Estudios de matemáticas en diversos tópicos.

Dentro de estas áreas están enmarcados los trescientos proyectos de investigación, cifra aproximada, que se desarrollan en la actualidad. El enunciado de las áreas no es exhaustiva.

Acciones a realizar

Quedan por realizar en el periodo que se inicia la consolidación de las unidades foráneas; creación de nuevas especialidades como son la de Genética Molecular aplicada y la de Química Inorgánica, entre otras. Construir edificios e instalaciones que requieren varios departamentos como el de Investigaciones Educativas y la Sección de Matemática Educativa. También deberán construirse aulas, un auditorio de mayor capacidad, biblioteca y hemeroteca, edificio administrativo, cajones de estacionamiento, laboratorios de estudiantes y ampliación de varios departamentos y secciones. Se requiere acelerar el programa de equipamiento y reposición de equipo; crear un servicio eficiente de mantenimiento general y de equipo; continuar con la restructuración administrativa; institucionalizar los

mecanismos de reclutamiento, promoción y reclasificación del personal académico y administrativo; implementar las funciones de planeación y evaluación institucionales; continuar con los programas de formación de profesores jóvenes para el Centro; incrementar la aportación institucional para formar y consolidar grupos de investigación independiente en universidades estatales, institutos tecnológicos y organismos en provincia. Será necesario crear nuevas modalidades de captación de alumnos. Especial énfasis se dará a la difusión de la ciencia y tecnología que se realiza en el Centro mediante publicaciones, libros, programas de radio y televisión. Como debe suponerse, para la realización de todas estas acciones se deberá contar con un nuevo marco jurídico institucional, un amplio apoyo político y suficiente presupuesto. ❁

Alumnos inscritos ¹	1977	1978	1979	1980	1981
Prerrequisitos ²	44	52	59	61	63
Maestría ³	306	304	304	300	417
Doctorado ³	36	40	54	56	62
Maestría abierta ⁴	—	—	26	71	68
TOTAL	386	396	443	488	610

¹ El mes de septiembre, inicio del programa de estudios anual.

² Alumnos inscritos al programa de prerrequisitos en el área biológica exclusivamente. La inscripción es en septiembre cada año. El programa dura un semestre, después del cual los alumnos son aceptados al primer semestre del programa de maestría o se les da de baja, según su desempeño. Las otras áreas o no tienen prerrequisitos o bien son fijados individualmente o por tiempos menores y no constituyen un programa común.

³ Total de alumnos inscritos todas las disciplinas y todos los semestres.

⁴ Sólo existe maestría abierta en Matemática Educativa. El programa se inició en 1979. Se realiza por convenio específico con instituciones de educación superior.

Grados otorgados ¹	1977	1978	1979	1980	1981
Maestría	34	46	57	46	55
Doctorado	12	16	6	10	8
TOTAL	46	62	63	56	63

¹ Periodo de septiembre a agosto.

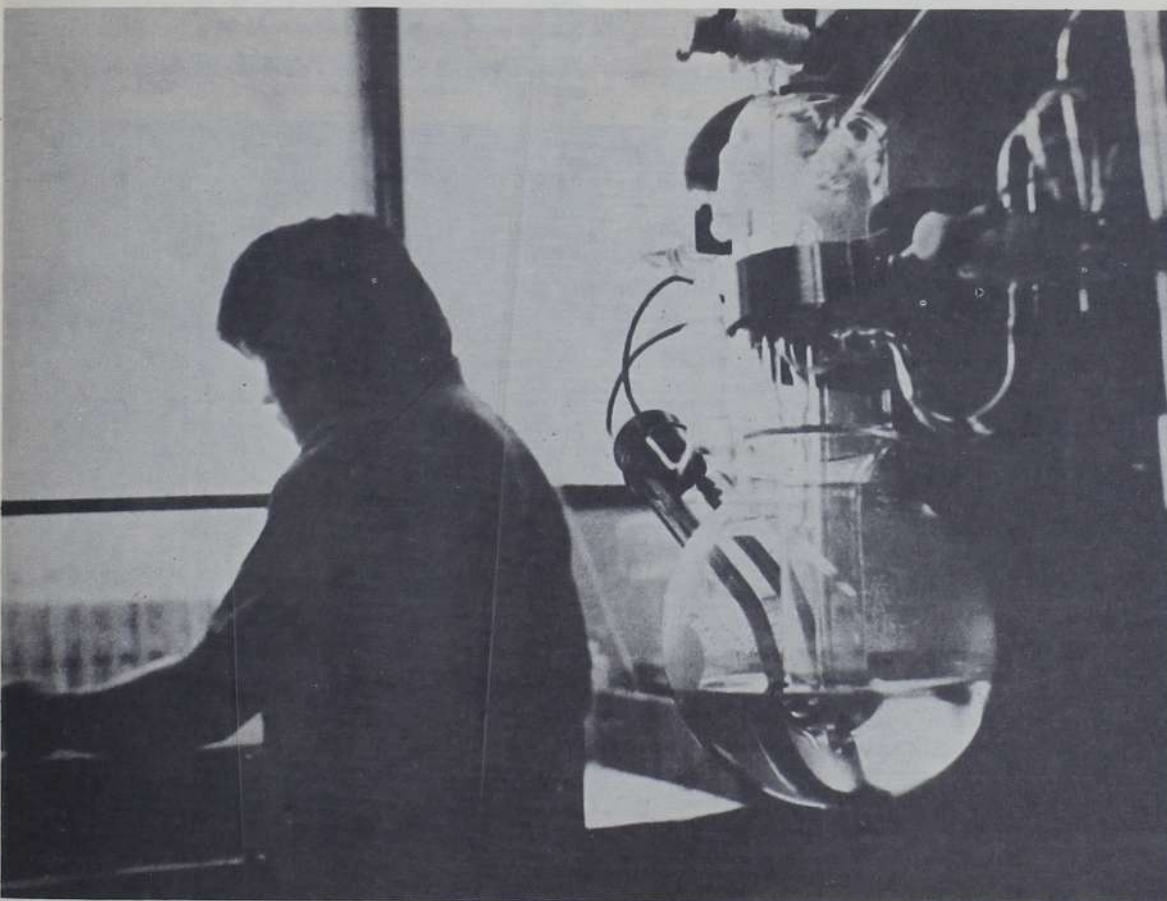
Personal académico ¹	1977	1978	1979	1980	1981
	148	164	178	193	227

¹ Corte al 31 de diciembre de cada año. Profesores exclusivamente con antigüedad mínima de un año.

Publicaciones ¹	1978	1979	1980	1981
	315	343	323	350 ²

¹ Incluye artículos en revistas nacionales y extranjeras; libros y capítulos en libros especializados; libros de texto, tanto en calidad de único autor como coautor.

² Estimado.



Presupuesto ¹		(Subsidio del Gobierno Federal)				
1976	1977	1978 ²	1979	1980	1981	1982 ³
103 668 456	137 617 000	182 553 000	241 872 000	398 019 000	673 678 580	733 500 000

¹ Presupuesto asignado con inclusión de partida de aguinaldo.

² Primer presupuesto obtenido por la presente administración. Incluye ampliación solicitada y obtenida del subsidio del Gobierno Federal.

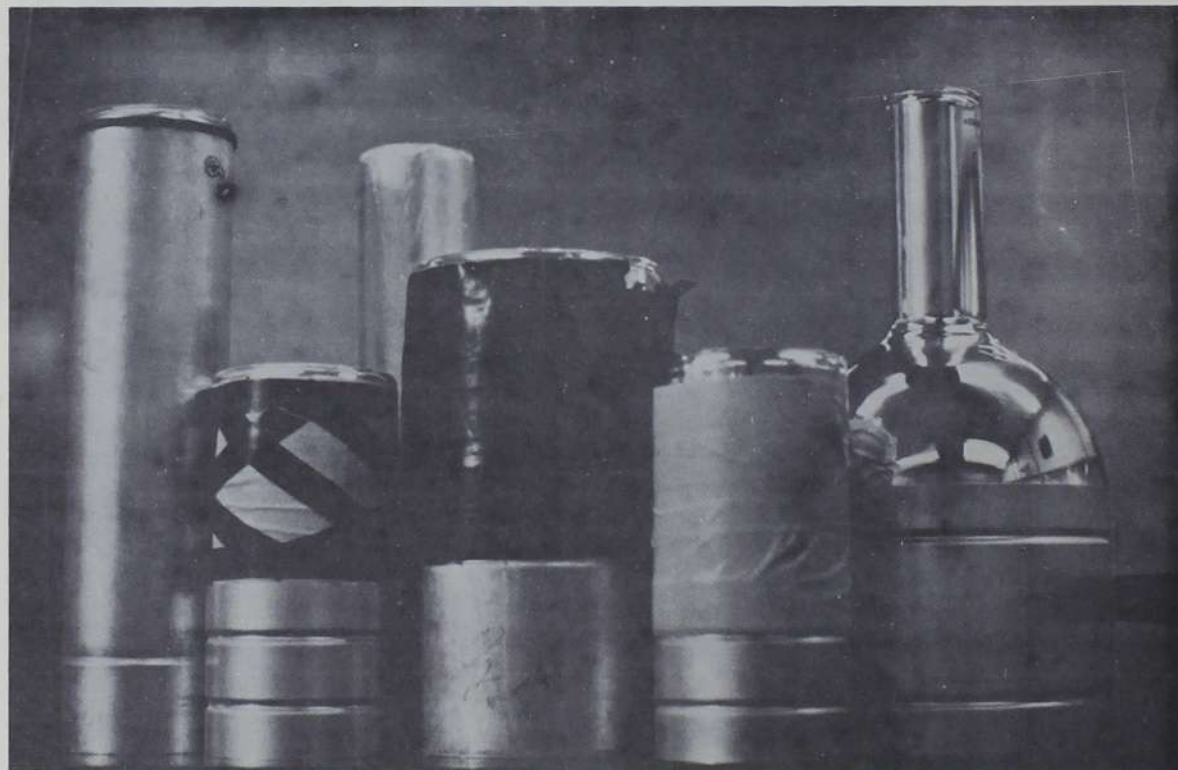
³ Considera el recorte del 7.6 %. Presupuesto asignado hasta el 25 de mayo. No incluye aguinaldo.

Donativos ¹	1976	1977	1978	1979	1980	1981
	9 133 602.28	18 372 172.65	33 349 523.35	44 720 382.64	87 674 382.62	182 128 643.20
					Proyectos BID-Conacyt:	91 328 265.51 ²
					Otros Proyectos:	90 800 377.69 ³

¹ Considera todas las fuentes: Conacyt, fundaciones nacionales y extranjeras, contratos y convenios nacionales e internacionales.

² Se tienen 50 proyectos en 1981 con duración de dos a cinco años. Incluye la exhibición exclusivamente de 1981.

³ Incluye SCADMA, proyectos Pemex, donativos de fundaciones extranjeras y apoyo del Conacyt a profesores a través de los programas indicativos.



La forma musical

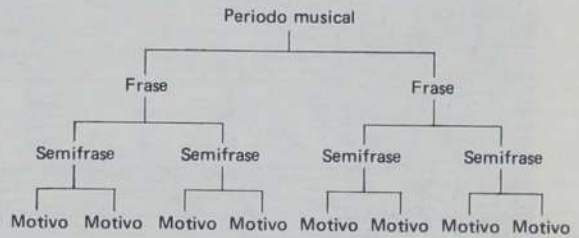
Samuel Zinker*

El lenguaje hablado es el medio de comunicación más común en la especie humana. Las palabras que lo conforman son una sucesión de sonidos (melodía) y por tanto, en su forma más primitiva, la forma musical es fácil de entender: es esclava del lenguaje y se complica en la misma medida que éste. En principio, la mayoría de las palabras se inventan en respuesta de la necesidad interna de expresar tanto lo objetivo como lo subjetivo. En el terreno de lo objetivo las palabras son precisas y no dejan lugar a dudas: mesa, cielo, agua, árbol, pero para describir lo subjetivo, concretamente estados de ánimo, emociones o sentimientos, se quedan cortas, por más rebuscado que se vuelva el lenguaje. Cualquier estado emocional se puede manifestar a lo largo de una continuidad que va desde lo más sutil hasta lo ilimitado, estrechamente ligado al tiempo. Esta gama emoción-tiempo siempre tiene un sonido interno, aunque pocas veces una palabra precisa. La necesidad de expresión de esos sonidos internos, faltos de palabras, son la esencia de la expresión musical.

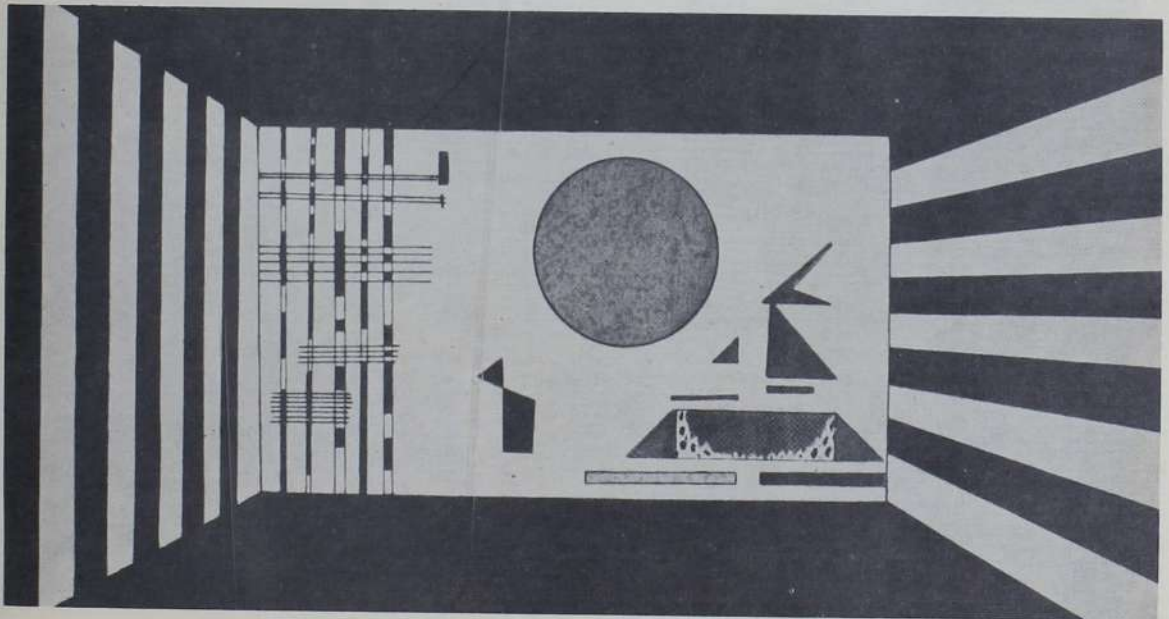
Una vez desligados los sonidos de las palabras y por ende del lenguaje hablado, la música adquiere

su propia libertad y se convierte en un lenguaje autónomo que debe ser transmitido dentro de un marco comprensible. En ese momento el ser humano crea las formas musicales. Aquí analizaremos las dos más importantes a mi juicio: el lied y la sonata.

El equivalente en música a una oración gramatical es el periodo musical. Este se compone de dos mitades de igual duración llamadas frases musicales que, a su vez, se componen de dos semifrases, y éstas, de dos motivos musicales. Esquemáticamente, se puede representar de la siguiente manera:



* Profesor del Departamento de Genética y Biología Molecular.



Si el periodo musical es binario, estará formado de ocho compases; si es ternario, de doce. Los motivos que integran una semifrase pueden ser idénticos o contrastar entre sí ya sea rítmica o melódicamente; el último de ellos, desde el punto de vista armónico, sirve para afirmar la tonalidad. Las semifrases generalmente son iguales y por consecuencia las frases resultan simétricas.

El lied, en su forma más sencilla, está compuesto por tres periodos de los cuales el primero y tercero

son iguales, por lo que esta forma musical se puede abreviar, ABA, en donde cada letra representa un periodo musical. Esta forma musical llega a la perfección con Schubert, y está tan asimilada por nuestra cultura que incluso los compositores de canciones populares o comerciales, sin nociones de notación musical, componen en esa forma; es a lo que algunos críticos se refieren cuando dicen que una canción está "cuadrada". Una variación del lied es el rondó, en el que después de cada pe-

1. Lied tipo ABA.

1. About Strange Lands and People
Von fremden Ländern und Menschen

Andante $\text{♩} = 72$

A **FRASE**

SEMI-FRASE O MODELO

MOTIVO

Piano

B **FRASE**

MODELO CADENCIAL

SEMI-FRASE O MODELO

MOTIVO

A **FRASE**

CONTRACCION

MOTIVO

ritard.

FRASE

1. 2.

pp ritard.

Fin.

continuidad lógica, aun tratándose de estados emocionales contradictorios.

Juan Sebastián Bach emplea en sus suites otro tipo de lied, conocido como lied binario tipo suite. Como su nombre lo indica, está formado por dos secciones, cada una con sus respectivos periodos musicales pero con la particularidad de que el último periodo de la primera sección modula a la región de la dominante y el segundo periodo empieza en la región de la dominante y termina en la tonalidad

Tipo suite

2.- LIED BINARIO

TIPO SUITE

Andante mosso, con sentimento $\text{♩} = 69$

FRASE

SEMI FRASE O MODELO

MOTIVO

TONICA

SEMI FRASE O MODELO

MOTIVO

FRASE

SEMI FRASE O MODELO

MOTIVO

MOTIVO

MOTIVO

DOMINANTE

continúa en la siguiente página

original o de tónica (véase *Avance y Perspectiva* núms. 5-6, junio-septiembre de 1981, pp. 24-29). Es del lied binario tipo suite del que se genera la forma musical conocida como sonata. A partir de los hijos de J.S. Bach, el primer movimiento de los conciertos y sinfonías van adquiriendo esta forma. Por extensión se emplea el nombre sonata para obras musicales completas aunque la forma sonata propiamente la adoptan sólo el primer movimiento y a veces el último (rondó tipo sonata).

La forma sonata más simple consta de un primer periodo, denominado idea generadora, al cual le sigue otro periodo que, partiendo de la tonalidad original, termina en alguna tonalidad vecina, con frecuencia la de dominante. En esta segunda tonalidad se suceden un grupo de "segundas ideas" en número variable, pero manteniendo cada una de ellas la estructura básica del periodo musical. Al conjunto idea generadora, periodo de transición o puente, ya que sirve para ir de la tonalidad original

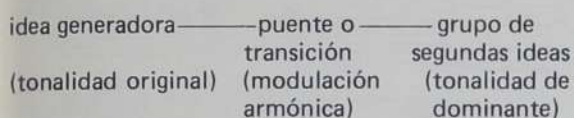
viene de la página anterior

The image shows a handwritten musical score for a sonata form, consisting of four systems of music. The notation includes treble and bass staves with various musical symbols such as notes, rests, and dynamic markings. Key annotations include 'FRASE' (Phrase) and 'TONICA' (Tonic). The first system starts with a circled 'B' and 'meno f'. The second system is marked 'DOMINANTE' and 'f'. The third system is marked 'FRASE' and 'p'. The fourth system is marked 'TONICA' and 'f'. The score also includes tempo markings like 'largamente', 'a tempo', and 'rit.'.

Nótese la irregularidad de las semifrases. Esto se debe a que los periodos son monotemáticos.

Los símbolos — , representan elementos de unidad dentro de la composición.

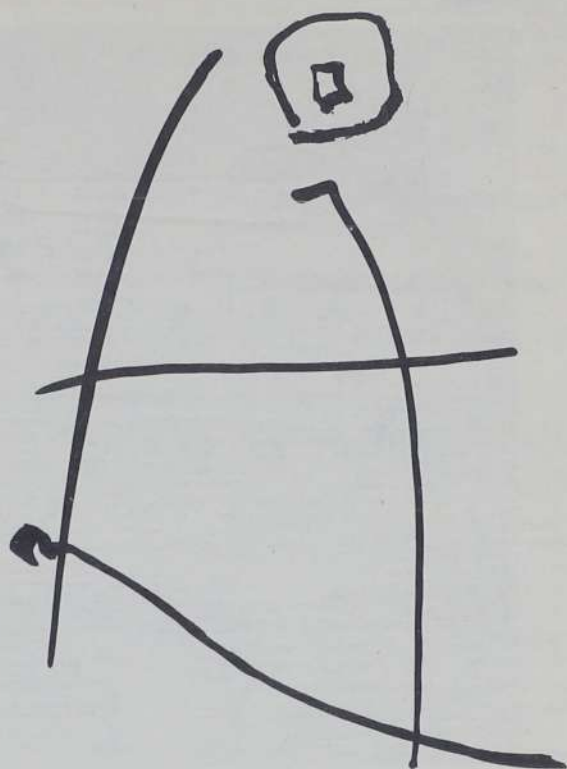
a la de la dominante, y el grupo de segundas ideas se le denomina exposición. La exposición es una forma que resulta de la influencia del drama literario en el que intervienen personajes con personalidades que terminan por entrar en conflicto entre sí. En la exposición de la sonata, estas personalidades en conflicto están representadas por la idea generadora y el grupo de segundas ideas. De manera esquemática la exposición de la forma sonata se puede representar así:



A la exposición le sigue el desarrollo, donde se mezclan fragmentos de la idea generadora, del grupo de segundas ideas y en ocasiones del puente o transición. Estos fragmentos pueden aparecer en su forma original o transformados (la transformación puede ser rítmica, armónica, inversión, deletión, etcétera). El desarrollo es la parte de la composición donde los distintos personajes, en este caso estados emocionales, entran directamente en conflicto y luchan entre sí. No existen reglas definidas para estructurar esta sección en cuanto a qué elementos deban tomarse de la idea generadora y cuáles del grupo de las segundas ideas o del puente; todo queda sujeto al libre albedrío del compositor.

El desarrollo culmina con la reexposición, o sea la repetición de todos los elementos de la exposición, con una variante: el grupo de segundas ideas se estructura armónicamente en la tonalidad original para enfatizar que es esa tonalidad la que triunfa en el drama. La forma sonata se complica cuando el compositor agrega una introducción antes de la exposición y un final o coda. El orden quedaría: introducción—exposición—desarrollo—reexposición—coda.

La creatividad humana es producto de una época y no se puede sustraer a ella. En su forma más avanzada refleja la problemática social de esa época. Aferrarse a una forma musical perfecta resulta de la idea de un universo invariable y de que una organización social debe ser inmutable. Refiriéndonos a la forma sonata, la obra de Mozart es un ejemplo de la influencia del concepto universal newtoniano, donde todo, hasta la vida humana, están regidos por leyes invariables. Afortunadamente, con Beethoven la forma musical se subordina a esa necesidad interna de expresión "emoción-tiempo", y es él quien amplía a tal grado la forma sonata que esencialmente la destruye. Es el visionario que intuye la relatividad de un determinado estado emocio-



3. Sonata.

Allegro

MODELO O SEMIFRASE **FRASE** **MODELO O SEMIFRASE**

MOTIVO **MOTIVO** **MOTIVO**

IDEA GENERADORA

SEMIFRASE **FRASE**

MOTIVO

Primer elemento del puente

Grupo de segundas ideas

SEMIFRASE **SEMIFRASE** **SEMIFRASE**

PRIMERA SEGUNDA IDEA

REGION DE DOMINAN-

SEMIFRASE SEMIFRASE SEMIFRASE

SEGUNDA SEGUNDA

TE SEMIFRASE

f - p IDEA

Nótese la irregularidad de las semifrases. Compárese con las del Lied binario tipo suite.

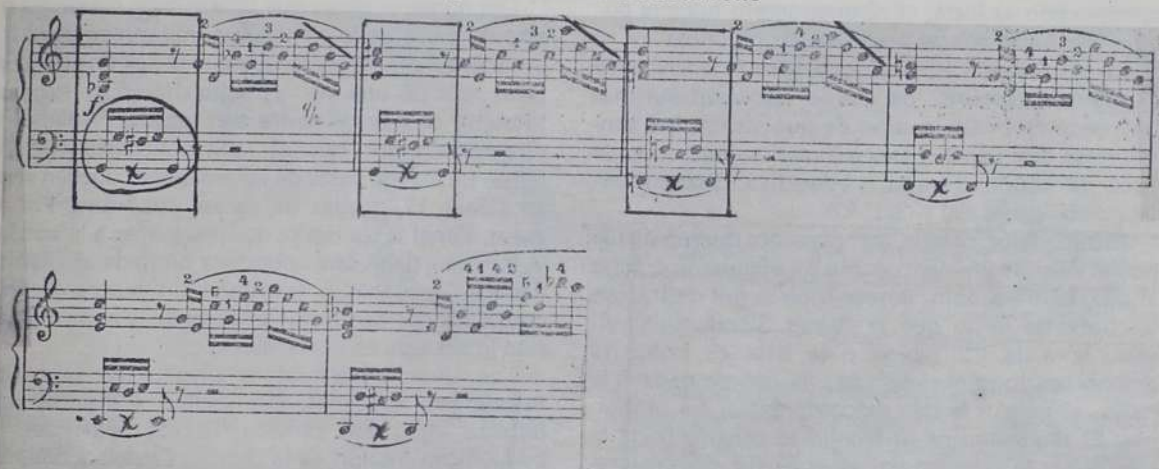
nal, en cuyos extremos descubre lo antagónico o la presencia de varios estados anímicos completamente distintos que coexisten temporalmente de manera simultánea.

La expansión y consecuente destrucción de la forma sonata desemboca en el poema sinfónico, que en su forma más pura pretende la representación musical de una idea (Franz Liszt o Richard Strauss entre otros) o el "leitmotiv" (Richard Wagner), como personaje sustituto de una forma musical determinada. 🌀

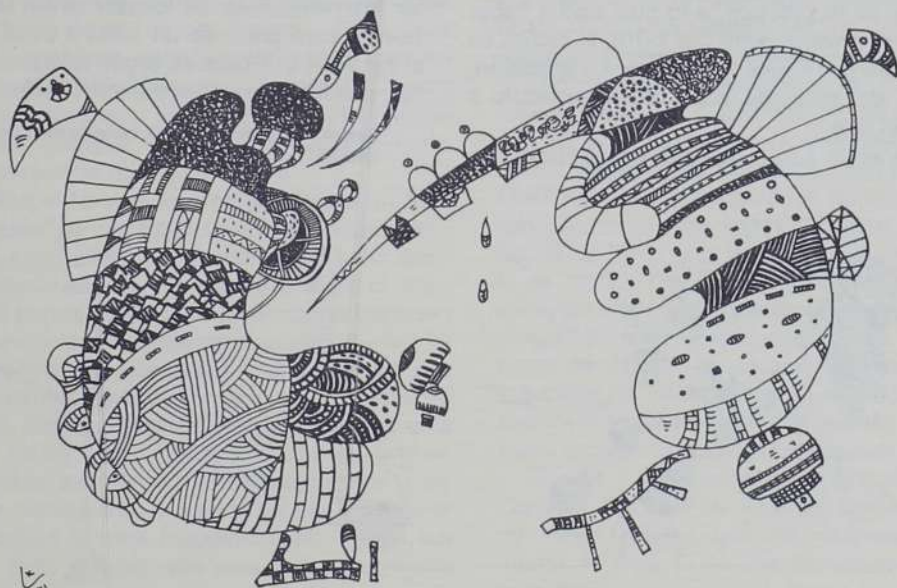
BIBLIOGRAFIA

1. Lied
Robert Schumann. *Kenderscenen*. Op. 15.
2. Lied binario tipo suite
Juan Sebastián Bach. *Suites francesas para piano* según la "Bach-Gesellschaft".
3. Sonata
Wolfgang Amadeus Mozart. *Sonata e fantasia per pianoforte*. K 279.

Fragmento inicial del desarrollo



Están señalados dentro del marco, los elementos tomados de la idea generadora y subrayados los elementos tomados del primer elemento del puente.



La ciencia en la televisión

Florence Toussaint*

Edgar Morin señala: "Nadie se asombra de que el cinematógrafo, desde su nacimiento se haya apartado radicalmente de sus fines aparentes, técnicos o científicos, para ser aprehendido por el espectáculo y convertirse en cine. Y la palabra aprehendido es justa; el cinematógrafo hubiera podido realizar inmensas posibilidades prácticas".

De la televisión puede decirse otro tanto. No sólo "nadie se asombra" de que la televisión sea más que nada espectáculo, sino de que los mismos productores que tienen entre sus manos el objetivo de hacer televisión cultural o educativa, desperdicien las posibilidades del video.

Ritmo, color, detalle, acercamiento micrométrico por el visor de un microscopio o alejamiento gracias al ojo del telescopio, la televisión es por definición instrumento de lo que se mueve. Siendo audio-visual, la mala utilización o la falta de imágenes empobrece todo el programa. Así puede pasar a la radio, al aula, a la sala de conferencias sin problema. El desarrollo de su técnica se orientó hacia la creación y la difusión del espectáculo, del entretenimiento banal, melodramático y de la persuasión publicitaria. Medio aprehendido por los comerciantes, por la venta, la circulación de mercancías, no sólo se alejó de lo práctico, a lo cual podía haber servido de instrumento, sino que evitó, al menos en México, el trato con el arte y la ciencia. La televisión, a diferencia del cine, no pasó del espectáculo a convertirse en arte.

La ciencia es un rubro que había sido eliminado

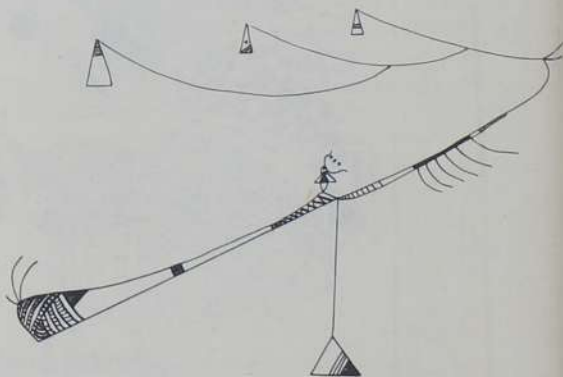
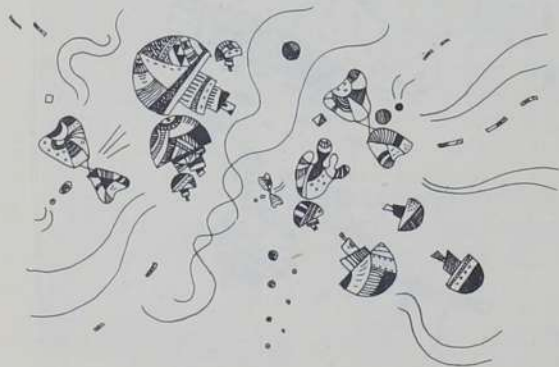
de la programación y que apenas regresa por sus fueros. Logró, poco a poco, obtener un espacio. ¿Pero qué espacio es éste? ¿Porque lo tenga puede hablarse realmente de que la televisión difunde la ciencia y le da importancia a esta actividad?

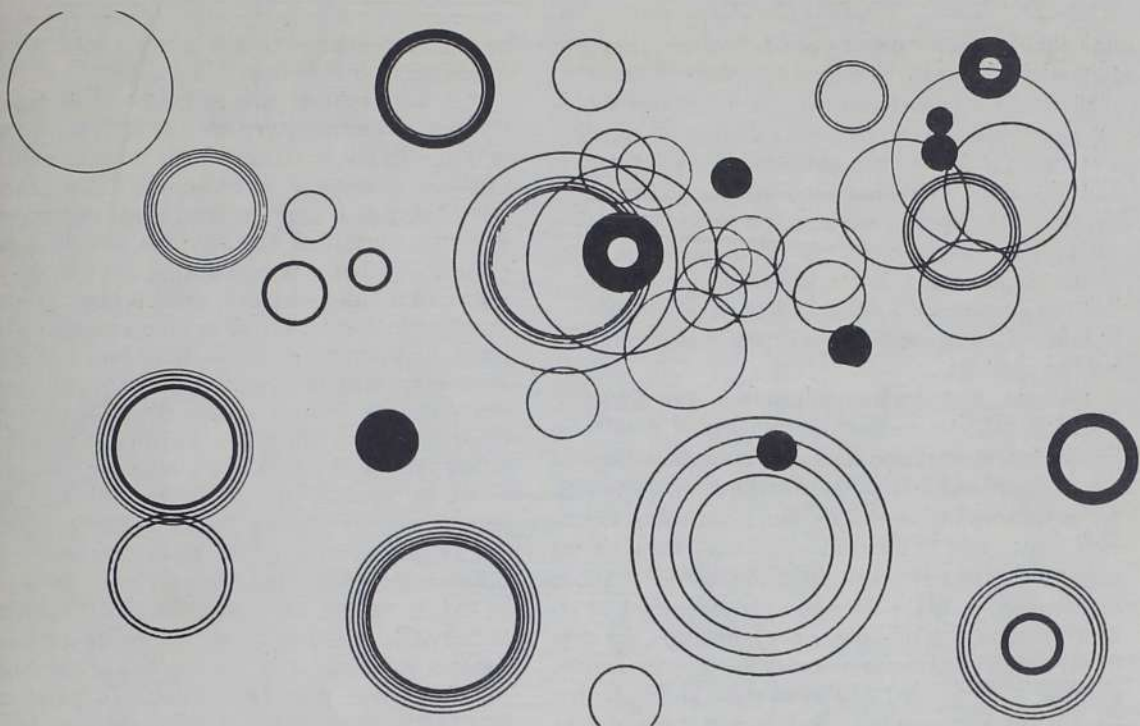
Los números dicen que la televisión mexicana no está de parte de la ciencia, ya que suman cinco los programas en una semana, algunos de ellos transmitidos más de una vez en ocho días. Esto hace un total de seis horas entre tres canales. Además la diferencia entre canales reduce la presencia del tema. La mayor parte de las emisiones pueden verse en Canal 11, medio de escasa cobertura. Por su parte, Canal 8 transmite dos programas a la semana y también tiene una cobertura limitada al Distrito Federal; y Canal 5 transmite un programa. ¿Se considera por tanto que el resto de la audiencia no está interesada en la ciencia?

Los cinco programas de divulgación científica televisados, todos de divulgación, accesibles para público lego, son: La vida, Textos científicos, El maravilloso mundo de la ciencia, Ciencia y desarrollo y Cosmos.

Los tres primeros tienen forma de documental presentado por un locutor en estudio. En ocasiones las intervenciones del locutor sirven también como puente para pasar de un tema a otro. Casi siempre el material utilizado es, según lo anuncian los créditos, producido en el extranjero. Películas didácticas

* Coordinadora del Centro de Estudios de la Comunicación de la UNAM.





que ilustran el texto. ¿Y qué significa ilustrar? El documental no tiene unidad audiovisual. El texto camina por un lado, avanza, ejemplifica, explica y da prácticamente todos los elementos para entender el tema tratado. Las imágenes van a la zaga de las palabras, no explican por sí mismas nada, son incapaces de sustituir a quien habla. Si logran coincidir con el texto lo hacen de una manera obvia: "Las amibas son animales unicelulares" y aparecen en pantalla unas amibas; "Darwin. . .", foto de Darwin durante tres minutos; "el microscopio electrónico nos permite distinguir todos los elementos de una célula", y vemos un microscopio.

En cambio el tipo de ilustración es variado: foto fija, filmación de un fenómeno, dibujo animado, dibujo sin movimiento, esquema. Pero todo combinado arbitrariamente, sin apoyarse entre sí. Para el que mira parece como si los productores hubiesen tomado materiales previamente elaborados y hubiesen seleccionado los que podían parecerse más a lo dicho, o ilustrarlos mejor. Hay procesos igualmente difíciles de distinguir: una bipartición celular o la formación de un huevo. En el mismo programa un proceso puede aparecer en dibujos animados y ser claramente distinguido, y luego filmado a través de un microscopio y verse incomprensible. ¿Cuál fue el criterio para utilizar cada uno de los elementos visuales?

Cuando las imágenes no forman sustancias con el texto, el ritmo del programa es marcado por las palabras que son las que retienen al auditorio. Este puede distraerse, solamente escuchar, y no habrá perdido nada importante. De un programa de televisión tiene únicamente la transmisión, porque la creación no es un producto audiovisual. Con distintos niveles de calidad, los tres programas mencionados adolecen de las mismas fallas.

Con respecto a los contenidos, La vida es el más especializado, ya que utiliza vocabulario científico y trata un tema particular con bastante amplitud; tiende hacia lo educativo de tipo escolar. Textos científicos y El maravilloso mundo de la ciencia son dos programas historiográficos. El primero se ocupa de hacer una historia de la ciencia, describe la de ciertos descubrimientos y proporciona datos sobre los científicos que llevaron a cabo dichos adelantos. El segundo programa trata temas diversos tanto de las ciencias naturales como de las sociales, y aunque da información su sentido es interesar al auditorio justamente en "el mundo de la ciencia". Estos programas son producidos por el Cempae.

Ciencia y desarrollo es un programa a cargo de Conacyt, las más de la veces documental, aunque de mejor calidad que los mencionados anteriormente. Y tiene la ventaja de suscitar el interés por su enfoque periodístico. Trata temas del día y lo

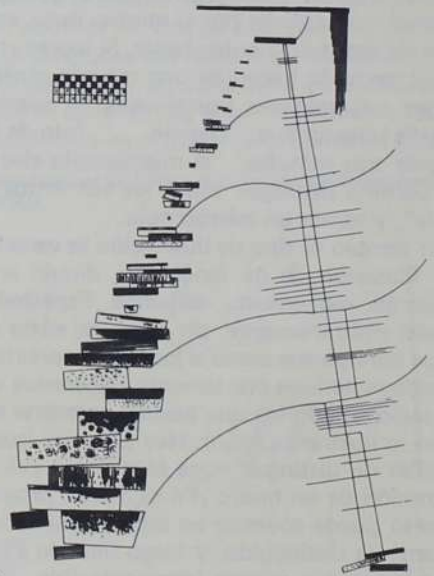
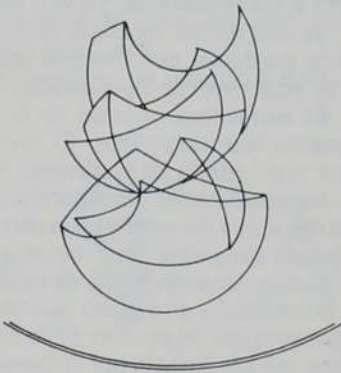
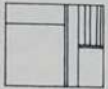
que muestra son nuevos descubrimientos, los últimos experimentos, el resultado de investigaciones realizadas en todo el mundo. Esto hay que subrayarlo: parece que no se hiciera ciencia en México. Las noticias sobre esta actividad en nuestro país son, por decir lo menos, muy escasas. El programa de Conacyt busca crear en torno de la institución un aura de prestigio, de cosmopolitismo, de estar en la vanguardia, y lo cierto es que dentro del escuálido conjunto lo logra, independientemente de que se muestran series excelentes al lado de otras apenas pasables.

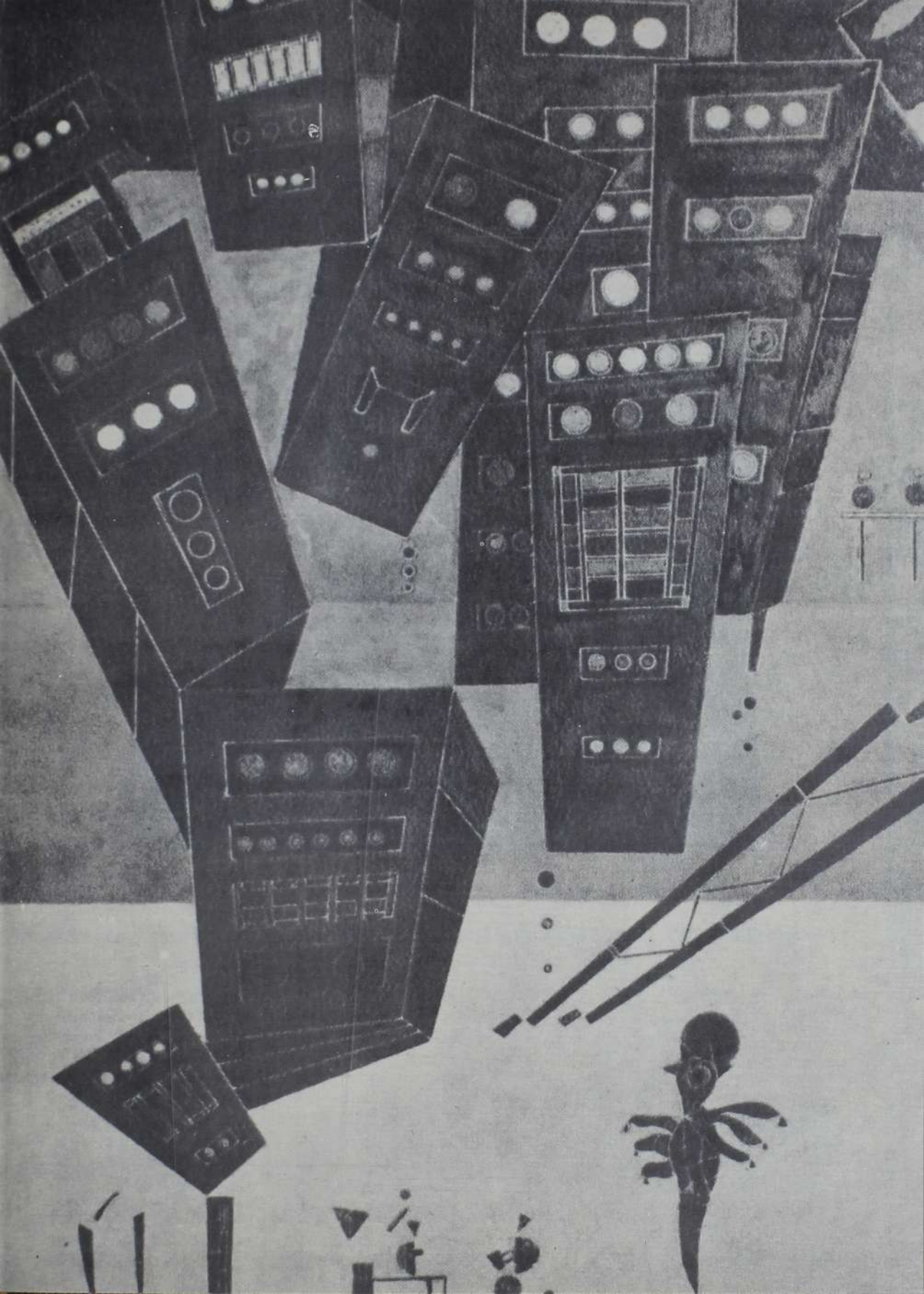
Cosmos, el programa transmitido por Canal 5, estación privada, es paradójicamente el mejor. Su contenido se apoya en las reflexiones científicas de Carl Sagan, biólogo norteamericano especializado en cuestiones astronómicas. Sus ideas sobre el cosmos derivan de la discusión y relativización de los postulados científicos. Nuestro conocimiento sobre el universo, señala, pese a toda la tecnología al alcance y todas las pruebas y experimentos, no deja de ser un conocimiento hipotético. Las teorías para explicar el origen de las galaxias serán vistas, dentro de cincuenta años, quizá con la misma benevolencia con que hoy miramos las explicaciones sobre el sol girando alrededor de la Tierra. Por otro lado, la moderna ciencia astronómica está llegando por otros caminos a planteamientos hechos muchos siglos atrás por religiones practicadas en la India,

de donde podemos colegir que no sólo la ciencia puede explicar el mundo con justeza.

Las afirmaciones que se hacen en el programa Cosmos son extremadamente atractivas para quien se interesa en la ciencia y en su desarrollo pues integran la duda y la polémica. Dejan abierta la posibilidad de discutir teorías y mantienen preocupaciones filosóficas que van más allá de la propia ciencia. Atañen a la concepción del mundo y a la visión de la vida que puede tener el hombre y varían de acuerdo con los distintos acercamientos a la realidad. El programa se realiza, toma forma, de manera verdaderamente televisual. El guión integra diversos elementos de imagen y pasa de la ilustración a la creación de una atmósfera. Dentro de ésta el científico explica la teoría con claridad y soltura. Gracias a la concepción integral de texto e imagen el programa tiene ritmo y pese a lo abstracto de ciertos planteamientos se les sigue con facilidad, no pierde nunca el alto nivel que pretende conservar.

Así, a manera de conclusión puede decirse que la televisión nacional no se caracteriza por darle un espacio suficiente a la ciencia ni por divulgar ampliamente sus descubrimientos. Tampoco existe una práctica suficiente ni adecuada para producir buenas series de ciencia. Este es un hecho que afecta por igual a los científicos, quienes pueden divulgar masivamente su quehacer, a los interesados no científicos en dicho quehacer y a una televisión que no es capaz de seguirle el paso a la modernidad. ❁







CENTRO DE INVESTIGACION Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL IPN

LA SECCION DE COMUNICACIONES DEL DEPARTAMENTO DE
INGENIERIA ELECTRICA INVITA A LAS PERSONAS
INTERESADAS EN CURSAR ESTUDIOS DE

MAESTRIA EN LA ESPECIALIDAD DE COMUNICACIONES

A PRESENTAR LOS EXAMENES DE ADMISION QUE SE
VERIFICARAN EN LAS SIGUIENTES FECHAS :

JUEVES 5 DE AGOSTO DE 1982

10:00 A 12:00 HRS. - EXAMEN DE MATEMATICAS

16:00 A 18:00 HRS. - EXAMEN DE CIRCUITOS ELECTRICOS
CIRCUITOS ELECTRICOS Y SISTEMAS
LINEALES.

VIERNES 6 DE AGOSTO DE 1982

9:00 A 11:00 HRS. - EXAMEN DE CONOCIMIENTOS GRALES.

16:00 HRS. EN ADELANTE - ENTREVISTAS

NOTA : LOS INTERESADOS EN SEGUIR LOS ESTUDIOS DE ESTA
ESPECIALIDAD, DEBERAN COMUNICARSE A LA BREVEDAD
POSIBLE AL TEL. 754-02-00 EXTS. 140, 141 y 227 A FIN
DE RECIBIR INFORMACION DETALLADA.

CIEA IPN

DEPTO. DE ING. ELECTRICA

AV. IPN No. 2508 (ESQ. CALZ. TIQUAMAN)

APDO. POSTAL 14-740

07000 MEXICO, D.F.

Espacio abierto

Hacemos una invitación a todos los miembros, egresados y amigos del Centro para que nos envíen sus opiniones, críticas y colaboraciones, con el objeto de publicarlas en este foro. Toda correspondencia debe dirigirse a gaceta *Avance y Perspectiva*, Apartado Postal 14-740, 07000 México, D.F.



SEXTA ESCUELA LATINOAMERICANA DE MATEMATICAS

Oaxtepec, Morelos, México
Del 12 al 23 de julio de 1982

**Cursos introductorios,
conferencias y comunicaciones sobre:**

ALGEBRA Y TOPOLOGIA DE VARIEDADES

Se ofrecerán los siguientes cursos:

J. H. V. HUNT: *Los aspectos topológicos de la teoría de funciones analíticas*

T. Y. LAM: *Quadratic forms, ordered fields and sums of squares*

J. M. MONTESINOS: *Representaciones y ejemplos de variedades tridimensionales*

W. V. VASCONCELOS: *Introducción a la teoría de cicligias*

A. VERJOVSKY: *Geometría hiperbólica y variedades de dimensión 3*

Dictarán conferencias las siguientes personas:

**L. AUSLANDER, M. AUSLANDER, R. BAUTISTA,
S. CAPPELL, E. DUBUC, I. KAPLANSKY, K. Y. LAM,
F. GONZALEZ ACUÑA, D. B. SHAPIRO, A. SIMIS,
D. SULLIVAN, W. P. THURSTON**

Se dispone de ayuda financiera para un número limitado de
participantes de América Latina.

INFORMES: VI ELAM
Departamento de Matemáticas
Centro de Investigación
y de Estudios Avanzados del IPN
Apartado Postal 14-740
07000 **México** 14, D.F.





Centro de Investigación y de Estudios
Avanzados del IPN.