

Educación en Ingeniería

Visión Nacional



Dr. Felipe Rolando Menchaca García
menchaca@cic.ipn.mx



Contenido

1. Estructura de la Educación en Ingeniería en México
2. Modelos Educativos
3. Sistemas Tecnológicos
4. Enseñanza de la Ingeniería en el IPN
5. Nuevas Modalidades Educativas



Estructura de la Educación en Ingeniería en México

Financiamiento

Sistemas

Niveles



Esquema general del Sistema Educativo Nacional
Servicios educativos escolarizados

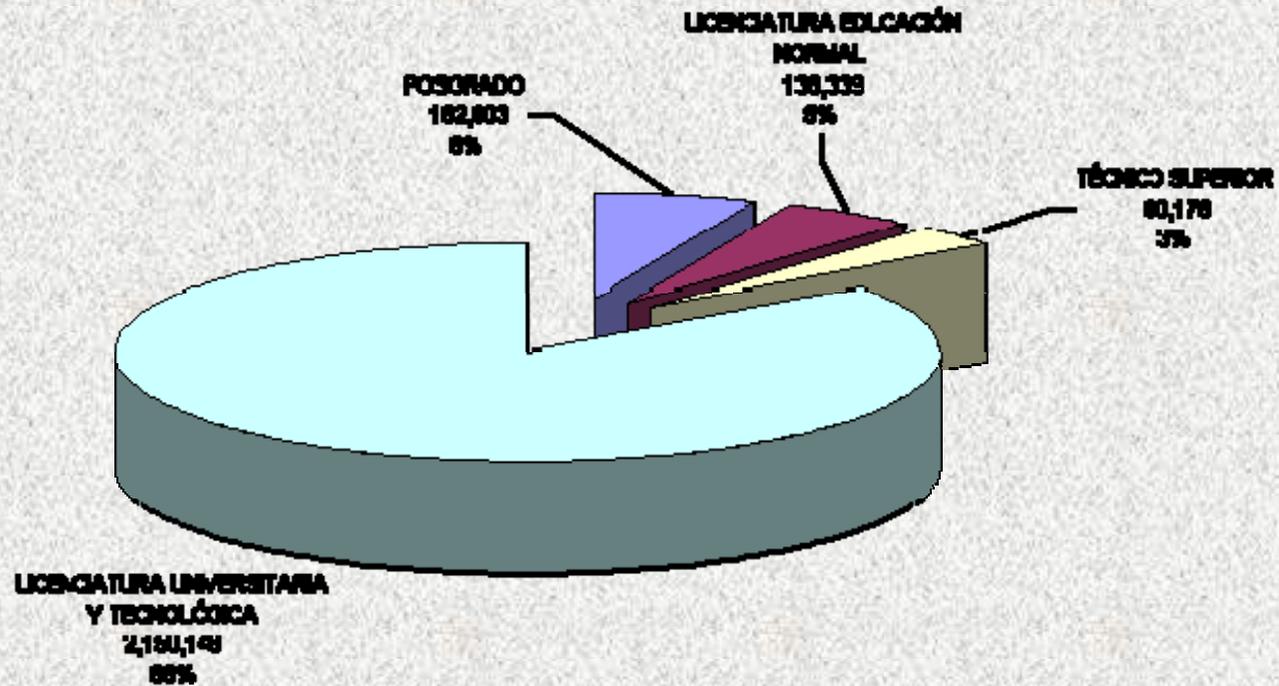
Tipo educativo	Nivel	Servicios
Educación básica	Preescolar	General Comunitario Indígena
	Primaria	General Cursos comunitarios Indígena
	Secundaria	General Técnica Telesecundaria
Educación media superior	Profesional técnico	CET, Cecyte, Conalep y otros
	Bachillerato	General Tecnológico
Educación superior	Técnico superior	Universidades tecnológicas y otras
	Licenciatura	Normal, Universitaria y Tecnológica
	Posgrado	Especialidad, Maestría y Doctorado

Sistema Educativo de los Estados Unidos Mexicanos

Dr. Felipe Rolando Menchaca García
menchaca@cic.ipn.mx



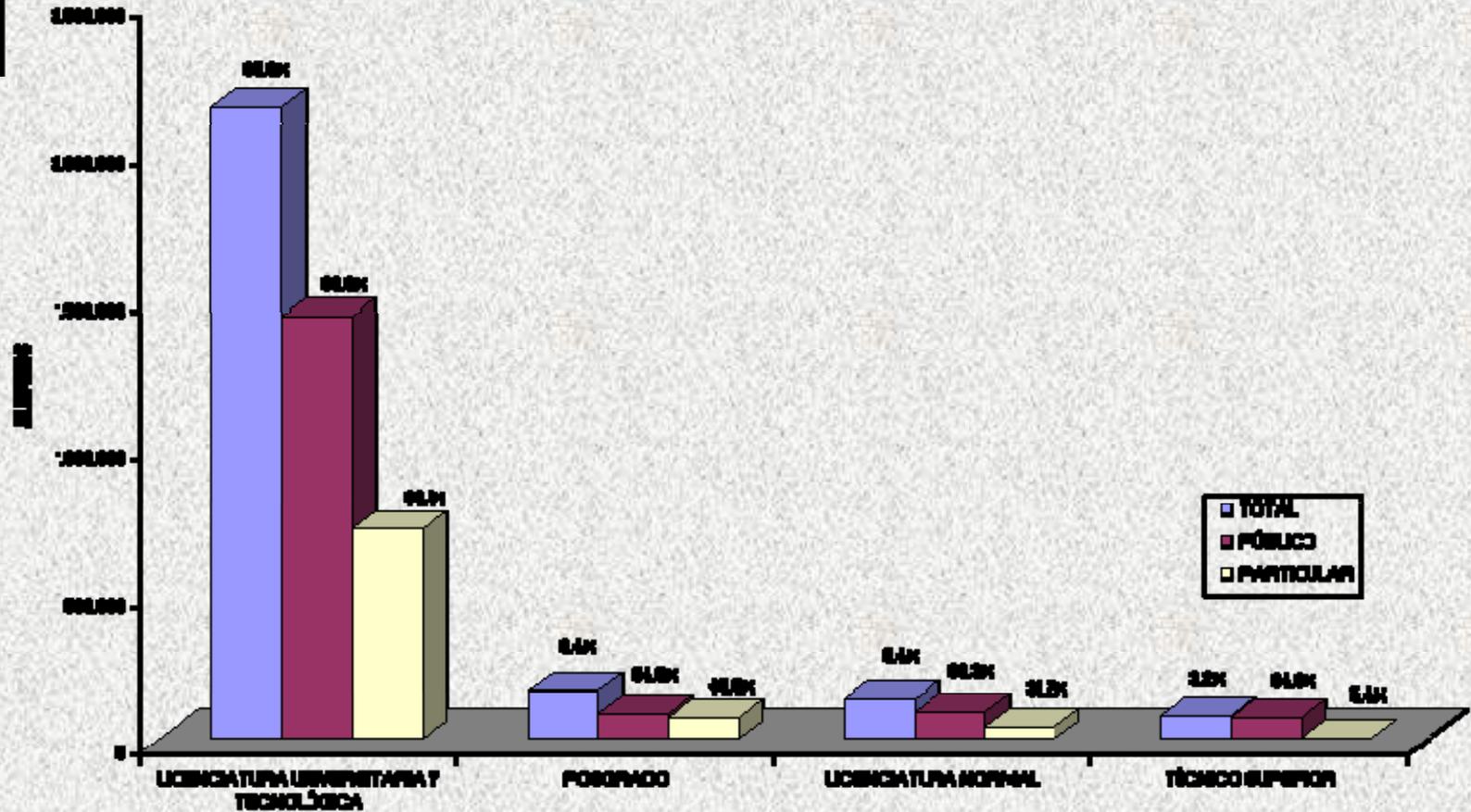
POBLACIÓN ESCOLAR DE EDUCACIÓN SUPERIOR, 2006 - 2007



Fuente: elaboración propia con datos de los Formatos 911.8A y 911.8B ciclo escolar 2006-2007.



POBLACIÓN ESCOLAR DE EDUCACIÓN SUPERIOR POR RÉGIMEN 2006 - 2007

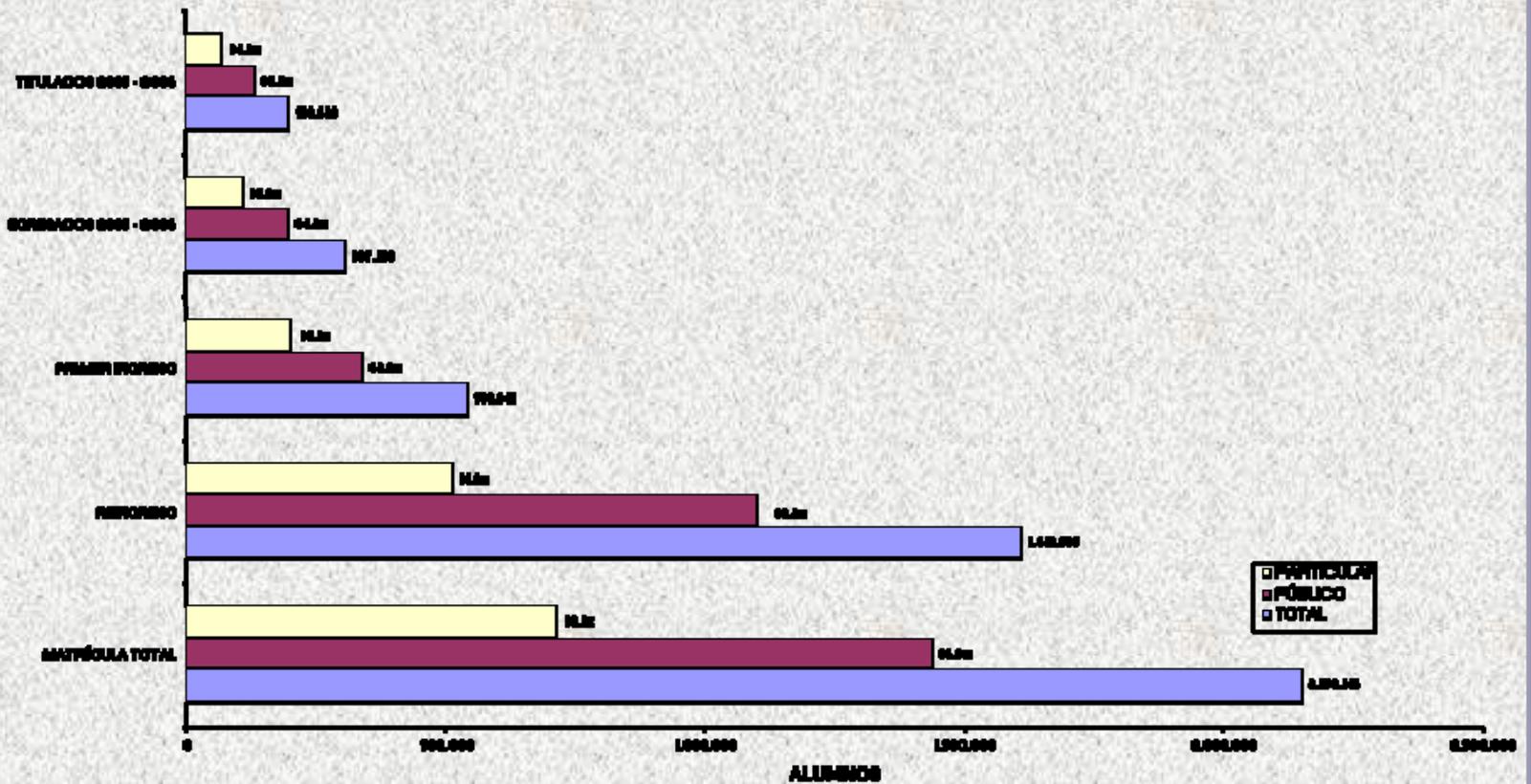


Fuente: elaboración propia con datos de los Formularios 911.9A y 911.9B ciclo escolar 2006-2007.

Dr. Felipe Rolando Menchaca García
menchaca@cic.ipn.mx



POBLACIÓN ESCOLAR DE NIVEL LICENCIATURA UNIVERSITARIA Y TECNOLÓGICA POR RÉGIMEN 2006 - 2007



Fuente: elaboración propia con datos del Formulario 011 SA ciclo escolar 2006 - 2007.



Financiamiento: Público - Privado



- Público

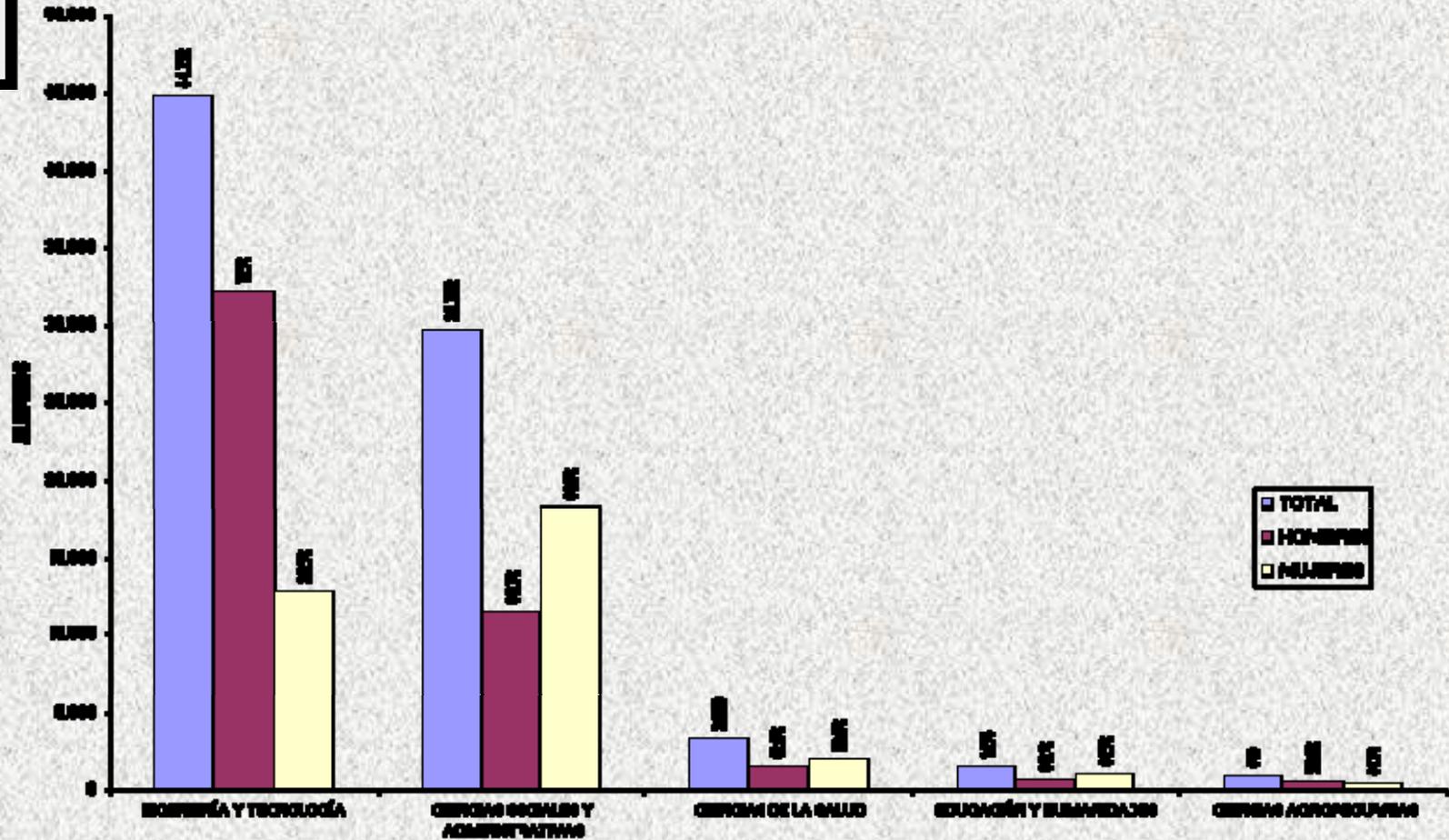
- IES Nacionales de muy alta calidad (UNAM, IPN)
- IES Estatales
- Sistema Universitario
- Sistema Tecnológico

- Privado

- Redes nacionales fuertes:
 - ITESM
 - Iberoamericana
 - Legionarios
- IES con REVOE
- Sistema autodidacta (CENEVAL)



POBLACIÓN ESCOLAR DE NIVEL TÉCNICO SUPERIOR POR ÁREAS DE ESTUDIO SEGÚN SEXO, 2006 - 2007

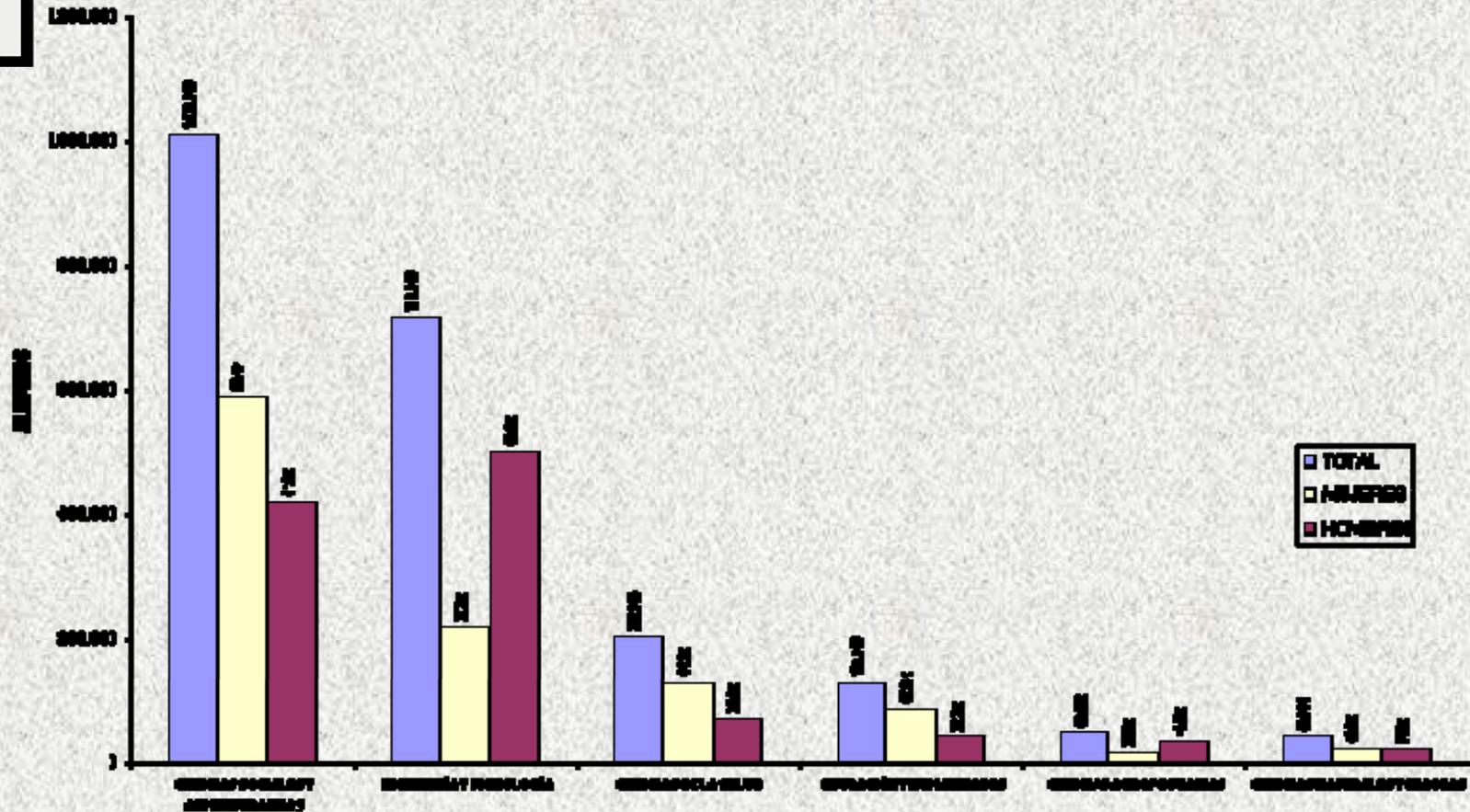


Fuente: elaboración propia con datos del Formulario 011.04, ciclo escolar 2006-2007.
Por no ser significativa la matrícula no se incluyen 6 cursos de Ciencias Naturales y Exactas.

Dr. Felipe Rolando Menchaca García
menchaca@cic.ipn.mx



POBLACIÓN ESCOLAR DE NIVEL LICENCIATURA POR ÁREAS DE ESTUDIO SEGÚN SEXO, 2006 - 2007



Fuente: elaboración propia con datos del Fecode 011 SA ciclo escolar 2006-2007.

Dr. Felipe Rolando Menchaca García
menchaca@cic.ipn.mx



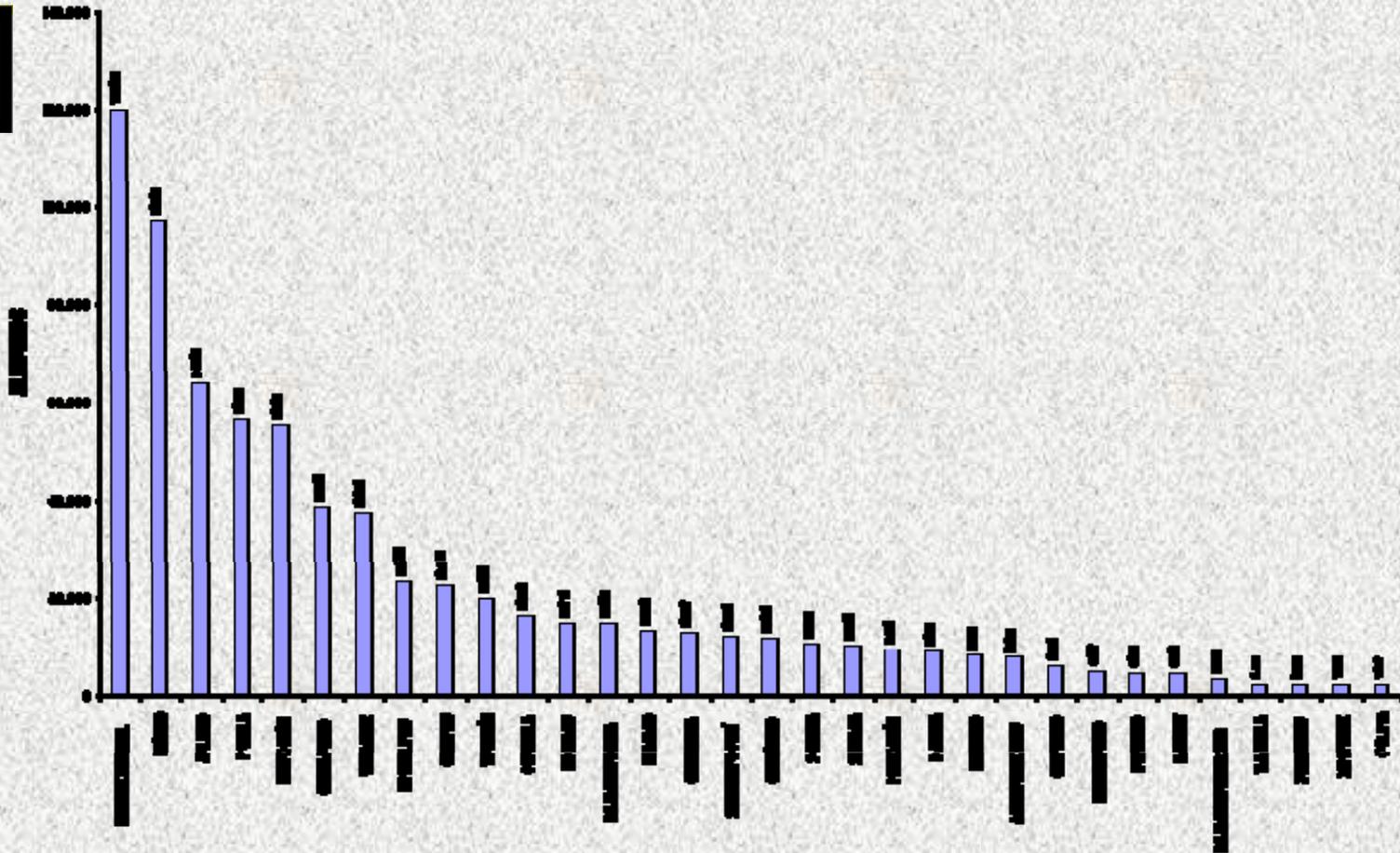
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA 2006-2007



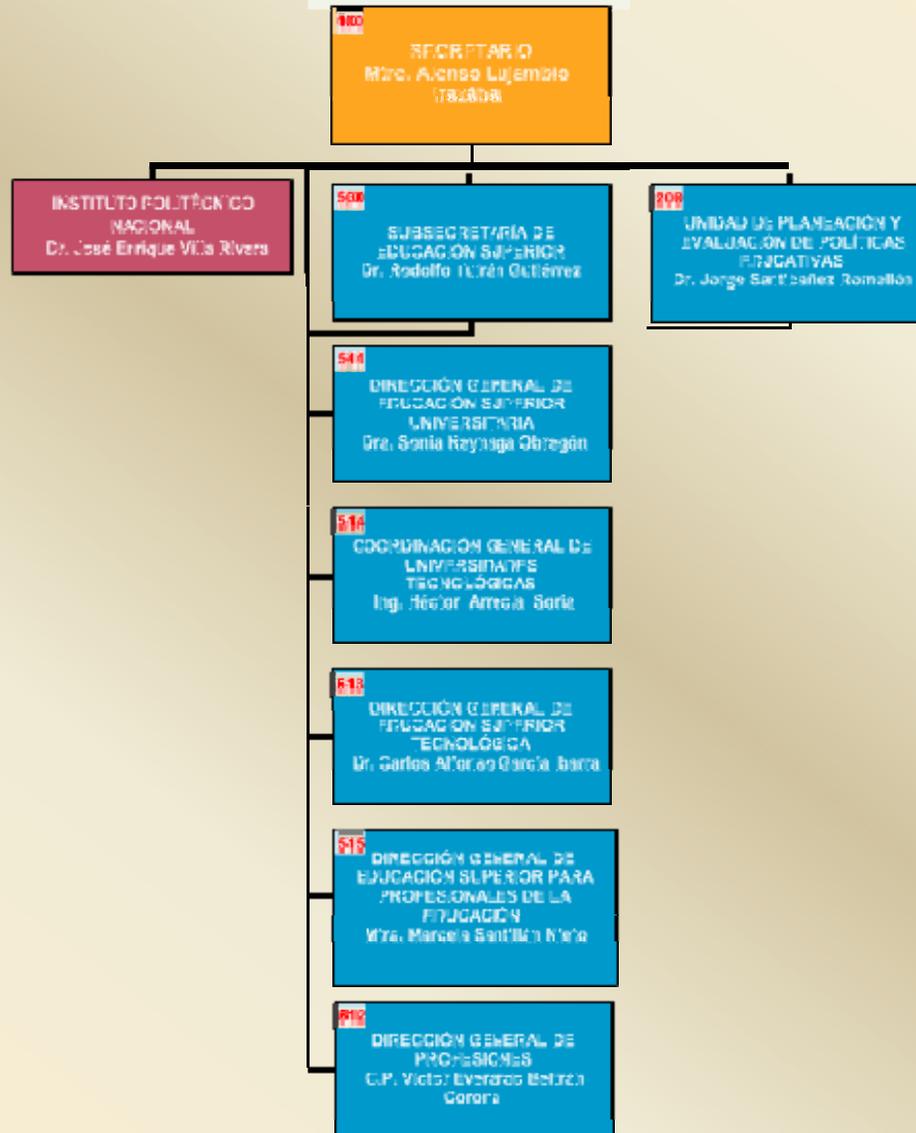
Modelo	Hombres		Mujeres		Total
	ABS.	%	ABS.	%	
TÉCNICO SUPERIOR	31.589	71,3	12.121	38,4	43.710
LICENCIATURA UNIVERSITARIA Y TECNOLÓGICA	388.314	51,7	161.014	23,5	549.328
TOTAL	419.903	70,8	173.135	29,2	593.038



**POBLACIÓN ESCOLAR DE NIVEL LICENCIATURA UNIVERSITARIA Y TECNOLÓGICA
POR ENTIDAD FEDERATIVA, 2006 - 2007**



Fuente: información propia con datos del Programa A11 SA de los estados 2006 - 2007



Dr. Felipe Rolando Menchaca García
menchaca@cic.ipn.mx



Modelos Educativos

Universitario, Tecnológico
Profesional, Técnico Profesional
Presencial, Semipresencial



Sistema Universitario



- Universidades Federales
 - UAM
 - UNAM
- Universidades Estatales
 - 35 universidades estatales autónomas



Las instituciones federales de educación superior son las que gozan de mayor prestigio en el país, entre otras cosas porque han sido altamente impactantes en su desarrollo



Sistemas Tecnológicos

- El Sistema Nacional de Educación Tecnológica cuenta con dos mil 15 planteles distribuidos en el territorio nacional
- Atienden a un millón 777 mil 846 alumnos en las modalidades educativas de capacitación, secundaria técnica, licenciaturas, especialización, maestría y doctorado.
- La plantilla docente se integra de 101 mil 381 profesores en los niveles de capacitación, medio básico, medio superior, superior y posgrado.



Sistemas Tecnológicos

Institutos Tecnológicos

Institutos Tecnológicos de Estudios Superiores

Universidades Tecnológicas

Universidades Politécnicas



Institutos Tecnológicos

- Instituciones federales
- Cuenta con 114 institutos.
- Los coordina y dirige la Dirección General de Educación Superior Tecnológica.
- Tienen una oferta educativa normalizada a un número mínimo de carreras
- Tienen apoyos muy escasos para el desarrollo de investigación
- El diseño curricular y en general el desarrollo de las estrategias de planeación y operación se realiza centralmente.
- Sus carreras son de 4 a 5 años de duración.
- Planes de estudio rígidos.
- Privilegian las estancias de prácticas profesionales en sus carreras de ingeniería.
- Algunos tecnológicos cuentan con posgrados muy prestigiosos (Celaya, Laguna, Morelia)



Carreras de Ingeniería del Instituto Tecnológico de Matamoros

- [Ing. Civil](#)
- [Ing. Electromecánica](#)
- [Ing. Electrónica](#)
- [Ing. Industrial](#)
- [Ing. Mecatrónica](#)
- [Ing. Química](#)
- [Ing. Sistemas Computacionales](#)
- [Lic. Informática](#)



Institutos Tecnológicos de Estudios Superiores



- Instituciones estatales
- Han gestionado participación privada
- Cuenta con 108 institutos.
- Los coordina y dirige la Dirección General de Educación Superior Tecnológica.
- Tienen una oferta educativa normalizada a un número mínimo de carreras
- Tienen apoyos muy escasos para el desarrollo de investigación
- El diseño curricular y en general el desarrollo de las estrategias de planeación y operación se realiza centralmente.
- Sus carreras son de 4 a 5 años de duración.
- Planes de estudio rígidos.
- Privilegian las estancias de prácticas profesionales en sus carreras de ingeniería.
- Participan en certámenes y competencias del sistema



Universidades Tecnológicas

- Instituciones federales
- Ofrecían solo carreras de técnico profesional (3 años).
- Recientemente se reformaron para ofrecer carreras de nivel licenciatura (4 o más años)
- No tienen programas de investigación formales
- Los egresados de este sistema no tienen una autoestima razonable y su ubicación en el mercado laboral es desventajosa.
- Cuenta con 19 universidades.



Universidades Politécnicas

- Es el subsistema más nuevo del sistema tecnológico de educación superior
- Están regidos por la Coordinación General de Universidades Tecnológicas
- Cuenta con 23 universidades.
- El diseño curricular y en general el desarrollo de las estrategias de planeación y operación se realiza centralmente.
- Sus carreras son de 4 a 5 años de duración.
- Planes de estudio rígidos.
- Privilegian las estancias de prácticas profesionales en sus carreras de ingeniería.
- Cuentan con posgrado



Instituciones de Educación Superior que Imparten Ingeniería



Sistema	Número de Instituciones
Instituciones Nacionales	2
Universidades Estatales	35
Institutos Tecnológicos	114
Institutos Tecnológicos de Estudios Superiores	108
Universidades Tecnológicas	19
Universidades Politécnicas	23
Centros de Investigación SEP - CONACYT	22
Instituciones Privadas	1508
Total	1831

323



Educación Presencial, Semipresencial y en Línea

En general la educación en ingeniería en México es presencial. A pesar de que hay esfuerzos serios por implantar la educación en línea, principalmente de la U. de G., el ITESM y la Universidad Veracruzana.

- Un argumento que puede ser fundamental para esta situación son las prácticas de laboratorio.
- Sin embargo, es evidente que el equipamiento de la gran mayoría de las instituciones es insuficiente, aún para la enseñanza presencial.
- La educación semipresencial y en línea aún están en proceso de experimentación y no existen programas de ingeniería en línea que puedan ser considerados con calidad equivalente a los sistemas presenciales
- La principal razón para que no existan programas en línea no es que no sea factible desde el punto de vista didáctico y educativo, sino que no se han desarrollado los recursos educativos y la experiencia necesaria para hacer sustentable este tipo de educación



Enseñanza de la Ingeniería en el IPN



Escuelas

Áreas

Carreras

Modalidades



IPN

Presencia institucional



Dr. Felipe Rolando Menchaca García
 menchaca@ic.ipn.mx



Oferta Educativa

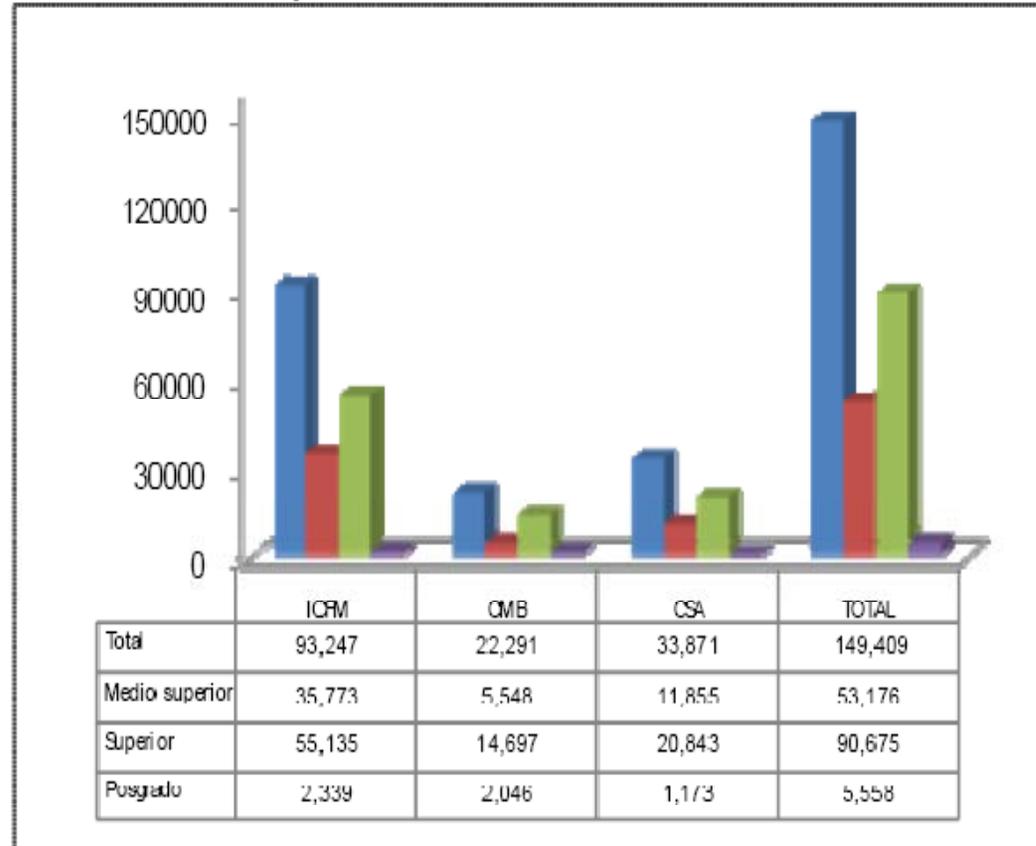
Oferta educativa					
NIVEL	2007	2008			
		ÁREA DE CONOCIMIENTO			
		ICFM	CMB	CSA	TOTAL
Medio superior	54	35	6	13	54
Superior	72	46	19	7	72
Posgrado:	115	66	42	15	123
• Doctorado	28	18	12	2	32
▪ Maestría	60	36	20	10	66
▪ Especialidad	27	12	10	3	25
TOTAL INSTITUCIONAL	241	147	67	35	249

Fuentes: Dirección de Educación Media Superior, Dirección de Educación Superior y Secretaría de Investigación y Posgrado, IPN.



Matrícula

Matrícula por rama del conocimiento 2008-2009



Fuente: Dirección de Evaluación, IPN



Escuelas de Ingeniería del IPN



- ESCOM
- ESIME – Atzacapozalco
- ESIME – Culhuacán
- ESIME – Ticomán
- ESIME – Zacatenco
- ESIA – Tecamachalco
- ESIA – Ticomán
- ESIA – Zacatenco
- ESIQIE
- ESIT
- UPIICSA
- UPITA
- UPIBI



Programas Acreditados

Programas de nivel superior acreditados por área de conocimiento y organismo acreditador

ORGANISMO ACREDITADOR	ÁREA	PROGRAMA	
CACEI	ICFM	33	
COMAEA	ICFM	1	
CONAIC	ICFM	1	
CACECA	ICFM	1	
	CSA	5	
COMAED	CMB	1	
COMAEM		2	
CACEI		2	
COMACE		2	
CONAEDO		1	
CACEB		1	
CONAECQ		1	
COMAEF		1	
CONACE		CSA	1
CONAET			1
Total		54	

Fuente: Dirección de Evaluación, IPN.



Carreras acreditadas de nivel superior

ESCUELA	CARRERA	ORGANISMO ACREDITADOR
Ingeniería y ciencias físico matemáticas		
Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, ESIME-Unidad Zacatenco	1) Ingeniería Eléctrica 2) Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica 3) Ingeniería en Control y Automatización	CACEI
Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, ESIME-Unidad Culhuacán	4) Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica 5) Ingeniería Mecánica 6) Ingeniería en Computación	CACEI
Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, ESIME-Unidad Azcapotzalco	7) Ingeniería en Robótica Industrial 8) Ingeniería Mecánica	CACEI
Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, ESIME Unidad Ticomán	9) Ingeniería en Aeronáutica	CACEI
Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, ESIA-Unidad Zacatenco	10) Ingeniería Civil	CACEI
Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, ESIA-Unidad Ticomán	11) Ingeniería Geológica 12) Ingeniería Geofísica 13) Ingeniería Petrolera 14) Ingeniería Topográfica y Fotogramétrica	CACEI
Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, ESIA-Unidad Tecamachalco	15) Ingeniería y Arquitectura	COMAEA
Escuela Superior de Ingeniería Textil, ESIT	16) Ingeniería Textil en Acabados 17) Ingeniería Textil en Confección 18) Ingeniería Textil en Hilados 19) Ingeniería Textil en Tejidos	CACEI
Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas, ESIQIE	20) Ingeniería en Metalurgia y Materiales 21) Ingeniería Química Industrial 22) Ingeniería Química Petrolera	CACEI
Escuela Superior de Cómputo, ESCOM	23) Ingeniería en Sistemas Computacionales	CACEI
Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas, UPIICSA	24) Licenciatura en Administración Industrial 25) Ingeniería en Transporte 26) Ingeniería Industrial 27) Ingeniería en Informática 28) Licenciatura en Ciencias de la Informática	CACECA CACEI CACEI CACEI CONAIC
Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología, UPIBI	29) Ingeniería Ambiental 30) Ingeniería Biomédica 31) Ingeniería Biotecnológica 32) Ingeniería en Alimentos 33) Ingeniería en Farmacéutica	CACEI
Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Tecnología Avanzada, UPIITA	34) Ingeniería en Telemática 35) Ingeniería en Mecatrónica 36) Ingeniería en Biónica	CACEI



Nuevos Paradigmas y Modalidades Educativas

Flexibilidad y Movilidad

Competencias

Educación en Línea

Educación Permanente

Vinculación



Flexibilidad y Movilidad

- La flexibilidad para seleccionar competencias es muy limitada, en todo el espectro educativo del país.
- La movilidad entre instituciones es prácticamente nula.
- La movilidad interna también es limitada.
- En la práctica las instituciones no cuentan con cursos de tronco común con características de compatibilidad suficientemente claras



Competencias



- El modelo de competencias no se ha implantado eficientemente.
- No están claramente definidos por la SEP o por alguna entidad autorizada las competencias estándar, ni los perfiles profesionales precisos
- Solo en el caso de las ciencias de la computación, la ANIEI han adoptado propuesto 4 perfiles similares a los que propusieron IEEE y ACM
- El CENEVAL ha realizado esfuerzos de definición de perfiles y planes estándar, con propósitos de evaluación



Educación en Línea



Recientemente arrancó la operación de una Universidad en Línea, dependiente de la SEP. Este representa el esfuerzo más serio por consolidar esta modalidad educativa.



- Ha sido difícil implantar esta modalidad, porque la producción editorial mexicana es demasiado exigua y esto se refleja en la producción de objetos de aprendizaje.
- El IPN ha implantado una estrategia interesante, capacitando a su personal en el uso de las nuevas tecnologías educativas. Cuenta con diplomados, tanto para el cambio de paradigma en la impartición de la educación, como en el desarrollo de materiales educativos



Educación Permanente

- Las raquíticas percepciones de los profesionales mexicanos hacen que la educación continua tenga un mercado muy reducido.
- En general puede afirmarse que la actualización permanente no es una preocupación prioritaria de los ingenieros en México



Vinculación

- Es muy escasa la vinculación de las universidades con entidades públicas o privadas de producción y servicios.
- No han fructificado las distintas propuestas de modelos de vinculación que han surgido en diferentes épocas, principalmente desde los órganos de coordinación de la SEP



CONCLUSIONES

- La oferta educativa de ingeniería es muy amplia.
- Su matrícula es la segunda, solo superada por las carreras en el área de administración.
- Aunque se han realizado esfuerzos importantes por organizar los programas con alta calidad y características modernas, no son todavía evidentes, resultados en la implantación de aspectos como el modelo de competencias y la vinculación



Infografía

- ANUIES. Cuadros Generales Revisados 2006-2007.
- “Las universidades tecnológicas mexicanas y los claroscuros de su financiamiento publico-privado”. Jorge G. Arenas Basurto.
<http://www.comie.org.mx/congreso/memoria/v9/ponencias/at10/PRE1178989805.pdf>
- CESOP. Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública. Los Modelos de Financiamiento Público a Educación Superior de Argentina, Brasil, Chile, España y México. CESOP 2005, México.
- Héctor Murillo Aguilar (karellita@yahoo.com.mx). La educación superior pública y privada en México y Baja California Sur. UABCS. 2005.
- Villa Rivera Enrique y colaboradores. Informe Anual de Labores 2008. IPN. Marzo de 2009
- ANUIES. Catálogo de Carreras de Licenciatura en Universidades e Institutos Tecnológicos. ZMCM 2005. ANUIES 2005.
- Berumen Barbosa E. Miguel. Efectos de la Globalización en la Educación Superior de México. V.I.
<http://www.eumed.net/coursecon/ecolat/mx/mebb-educa.htm>