



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

**UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE
INGENIERÍA Y CIENCIAS SOCIALES Y ADMINISTRATIVAS
SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

***EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA DEL BAJO DESEMPEÑO ACADÉMICO
EN MATEMÁTICAS DE LOS ALUMNOS DE LA UPIICSA-IPN
Y ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN***

**TESIS
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN**

PRESENTA

ERNESTO GARCÍA GARCÍA

DIRECTOR: DR. NICOLÁS RODRÍGUEZ PEREGO



México, D.F. 2011



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de México, D.F. siendo las 18:00 horas del día 26 del mes de SEPTIEMBRE del 2011 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de Tesis, designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de UPIICSA para examinar la tesis titulada:

"EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA DEL BAJO DESEMPEÑO ACADÉMICO EN MATEMÁTICAS DE LOS ALUMNOS DE LA UPIICSA-IPN Y ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN"

Presentada por el alumno:

GARCÍA
Apellido paterno

GARCÍA
Apellido materno

ERNESTO
Nombre(s)

Con registro:

7	5	0	2	1	8
---	---	---	---	---	---

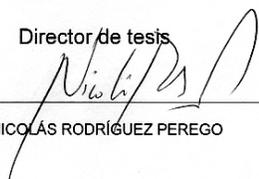
aspirante de:

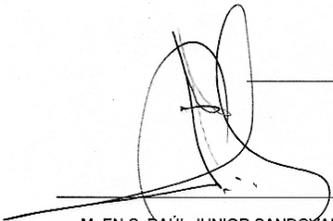
MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN

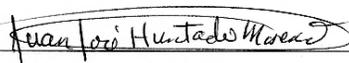
Después de intercambiar opiniones, los miembros de la Comisión manifestaron **APROBAR LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

LA COMISIÓN REVISORA

Director de tesis


DR. NICOLÁS RODRÍGUEZ PEREGO


M. EN C. RAÚL JUNIOR SANDOVAL GÓMEZ


M. en I. JUAN JOSÉ HURTADO MORENO


DRA. MARÍA ELENA TAVERA CORTÉS


DR. MAURICIO JORGE PROCEL MORENO

LA PRESIDENTA DEL COLEGIO


DRA. MARÍA ELENA TAVERA CORTÉS U. P. I. I. C. S. A
SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



f



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CARTA CESIÓN DE DERECHOS

En la Ciudad de México, Distrito Federal, el día 24 del mes de Noviembre del año 2011, el que suscribe Ernesto García García, alumno del Programa de Maestría en Administración, con número de registro 750218, adscrito a la UPIICSA del IPN, manifiesta que es autor (a) intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección del Dr. Nicolás Rodríguez Perego y cede los derechos del trabajo intitulado "Evaluación Diagnóstica del Bajo Desempeño Académico en Matemáticas de los Alumnos de la UPIICSA-IPN y Alternativas de Solución", al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección egarciag36@hotmail.com.mx. Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

ERNESTO GARCÍA GARCÍA

CONTENIDO

	Pág
RESUMEN	1
SUMMARY	2
INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO 1. LA POLÍTICA EDUCATIVA EN MÉXICO	6
1.1 Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012	6
1.2 Programa Sectorial de Educación 2007-2012	6
1.3 Evaluación de la Educación	7
1.4 Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación	8
1.5 Evaluación Institucional	9
1.6 El Modelo Educativo del IPN	11
1.7 La Importancia de las Matemáticas	14
CAPÍTULO 2. CONTEXTO NACIONAL DE LA EDUCACIÓN EN MÉXICO	18
2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012	18
2.1.1 Objetivos y Estrategias del PND	19
2.1.2 Principales Resultados del PND	21
2.1.2.1 Gasto en Educación	21
2.1.2.2 Cobertura	21
2.1.2.3 Indicadores de Rendimiento Escolar	22
2.1.2.4 Alianza por la Calidad de la Educación	22
2.1.2.5 Evaluación de la Educación	22
2.1.2.5.1 Prueba ENLACE	22
2.1.2.5.2 Prueba PISA	23
2.1.2.5.3 Otras Estrategias de Evaluación	24
2.1.2.5.4 Prueba EXCALE	24
2.1.2.5.5 Otros resultados de Interés	24
2.2 Programa Sectorial de Educación 2007-2012	25
2.2.1 Objetivos y Estrategias por Nivel Educativo	25
2.2.2 Principales Resultados del PSE	30
2.2.2.1 Matrícula del Sistema Educativo Nacional	31
2.2.2.2 Gasto por Alumno, por Nivel Educativo	31
2.2.2.3 Participación del PIB en el Gasto Educativo	32
CAPÍTULO 3. CONTEXTO INSTITUCIONAL DE LA EDUCACIÓN EN EL IPN	33
3.1 Programa de Desarrollo Institucional 2007-2012	33
3.2 Programa Institucional de Mediano Plazo 2010-2012	43
3.2.1 Principios Rectores	45
3.2.2 Líneas Estratégicas de Acción por Principio Rector y Proyecto	46
3.3 Situación Actual del IPN	48
3.3.1 Líneas Estratégicas de Acción	48
3.3.1.1 Programas Académicos en Modalidad Escolarizada	48
3.3.1.2 Matrícula en el IPN	48
3.3.1.3 Matrícula en Modalidad Escolarizada	49
3.3.1.4 Programas Académicos en Modalidad No Escolarizada	49
3.3.1.5 Matrícula en Modalidad No Escolarizada	50
3.3.1.6 Procesos de Admisión e Ingreso	50
3.3.1.7 Becas para Alumnos	50
3.3.1.8 Programa Institucional de Tutorías	50
3.3.1.9 Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)	51
3.3.1.10 Apoyo Bibliográfico	51
3.3.1.11 Fortalecimiento de la Calidad Académica en el IPN	51
3.3.2 Matrícula Inscrita por Ciclo Escolar y Nivel Educativo	52
3.3.3 Aprovechamiento por Ciclo Escolar y Nivel Educativo	52

3.4 Situación de la UPIICSA	53
3.4.1 Antecedentes	54
3.4.2 Matrícula Escolar	54
3.4.3 Aprovechamiento Escolar	54
CAPÍTULO 4. EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA EN LA UPIICSA-IPN	56
4.1 Evaluación Educativa	56
4.2 Planteamiento del Problema	58
4.3 Primer Estudio: Evaluación Diagnóstica Comparativa del Desempeño Académico en Matemáticas Básicas de los Alumnos de Nuevo Ingreso a la UPIICSA (Ciclos Escolares 2001-2002, 2007-2008, 2008-2009 y 2009-2010)	59
4.3.1 Resumen	59
4.3.2 Objetivo	59
4.3.3 Metodología y Desarrollo	59
4.3.4 Resultados y Análisis	60
4.3.5 Conclusiones y Recomendaciones	63
4.4 Segundo Estudio: Evaluación del Desempeño Académico en Matemáticas de los Alumnos de Informática de la UPIICSA	63
4.4.1 Resumen	63
4.4.2 Objetivo	64
4.4.3 Metodología y Desarrollo	64
4.4.4 Resultados y Análisis	65
4.4.5 Conclusiones y Recomendaciones	67
4.5 Tercer Estudio: Principales Factores que Limitan el Desempeño Académico en Matemáticas de los Estudiantes de la UPIICSA	68
4.5.1 Resumen	68
4.5.2 Objetivo	68
4.5.3 Metodología y Desarrollo	68
4.5.4 Resultados y Análisis	69
4.5.5 Conclusiones y Recomendaciones	71
4.6 Cuarto Estudio: Diagnóstico del Personal Académico Sobre las Principales Causas que Afectan el Bajo Desempeño en Matemáticas de los Estudiantes de la UPIICSA	71
4.6.1 Resumen	71
4.6.2 Objetivo	72
4.6.3 Metodología y Desarrollo	72
4.6.4 Procesamiento de la Información y Resultados	72
4.6.5 Análisis de Resultados	73
4.6.6 Conclusiones y Recomendaciones	73
4.7 Otros Estudios de Interés	74
4.7.1 Curso-Taller de homogeneización en Matemáticas Básicas	74
4.7.1.1 Resumen	74
4.7.1.2 Objetivo	74
4.7.1.3 Metodología y Desarrollo	74
4.7.1.4 Procesamiento de la Información y Resultados	74
4.7.1.5 Análisis de Resultados	78
4.7.1.6 Conclusiones y Recomendaciones	79
4.7.2 Curso de Homogeneización en Matemáticas Básicas	79
4.7.2.1 Resumen	79
4.7.2.2 Objetivo	80
4.7.2.3 Metodología y Desarrollo	80
4.7.2.4 Procesamiento y Análisis de la Información	80
4.7.2.5 Conclusiones y Recomendaciones	81
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES	82
ANEXOS	87
FUENTES DE CONSULTA	98

RESUMEN

El sector productivo público y privado demanda profesionistas cada vez mejor preparados que respondan a sus necesidades de desarrollo y competitividad de sus productos o servicios. Para esto, las instituciones de educación superior, como la UPIICSA del IPN, reestructura y actualiza sus planes y programas de estudio de manera permanente para formar profesionistas que satisfagan estas necesidades del sector productivo.

En los nuevos perfiles profesionales del Modelo Educativo Institucional del Instituto Politécnico Nacional, se contemplan los conocimientos, habilidades, aptitudes y actitudes que deben tener los egresados. Conforme a este perfil, el personal académico se capacita y actualiza de acuerdo a su área de especialidad y prepara las herramientas y los materiales didácticos necesarios para la impartición de su cátedra.

Entre las asignaturas contempladas en los programas académicos (planes de estudio) de las cinco licenciaturas que ofrece la Unidad, están las ciencias básicas, siendo una parte muy importante la matemática. Esta ciencia permite al estudiante desarrollar su pensamiento lógico deductivo para la comprensión, análisis y solución de problemas relacionados con su campo profesional. Sin embargo, a pesar de su importancia, los índices de reprobación son altos, del orden del 50% o más, lo cual preocupa a las autoridades académicas y personal docente que imparte esta unidad de aprendizaje (asignatura).

Ante esta situación, fue necesario plantear un proyecto de investigación de largo alcance para realizar una evaluación diagnóstica que permitió identificar algunas de las principales causas de esta problemática y proponer alternativas que contribuyan a mejorar el desempeño académico de los alumnos en esta rama tan importante de las ciencias básicas.

El objetivo general de este proyecto fue determinar las principales causas que inciden en el bajo rendimiento académico en matemáticas de los alumnos de las cinco diferentes licenciaturas de la UPIICSA y proponer alternativas de solución.

Conforme a este objetivo, se realizaron los siguientes estudios:

El primer estudio realizado, consistió en una evaluación diagnóstica a muestras representativas de los alumnos de nuevo ingreso a la UPIICSA, de diferentes ciclos escolares, que permitió realizar un análisis comparativo para determinar cuál es su actitud hacia las matemáticas así como su nivel de conocimiento y dominio de las matemáticas básicas, entre otros indicadores de interés con algunas alternativas de solución a este problema. Adicionalmente y como resultado del mismo, se diseñó y elaboró material didáctico para un Curso- Taller de Matemáticas Básicas, como prueba piloto. Los resultados de éste último, se presentan en el apartado correspondiente a Otros Estudios de Interés.

El trabajo correspondiente al segundo estudio, surge como resultado de los altos índices de reprobación en las unidades de aprendizaje (asignaturas) de Cálculo Diferencial e Integral y Probabilidad de los alumnos de las licenciaturas de Ciencias de la Informática y de Ingeniería Informática. Se realizó este trabajo tomando una muestra representativa de alumnos de ambas licenciaturas del primer semestre del ciclo escolar 2005-2006, a quienes se les aplicó un cuestionario para medir su bajo desempeño en estas asignaturas y determinar las principales causas así como soluciones propuestas.

El tercer estudio, consistió en encuestar a una muestra representativa de los alumnos del segundo al sexto semestre del ciclo escolar 2009-2010 que cursan alguna asignatura de matemáticas para determinar, desde su perspectiva, las principales causas del bajo desempeño en estas y propuestas de solución.

El trabajo relativo al cuarto estudio realizado a principios de 2011, quizá es uno de los más interesantes ya que se refiere a la opinión de los profesores de las Academias de Matemáticas de la UPIICSA ya que, con base en su experiencia docente de varios años, dan su punto de vista de las principales causas del bajo desempeño de los alumnos en matemáticas y proponen alternativas de solución.

Por otro lado, en el apartado correspondiente a Otros Estudios de interés, se presentan, como resultado inicial de las estrategias sugeridas del primer estudio, algunas acciones formales orientadas a mejorar el desempeño en matemáticas de los alumnos. Una de estas, fue la impartición de un Curso-Taller de homogeneización en matemáticas básicas dirigido a alumnos voluntarios de diferentes semestres y carreras con material didáctico diseñado para tal fin. Los resultados llevaron a la reflexión y revisión de estrategias.

En este sentido y con base en estos resultados del mencionado Curso-Taller, por primera vez se impartió un Curso de Homogeneización en Matemáticas Básicas dirigido a todos los alumnos de nuevo ingreso a la UPIICSA con el material didáctico diseñado para este fin. Los resultados, hasta cierto punto fueron alentadores ya que en el examen diagnóstico inicial aprobaron el 8% y al final, aprobaron el 40.5%.

Finalmente, con base en los resultados de los diferentes estudios realizados, se presentan las conclusiones generales obtenidas y alternativas de solución propuestas.

SUMMARY

The public and private productive sector demand better professionals that respond to their development and competitiveness needs for their products or services. For this, superior education institutions such as the UPIICSA from the IPN, restructure and update their study programs and plans on a permanent basis to train professionals to satisfy these needs of the productive sector.

In the new professionals profiles of the Institutional Educative Model of the National Polytechnic Institute, knowledge, skills, aptitudes and attitudes are considered that graduates should have. Under this profile, the academic personnel are trained and updated according to their specialty area and prepare the necessary tools and didactic materials to deliver their chair.

Among the subjects considered in the academic programs (study plans) of the five degrees that offers the Unit, are the basic sciences, being the mathematics a very important part of it. This science allows the student to develop a deductive logic thought for the comprehension, analysis and problem solutions related to his professional field. However, in spite of its importance, the failure rates are high, around 50% or more, which concerns to the academic authorities and teachers who taught this learning unit (subject).

Before this situation, it was necessary to present a long reach research project to elaborate a diagnostic evaluation that allowed to identify some of the main causes of this problematic and to propose alternatives that contribute to improve the academic performance of the students in this important branch of the basic sciences.

The overall objective of this project was to determine the main causes that affect the poor academic performance in mathematics of the students in the five different degrees of UPIICSA and propose alternative solutions.

According to this objective, the following studies were conducted:

The first study consisted in a diagnostic evaluation with representative samples of freshmen to the UPIICSA, from different school cycles, which allowed a comparative analysis to determine their attitude towards mathematics and their level of knowledge and dominion of basic mathematics, among other indicators of interest with some alternatives solutions to this problem. Additionally, and as a result of it, a didactic material was designed and elaborated for a Course-Workshop of Basic Mathematics as a pilot. The results of this one are presented in the section of Other Studies of Interest.

The work of the second study emerges as a result of the high failure rates in the learning units (signatures) of Differential and Integral Calculus and Probability of the undergraduate students of Informatic Sciences and Informatic Engineering. This work was performed with a representative sample of the first semester students from both degrees of the school cycle 2005-2006, who answered a questionnaire to measure their poor performance in these signatures and determine the main causes and propose solutions.

The third study was to apply a questionnaire to a representative sample of students from second to sixth semester of the school cycle 2009-2010 who take some of the mathematics signatures to determine, according to their perspective, the main causes of poor performance and propose solutions.

The work of the fourth study was performed in the beginning of 2011, and may be one of the most interesting because it is referred to the professors' opinion from the Academy of Mathematics of the UPIICSA, which with their teaching experience from several years, give their point of view of the main causes of poor performance of the students in mathematics and they propose alternative solutions.

On the other hand, in the section of Other Studies of Interest, are presented, as an initial result of the suggested strategies of the first study, some of the formal actions oriented to improve the performance in mathematics of the students. One of these was a Course-Workshop of basic mathematics homogenization aimed to volunteer students from different semesters and careers with didactic material designed for this purpose. The results led to reflection and revision of the strategies.

In this regard and based on these results of the Course-Workshop, for the first time a Course of Homogenization in Basic Mathematics was given to all freshmen to the UPIICSA with the didactic material designed for this purpose. The results, until certain point were encouraging because in the initial diagnostic test 8% approved, and in the end 40.5% approved.

Finally, based on the results of the different studies conducted, the general conclusions and propose alternative solutions are presented.

INTRODUCCIÓN

Los indicadores del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 así como del Programa Sectorial de Educación 2007-2012, que reflejan la calidad educativa del país, siguen siendo bajos en todos los niveles educativos como lo muestran los resultados de las pruebas ENLACE (Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares), y EXCALE (Exámenes de la Calidad y el Logro Educativos), aplicadas por la Secretaría de Educación Pública a alumnos de primaria y secundaria en cuanto a comprensión de lectura, la expresión escrita y las matemáticas.

Derivado de la Prueba ENLACE, se orientaron los contenidos a fortalecer el desarrollo del pensamiento abstracto y contenidos en Español, Matemáticas y Ciencias. Así mismo, en 2008 por primera vez se aplicó la prueba ENLACE al nivel medio superior. Durante el periodo 2008-2010, los resultados obtenidos fueron: en Habilidad Matemática, los alumnos que se situaron en los niveles de insuficiente y elemental se redujo de 84.3 a 79.7 % y los que se ubican en los niveles de bueno y excelente se incrementó de 15.6 a 20.4 %.

Con relación a la Prueba PISA (siglas en inglés del Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes, *Programme for International Student Assessment*), coordinada por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos), mide las competencias de los estudiantes de 15 años en los dominios diferenciados de Ciencias, Lectura y Matemáticas. Se aplica cada tres años haciendo énfasis en un dominio diferente en cada ciclo, sin dejar de medir las otras competencias. Los resultados en 2009 reflejaron que México agrupa sólo a 5 % de sus estudiantes en los niveles altos, a 44 % en los niveles intermedios (Niveles 2 y 3), y a 51 % en los niveles inferiores (Nivel 1 y Debajo del Nivel 1).

Este bajo desempeño en los niveles básicos impacta notablemente los niveles medio superior y superior, ya que la eficiencia terminal en el ciclo escolar 2009-2010 fue del 61 % para el nivel medio superior y oscila entre 53 % y 63 % para el nivel superior.

Por otro lado, el gasto promedio anual por alumno de escuelas públicas en el ciclo escolar 2009-2010, fue de 14.2, 12.9 y 19.9 miles de pesos para preescolar, primaria y secundaria, respectivamente, y de 24.5 y 17.1 miles de pesos para el bachillerato y la educación profesional técnica, mientras que para el nivel superior fue de 54.8 miles de pesos.

En 2006 y 2010, México gastó en educación 7.1 % y 6.5 % del PIB, respectivamente, el cual comparado con otros países de la OCDE, es significativo. Sin embargo, los resultados no son comparables.

A pesar de los esfuerzos realizados en todos los niveles educativos de nuestro país, sean escuelas públicas o privadas, se presenta el problema del alto índice de reprobación de los alumnos en las materias básicas, destacando de manera especial las matemáticas.

Esta situación se refleja de manera notable y preocupante en los alumnos que ingresan al nivel licenciatura en todas las carreras cuyo tronco común contiene conocimientos matemáticos.

A pesar de que, a nivel nacional, se aplican exámenes de admisión para ingresar al nivel superior, esto no asegura que los alumnos aceptados tengan el nivel de conocimientos, entre otros, de las matemáticas requeridas para continuar satisfactoriamente su formación profesional. Este hecho se ve reflejado en los resultados de las evaluaciones del primer semestre en matemáticas en este nivel, ya que se tiene un bajo rendimiento en esta asignatura.

En el Instituto Politécnico Nacional, en términos generales, los índices de reprobación y los indicadores de eficiencia terminal siguen siendo bajos a pesar de los esfuerzos realizados por las últimas administraciones.

Como parte del Programa de Desarrollo Institucional 2007-2012 y el Programa Institucional de Mediano Plazo (PIMP) 2010-2012, un aspecto importante como eje de la actual transformación se inició con un Modelo Educativo y Académico, a partir del cual se han redefinido planes y programas de estudio. Con esta estrategia institucional, iniciada en 2004, se espera que contribuya a una preparación académica más integral de los alumnos y, en consecuencia, a incrementar la eficiencia terminal.

En este sentido, con el fin de destacar la relevancia y el alcance de las acciones que habrán de emprenderse durante la actual administración, se ha incorporado un elemento innovador a la estructura del PIMP. Se trata de los diez Principios rectores del desarrollo institucional, que fortalecen y dinamizan las líneas estratégicas de acción y los proyectos institucionales.

En este contexto, la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA) del Instituto, no es la excepción, las estadísticas de reprobación, particularmente en las ciencias básicas y, de manera muy especial en matemáticas, no son diferentes a las de otras instituciones de educación superior, sobre todo, en los primeros semestres.

Conforme a lo anterior, en la UPIICSA, desde hace varios años, se han realizado acciones orientadas a reducir los altos índices de reprobación. Sin embargo, los esfuerzos han sido aislados, limitados y faltos de continuidad.

Ante esta situación y lo preocupante del problema, en las Academias de Matemáticas del Departamento de Ciencias Básicas de la UPIICSA, se tomó la iniciativa de desarrollar un proyecto de investigación con diferentes alcances, cuyo principal objetivo fue identificar las principales causas que afectan el bajo desempeño académico en matemáticas de los alumnos de las diferentes licenciaturas de la UPIICSA y proponer alternativas de solución.

El proyecto se ha venido sustentando con diferentes estudios, iniciados en 2001, enfocados con diferentes vertientes:

La primera y principal, fue hacer un análisis comparativo del nivel de conocimientos y dominio de las matemáticas básicas a muestras representativas de alumnos de nuevo ingreso a las cinco licenciaturas de la UPIICSA, de los ciclos escolares 2001-2002, 2007-2008 y 2008-2009 y 2009-2010, aplicando un mismo cuestionario, previamente diseñado y validado, con dos secciones: la primera, para tomar datos generales y medir la actitud hacia las matemáticas y, la segunda, para medir el nivel de conocimientos y el dominio de las matemáticas básicas (Aritmética, Álgebra, Trigonometría y Geometría Analítica). Los resultados obtenidos de cada ciclo escolar, arrojaron un resultado de 46.0 %, 48.7 % y 46.2 % y 49.0% de aciertos, respectivamente. Comparando estos resultados obtenidos, se encontró que no ha habido una mejora significativa, a pesar de que la aceptación de los alumnos hacia las matemáticas pasó del 69.3% en el ciclo 2001-2002 al 84 % en el ciclo escolar 2009-2010.

La segunda vertiente, una evaluación diagnóstica de una muestra representativa de los alumnos del primer semestre de las licenciaturas en Ciencias de la Informática e Ingeniería en Informática del ciclo escolar 2005-2006, cuyo objetivo fue proponer alternativas de solución que permitan mejorar su desempeño en matemáticas. Esto, debido a la problemática de los altos índices de reprobación en exámenes finales ordinarios y extraordinarios de Cálculo Diferencial e Integral y Probabilidad, del orden del 50 %, lo cual hizo necesario diseñar y aplicar un cuestionario para hacer un diagnóstico que permitiera identificar las principales causas.

De los resultados obtenidos, se encontró que al 73 % se le hacen difíciles las matemáticas, mientras que el 84.7 % mantienen una actitud de aceptación y el 78.8 % le encuentran mucha aplicación en su carrera. En cuanto al nivel de conocimientos en Cálculo Diferencial e Integral, en promedio obtuvieron un 39.5 % de aciertos; en Probabilidad, obtuvieron un 39.4 % de aciertos. Estos resultados muestran lo preocupante de la situación.

El objetivo del estudio correspondiente a la tercer vertiente, dirigido a los alumnos, fue determinar las principales causas que afectan el bajo rendimiento en matemáticas de los alumnos del 2º al 6º semestres del ciclo escolar 2009-2010, de las cinco licenciaturas. Para este propósito, se elaboró una encuesta con aspectos académicos, socioeconómicos y de actitud, previamente validada, la cual fue aplicada a una muestra representativa de alumnos que cursan asignaturas de matemáticas.

Los resultados mostraron que el 52.29 % de los estudiantes opinan que la principal causa del bajo rendimiento en matemáticas es la deficiencia en los fundamentos matemáticos básicos. La segunda, es la falta de didáctica de los profesores, con un 12.98 % de la opinión total. El 8.02 % considera la falta de interés de los alumnos así como la falta de tiempo para estudiar con un 6.87 %, coincidiendo con flojera para estudiar. El 4.96 % opina la falta de hábitos de estudio, entre otras. Se sugieren algunas alternativas de solución.

La vertiente del cuarto estudio, dirigido a los profesores de matemáticas, tuvo como objetivo determinar, conforme a sus conocimientos y experiencia, las principales causas que limitan el bajo desempeño en matemáticas de los alumnos y proponer alternativas de solución. Se elaboró un cuestionario que contemplara información general del docente, su opinión de las diferentes causas del bajo desempeño de los alumnos en matemáticas y algunas sugerencias de solución. La encuesta, ya validada, se aplicó a un grupo de 41 profesores de las Academias de Matemáticas.

De los resultados obtenidos, el 39.0 % de los profesores encuestados fueron de tiempo completo, el 19.5 % tienen de 20 a 30 horas de nombramiento y el 41.5 % fueron de tiempo parcial (menos de 20 horas). La mayoría, con una antigüedad de más de 25 años de servicio. El resto, menos de 20 años.

El 73.2 % opinó que la principal causa es la falta de conocimientos y dominio de matemáticas básicas; la segunda, hábitos de estudio deficientes, con un 39 % y la falta de interés con un 22 %, entre otras.

En el apartado correspondiente a otros estudios, se refiere al Curso-Taller de matemáticas básicas con resultados prometedores. Así mismo, haciendo un esfuerzo institucional, se impartió un Curso de Homogeneización en Matemáticas Básicas dirigido a todos los alumnos de nuevo ingreso a la UPIICSA en 2002. De los 1 562 alumnos aceptados, solamente 1 371 (87.8 %) presentaron el examen diagnóstico inicial y de éstos, 1 146 (73.4 %) presentaron la evaluación final. Antes del curso, 110 (8%) alumnos de 1 371 obtuvieron calificación aprobatoria. Al final del curso, 464 (40.5%) alumnos de 1146, aprobaron el examen. Aunque los resultados son alentadores, aún es insuficiente.

Conforme a los resultados obtenidos de los diferentes estudios, se proponen diversas acciones y recomendaciones orientadas a reducir los índices de reprobación en las diferentes asignaturas de matemáticas, tales como cursos y talleres de homogeneización en matemáticas básicas de manera permanente, capacitación de profesores, diseño y elaboración de material didáctico, uso de las tecnologías de información, pláticas de sensibilización y hábitos de estudio entre los alumnos, entre otras acciones.

Con base en lo anterior, el desarrollo de esta tesis de investigación quedó estructurado como sigue: En el primer capítulo, se refiere a la política educativa en México. Esto es, la importancia de la educación y su evaluación institucional e integral para su desarrollo; de manera particular, el interés e importancia de las ciencias básicas, particularmente la matemática, como parte integral de la formación académica de los jóvenes y su evaluación para medir su aprovechamiento durante el proceso enseñanza-aprendizaje.

Correspondiente al segundo capítulo, se presenta un contexto nacional de la problemática y necesidades educativas en México, contempladas en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 y el Programa Sectorial de Educación 2007-2012, sus objetivos y estrategias así como los principales resultados obtenidos a la fecha, por nivel educativo, en cuanto al gasto en educación, cobertura, rendimiento escolar y evaluación de la educación, entre otros resultados de interés.

De manera similar, en el tercer capítulo, se presentan el Programa de Desarrollo Institucional 2007-2012 y el Programa Institucional de Mediano Plazo 2010-2012 del Instituto Politécnico Nacional, destacando sus principios rectores y líneas estratégicas de acción con sus correspondientes proyectos, objetivos y estrategias, así como sus principales logros a la fecha por nivel educativo en cuanto a cobertura, matrícula, programas académicos, modalidades, aprovechamiento escolar, entre otros indicadores de interés.

Así mismo, en este capítulo, se hace referencia a los antecedentes de la UPIICSA, destacando algunos indicadores como la matrícula escolar en los últimos años y estadísticas de aprovechamiento escolar, particularmente en matemáticas.

En el cuarto capítulo, se presenta el desarrollo de la investigación partiendo del planteamiento del problema, el objetivo general y objetivos específicos, así como la estructura detallada de cada uno de los diferentes estudios que conforman este proyecto de investigación: el resumen, objetivo, desarrollo, metodología, tamaño de muestra en su caso, diseño y aplicación del cuestionario, procesamiento y análisis de la información, resultados obtenidos, así como las conclusiones y recomendaciones de cada trabajo.

Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones generales del proyecto así como los anexos y fuentes de consulta bibliográfica y electrónica.

CAPÍTULO 1 LA POLÍTICA EDUCATIVA EN MÉXICO

Sin duda, la educación es el motor que impulsa el desarrollo de toda sociedad. Sin embargo, en ocasiones no se le da el valor que merece. Educación y sociedad están estrechamente ligados con las necesidades de bienestar y calidad de vida de las personas, de tal manera que les permita enfrentar los desafíos del mundo contemporáneo y así, contribuir al desarrollo y progreso de la sociedad de la que forman parte.

En este capítulo, se presentan la importancia de la educación para el ser humano y su impacto en la sociedad desde diferentes puntos de vista, la forma en que se evalúa para determinar si se está cumpliendo por las instituciones educativas públicas y privadas de todos los niveles con las demandas de la sociedad y del sector productivo en general, así mismo, si ésta educación es realmente integral para el ser humano.

Un aspecto importante de la educación en todos los niveles educativos es la enseñanza para el aprendizaje y dominio de las ciencias básicas, destacando de manera particular las matemáticas como parte fundamental de toda actividad humana. Las matemáticas, complementadas con otras ramas del conocimiento, nos enseñan a comprender y explicar, a través de modelos, los fenómenos naturales y artificiales, así como para entender a nuestra sociedad cada vez más compleja y tecnificada. En otras palabras, las matemáticas son el único medio que tenemos para entender el mundo que nos rodea.

Por otro lado, el conocimiento y dominio de las matemáticas desarrolla en el ser humano su capacidad de razonamiento, análisis y síntesis para la solución de problemas cotidianos o en su desempeño profesional.

1.1 Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012

En nuestro país, el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2007-2012¹, destaca con respecto a la educación que “la educación es factor y fuente de oportunidad para el bienestar individual y colectivo... afecta la capacidad y potencialidad de las personas y sociedades, determina su preparación y es el fundamento de su confianza para enfrentar el futuro...” Bajo esta premisa el PND hace de la educación un proyecto nacional, que bajo diversas acciones y estrategias a corto, mediano y largo plazos, pretende: educación para todos en todos los niveles educativos; educación de calidad que responda a las capacidades y habilidades del individuo que permitan vincularse al sector productivo y, educación de vanguardia que responda a los retos de la globalización como resultado del acelerado desarrollo científico y tecnológico.

La educación media superior en nuestro país se enfrenta a muchas adversidades entre las que destacan, la carencia de programas de capacitación y actualización principalmente para el personal docente, la escasez de libros de texto y la incapacidad de la oferta del mercado para cubrir los programas de estudio. Por estas y otras razones, los alumnos al ingresar al nivel superior presentan problemas de aprendizaje y desarrollo en materia educativa y su formación académica termina arrastrando carencias que en el futuro se vuelven problemas para acreditar una asignatura.

Por otro lado, como lo refiere el Instituto de Fomento e Investigación Educativa (IFIE)², el sistema de educación superior, enfrenta entre otras, la siguiente problemática: un sistema poco integrado y escasa coordinación entre las instituciones y entre los subsistemas educativos; calidad heterogénea entre subsistemas institucionales; débil articulación entre la formación profesional y el trabajo debido a insuficiente vinculación con el sector productivo; índice bajo de eficiencia terminal; estudios de alumnos y egresados escasos y poco comparables; carencias de políticas para renovar el personal académico; procesos de evaluación y acreditación poco diversificados y consolidados así como recursos limitados.

En el PND se proponen algunas alternativas de solución para contrarrestar los problemas planteados, entre las más importantes son: elevar la calidad educativa, ampliar la cobertura, favorecer la equidad, mejorar la calidad y pertinencia de la educación superior, entre otros.

1.2 Programa Sectorial de Educación 2007-2012

Como ya se ha mencionado, un elemento fundamental para el desarrollo de un país, es la educación y preparación que poseen sus habitantes, motivo por el cual el gobierno federal ha plasmado en el Programa Sectorial de Educación (PSE) 2007-2012³ de la Secretaría de Educación Pública (SEP), un conjunto de estrategias que tienen como propósito el generar un avance permanente y sistemático en diferentes ámbitos de la educación en México. Este Programa contempla una serie de objetivos propios que se pretenden

¹ Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. <http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/index.php?page=documentos-pdf>

² Instituto de Fomento e Investigación Educativa (IFIE), <http://www.ifie.edu.mx/>

³ Secretaría de Educación Pública. Programa Sectorial de Educación 2007-2012. www.sep.gob.mx/wb/sep1/programa_sectorial

cumplir al año 2012, y mediante los cuales se busca elevar la calidad de la educación para que los estudiantes mejoren su nivel de logro educativo, ampliar las oportunidades educativas para reducir desigualdades entre grupos sociales, impulsar el desarrollo y utilización de tecnologías de la información y la comunicación en el sistema educativo para apoyar el aprendizaje de los estudiantes, ofrecer una educación integral, ofrecer servicios educativos de calidad y fomentar una gestión escolar que fortalezca la participación de los centros escolares en asuntos de beneficio común.

El PSE, además de contemplar a las escuelas de educación básica, también incluye en las acciones y estrategias a las escuelas de nivel medio superior y superior en las que se pretende lograr el integrar un sistema nacional de bachillerato que permita dar relevancia a estos estudios así como una acreditación nacional, además de instrumentar programas y actividades que promuevan las matemáticas y la toma de decisiones auxiliados en las mismas. Así mismo, fortalecer los procesos de habilitación y mejoramiento del personal académico, así como dar capacitación regularmente, incrementar el número de plazas docentes y el número de becas al personal educativo, alumnos y madres jóvenes embarazadas.

A través de estas y de otras estrategias más, el gobierno por medio de la SEP, busca incrementar el nivel de la educación básica así como el porcentaje de alumnos que egresan o terminan sus estudios a nivel superior de manera que al aumentar el nivel educativo en el país, en consecuencia, haya una mejora en la preparación de las personas, sus trabajos y el desarrollo del país.

1.3 Evaluación de la Educación

La evaluación de la educación es una de las áreas más complejas en el campo de la actividad docente. El propósito fundamental de la educación es verificar en qué medida los objetivos se han alcanzado. A partir de la evaluación, es posible estudiar el proceso enseñanza-aprendizaje⁴

En México, los resultados escolares revelan las graves carencias que presentan los estudiantes en todos los niveles educativos. Las causas de este bajo nivel de aprendizaje del alumnado en nuestro país, obedece a varios factores, algunos difíciles de evaluar. Esto, aunado a que no existe en el país una cultura de evaluación educativa que refleje una situación real que permita tomar decisiones objetivas.

“El término evaluación se relaciona usualmente a la idea de medición; sin embargo, medir significa determinar la extensión y/o cuantificación de una cosa, en tanto que la evaluación implica valorar la información, a través de la emisión de un juicio”.

En el ambiente educativo, evaluar se refiere a cualquier proceso mediante el que alguna o varias características de un grupo de alumnos, profesores, programas, materiales y objetivos educativos, reciben la atención de quien evalúa, analizando y valorando sus características y condiciones en función de criterios o puntos de referencia para emitir un juicio.

La evaluación debe servir, para reorientar y planificar la práctica educativa de los profesores. Debe servir para conocer lo que ocurre en el aula a partir de los procesos pedagógicos empleados y su incidencia en el aprendizaje del alumno. Sin embargo, aunque algunos profesores la utilizan para mejorar su práctica docente, otros la utilizan como una medida de presión para mantener el orden de los alumnos. Estos por su parte, generalmente rechazan todo tipo de evaluación ya que les resulta “odiosa y frustrante”, provocando que estudien solamente con el interés de aprobar el examen “como sea”.

Aunque existen diversas investigaciones sobre la evaluación de los alumnos, hay relativamente pocos estudios sobre la evaluación docente, materiales, programas y las propias instituciones educativas. Es importante evaluar todos los factores que intervienen en un proceso enseñanza-aprendizaje.

Aunque las evaluaciones son importantes, los procesos mismos pueden ser limitados o restringidos por los propios responsables de las instituciones ya que los resultados, si son desfavorables, pueden ser manipulados políticamente o no ser publicados. En ocasiones, los propios estudios pueden ser faltos de objetividad si no se tiene claro los alcances del mismo y los instrumentos de evaluación así como la capacidad y experiencia de los responsables para realizarlos.

Es deseable, para el mejoramiento de la calidad en la educación, revisar los actuales procesos de evaluación educativa así como los instrumentos de evaluación apropiados y su mejora continua, a partir de la creación de instrumentos de evaluación pertinentes y su aplicación sistemática. En el PSE, se tiene como objetivo, entre otros, “evaluar y dar seguimiento al avance del aprovechamiento de los alumnos y a los factores que influyen en sus resultados, con el propósito de fundamentar el diseño de políticas y la toma de decisiones dirigidas al mejoramiento de la calidad y la equidad de la educación básica”. Como estrategia, se

⁴ Sánchez F. M. de L., La Evaluación Educativa en México;
http://www.monografias.com/usuario/perfiles/maria_de_lourdes_sanchez_franyuti

ha venido difundiendo la evaluación escolar, como instrumento de diagnóstico y reorientación de las prácticas educativas en el aula y en la propia escuela.

Es necesario contar con evaluaciones confiables para conocer los avances y limitaciones del sistema educativo nacional y así contribuir en favor de una educación de calidad. Para este propósito, desde agosto de 2002, se puso en marcha el Acuerdo Nacional por la Calidad de la Educación, cuyo primer resultado fue la creación del Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE), como un organismo autónomo del gobierno federal, el cual establecerá estándares internacionales para evaluar todo el sistema educativo nacional.

En 1989 se creó la Comisión Nacional de Evaluación de la Educación Superior (CONAEVA) con el propósito de concebir y articular la evaluación en este nivel en todo el país; así mismo, dar continuidad y permanencia al proceso de evaluación y proponer criterios y estándares de calidad para las funciones y tareas de la educación superior. En 1990, la CONAEVA produjo el primer documento con relación a los procesos de evaluación y acreditación que, una vez analizado por la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Educación Superior (ANUIES), se inició el proceso con una primera etapa de autoevaluación institucional sobre la base de instructivos preparados por la CONAEVA, para seguir con una segunda etapa consistente en la visita de comisiones de pares externos dando lugar a las consejos de acreditación de la calidad educativa.

Por otro lado, en 1994 se crea el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL), la cual es una asociación civil mexicana sin fines de lucro cuya principal actividad es diseñar y aplicar exámenes de evaluación de conocimientos, habilidades y competencias que adquieren las personas como beneficiarias de los programas educativos de diferentes niveles de educación formal e informal, así como la difusión de estos. Así mismo, ofrece servicios de evaluación a instituciones educativas y organizaciones públicas, sociales y privadas.

En lo que se refiere al INEE, a continuación se mencionan los aspectos más relevantes de las funciones de este Instituto.

1.4 Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación

El Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE)⁵, es un organismo creado por Decreto Presidencial el 8 de agosto de 2002, tiene como propósito ofrecer a las autoridades educativas y al sector privado herramientas idóneas para la evaluación de los sistemas educativos, en lo que se refiere a educación básica (preescolar, primaria y secundaria) y media superior.

El INEE se apoya en diversos antecedentes nacionales e internacionales. Desde los años 70 y 80, la SEP hace evaluaciones educativas en el país, fortalecidas considerablemente a lo largo de los 90; procesos de selección de alumnos para las instituciones de nivel medio superior de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, junto con el CENEVAL. México ha participado además en proyectos de evaluación con otros países, como el Tercer Estudio Internacional sobre Matemáticas y Ciencias (TIMSS, por sus siglas en inglés), las pruebas del Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad Educativa de la OREALC-UNESCO (LLECE) y el Program for International Student Assessment (PISA) de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

En el plano internacional, la evaluación está presente en las políticas educativas de casi todos los países. En México se ha privilegiado la aplicación de pruebas a los alumnos, descuidando la evaluación de las escuelas como unidades orgánicas, la del sistema educativo como tal y la de otros actores y elementos de dicho sistema.

Un buen sistema de evaluación es requisito indispensable, aunque no suficiente, de una educación de calidad, ya que permite tomar decisiones sobre las estrategias para alcanzar los objetivos y fortalecer la calidad de programas y escuelas. Una meta del PSE es la consolidación del sistema nacional de evaluación, donde el INEE juega un papel importante y cuyos resultados se difundirán y utilizarán para el mejoramiento de la calidad educativa.

“El proyecto del INEE parte de una definición precisa de lo que es una educación de calidad: aquella que sea relevante; que tenga eficacia interna y externa, y un impacto positivo en el largo plazo, así como eficiencia en el uso de los recursos y equidad. Las evaluaciones del INEE deberán cubrir todas las modalidades del servicio, incluyendo la educación comunitaria, la indígena y la de adultos.

Las funciones del INEE se desarrollan en tres subsistemas básicos: de indicadores de calidad del sistema educativo nacional y de los subsistemas estatales; de pruebas de aprendizaje y de evaluación de escuelas”.

⁵ Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación
<http://www.inee.edu.mx/index.php/mapa-del-sitio>

“Según destacados especialistas, idealmente la evaluación educativa debería corresponder a organismos que no dependan directamente del Ministerio de Educación, apolíticos, ajenos a grupos de presión, creíbles institucionalmente, metodológicamente competentes y con capacidad de sintetizar y difundir resultados entre especialistas, padres de familia, funcionarios, maestros, medios de comunicación y público. Si la evaluación se hace bien y si sus resultados se difunden y son utilizados para tomar decisiones apropiadas, será de gran valor para el mejoramiento de las escuelas. Eso es lo que el INEE pretende aportar a la educación mexicana”.

Desde 2003 el INEE viene desarrollando su Sistema de Indicadores Educativos (SIE) para apoyar la evaluación de la calidad del sistema de educación básica y desde 2009 ha iniciado la construcción del sistema de indicadores de educación media superior⁶.

Por otro lado, el INEE es el responsable de coordinar las pruebas de logro educativo internacionales de la OCDE (PISA) y de la Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe en México; así mismo, publica anualmente un conjunto de indicadores educativos, realiza los estudios sobre recursos y procesos educativos; además, diseña, construye, aplica y analiza las pruebas nacionales EXCALE (Exámenes de la Calidad y el Logro Educativos) desde junio de 2005. Estos resultados ayudan a construir una visión general de lo que aprenden los alumnos de manera formal y establecer comparaciones que muestren tendencias en su aprendizaje.

Estas pruebas se aplican a niños de tercero de preescolar, tercero y sexto de primaria, y tercero de secundaria en las asignaturas de Español, Matemáticas, Ciencias Naturales y Ciencias sociales. Esta evaluación permite conocer el estado de la educación en México.

Así mismo, la Evaluación Nacional de Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE)⁷, es una prueba del Sistema Educativo Nacional, realizada a través de la SEP, la cual se aplica a planteles educativos públicos y privados del país con el propósito de generar una sola escala de carácter nacional que proporcione información comparable de los conocimientos y habilidades que tienen los estudiantes en los temas evaluados, información para la planeación educativa y de la enseñanza así como de los requerimientos de capacitación tanto a docentes como directivos, entre otros. En Educación Básica, se aplica a alumnos de tercero a sexto de primaria y de primero, segundo y tercero de secundaria, en función de los planes o programas de estudios oficiales en las asignaturas de Español y Matemáticas. Por tercera ocasión se evaluó una tercera asignatura (en 2008 Ciencias, en 2009 Formación Cívica y Ética y en 2010, Historia). En Educación Media Superior se aplica a alumnos que cursan el último grado de bachillerato para evaluar conocimientos y habilidades básicas adquiridas a lo largo de la trayectoria escolar para hacer un uso apropiado de la lengua (habilidad lectora) y las matemáticas (habilidad matemática).

1.5 Evaluación Institucional

La evaluación institucional es ya una necesidad para la mejora de los servicios de las instituciones educativas, “... ya no es vista como un instrumento de control burocrático y centralizador...” sino como “... un proceso necesario de la administración de la enseñanza, como condición para la mejora de la enseñanza y de la investigación y como exigencia de la democratización”⁸.

“Evaluar es un acto que se ejerce en la cotidianidad. Cuando se evalúan procesos, actos, cosas, personas, instituciones o el rendimiento de un alumno, se están atribuyendo valores”. Últimamente, las universidades se han venido preocupando más de la evaluación de sus estructuras y de su funcionamiento, esto es, de la evaluación institucional. Esta, no puede separarse de la evaluación del aprendizaje. Mientras una se refiere a la institución, esta última lo hace con respecto al rendimiento escolar del alumno. La participación de profesores, padres, alumnos y de la comunidad, son importantes para la evaluación de un sistema educativo. En términos generales, por falta de una cultura de evaluación, los profesores y directivos de las escuelas no dominan los conceptos y técnicas de evaluación de desempeño. El proceso de evaluación institucional es formativo ya que se busca definir mejor el perfil institucional de tal manera que se puedan mejorar la calidad de sus productos y servicios.

Por otro lado, no se debe confundir evaluación educativa con medición del rendimiento escolar. Evaluar no es medir. En la evaluación de un proceso educativo interactúan diversas variables que llevan a diferentes alternativas para la toma de decisiones y acciones. Así mismo, es necesario conceptualizar el modelo de evaluación a seguir. Se puede entender al modelo como al tipo de abordaje o enfoque ya sea cualitativo, cuantitativo, etc. En este sentido, se tienen diferentes modelos a seguir: descriptivo (presenta la situación de

⁶ <http://www.inee.edu.mx/index.php/publicaciones/informes-institucionales/panorama-educativo>

⁷ <http://enlace.sep.gob.mx/gr/?p=quees>

⁸ Gadotti, M.; Evaluación Institucional: Necesidades y Condiciones para su Realización, págs. 263-281. Perspectivas Actuales de la Educación; Siglo XXI Editores, 2003.

un sistema), analítico (explica la situación presentada), normativo (se basa en criterios de desempeño) y experimental (proceso de investigación experimental).

La evaluación institucional tiene dos propósitos: “mejorar la calidad de los servicios que presta la institución y mejorar las relaciones sociales, humanas e interpersonales y el perfeccionismo de sus integrantes”.

Hoy en día, “la situación educativa está cambiando en función de tres factores: la crisis financiera, la quiebra del modelo corporativista y la ampliación de los servicios prestados a la sociedad”.

Las instituciones públicas están obligadas a rendir cuentas a la sociedad de los resultados obtenidos en su desempeño así como del uso de los recursos asignados. Cuando se les hacen evaluaciones, siempre hay una cierta resistencia. Esta resistencia es mayor cuando la realizan evaluadores externos. El hacer público el resultado de la evaluación institucional es fundamental ya que contribuye a la mejora de la calidad y excelencia de las instituciones. Estos procesos de evaluación permiten al Estado orientar los financiamientos y canalizar las presiones de la sociedad y de las propias instituciones educativas.

La evaluación debe respetar la diversidad y la heterogeneidad que caracteriza a las instituciones y al trabajo docente. Debe ser descentralizada y diversificada, interna y externa, cuantitativa y cualitativa, de la extensión, de la enseñanza, de la investigación, de la administración, etc.

Actualmente la evaluación institucional varía de institución a institución, pero todas con un denominador común: reunir información necesaria para contar con datos de indicadores educativos, demográficos, producción técnico-científica, costo-alumno, proyecto político-pedagógico, etc. necesarios para la evaluación.

Para la evaluación del desempeño de una institución, deben existir condiciones previas que permitan comparar si el desempeño es mejor o peor.

Una propuesta de evaluación debe responder a las siguientes preguntas: ¿qué evaluar? (contexto, condiciones internas, proyecto pedagógico, y actores), ¿por qué y para qué evaluar?, ¿cómo evaluar?, ¿evaluar cuánto?, ¿quién evalúa?, ¿cuándo evaluar?, ¿a partir de qué criterios?, ¿qué patrones utilizar?, ¿quién define estos criterios y patrones? Para que sea transformadora, la evaluación tendrá que ser diagnóstica.

La evaluación institucional “toma una importancia fundamental en la planeación y gestión de las organizaciones educativas”. Para esto, la evaluación debe tener los siguientes supuestos:

- 1) Debe ser considerada como proceso crítico y dialógico que se opera mediante la negociación entre actores.
- 2) Debe buscar atribuir valores a medios y procesos (y no a las personas) y no constituirse en tribunal de juicio.
- 3) Para alcanzar los objetivos institucionales, (la calidad de la enseñanza y la educación ciudadana).
- 4) Frente a una referencia de calidad (para la crítica de la realidad).
- 5) Cumplir función diagnóstica (y no numérica) que requiere la identificación de las causas.
- 6) Para promover cambios en la realidad (proceso con poder de decisión).
- 7) Promover la cultura del éxito institucional.

Para el inicio de un proceso de evaluación, es necesario un proyecto con finalidades. Debe ser un proceso de autocrítica que vincule a todos los actores involucrados. Debe llevar a un profundo conocimiento de la institución, analizar su razón de ser, sus logros y desempeño así como proponer cambios.

A partir de la conceptualización del proceso de evaluación, enseguida debe definirse la metodología a seguir. Para ello, se proponen las siguientes estrategias:

- a) Sensibilización, entendida como las actividades de discusión y análisis del proceso.
- b) Diagnóstico, que permita el conocimiento de la institución.
- c) Evaluación interna, comprende el análisis del diagnóstico y la autoevaluación.
- d) Evaluación externa, estrategia que se distingue del análisis de la autoevaluación.
- e) Reevaluación, se refiere a la práctica permanente de la evaluación. Esto es, la creación de una cultura institucional de la evaluación.

Para el logro de estas estrategias, se recomiendan las siguientes actividades:

- a) Crear un equipo de representantes de la comunidad para discutir y analizar el proyecto, su marco teórico y elaboración del cronograma de actividades.
- b) Discutir el proyecto en sesiones plenarios e identificar los principales desafíos institucionales.
- c) Con base en la información generada del diagnóstico, realizar su autoevaluación.
- d) Designar evaluadores externos para consulta a la comunidad: usuarios, sindicatos, administradores, ex alumnos,
- e) Solicitar a los núcleos de evaluación que coordinen los planes de acción de mejora de la calidad de sus cursos.

Indudablemente que esta metodología propuesta puede ser adaptada según el sistema de enseñanza de cada institución.

La evaluación del desempeño personal, debe ser parte importante de la evaluación institucional. Esta tiene sentido si interesa a los evaluados para efectos de promoción. En este sentido, cada institución debe proponer sus propios indicadores para este tipo de evaluaciones, además de que no debe ser obligatoria sino opcional.

La evaluación institucional y la evaluación del desempeño están estrechamente relacionadas. Así mismo, la evaluación institucional de cualquier nivel debe contemplar la de todo el sistema educativo.

Por otro lado, los servicios que las instituciones de educación superior pueden prestar, sobre todo a la básica, ya sea estatal, privada o comunitaria, son los siguientes:

- a) Revisar las teorías del aprendizaje y de desarrollo biológico y psíquico del estudiante.
- b) Ofrecer programas permanentes de capacitación a los profesores.
- c) Asesorar la planeación de los órganos responsables de la educación básica.
- d) Producir materiales didácticos e instructivos.
- e) Desarrollar centros de información y documentación y difundir materiales didácticos y pedagógicos.
- f) Definir y experimentar modelos de educación formal.
- g) Desarrollar actividades de cultura y extensión universitaria.

Con base en la experiencia y reflexión se obtienen algunas enseñanzas. El proceso de reestructuración de las instituciones puede ser burocrático o emancipador. El primero es cuantitativo para aplicar castigos. Para que se dé el segundo, deben cumplirse las siguientes condiciones:

- 1) Cualquier evaluación necesita una referencia para compararse.
- 2) El fin de la evaluación es la calificación de personas e instituciones y se traduce en la mejora de la calidad de los servicios prestados.
- 3) Debe ser múltiple, permanente y en proceso. Esto es, distinguir grupos y orientaciones con los cuales la institución debe convivir.
- 4) Evaluación del desempeño. Se refiere a las condiciones previas de desempeño que permitan determinar si este es mejor o peor.
- 5) Una institución pública debe ser evaluada en función de la interacción entre esta y la comunidad.
- 6) La autoevaluación es necesaria pero insuficiente.
- 7) Es imposible administrar una institución de enseñanza con eficiencia, justicia y responsabilidad sin información objetiva y confiable. Esta información debe ser pública.
- 8) La evaluación institucional debe identificar los puntos más problemáticos de la institución y orientar el rumbo para su superación con miras a mejorar su desempeño.

En resumen, la evaluación es necesaria, debe ser multiforme, articulada con un conjunto de acciones en busca de la calidad. Debe ser un proceso formativo.

“El objetivo último de la evaluación institucional es el de identificar, cada vez más, la escuela y la universidad con la sociedad con el fin de que la cultura y el conocimiento técnico-científico se vuelvan bienes de calidad poseídos por todos y para tener, de hecho, escuelas comprometidas con la formación de ciudadanos y ciudadanas no puede reducirse a un proceso técnico, porque ésta debe insertarse en un proyecto de educación y de sociedad, un proyecto político-pedagógico”.

1.6 El Modelo Educativo del IPN

Hablar del Modelo Educativo del IPN⁹ es necesario considerar lo señalado en su momento por el Programa de Desarrollo Institucional 2001-2006 (PDI), que planteó la necesidad de “orientar el cambio hacia este modelo y una nueva cultura organizacional; de manera tal que logremos incrementar sustancialmente la calidad de los procesos de generación, transmisión y difusión del conocimiento científico y tecnológico”. Al respecto, la orientación que el PDI destacó es que el nuevo Modelo Educativo no se restrinja a la función de docencia, sino que se amplía a la investigación, extensión y vinculación como una característica única y relevante. Para lograr este propósito, era necesaria una eficiente gestión institucional que facilitara el proceso de cambio.

En el marco de la Reforma Académica del Instituto, el Modelo Educativo, concebido desde 2003 como una guía básica del trabajo académico de las funciones sustantivas, se convierte en un aspecto fundamental, especialmente en lo que se refiere al rediseño de los currícula de la oferta educativa. Este Modelo es una representación de la realidad institucional que sirve de referencia y también de ideal. Las

⁹ Un Nuevo Modelo Educativo para el IPN. Materiales para la Reforma; 1ª edición 2003.
http://www.ipn.mx/wps/wcm/connect/Secretaria_Academica/sa/inicio/recursos_de_informacion/

relaciones con la sociedad, el conocimiento, la enseñanza y el aprendizaje, deben estar sustentadas en la filosofía, vocación e historia; en los propósitos y fines, en la visión y valores del Instituto Politécnico Nacional, así como tener de horizonte la visión institucional.

El Modelo, reúne un conjunto de rasgos y características que le otorgan al Instituto una nueva fisonomía educativa. Cada unidad académica la toma en lo general y, a partir de sus propias peculiaridades, la adapta a sus necesidades y requerimientos; se participa de la orientación colectiva y, posteriormente, adquirir su sello propio y distintivo acorde con la diferenciación que cada unidad ha tenido en su historial institucional.

El Modelo Educativo se centra más en procesos de formación que en niveles de estudio y en la formación continua y permanente. Un aspecto complementario del modelo es el personal académico impulsándolo a una formación que les permita contar con los elementos necesarios para transformar los procesos educativos.

Los egresados, se deben formar en ambientes que les permitan abordar y proponer alternativas de solución a los complejos problemas del entorno. Problemas que no pueden ser abordados por una sola disciplina, que requieren de mayores habilidades y conocimientos, en un mundo en el que los valores y actitudes son imprescindibles para garantizar la convivencia con el medio ambiente y el respeto a la diversidad.

Conforme lo anterior, este nuevo Modelo Educativo Institucional tendría como característica esencial estar centrado en un tipo de aprendizaje de tal manera que:

- 1) Promueva una formación integral y de alta calidad científica, tecnológica y humanística.
- 2) Combine equilibradamente el desarrollo de conocimientos, actitudes, habilidades y valores.
- 3) Proporcione una sólida formación que facilite el aprendizaje autónomo, el tránsito de los estudiantes entre niveles y modalidades educativas en instituciones nacionales y extranjeras y hacia el mercado de trabajo.
- 4) Se exprese en procesos educativos flexibles e innovadores con múltiples espacios de relación con el entorno y,
- 5) Permita que sus egresados sean capaces de combinar la teoría con la práctica para contribuir al desarrollo sustentable de la nación.

Cada uno de los elementos generales del modelo adquiere mayor relevancia en función de su relación con los cuatro restantes. Este Modelo, como orientación genérica del quehacer educativo, requiere diferentes prácticas. De este modo, las formas concretas serán aquellas que correspondan a cada función y nivel de estudios, pero también, en estos últimos deberán darse en cada rama del conocimiento, programa o modalidad.

De esta manera, el Modelo Educativo del IPN será la guía para definir el diseño, la orientación, contenidos y organización de los planes de estudio, determinar las directrices generales del proceso de enseñanza aprendizaje y los procesos de generación, aplicación y difusión del conocimiento, así como los procesos de evaluación y reconocimiento de los aprendizajes adquiridos previamente y dentro de la formación.

El Modelo Educativo Institucional promoverá, en su oferta educativa y en sus planes y programas, una formación que cumpla con las peculiaridades señaladas para la educación de alta calidad, como son: equidad, pertinencia, relevancia, eficiencia y eficacia. Con procesos educativos que tengan una mayor correspondencia entre los contenidos y resultados del quehacer académico, con las necesidades y expectativas de la sociedad y de los estudiantes. Con programas que permitan lograr los objetivos institucionales de manera eficaz y eficiente; con oportunidades equitativas para el ingreso, pero también en un sentido mucho más amplio de la equidad, para la permanencia de los estudiantes mediante estrategias que garanticen que la mayor parte de ellos culminen con éxito una formación que les permita la inserción al mercado laboral y su desarrollo como individuos útiles a la sociedad.

A continuación se describen los elementos del Modelo Educativo Institucional:

Centrado en el aprendizaje, esto es,

- Privilegia una formación que pone al estudiante en el centro de la atención del proceso académico, considerándolo un individuo que diseña y define sus propias trayectorias e intensidades de trabajo, dejando de lado la concepción tradicional del estudiante como mero receptor de conocimientos y de información.
- Traduce la innovación en flexibilización de planes y programas.
- Concibe al profesor como guía, facilitador de este aprendizaje y como co-aprendizaje en el proceso educativo.
- Los profesores distribuyen su tiempo de dedicación entre la planeación y el diseño de experiencias de aprendizaje, más que en la transmisión de los contenidos por el dictado de clases. Así mismo, se

considera como parte del modelo la articulación de los diversos servicios institucionales, de manera que se apoye al estudiante en los distintos aspectos de su desarrollo.

Que promueva una formación integral y de alta calidad científica, tecnológica y humanística, y combine equilibradamente el desarrollo de conocimientos, actitudes, habilidades y valores. Esto es,

- Considera el desarrollo armónico de todas las dimensiones del estudiante. Por una parte, la formación en los contenidos en cuanto a los conocimientos propios de la profesión, y de los conocimientos básicos para el aprendizaje permanente y la resolución de problemas complejos que requieren de la concurrencia de diversas disciplinas. Por la otra, se refiere la formación en valores humanos y sociales, que promuevan actitudes de liderazgo, compromiso social, desarrollo de habilidades que potencien las capacidades de los estudiantes para adquirir nuevos conocimientos, y las destrezas para innovar y emprender, así como para ejercer una ciudadanía responsable.
- Se fundamenta en la formación integral que deberá concretar contenidos curriculares específicos: en los programas educativos, los perfiles de egreso las formas de relación entre los actores del proceso educativo, el desarrollo cotidiano del trabajo; en la organización y funcionamiento de los programas educativos de la institución y en la articulación de la docencia con la investigación y la extensión.

Que proporcione una sólida formación y facilite el aprendizaje autónomo. Esto es,

- Se refiere a la capacidad de aprender por sí mismo, y que la institución se convierta en un espacio al cual pueda recurrir el estudiante para actualizar sus conocimientos, desarrollar y mejorar sus cualidades humanas, mantenerse vigente como profesional y ciudadano, pero también en una persona con capacidad de hacer todo ello sin la institución.
- Considera los enfoques autogestivos, para que el estudiante aprenda a aprender, en colaboración con sus compañeros, en proyectos específicos, con las actividades y motivaciones planeadas por los profesores, con el apoyo y asesoría tanto individual como grupal de los docentes.

Que se exprese en procesos flexibles, innovadores, que permita el tránsito de los estudiantes entre niveles educativos y cuente con múltiples espacios de relación con el entorno. Esto es,

- Reconoce las diferentes condiciones económicas y sociales de los estudiantes, la diversidad de sus antecedentes, capacidades y ritmos de aprendizaje por lo que también la flexibilidad se expresa en un currículum que ofrezca trayectorias formativas múltiples y opciones de dedicación variable.
- Reconoce que los procesos formativos, centrados en el aprendizaje de los estudiantes requieren ser más flexibles que los modelos centrados en la enseñanza. Para ello, deben proporcionar oportunidades para la definición de ritmos y trayectorias formativas distintas, que incluyan a los estudiantes como actores de la toma de decisiones, que faciliten el tránsito entre diferentes planes de estudio entre niveles y modalidades educativas.
- Proporciona múltiples espacios de aprendizaje más allá del aula y la clase tradicional.
- Incorpora experiencias de trabajo en equipo, comunicación con diversas audiencias, desarrollo de la creatividad y de la capacidad emprendedora, y destrezas en la solución de problemas.
- Multiplica los espacios de relación con el entorno al reconocer que se emprende mediante la resolución de problemas en beneficio de la sociedad.

Que forme bajo diferentes enfoques culturales y que capacite a los individuos para su incorporación y desarrollo en un entorno internacional y multicultural. Esto es,

- Incorpora la internacionalización en la formación de los estudiantes, de manera tal que les permita desarrollarse en un mundo multicultural. Ello requiere programas flexibles y normatividad que facilite el reconocimiento de créditos y la revalidación de estudios realizados en otras instituciones educativas, y la participación en programas y proyectos que desarrollen competencias, actitudes valores y habilidades que formen a los estudiantes.
- Impulsa la movilidad de académicos y estudiantes, la incorporación de alumnos de otras instituciones nacionales y extranjeras en las actividades institucionales, la promoción de la formación, capacitación y actualización de los docentes y el personal en el extranjero; el desarrollo de proyectos de investigación, la vinculación con empresas, entidades y gobiernos en otros países; la incorporación de la dimensión internacional a los contenidos, que fortalezcan una formación que les facilite desarrollarse con plenitud en el plano nacional y global, así como la comprensión o el análisis de los procesos económicos, sociales y culturales mundiales.
- Reconoce a la internacionalización y cooperación académicas como herramientas estratégicas que facilitan la práctica local y global de la ciencia y la tecnología.

Que permita que sus egresados sean capaces de combinar la teoría y la práctica y contribuyan al desarrollo sustentable de la nación. Esto es,

- Privilegia los contenidos y estrategias que combinen adecuadamente la formación teórica y la práctica. El modelo proporciona oportunidades para que el estudiante sea capaz de integrar rectamente los conocimientos obtenidos en los distintos cursos o unidades de aprendizaje, en tanto en espacios curriculares de integración del conocimiento, como en prácticas y servicios fuera de la institución.
- Requiere de una apropiada selección de los contenidos curriculares. También se demanda atención individualizada que reconozca que los estudiantes tienen antecedentes formativos y que los aprendizajes se logran en medidas y por vías diversas.

Un modelo educativo concebido de esta manera pretende facilitar la obtención de las herramientas necesarias para que los estudiantes de todos los niveles aprendan a lo largo de su vida, tengan las bases para su actualización permanente y adquieran las competencias para una práctica exitosa de su profesión generando las oportunidades para crecer y consolidarse en los aspectos de desarrollo humano y social.

1.7 La Importancia de las Matemáticas

Cuando se habla de las ciencias básicas como son la física, la química y las matemáticas, la mayoría de las personas lo asocian, en términos del proceso enseñanza-aprendizaje en todos los niveles educativos, a que su aprendizaje y dominio es sumamente difícil, especialmente esta última.

Los bajos rendimientos académicos en matemáticas se ven reflejados por los altos índices de reprobación en los niveles medio superior y superior, tanto en instituciones públicas como privadas, donde cada vez es más crítico.

Ante esta situación, en los últimos años se han venido realizando diversos estudios, a nivel nacional como internacional, en todos los niveles educativos por diferentes instituciones educativas y organismos públicos y privados, para determinar las principales causas de este bajo desempeño en matemáticas y proponer alternativas de solución.

Un aspecto importante, entre otros estudios, es la actitud de los alumnos hacia esta importante ciencia como lo señalan un grupo de investigadores de España, Brasil y Portugal¹⁰, con estudiantes de dos contextos educativos diferentes (brasileño y español) y edades entre los 9 y los 16 años.

Destacan que las matemáticas son consideradas como una de las asignaturas fundamentales del currículum escolar y su contribución al desarrollo cognitivo del alumno y su impacto en la vida adulta. En las sociedades modernas, “los alumnos y la población en general tienen dificultades para comprender y utilizar los conocimientos matemáticos”, lo cual resulta paradójico por un creciente desarrollo tecnológico que las hace indispensables.

Muchos estudiantes perciben a las matemáticas como “difíciles de aprender”, lo cual les genera sentimientos de ansiedad y preocupación, siendo una de las “causas más frecuentes de frustraciones y actitudes negativas hacia la escuela”. Esto ha llevado a relacionar la dimensión afectiva (actitudes, creencias y emociones) con el aprendizaje de las matemáticas, de tal manera que los profesores deben ser conscientes de estos contenidos (actitudinales) de aprendizaje. Esta relación se confirma además de que “a mayor nivel de estudios se observan actitudes más negativas hacia el aprendizaje de los conocimientos matemáticos”.

Por otro lado, la evolución histórica del desarrollo de esta ciencia, debe ser utilizada por el profesor de matemáticas como un recurso didáctico más en el aula, que permita facilitar el aprendizaje de las ideas y motivar a su vez el interés del alumno¹¹. “El trabajo con la historia de las matemáticas en el aula, permite mostrar su origen multicultural y la naturaleza interdisciplinaria de las matemáticas, y de qué manera es relevante en los aspectos de la vida humana tales como el arte, la música, la arquitectura, la economía, etc.”

Se pretende que el alumno conozca cómo “a lo largo de la historia las matemáticas han abordado la manera de dar soluciones a problemas reales y cotidianos”. Así mismo, “su desarrollo, siempre se ha visto influenciado por la aplicación de las distintas herramientas, en otras áreas del conocimiento científico”. Es por ello que debe destacarse la importante relación de las matemáticas con otras ciencias y áreas de especialidad. Se identifican “cuatro niveles de reflexión curricular: dimensión cultural/conceptual, cognitiva, ética y social”.

Algunos de los beneficios que se obtienen por el uso de las matemáticas son:

1. “Alcanzar los mínimos curriculares.
2. Motivar al alumno en el aprendizaje de las matemáticas y fomentar su participación activa en clase.

¹⁰ Las Actitudes Hacia las Matemáticas: Perspectiva Evolutiva; Núñez, J.C.; et al.

http://www.guia-psiedu.com/publicacoes/documentos/2005_las_actitudes_hacia_matematicas_perspectiva_evolutiva.pdf

¹¹ Importancia Histórica de las Matemáticas en el Aula; Molina, A. A.; Revista Encuentro Educativo. Número 5. Enero de 2010. <http://www.encuentroeducativo.com/revista/wp-content/uploads/numero-5-de-ee.pdf#page=7>

3. Potenciar la importancia de las matemáticas como herramienta interdisciplinaria dentro del currículum escolar.
4. Realzar la importancia de las matemáticas como herramienta para resolver problemas de la vida cotidiana.
5. Modernizar la visión y la didáctica de las matemáticas.
6. Fomentar la igualdad de género pudiendo destacar la importancia que han tenido las mujeres a lo largo de la historia de las matemáticas como artífices de teorías o difusoras del conocimiento.
7. Hacer más ameno el aprendizaje de las matemáticas haciéndole ver al alumno que hay más cosas que la conforman como ciencia, además de los cálculos y modelos abstractos”.

Sin duda, la historia de las matemáticas como un recurso didáctico, será de utilidad para motivar su aprendizaje.

La educación matemática es parte de un complejo proceso de formación debido a su propia naturaleza aunado a los procesos de enseñanza-aprendizaje¹². Esta educación matemática debe contemplar los siguientes aspectos: los fines, los medios y la evaluación.

La Unión Europea contempla como eje de la política educativa común, una educación centrada en el aprendizaje; esto es, “en la adquisición de capacidades, habilidades, competencias y valores que permitan al individuo una actualización permanente de los conocimientos para desenvolverse con soltura en un mundo cambiante y complejo”. Se refiere que el aprendizaje debe estar orientado al desarrollo de competencias y a la llamada “alfabetización matemática”. Los conceptos de competencia, matematización y alfabetización matemática, “ponen el acento en los resultados del aprendizaje, en lo que el alumno es capaz de hacer al término del proceso educativo y en los procedimientos que le permitirán continuar aprendiendo de forma autónoma a lo largo de su vida”. La OCDE, a través de la prueba PISA, ha desarrollado un proceso evaluador del rendimiento matemático de alumnos de ciertas edades cuyos fines y medios no son los de algunos países.

Los fines de la educación matemática varían significativamente de unos países a otros. En España, se establecieron las siguientes finalidades educativas generales:

1. El pleno desarrollo de la personalidad del alumno;
2. La formación en el respeto de los derechos y libertades fundamentales y en el ejercicio de la tolerancia y de la libertad dentro de los principios democráticos de convivencia;
3. La adquisición de hábitos intelectuales y técnicas de trabajo, así como de conocimientos científicos, técnicos, humanísticos, históricos y estéticos;
4. La capacitación para el ejercicio de actividades profesionales;
5. La formación en el respeto de la pluralidad lingüística y cultural de España;
6. La preparación para participar activamente en la vida social y cultural;
7. La formación para la paz, la cooperación y la solidaridad entre los pueblos.

Al respecto, las matemáticas contribuyen, junto a otras disciplinas, al logro de estas finalidades.

“Tradicionalmente se han planteado numerosos interrogantes en torno a la finalidad de la educación matemática: ¿Para qué enseñar matemáticas?, ¿qué matemáticas enseñar en una sociedad tecnológica?, ¿cómo lograr un currículum flexible que atienda a las diversas necesidades de los escolares?, ¿cómo atender a la diversidad cultural?”

“A la pregunta ¿Por qué se enseñan matemáticas?, se han dado numerosas respuestas, como la que aparece en el documento “Mathematics from 5 to 16” del Department of Education and Science Británico (1985) para la Educación Matemática en el periodo obligatorio”:

- 1.- Las matemáticas son un elemento esencial de comunicación.
- 2.- Las matemáticas son una herramienta potente.
- 3.- Hay que apreciar las relaciones internas dentro de las matemáticas.
- 4.- Las matemáticas deben resultar una actividad fascinante.
- 5.- Hay que fomentar la imaginación, iniciativa y flexibilidad de la mente.
- 6.- Trabajar de modo sistemático.
- 7.- Trabajar independientemente.
- 8.- Trabajar cooperativamente.
- 9.- Profundizar en el estudio de las matemáticas.
- 10.- Conseguir la confianza del alumno en sus habilidades matemáticas.

O en estudios y propuestas como el Informe Cockcroft (1982):

¹² Competencias Básicas en el Área de Matemáticas; González Mari, J. L.; Didáctica de la Matemática. Universidad de Málaga. http://www.gonzalezmari.esDoc_1_Competicencias_b_sicas_en_el_rea_de_Matem_ticas.pdf

Meta 1: Permitir que cada alumnos desarrolle, de acuerdo con sus propias aptitudes, las destrezas y los conocimientos matemáticos necesarios para su vida adulta, para el empleo y para continuar el estudio y la formación, siendo consciente al mismo tiempo de las dificultades que algunos alumnos experimentarán.

Meta 2: Proporcionar a cada alumno el tipo de matemáticas que pueda necesitar para el estudio de otras materias.

Meta 3: Ayudar a cada alumno a desarrollar en lo posible su apreciación y disfrute de las matemáticas por sí mismas y su comprensión del papel que éstas han desempeñado y seguirán desempeñando tanto en el desarrollo de la ciencia y la tecnología como de nuestra civilización.

Meta 4: Por encima de todo, hacer conscientes a todos los alumnos de que las matemáticas les proporciona un poderoso medio de comunicación.

O el N.C.T.M. (1989), en cuyos planteamientos se empiezan a apreciar elementos que apuntan a los planteamientos actuales:

Meta 1: Aprender a valorar las matemáticas. Comprender su evolución y el papel que desempeñan en la sociedad y en las ciencias.

Meta 2. Adquirir confianza en la aptitud propia. Llegar a confiar en el pensamiento matemático propio y poseer la capacidad de dar sentido a situaciones y resolver problemas.

Meta 3. Adquirir la capacidad de resolver problemas matemáticos. Esto es esencial para llegar a ser un ciudadano productivo y exige experiencia para resolver diversos problemas generalizados y no rutinarios.

Meta 4. Aprender a comunicarse matemáticamente. Aprender los signos, los símbolos y los términos matemáticos.

Meta 5. Aprender a razonar matemáticamente. Realizar conjeturas, reunir pruebas y construir argumentos matemáticos.

Asimismo, son de destacar los fines establecidos en Documentos Curriculares, tales como el Decreto de Educación Primaria de la Junta de Andalucía (1992):

"La finalidad que se le atribuye a la formación matemática es la de favorecer, fomentar y desarrollar en los alumnos la capacidad para explorar, formular hipótesis y razonar lógicamente, así como la facultad de usar de forma efectiva diversas estrategias y procedimientos matemáticos para plantearse y resolver problemas relacionados con la vida cultural, social y laboral".

Este problema central aparece también en los Debates y Reuniones de Expertos, como ocurre en el caso de D'Ambrosio (1979) sobre el trabajo realizado en el ICME III y la reflexión de Romberg, T. (1991) sobre las funciones de la Educación Matemática. Este último considera dos tipos de justificaciones: funcionales y otras: "Las *justificaciones funcionales* se basan en la idea de que las matemáticas satisfacen una necesidad funcional de largo alcance, es decir, son necesarias para la formación de los sujetos en orden a cumplir diversas finalidades tanto individuales como sociales o científicas". "Las *justificaciones "no funcionales"* atienden, según Romberg, a razones que tienen que ver con la belleza de las matemáticas, con el desarrollo de capacidades, actitudes y destrezas de alto nivel, con la necesidad de formación de matemáticos profesionales o con la importancia de las matemáticas como parte de nuestra cultura".

"Niss, en un trabajo más reciente (Rico, op. cit., pág. 10), y en la misma línea que Romberg, reconoce también dos tipos de argumentos en los estudios sobre fines de la Educación Matemática: *argumentos utilitarios* y *argumentos de formación general*. Entre los primeros se encuentran: la formación para desenvolverse en la vida y las necesidades tanto laborales como para el estudio de otras ciencias. Entre los segundos se pueden situar: el desarrollo de las capacidades formativas, de la personalidad y de las actitudes así como las que atienden al carácter estético y recreativo de las matemáticas".

Pero "no parece haber aún consenso en las respuestas que hay que dar a la pregunta: ¿Por qué enseñamos matemáticas?" (op. cit., pág. 11). Por otra parte "no está clara la correspondencia entre los fundamentos contemplados y las implicaciones curriculares que se pretenden derivar de los mismos" (op. cit., pág. 10), ya que se aprecian disparidades e incoherencias entre las finalidades pretendidas y la puesta en práctica del currículo de matemáticas; entre los fundamentos y las prácticas reales.

"Se pueden identificar dos categorías amplias de finalidades: socioculturales y formativas. Las *finalidades socioculturales* tienen que ver con la transmisión de la herencia cultural básica de cada sociedad y con la consecución de las finalidades sociales; Las *finalidades formativas* se justifican en base a la satisfacción de necesidades individuales".

El proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas debe permitir al individuo: a) Su adaptación al medio, organizarlo y potencialmente transformarlo; b) Adquirir un buen nivel de autonomía intelectual, esto es, ser capaz de analizar todas las posibilidades de una situación real o ficticia y elegir las mejores y c) Conocer la matemática como parte de la cultura universal.

El concepto de evaluación considera tanto la planificación de la enseñanza como de su desarrollo, constituyéndose en pieza clave del proceso educativo. En la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, se consideran “cinco propósitos en la acción de evaluar:

- 1) Propósito de diagnóstico: qué entiende el alumno, qué le es difícil, etc.
- 2) Retroalimentación docente: qué saben los alumnos de lo expuesto, qué ritmo llevar, etc.
- 3) Calificación: puede aplicar lo aprendido, puede pasar de nivel, etc.
- 4) Logros matemáticos generales: capacidad matemática general en relación con otros.
- 5) Valoración del programa: ¿es eficaz el programa?”.

Así mismo, se consideran las siguientes competencias matemáticas a evaluar: a) Potencia matemática. La potencia matemática engloba todos los aspectos del conocimiento matemático, su inter-conexión y su aplicación, b) Resolución de problemas, c) Comunicación, d) Razonamiento, e) Conceptos matemáticos, f) Procedimientos matemáticos y g) Actitud matemática.

“El concepto de competencia hace referencia a lo que el individuo es capaz de hacer (capacidad de respuesta). El concepto de competencia matemática está íntimamente relacionado con *el punto de vista funcional de las matemáticas*, que tiene que ver con: las matemáticas como “modo de hacer”, la utilización de herramientas matemáticas y el conocimiento matemático en funcionamiento”. Además, “intervienen los siguientes elementos: tareas contextualizadas, herramientas conceptuales y procedimentales o sujeto cognitivo y las relaciones entre ellos”.

El término competencia, tiene los siguientes significados:

- 1) “La competencia como *dominio de estudio y finalidad principal* y prioritaria de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Tiene que ver con la idea de alfabetización matemática y un modo global de hacer matemáticas, de resolver problemas prácticos”.
- 2) “La competencia como *conjunto de procesos generales*. Las competencias son procesos matemáticos generales que concretan las finalidades educativas, orientan las tareas y caracterizan los niveles en el rendimiento de los alumnos”.
- 3) “Las competencias agrupadas en forma de *grupos o niveles de complejidad cognitiva expresables mediante una escala*”.

A manera de conclusión, se tiene que las competencias matemáticas sirven para:

- a) Propósitos formativos. Para orientar los procesos de formación hacia el desarrollo de determinadas capacidades.
- b) Propósitos normativos. Para especificar aspectos curriculares, fines, métodos, etc.
- c) Propósitos descriptivos. Para describir y caracterizar las prácticas de enseñanza de las matemáticas en el aula, las respuestas de los estudiantes, los fines que se persiguen con determinadas tareas, etc.
- d) Propósitos comparativos. Se pueden comparar diferentes currícula, diferentes clases de educación matemática, en diferentes niveles o en diferentes lugares, etc.
- e) Propósitos evaluadores. Como soportes metacognitivos para evaluación de procesos tanto de profesores como de alumnos”.

Los retos para las instituciones de educación pública y privada de todos los niveles educativos, deben fijarse dentro de un marco que cumpla con una educación de carácter estratégico que sea la fuerza impulsora del desarrollo del país y mejorando la calidad de la misma en forma integral, así como diversificar la oferta educativa y fortalecer el vínculo con el sector productivo. El reto es muy grande pero vale la pena el esfuerzo. Al final, el formar profesionistas, especialistas e investigadores capaces de innovar con sus conocimientos y contribuir en la solución de los grandes problemas nacionales, se podrá decir que están cumpliendo con el propósito para el que fueron creadas.

CAPÍTULO 2 CONTEXTO NACIONAL DE LA EDUCACIÓN EN MÉXICO

En este capítulo, se presentan los principales lineamientos y alcances relacionados con la educación en México como parte del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, donde se sustenta el Programa Sectorial de la Secretaría de Educación Pública, y se derivan el Programa de Desarrollo del Instituto Politécnico Nacional (IPN) y su Programa Institucional de Mediano Plazo 2010-2012, su situación actual y de manera particular el de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA), objeto de este trabajo.

2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2007-2012¹³, partiendo de un diagnóstico de la realidad, contempla un conjunto de objetivos y estrategias en torno a cinco ejes principales bajo los cuales se establecieron las acciones para el logro de los objetivos nacionales:

1. Estado de Derecho y Seguridad.
2. Economía Competitiva y Generadora de Empleos.
3. Igualdad de Oportunidades.
4. Sustentabilidad Ambiental.
5. Democracia Efectiva y Política Exterior Responsable.

El tercer eje, relacionado con la igualdad de oportunidades, implica que cada mexicano, sin importar su lugar de origen y situación socioeconómica, debe tener acceso a verdaderas oportunidades de formación y de realización. Para esto, es necesario que se garantice el acceso a los servicios básicos para que todos tengan una vida digna como son la salud, vivienda y educación, entre otros, que aseguren su bienestar.

Un aspecto importante para lograrlo, es contar con una educación de calidad que ayude a formar a la persona para su desarrollo y así, contribuir al crecimiento económico del país.

Una educación de calidad debe formar a los alumnos con los niveles de destrezas, habilidades, conocimientos y técnicas que demanda el mercado de trabajo.

Este eje, en materia educativa, se sustenta en los siguientes aspectos:

Los rezagos que aún persisten en el sistema educativo nacional, entre los más importantes, son la falta de oportunidades de la población para acceder a una educación de calidad y a los avances en materia de tecnología e información. Así mismo, superar la desvinculación entre la educación media superior y superior con el sistema productivo del país.

Por otro lado, el rezago en educación básica en 2006, se estimó en más de 30 millones de personas de más de 15 años que no concluyeron, o que nunca cursaron, la primaria o la secundaria. De ellos, la mitad son jóvenes de entre 15 y 35 años. Los años de escolaridad promedio de las personas entre 15 y 24 años es de 9.7. Se pretende alcanzar al final del sexenio un promedio de 12.5 años.

Un indicador importante que refleja el problema de la calidad educativa es el desempeño de estudiantes de primaria y secundaria. Éste continúa siendo muy bajo en lo referente a la comprensión de lectura, la expresión escrita y las matemáticas como lo muestran las pruebas EXCALE (Exámenes de la Calidad y el Logro Educativos) y ENLACE (Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares), aplicadas por el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) y la Secretaría de Educación Pública (SEP). Los resultados muestran que la condición socioeconómica de los estudiantes es el factor que más se relaciona con el nivel de logro educativo. Así mismo, las escuelas urbanas presentan logros más elevados que las telesecundarias o las escuelas de educación indígena. Las escuelas privadas alcanzan mejores calificaciones que las escuelas públicas.

En este mismo año 2006, las instituciones públicas de educación básica atendieron al 87 % de los estudiantes, mientras que sólo 13 % tiene acceso al sistema de educación privada. La mayor cobertura se logró en educación básica: la preescolar, con 66.9 %; la primaria, con 94.1 % y la secundaria con 87 %.

Una comparación con otros países que, como México, integran la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) muestra que, si bien es satisfactorio el avance de la matrícula en educación primaria, el de los demás niveles es insuficiente. Mientras que en México 77 % de la población en edad de trabajar tiene solamente escolaridad básica, en los países de la OCDE este promedio es de 30 %. Así

• ¹³ Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, <http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/index.php?page=documentos-pdf>

mismo, mientras que en México 23 % de la fuerza laboral tiene estudios superiores a la secundaria, en los otros países miembros es del 67 %.

La educación media superior atiende al 58.6 % de la población de 16 a 18 años y su eficiencia terminal en 2006 fue de 60.1 %.

Por su parte, la educación superior sólo capta al 25 % de jóvenes entre 18 y 22 años de edad. De éstos, la gran mayoría, cerca del 94 %, estudia licenciatura o sus equivalentes, y aproximadamente el 6 % cursa estudios de posgrado.

Esta cobertura del 25 % de la educación superior en México en 2006, comparativamente, en el mismo año, la matrícula de Estados Unidos, Italia, Reino Unido, Canadá y Japón, más allá de la preparatoria, fueron de 82%, 63 %, 60 %, 57 % y 54 %, respectivamente.

Por otro lado, en el nivel superior de nuestro país, el 50 % de los estudiantes se inscribe en áreas de ciencias sociales y administrativas, en contraposición con las ciencias agropecuarias, naturales y exactas, en las que se distribuye el otro 50%, observándose una tendencia hacia la disminución en la matrícula.

En la educación superior no existen evaluaciones sistemáticas para medir los logros académicos de los estudiantes. Sin embargo, se estima que la eficiencia terminal en educación superior oscila entre 53 % y 63 %, según el tipo de programa, y puede llegar a ser de hasta 87% en los programas de investigación avanzados. Entre las explicaciones de la baja eficiencia terminal está precisamente en el bajo desempeño académico.

En 2006, México gastó en educación 622.4 miles de millones de pesos, equivalentes a 7.1 % del PIB. Sin embargo, 90 % de los recursos se destinó al gasto corriente mientras que el monto para inversión e innovación es significativamente pequeño.

México requiere que los jóvenes tengan acceso a una educación superior de calidad, y también que los planes y programas de estudio respondan a la demanda del mercado laboral.

2.1.1 Objetivos y estrategias del PND

Con base en este diagnóstico y para atender esta problemática, en el PND se propusieron los siguientes seis objetivos con sus correspondientes estrategias:

Objetivo 1. Elevar la calidad educativa

Estrategia 1.1 Impulsar mecanismos sistemáticos de evaluación de resultados de aprendizaje de los alumnos, de desempeño de los maestros, directivos, supervisores y jefes de sector, y de los procesos de enseñanza y gestión en todo el sistema educativo

Estrategia 1.2 Reforzar la capacitación de profesores, promoviendo su vinculación directa con las prioridades, objetivos y herramientas educativas en todos los niveles.

Estrategia 1.3 Actualizar los programas de estudio, sus contenidos, materiales y métodos para elevar su pertinencia y relevancia en el desarrollo integral de los estudiantes, y fomentar en éstos el desarrollo de valores, habilidades y competencias para mejorar su productividad y competitividad al insertarse en la vida económica.

Estrategia 1.4. Fortalecer el federalismo educativo para asegurar la viabilidad operativa del sistema educativo mexicano a largo plazo, promoviendo formas de financiamiento responsables y manteniendo una operación altamente eficiente.

Objetivo 2. Reducir las desigualdades regionales, de género y entre grupos sociales en las oportunidades educativas.

Estrategia 2.1 Modernizar y ampliar la infraestructura educativa, dirigiendo las acciones compensatorias a las regiones de mayor pobreza y marginación.

Estrategia 2.2 Ampliar las becas educativas para los estudiantes de menores recursos en todos los niveles educativos.

Estrategia 2.3 Fortalecer los esfuerzos de alfabetización de adultos e integrar a jóvenes y adultos a los programas de enseñanza abierta para abatir el rezago educativo.

Estrategia 2.4 Promover una mayor integración, tanto entre los distintos niveles educativos, como dentro de los mismos, para aumentar la permanencia de los estudiantes en el sistema educativo.

Objetivo 3. Impulsar el desarrollo y utilización de nuevas tecnologías en el sistema educativo para apoyar la inserción de los estudiantes en la sociedad del conocimiento y ampliar sus capacidades para la vida.

Estrategia 3.1 Fortalecer el uso de nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza y el desarrollo de habilidades en el uso de tecnologías de la información y la comunicación desde el nivel de educación básica.

Estrategia 3.2 Impulsar la capacitación de los maestros en el acceso y uso de nuevas tecnologías y materiales digitales

Estrategia 3.3 Apoyar el desarrollo de conectividad en escuelas, bibliotecas y hogares

Estrategia 3.4 Transformar el modelo de telesecundaria vigente, incorporando nuevas tecnologías y promoviendo un esquema interactivo.

Estrategia 3.5 Promover modelos de educación a distancia para educación media superior y superior, garantizando una buena calidad tecnológica y de contenidos.

Estrategia 3.6 Impulsar el acceso de los planteles de todo el sistema educativo a plataformas tecnológicas y equipos más modernos.

Objetivo 4. Promover la educación integral de las personas en todo el sistema educativo.

Estrategia 4.1 Colocar a la comunidad escolar en el centro de los esfuerzos educativos.

Estrategia 4.2 Impulsar la participación de los padres de familia en la toma de decisiones en las escuelas.

Estrategia 4.3 Renovar la currícula de formación cívica y ética desde la educación básica.

Estrategia 4.4 Estimular la educación sobre derechos y responsabilidades ciudadanas.

Estrategia 4.5 Impulsar la consolidación de espacios seguros en las escuelas y sus entornos comunitarios para que los estudiantes no sufran de violencia.

Estrategia 4.6 Promover la educación de la ciencia desde la educación básica.

Estrategia 4.7 Impulsar mayores oportunidades para los estudiantes de participar en educación artística.

Estrategia 4.8 Promover las actividades físicas en los planteles escolares y el deporte en todo el sistema educativo.

Estrategia 4.9 Reforzar la educación para prevenir y abatir las conductas de riesgo entre niños y adolescentes

Estrategia 4.10 El diseño e instrumentación de un sistema de información que se convierta en la plataforma de los procesos de toma de decisión y que se difunda ampliamente entre la sociedad en general.

Objetivo 5. Fortalecer el acceso y la permanencia en el sistema de enseñanza media superior, brindando una educación de calidad orientada al desarrollo de competencias.

Estrategia 5.1 Impulsar programas permanentes de capacitación y profesionalización de los maestros del sistema de educación media superior.

Estrategia 5.2 Revisar el marco reglamentario e instrumentar procesos de evaluación en el sistema de educación media superior

Estrategia 5.3 Fortalecer la vinculación entre el sistema de educación media superior y el aparato productivo.

Estrategia 5.4 Impulsar una reforma curricular de la educación media superior para impulsar la competitividad y responder a las nuevas dinámicas sociales y productivas.

Estrategia 5.5 Consolidar un sistema articulado y flexible de educación media superior que permita la movilidad de los estudiantes entre subsistemas.

Objetivo 6. Ampliar la cobertura, favorecer la equidad y mejorar la calidad y pertinencia de la educación superior.

Estrategia 6.1 Crear nuevas instituciones de educación superior, aprovechar la capacidad instalada, diversificar los programas y fortalecer las modalidades educativas.

Estrategia 6.2 Flexibilizar los planes de estudio, ampliar los sistemas de apoyo tutoriales y fortalecer los programas de becas dirigidos a los grupos en situación de desventaja.

Estrategia 6.3 Consolidar el perfil y desempeño del personal académico y extender las prácticas de evaluación y acreditación para mejorar la calidad de los programas de educación superior.

Estrategia 6.4 Crear y fortalecer las instancias institucionales y los mecanismos para articular, de manera coherente, la oferta educativa, las vocaciones y el desarrollo integral de los estudiantes, la demanda laboral y los imperativos del desarrollo regional y nacional.

Estrategia 6.5 Mejorar la integración, coordinación y gestión del sistema nacional de educación superior.

2.1.2 Principales Resultados del PND

Conforme a lo anteriormente expuesto, en el 4o. Informe de Gobierno correspondiente a 2010¹⁴, los resultados alcanzados en materia educativa fueron, entre los más relevantes, los siguientes:

2.1.2.1 Gasto en Educación

En 2010 el gasto nacional en educación se situó en 849 357.4 millones de pesos, según se estima, experimentando con ello una ligera contracción de 0.1 % real respecto al de 2009 y representó el 6.5 % del Producto Interno Bruto (PIB). De estos recursos, la Federación aportó el 62.2 %, los gobiernos estatales y municipales el 15.1 % y el 22.7 % restante los particulares.

Los recursos federales se destinaron prioritariamente a: apoyar la ampliación de la matrícula en los distintos niveles y modalidades del Sistema Educativo Nacional (SEN), financiar los compromisos que conlleva la Alianza por la Calidad de la Educación, alentar la apertura de nuevas instituciones de educación superior, consolidar la Reforma Integral de la Educación Media Superior, entre otros.

Se estima que el gasto promedio anual por alumno de escuelas públicas en el ciclo escolar 2009-2010 se integró como sigue: 14.2, 12.9 y 19.9 miles de pesos para preescolar, primaria y secundaria; 24.5 y 17.1 miles de pesos para el bachillerato y la educación profesional técnica; y 54.8 miles de pesos para la educación superior, 4.2 veces más que el de la primaria, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1
Gasto promedio anual por alumno, por nivel educativo
en escuelas públicas (ciclo escolar 2009-2010).

Nivel Educativo	Preescolar	Primaria	Secundaria	Bachillerato	Educ. Prof. Técnica	Educación Superior
Miles de pesos	14.2	12.9	19.9	24.5	17.1	54.8

Fuente: Secretaría de Educación Pública

2.1.2.2 Cobertura

El SEN atendió en el ciclo escolar 2009-2010 a casi 34 millones de alumnos en la modalidad escolarizada, 1.1 % más que en el ciclo escolar anterior, lo que significó proporcionar educación a 385.7 miles de alumnos más, logrando un crecimiento acumulado de 3.2 % respecto al inicio de la actual administración. Para el ciclo escolar 2010-2011 se estima que están siendo atendidos 34.4 millones de estudiantes.

En educación primaria, la cobertura alcanzada por el grupo de seis a 12 años de edad fue de 98.6 % que, al compararla con el inicio de la presente gestión, aumentó 4.2 puntos porcentuales. En educación secundaria se atendió a 95.3 % de los jóvenes de 13 a 15 años de edad (Ver Tabla 2).

Tabla 2
Cobertura. Porcentajes de atención a la demanda por nivel educativo, ciclos 2007-2008 a 2011-2012

Ciclo escolar	Nivel educativo		
	Básico	Medio superior (2)	Superior
2007-2008	97.9	60.9	26.7
2008-2009	99.5	62.3	27.6
2009-2010	100.8	64.4	29.1
2010-2011	102.4	66.3	30.1
2011-2012 (1)	106.2	68.0	30.1

(1) Meta estimada

(2) Se refiere a las modalidades escolarizada y no escolarizada

Fuente: Secretaría de Educación Pública

En educación media superior, durante el ciclo 2009-2010, se cubrió a poco más de 4 millones de estudiantes, lo que representó un incremento de 130.9 mil con respecto al ciclo 2008-2009, con lo cual la cobertura del grupo de edad de 16 a 18 años transitó de 62.3 a 64.4 %, entre estos periodos. De la cobertura total, 60.3 % realizó sus estudios en el bachillerato general, 30.5 % en el bachillerato tecnológico, y 9.2 % en el profesional técnico. El 82.3 % de la matrícula de este nivel se atendió en planteles públicos.

En el periodo 2009-2010 la matrícula total de educación superior (sin considerar el posgrado) llegó a 2 878 417 alumnos, cifra equivalente a 29.1 % de la población de 19 a 23 años, lo cual significa un aumento

¹⁴ <http://www.informe.gob.mx/>. O también: http://www.informe.gob.mx/pdf/Informe_de_Gobierno/3_3.pdf

de 1.5 puntos porcentuales con relación al ciclo escolar precedente. Este porcentaje representa el mayor incremento de los últimos 13 años.

Los estudios de posgrado, que desde el comienzo de esta administración han registrado un crecimiento importante, al pasar de 183.5 mil alumnos en 2006-2007 a 229.3 mil en 2009-2010, lo que implica que en estos últimos cuatro ciclos escolares el índice de crecimiento acumulado de la matrícula de posgrado alcanzó 32.1 %.

2.1.2.3 Indicadores de Rendimiento Escolar

En el ciclo escolar 2009-2010 el grado promedio de escolaridad de la población de 25 a 64 años de edad avanzó 0.2 puntos porcentuales, comparado con el ciclo educativo anterior, situándose en 8.9 grados de estudio.

Durante este periodo escolar, la eficiencia terminal se incrementó en los niveles de educación primaria, secundaria y media superior, alcanzando valores de 94.5, 81.6 y 61 %, respectivamente. En el ciclo 2008-2009, dicho indicador se situó en 93.8, 80.9 y 60.1 %, en el mismo orden.

En absorción (proporción de alumnos de nuevo ingreso a primer grado de un nivel respecto de los alumnos egresados del nivel y ciclo inmediato anterior), se registró un 95.7 % para secundaria, 96.4% para media superior y 83.6 % para educación superior en el ciclo escolar 2009- 2010, lo que se tradujo en aumentos de 0.2 y 4.2 puntos porcentuales en secundaria y superior, y una reducción de 0.5 puntos porcentuales en media superior, respecto al ciclo previo. Asimismo, la deserción escolar alcanzó 0.9, 6.2 y 15.6 % en educación primaria, secundaria y media superior, respectivamente.

En el ciclo escolar 2009-2010 la tasa de terminación de secundaria se ubicó en 82.7 %, 6 puntos porcentuales más que al inicio de la actual administración y 0.8 puntos adicionales al compararlo con el ciclo inmediato anterior.

2.1.2.4 Alianza por la Calidad de la Educación

El 15 de mayo de 2008, la SEP y el Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación (SNTE), suscribieron el acuerdo de la Alianza por la Calidad de la Educación, con el propósito de hacer de la educación pública un factor de justicia y equidad, fundamento de una vida de oportunidades y desarrollo integral para todos los mexicanos.

Las acciones desarrolladas durante 2010 se circunscribieron en los cinco ejes rectores de la Alianza: modernización de los centros escolares; profesionalización de los maestros y de las autoridades educativas; bienestar y desarrollo de los alumnos; formación integral de los alumnos para la vida y el trabajo; y evaluar para mejorar.

2.1.2.5 Evaluación de la Educación

A continuación se presentan algunos resultados de la evaluación educativa. Entre estos, destacan la Prueba ENLACE, la Prueba PISA, la Prueba EXCALE, otras estrategias de evaluación así como otros resultados de interés del 4º Informe de Gobierno.

2.1.2.5.1 Prueba ENLACE

Desde 2006, la SEP lleva a cabo la prueba Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE)¹⁵ a los alumnos inscritos de 3º a 6º grados en primaria y, desde 2009, de 1º a 3er grados de secundaria. Además, para lograr una evaluación integral, a partir de 2008 en cada aplicación también se incluye una tercera asignatura que se va rotando cada año, de acuerdo con la siguiente programación: Ciencias Naturales (2008), Formación Cívica y Ética (2009), Historia (2010) y Geografía (2011).

La Prueba ENLACE 2010 se efectuó del 19 al 23 de abril en las 32 entidades federativas, con la participación de 13 772 359 alumnos de 121 833 planteles de primaria y secundaria, lo que representó incrementos respecto a la edición anterior de 4.4 y 1.8 % en alumnos y escuelas, respectivamente. Las materias objeto de la prueba fueron: español, matemáticas e historia de 3º a 6º de primaria y de 1º a 3º de secundaria.

En esta prueba destacan los resultados obtenidos en la primaria durante el periodo 2006-2010. Así, en matemáticas, los alumnos que lograron el nivel de bueno o excelente pasaron de 17.6 a 33.9 % en dicho lapso, lográndose con ello un incremento de 16.3 puntos porcentuales, mientras que en español el aumento registrado fue de 15.6 puntos porcentuales al pasar de 21.3 a 36.9% los alumnos que alcanzaron el nivel de bueno o excelente.

En 2008 se aplicó por primera vez la prueba ENLACE en media superior para determinar en qué medida los jóvenes son capaces de aplicar a situaciones del mundo real los conocimientos y habilidades básicas

¹⁵ <http://enlace.sep.gob.mx/ba/>

adquiridas. Del 23 al 25 de marzo de 2010 se aplicó esta prueba en todo el país, con la que se evaluó a 884,663 estudiantes de 12 246 escuelas.

En la Tabla 3, se muestran los resultados porcentuales de la Prueba ENLACE, por nivel educativo de 2007 a 2009¹⁶.

Tabla 3
Resultados de la prueba ENLACE, 2007-2009 (Porcentajes)

Concepto	Insuficiente			Elemental			Bueno y Excelente		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009
Primaria									
Español	20.1	20.8	19.2	55.3	48.7	48.0	24.6	30.5	32.8
Matemáticas	20.2	22.8	20.3	57.5	49.5	48.6	22.3	27.7	31.0
Asignatura anual ¹	n. a.	37.6	24.1	n. a.	41.4	33.0	n. a.	21.0	42.9
Secundaria²									
Español	36.3	32.9	31.7	44.8	49.2	49.5	18.9	17.9	18.8
Matemáticas	57.1	55.1	54.5	37.3	35.7	35.5	5.6	9.2	10.1
Asignatura anual	n. a.	20.2	11.2	n. a.	60.7	33.0	n. a.	19.2	55.7
Educación media superior									
Nivel de dominio de la habilidad:									
Comprensión Lectora	n. a.	12.5	17.0	n. a.	35.3	33.1	n. a.	52.2	49.8
Matemáticas	n. a.	46.6	46.1	n. a.	37.8	35.1	n. a.	15.6	18.7

1/ Para lograr una evaluación integral, ENLACE a partir de 2008 incluye una tercera asignatura que se va rotando cada año

2/ La prueba ENLACE se aplica desde 2009 en primero, segundo y tercero de secundaria y los contenidos de cada grado se evalúan con exámenes diferentes. Estos resultados no son comparables con 2006, 2007 y 2008 porque el examen cambió de perfil, antes evaluaba los contenidos de todos los grados de este nivel escolar en la prueba aplicada exclusivamente a los alumnos del tercer grado.

n.a. No aplicable.

FUENTE: Secretaría de Educación Pública.

Los resultados obtenidos en esta evaluación durante el periodo 2008-2010 fueron los siguientes: en la Habilidad Matemática, el porcentaje de los alumnos que se situaron en los niveles de insuficiente y elemental se redujo de 84.3 a 79.7% y el de los que se ubican en los niveles de bueno y excelente se incrementó de 15.6 a 20.4%. En la Habilidad Lectora, se observó una reducción en el porcentaje de alumnos que se ubicaron en los niveles de insuficiente y elemental al pasar de 47.7 a 42.7% en ese lapso, mientras que el correspondiente a los que se situaron en los niveles de bueno y excelente se aumentó de 52.2 a 57.2% en el mismo periodo.

2.1.2.5.2 Prueba PISA

El Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (Programme for International Student Assessment) (PISA), es un estudio promovido por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y se caracteriza por ser comparativo y periódico en el que participan los países miembros y no miembros de la organización (asociados)¹⁷.

El propósito de PISA es medir las competencias de los estudiantes de 15 años en los dominios diferenciados de Ciencias, Lectura y Matemáticas, y a partir de esto, ser la base para el diseño de políticas de mediano y largo plazos encaminadas a la mejora de la calidad educativa.

Se aplica cada tres años con énfasis en un dominio diferente en cada ciclo, sin dejar de medir las otras competencias. En el ciclo 2000- 2001 el énfasis fue Lectura; en 2003-2004, Matemáticas; en 2006-2007, Ciencias; y en 2009-2010, nuevamente Lectura.

En el ciclo 2009-2010 participaron 65 países, 34 son miembros de la OCDE y 31 son países asociados. Los resultados se dieron a conocer el 7 de diciembre de 2010 en la publicación: México en PISA 2009¹, conteniendo las características y conclusiones sobre la prueba PISA 2009 en México. México agrupa sólo a 5

¹⁶ www.enlacemedia.sep.gob.mx

¹⁷ <http://www.inee.edu.mx/index.php/component/content/article/4834>.

% de sus estudiantes en los niveles altos, a 44% en los niveles intermedios (Niveles 2 y 3), y a 51 % en los niveles inferiores (Nivel 1 y Debajo del Nivel 1)¹⁸.

Algunos de los principales resultados de la Prueba PISA en 2009 son los siguientes:

- México obtuvo puntuaciones promedio de 425 en Lectura, 416 en Ciencias y 419 en Matemáticas.
- Con relación a los países latinoamericanos México se situó en Lectura al nivel de Uruguay, por arriba del promedio de América Latina (AL) (408) pero por debajo de Chile.
- En Ciencias, la puntuación promedio es inferior a Chile y Uruguay, pero superior al promedio de AL que es de 405.
- En Matemáticas, México se ubica al mismo nivel que Chile, por debajo de Uruguay y por arriba del promedio de AL que es de 393.
- A nivel nacional, el Distrito Federal, Nuevo León, Chihuahua y Aguascalientes se ubican por arriba de la media nacional para las tres materias, agregándose a este grupo, Colima y Jalisco por lo que corresponde a Matemáticas.
- En México, la puntuación en Lectura se mantuvo casi igual entre 2000 y 2009 (422 y 425 puntos). Este resultado es positivo, si se tiene en cuenta que durante esos nueve años la tasa de cobertura de la población de 15 años se incrementó 14% y que la dispersión de los resultados se redujo, aunque no significativamente (bajó 5 puntos).

2.1.2.5.3 Otras Estrategias de Evaluación

A partir de 2009, se estableció un programa específico destinado a focalizar las necesidades de formación docente en función de las debilidades temáticas y didácticas de los colectivos escolares por región y por estado. Por ello, se diseñaron programas en este rubro, en los cuales se analizaron las debilidades observadas en los resultados publicados oficialmente de las pruebas estandarizadas nacionales e internacionales por estado y por región, particularmente ENLACE y los contenidos se dirigieron a fortalecer el desarrollo del pensamiento abstracto y contenidos en Español, Matemáticas y Ciencias. En este contexto, se inscribe el Programa Emergente para Mejorar el Logro Educativo de los alumnos de menor nivel de desempeño.

Para atender áreas de oportunidad derivadas de los resultados de pruebas estandarizadas, se puso en marcha el Programa Nacional de Pensamiento Lógico Matemático y la Aplicación de la Ciencia en la Vida Diaria, dentro del cual se desarrolló con el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN (CINVESTAV), el primer programa académico denominado especialización de alto nivel para la profesionalización docente de las materias de secundaria. A la fecha, se han desarrollado tres generaciones con un total de 960 maestros y más de 5 100 en reproducción.

El Sistema Nacional de Evaluación de la Educación Media Superior está orientado a mejorar la calidad de la educación media superior mediante la toma de decisiones basadas en el diagnóstico, diseño y medición. Con él se informa a la sociedad, a manera de rendición de cuentas, sobre el estado que guarda este tipo educativo en el país. El Sistema se integra por tres componentes:

- a) Sistema de Indicadores de la Educación Media Superior.
- b) Evaluación de las Condiciones de la Oferta Educativa de la Educación Media Superior.
- c) Evaluación de los Aprendizajes.

2.1.2.5.4 Prueba EXCALE

En 2010, como parte de la aplicación de los Exámenes de la Calidad y el Logro Educativos (EXCALE), se evaluaron las competencias de escritura y formación ciudadanas, en una muestra de 13 773 estudiantes de grado terminal en bachillerato cuyos resultados están en proceso.

2.1.2.5.5 Otros Resultados de Interés

- Nuevas instituciones públicas de educación superior
- A fin de ampliar la cobertura de este tipo educativo, en 2010 se pusieron en operación 35 nuevos planteles de educación superior, 17 de los cuales corresponden a IES públicas de nueva creación y 18 a extensiones de establecimientos ya existentes.
 - Educación Basada en Competencias
- Durante 2010, el 78.8 % de los programas de estudio de los Institutos Tecnológicos, Universidades Tecnológicas y Universidades Politécnicas se orientaron al desarrollo de la Educación Basada en Competencias.
 - Programas de Fortalecimiento del Posgrado Nacional

¹⁸ <http://www.inee.edu.mx/index.php/component/content/article/4834>

- En el Programa Nacional de Posgrado de Calidad (PNPC-SEP-CONACYT) se cuenta con un total de 1304 posgrados inscritos al mes de diciembre de 2010, cifra superior en 22 %, respecto a la registrada el año anterior.

- Cobertura de los servicios de educación abierta y a distancia

Educación media superior

- Preparatoria abierta. En 2010 esta modalidad presentó una disminución de 5.3% en el total de estudiantes activos, que llegaron a 45945.

- Educación Media Superior a Distancia (EMSAD). En 2010-2011 el servicio se amplió a 82 399 estudiantes, lo que representó un crecimiento de 2.9 %, respecto al ciclo pasado.

Educación superior

- En el ciclo 2009-2010 la modalidad mixta y no escolarizada alcanzó la cifra de 260,337 estudiantes, repartidos de la siguiente manera: 227 438 cursaron los niveles de licenciatura universitaria y tecnológica y 32,899 estudios de posgrado; el total representó un incremento de 15.3 % respecto al ciclo anterior (225,863 estudiantes). La participación de la matrícula no escolarizada representa el 9.1 % de la matrícula total inscrita en el nivel superior.

- En 2009 la SEP puso en marcha el Programa de Educación Superior Abierta y a Distancia (ESAD) al que se inscribieron, previa aprobación del examen de admisión, 11 702 estudiantes al ciclo escolar 2009-2010. Actualmente, el ESAD cuenta con 27 2341 estudiantes inscritos en alguna de sus 13 carreras.

- Más de 40 % de los aspirantes se concentra en el Distrito Federal y el área Metropolitana: 27.6 % en el Distrito Federal y 13 % en el Estado de México. Otros estados con participación importante son: Yucatán (4.9 %), Jalisco (4 %), Morelos (3.4 %) y Chihuahua (3 %).

2.2 Programa Sectorial de Educación 2007-2012

Por su parte, la Secretaría de Educación Pública (SEP) elaboró su Programa Sectorial de Educación 2007-2012¹⁹, tomando como referencia los mismos indicadores que en materia educativa se mencionan en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012.

Con base en este diagnóstico del Sistema Nacional de Educación en todos sus niveles y en congruencia con los lineamientos, objetivos y estrategias del PND, el Programa Sectorial de Educación 2007-2012, a su vez, contempla sus objetivos y estrategias correspondientes por nivel educativo los cuales, por ser de interés para este estudio, se presentan a continuación.

2.2.1 Objetivos y Estrategias por Nivel Educativo

Objetivo 1. Elevar la calidad de la educación para que los estudiantes mejoren su nivel de logro educativo, cuenten con medios para tener acceso a un mayor bienestar y contribuyan al desarrollo nacional.

Educación básica

E1.1 Realizar una reforma integral de la educación básica, centrada en la adopción de un modelo educativo basado en competencias, que responda a las necesidades de desarrollo de México en el siglo XXI.

E1.2 Revisar y fortalecer los sistemas de formación continua y superación profesional de docentes en servicio, de modo que adquieran las competencias necesarias para ser facilitadores y promotores del aprendizaje de los alumnos.

E1.3 Enfocar la oferta de actualización de los docentes para mejorar su práctica profesional y los resultados de aprendizaje de los educandos.

E1.4 Desplegar acciones complementarias que favorezcan el dominio de la comprensión lectora, y el uso de la lengua oral y escrita en diferentes contextos.

E1.5 Articular esfuerzos y establecer mecanismos para asegurar el desarrollo de habilidades cognitivas y competencias numéricas básicas que permitan a todos los estudiantes seguir aprendiendo.

Educación media superior

E1.6 Alcanzar los acuerdos necesarios entre los distintos subsistemas y con instituciones de educación superior que operen servicios de educación media superior en el ámbito nacional, con la finalidad de integrar un sistema nacional de bachillerato en un marco de respeto a la diversidad de modelos, que permita dar pertinencia y relevancia a estos estudios, así como lograr el libre tránsito de los estudiantes entre subsistemas y contar con una certificación nacional de educación media superior.

¹⁹ http://www.sep.gob.mx/work/apps/site/prog_sec.pdf.
http://www.sep.gob.mx/es/sep1/Programas_Estrategicos

E1.7 Establecer las competencias para la vida y el trabajo que todos los estudiantes de bachillerato deban desarrollar y que sean la unidad común que defina los mínimos requeridos para obtener una certificación nacional de educación media superior.

E1.8 Definir un perfil deseable del docente y elaborar un padrón sobre el nivel académico de los profesores de las escuelas públicas federales, con el propósito de orientar las acciones de actualización y capacitación y ofrecer los programas más adecuados.

E1.9 Establecer el programa de titulación para profesores de educación media superior mediante la suscripción de convenios con instituciones de educación superior.

E1.10 Instaurar mecanismos y lineamientos sistemáticos, con base en criterios claros, para la certificación de competencias docentes que contribuyan a conformar una planta académica de calidad.

E1.11 Establecer servicios de orientación educativa, tutorías y atención a las necesidades de los alumnos, principalmente de aquéllos que están en riesgo de abandono o fracaso escolar.

E1.12 Instrumentar programas y actividades con el fin de desarrollar en los alumnos las competencias de aplicación matemática y habilidades para la toma de decisiones en temas económicos, financieros y fiscales.

E1.13 Garantizar la calidad de las instituciones que reciban el Registro de Validez Oficial de Estudios (RVOE).

Educación superior

E1.14 Fortalecer los procesos de habilitación y mejoramiento del personal académico.

E1.15 Fomentar la operación de programas de apoyo y atención diferenciada a los estudiantes, para favorecer su formación integral y mejorar su permanencia, egreso y titulación oportuna.

E1.16 Contribuir a extender y arraigar una cultura de la planeación, de la evaluación y de la mejora continua de la calidad educativa en las instituciones de educación superior, tanto públicas como particulares.

E1.17 Garantizar que los programas que ofrecen las instituciones de educación superior particulares reúnan los requisitos de calidad.

E1.18 Favorecer la introducción de innovaciones en las prácticas pedagógicas.

E1.19 Impulsar la internacionalización de la educación superior mexicana y de sus instituciones.

Objetivo 2. Ampliar las oportunidades educativas para reducir desigualdades entre grupos sociales, cerrar brechas e impulsar la equidad.

Educación básica

E2.1 Consolidar y fortalecer el componente educativo del programa de becas Oportunidades, sobre todo en secundaria.

E2.2 Adecuar la oferta de servicios educativos a la dinámica de la demanda, particularmente en preescolar.

E2.3 Institucionalizar, en todos los servicios de educación inicial, un modelo de atención con enfoque integral, para favorecer el desarrollo físico, afectivo, social y cognitivo de niñas y niños de 0 a 3 años de edad, en todo el país.

E2.4 Articular la oferta de servicios dirigidos a la población en situación de vulnerabilidad y establecer un nuevo marco de responsabilidades para asegurar mejores niveles de cobertura y logro educativo en estos grupos.

E2.5 Fortalecer los programas e iniciativas diversas dirigidas a la atención de niños y jóvenes indígenas, la actualización y formación de docentes hablantes de lengua indígena, y la formación de los docentes en las escuelas multigrado.

E2.6 Reforzar el equipo tecnológico, didáctico y docente del modelo de telesecundaria, de modo que propicie mayores rendimientos académicos.

E2.7 Atender a los niños y jóvenes de las localidades y municipios con mayor rezago social, prioritariamente a los de menor índice de desarrollo humano, a la población indígena y a los hijos de jornaleros agrícolas inmigrantes y emigrantes, con base en la construcción de agendas estatales para la equidad en la educación inicial y básica, elaboradas conjuntamente por las entidades federativas y el Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE).

Educación media superior

E2.8 Consolidar los programas de becas existentes mediante el establecimiento de un sistema integrado de becas con un padrón único de beneficiarios, la revisión de mecanismos para asignarlas y su ampliación a los grupos de población en situación de vulnerabilidad que aún no han sido beneficiados.

E2.9 Aumentar la cobertura de la educación media superior, dando prioridad a las entidades federativas con mayor rezago y demanda social.

E2.10 Extender la oferta de la educación abierta y a distancia a las regiones que carecen de servicios escolarizados; adecuar estas modalidades a los principios y criterios establecidos en los programas y planes de estudios y garantizar su pertinencia tecnológica y de contenidos, para consolidarlas como opciones educativas de calidad.

E2.11 Promover el conocimiento, reconocimiento y la valoración de la diversidad cultural y lingüística de nuestro país, en todas las modalidades de la educación media superior.

Educación superior

E2.12 Aumentar la cobertura de la educación superior y diversificar la oferta educativa.

E2.13 Impulsar una distribución más equitativa de las oportunidades educativas, entre regiones, grupos sociales y étnicos, con perspectiva de género.

E2.13 Impulsar una distribución más equitativa de las oportunidades educativas, entre regiones, grupos sociales y étnicos, con perspectiva de género.

E2.14 Fortalecer los programas, modalidades educativas y mecanismos dirigidos a facilitar el acceso y brindar atención a diferentes grupos poblacionales.

Educación para adultos

E2.15 Ofrecer servicios educativos gratuitos a jóvenes y adultos de 15 años o más que se encuentren en condición de rezago educativo con el Modelo de Educación para la Vida y el Trabajo, para la adquisición, acreditación y certificación de los conocimientos y aprendizajes, en el marco de la educación integral y en atención a su formación ciudadana.

Objetivo 3. Impulsar el desarrollo y utilización de tecnologías de la información y la comunicación en el sistema educativo para apoyar el aprendizaje de los estudiantes, ampliar sus competencias para la vida y favorecer su inserción en la sociedad del conocimiento.

Educación básica

E3.1 Diseñar un modelo de uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) que incluya estándares, conectividad y definición de competencias a alcanzar.

E3.2 Desarrollar aplicaciones de las tecnologías de la información y la comunicación, para mejorar la gestión y el control escolar y articularlos con los instrumentos de planeación, estadística y los indicadores de desempeño en todos los ámbitos del sistema educativo, desde las escuelas hasta las instancias de coordinación en las entidades federativas y en el nivel central.

Educación media superior

E3.3 Capacitar al profesorado en el acceso y uso de las tecnologías de la información y la comunicación para mejorar los ambientes y procesos de aprendizaje.

E3.4 Promover en las aulas la utilización de espacios virtuales para acercar a los docentes y estudiantes a la tecnología de punta, así como desarrollar competencias para su uso.

Educación superior

E3.5 Fomentar el desarrollo y uso de las tecnologías de la información y la comunicación para mejorar los ambientes y procesos de aprendizaje, la operación de redes de conocimiento y el desarrollo de proyectos intra e interinstitucionales.

E3.6 Impulsar la educación abierta y a distancia con criterios y estándares de calidad e innovación permanentes, con especial énfasis en la atención de regiones y grupos que carecen de acceso a servicios escolarizados.

E3.7 Consolidar a los medios de servicio público como un referente integral ante la sociedad, a través del diálogo y la sinergia.

Objetivo 4. Ofrecer una educación integral que equilibre la formación en valores ciudadanos, el desarrollo de competencias y la adquisición de conocimientos, a través de actividades regulares del aula, la práctica docente y el ambiente institucional, para fortalecer la convivencia democrática e intercultural.

Educación básica

E4.1 Articular en la formación ciudadana los temas emergentes que apoyen la reflexión y actuación de los estudiantes: derechos humanos, medio ambiente, interculturalidad, equidad de género, cuidado individual y colectivo de la salud y la seguridad, aprecio y desarrollo del patrimonio cultural y natural, la rendición de cuentas, entre los principales.

E4.2 Promover la incorporación de los centros escolares a un programa de desarrollo físico sistemático que contribuya a mejorar la salud física y mental, como parte de una mejor calidad de vida.

E4.3 Reforzar la incorporación a la vida escolar de experiencias y contenidos curriculares relacionados con la educación artística.

Educación media superior

E4.4 Incorporar en los programas de estudios contenidos de aprendizaje y el ejercicio de prácticas orientados a que los estudiantes reflexionen y asuman actitudes saludables hacia la sexualidad, el cuidado de su salud y del medio ambiente, la práctica de algún deporte o actividad física, y el aprecio por el arte y la cultura.

E4.5 Promover que los planes de estudios incluyan experiencias de aprendizaje que fomenten en los estudiantes el desarrollo de soluciones creativas ante problemas que se les presenten; la búsqueda, análisis y organización permanente de información, y la capacidad de aprender continuamente y de desempeñarse en diversos contextos en forma asertiva.

E4.6 Instrumentar programas de atención para los estudiantes en temas relacionados con la participación ciudadana y la cultura de la legalidad.

Educación superior

E4.7 Estimular la participación de docentes, alumnos y la comunidad educativa en general en programas de cultura, arte y deporte.

E4.8 Fortalecer la vinculación de las instituciones de educación superior con su entorno, tanto en el ámbito local como regional.

E4.9 Promover que los estudiantes de las instituciones de educación superior desarrollen capacidades y competencias que contribuyan a facilitar su desempeño en los diferentes ámbitos de sus vidas.

Objetivo 5. Ofrecer servicios educativos de calidad para formar personas con alto sentido de responsabilidad social, que participen de manera productiva y competitiva en el mercado laboral.

Educación media superior

E5.1 Fortalecer las posibilidades de los alumnos para obtener un empleo mediante becas de pasantía, así como prácticas y estancias en los sitios de inserción laboral.

E5.2 Obtener información sobre el desempeño de los egresados y la situación en la cual se incorporaron al mercado de trabajo, así como realizar análisis prospectivos sobre el potencial de empleo de las regiones donde habitan los estudiantes; todo ello con el fin de que las opciones educativas que se ofrecen sean pertinentes en función del potencial de desarrollo regional.

E5.3 Establecer mecanismos de cooperación estrecha entre la Secretaría de Educación Pública y otras autoridades federales, autoridades locales, empresarios, trabajadores e investigadores, con el fin de que la vinculación con el sector productivo.

E5.4 Instrumentar programas de orientación vocacional, con un nuevo enfoque, de modo que sirva a los estudiantes para apoyar su elección profesional futura y el desarrollo de su proyecto de vida, con base en el reconocimiento de sus competencias e intereses, así como en las necesidades del desarrollo regional.

E5.5 Transformar los programas de estudios de los cursos de los centros de capacitación para el trabajo, correspondientes a las áreas prioritarias del desarrollo nacional, conforme al modelo de educación basada en competencias.

E5.6 Optimizar la capacidad instalada del subsistema de formación para y en el trabajo.

E5.7 Aprovechar las tecnologías de la información y la comunicación, con el fin de proporcionar los servicios de formación para y en el trabajo a distancia.

E5.8 Ampliar y fortalecer los programas de becas para los servicios de formación para y en el trabajo.

E5.9 Fortalecer y ampliar los programas para la profesionalización del personal docente, directivo y técnico-administrativo de los Centros de Formación para el Trabajo.

E5.10 Promover la articulación de esfuerzos de los sectores productivos, las autoridades locales y los diversos actores sociales, que permitan la concertación de acciones para el establecimiento de programas y proyectos de formación para y en el trabajo que coadyuven al desarrollo regional.

Educación superior

E5.11 Fortalecer la pertinencia de los programas de educación superior.

E5.12 Fortalecer la vinculación de las instituciones de educación superior con la sociedad a través del servicio social.

E5.13 Ampliar las capacidades del personal académico de las instituciones de educación superior para impulsar la generación y aplicación innovadora de conocimientos.

Certificación de competencias laborales

E5.14 Fortalecer la certificación de la fuerza de trabajo, en coordinación con la Secretaría de Trabajo y Previsión Social.

Objetivo 6. Fomentar una gestión escolar e institucional que fortalezca la participación de los centros escolares en la toma de decisiones, corresponsabilice a los diferentes actores sociales y educativos, y promueva la seguridad de alumnos y profesores, la transparencia y la rendición de cuentas.

Educación básica

E6.1 Reactivar la participación social en el ámbito de la educación básica.

E6.2 Promover la participación de la comunidad educativa y autoridades competentes para garantizar la seguridad de estudiantes y profesores.

E6.3 Verificar que el aula, la escuela y el maestro cuenten con las condiciones para la operación adecuada de los servicios y establecer estándares de normalidad mínima.

E6.4 Lograr una mejor articulación entre los programas desarrollados por la Subsecretaría de Educación Básica, organismos sectorizados, áreas responsables en las entidades federativas y otras instituciones y organismos vinculados con la prestación de los servicios, de manera que se evite la duplicación y la existencia de estructuras paralelas y se refuerce la gestión de las autoridades educativas de las entidades federativas.

E6.5 Impulsar la investigación y el desarrollo de innovaciones educativas y el intercambio permanente entre los distintos actores del sistema.

E6.6 Generar nuevos mecanismos de coordinación para las políticas de educación básica entre la Federación y las entidades federativas.

E6.7 Definir puntualmente criterios para mejorar las formas de contratación de los docentes.

Educación media superior

E6.8 Establecer criterios transparentes y equitativos de contratación de directores con base en criterios como las competencias académicas, la experiencia laboral, la gestión escolar y el liderazgo.

E6.9 Fortalecer las competencias de gestión de los directivos a través de cursos y diplomados pertinentes.

E6.10 Mejorar y ampliar las relaciones y la comunicación entre los subsistemas y modalidades del tipo educativo en todas las entidades federativas, respetando la identidad de los subsistemas.

E6.11 Fortalecer la gestión de los planteles.

Educación superior

E6.12 Promover la integración efectiva de las instituciones y de los diversos subsistemas de educación superior en un sistema abierto flexible y diversificado.

E6.13 Fortalecer los mecanismos e instancias de planeación y coordinación de la educación superior.

E6.14 Articular el sistema de educación superior con los de educación básica y media superior y con otros sistemas relevantes.

E6.15 Brindar información y orientación a los estudiantes del nivel medio superior antes de su ingreso a las instituciones de educación superior.

E6.16 Conformar un nuevo modelo de financiamiento de la educación superior con esquemas de asignación objetivos y transparentes.

E6.17 Atender los problemas estructurales de las instituciones de educación superior.

Temas transversales

Evaluación

E.1 Adecuar e instrumentar el Sistema Nacional de Evaluación Educativa que se convierta en insumo de los procesos de toma de decisión en el sistema educativo y la escuela, cuyos resultados se difundan ampliamente entre la sociedad en general.

Educación básica

E.2 Fortalecer las capacidades de planeación y toma de decisiones de la escuela, a partir de los resultados de la evaluación, para que se traduzcan en mejoras de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

E.3 Continuar con la aplicación de evaluaciones sistemáticas de docentes y directivos, así como establecer criterios de evaluación de los programas federales.

E.4 Fortalecer y diversificar mecanismos transparentes de evaluación y rendición de cuentas de los procesos y resultados de la formación continua.

Educación media superior

E.5 Establecer un sistema integral de evaluación permanente, sistemática y confiable con la participación de expertos conjuntados en diferentes grupos técnicos. El sistema de evaluación deberá cubrir distintos objetos de evaluación: a los subsistemas y al sistema en su conjunto, directivos, docentes, alumnos y programas e intervenciones específicas; y atender varios propósitos, como el diagnóstico, la retroalimentación, la rendición de cuentas, así como establecer mecanismos de selección y certificación.

E.6 Establecer un sistema de indicadores que permita evaluar continuamente la gestión escolar y retroalimentar a cada uno de los directivos con información oportuna para la toma de decisiones y el mejoramiento de la calidad.

E.7 Diseñar, aplicar y consolidar los instrumentos de evaluación del desempeño académico de los estudiantes para reorientar la acción pedagógica y para integrar los programas de nivelación académica

E.8 Establecer mecanismos para evaluar la pertinencia de los planes y programas de estudios.

Educación superior

E.9 Articular y consolidar el Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación y sus organismos especializados.

Infraestructura

I.1 Promover la participación de las entidades federativas y los municipios para realizar acciones de mejoramiento y ampliación de la infraestructura física educativa pública.

Educación básica

I.2 Fortalecer la infraestructura escolar.

Educación media superior

I.3 Expandir y modernizar la infraestructura a través de fondos concurrentes de los tres órdenes de gobierno, los cuales sean asignables mediante reglas claras y transparentes, dando prioridad a la demanda de las entidades federativas con mayor rezago, presión demográfica y eficacia.

Educación superior

I.4 Mejorar la infraestructura y el equipamiento de las Instituciones de Educación Superior.

Sistema de información

SI.1 Diseñar e instrumentar un sistema de información que se convierta en la plataforma de los procesos de toma de decisión, que facilite el tránsito de estudiantes entre diferentes modalidades educativas y que se difunda ampliamente entre la sociedad en general.

Educación básica

SI.2 Integrar los sistemas de información educativa.

Educación media superior

SI.3 Desarrollar e instrumentar un sistema de indicadores que permita un manejo eficaz de los grandes volúmenes de información que se generan en las instituciones educativas y en los planteles, con el fin de que éstos cuenten con elementos para la mejora continua de todos sus procesos.

Educación superior

SI.4 Fortalecer el sistema nacional de información de la educación superior.

2.2.2 Principales Resultados del Programa Sectorial de Educación

Con base en los objetivos y estrategias del Programa Sectorial de Educación 2007-2012, las acciones realizadas por la Secretaría de Educación Pública para su cumplimiento se reflejan en el 4º. Informe de Labores 2010²⁰.

²⁰ http://www.sep.gob.mx/es/sep1/Cuarto_Informe_Labores.

Los avances más importantes de este Programa Sectorial, son los que ya se mencionaron anteriormente conforme al análisis realizado al 4o. Informe de Gobierno correspondiente a 2010, por lo cual no tiene sentido repetirlos para evitar ser reiterativo. Sin embargo, por considerarlo de interés para este trabajo y como complemento a lo ya mencionado, se presentan los siguientes indicadores.

2.2.2.1 Matrícula del Sistema Educativo Nacional

En la Tabla 4 puede observarse el comportamiento del crecimiento en la matrícula del sistema educativo nacional escolarizado, por tipo de control y en todos los niveles educativos, por ciclo escolar, siendo esta matrícula para los niveles básico, media superior y superior del orden de 25 596.9, 4 054.7 y 2 847.4 miles de alumnos, respectivamente, para el ciclo escolar 2010-2011.

2.2.2.2 Gasto por Alumno, por Nivel Educativo

Así mismo, como complemento a la Tabla 1 anterior, correspondiente al gasto público por alumno y nivel educativo en el ciclo escolar 2009-2010, en la Tabla 5 se observa el comportamiento de este gasto desde 2003 el cual tiende a incrementarse cada vez más, siendo los más altos el de los niveles de bachillerato y superior.

Tabla 4
Matrícula del sistema educativo escolarizado por tipo de control,
nivel educativo¹ y ciclo escolar (miles de alumnos)

Ciclos escolares	Total	Por tipo de control ²				Por nivel educativo			
		Federal	Estatal	Particular	Autónomo	Básica	Media superior ³	Superior	Capacitación para el Trabajo ⁴
1980-1981	21 464.9	13 772.7	4 608.2	2 208.5	875.5	18 771.7	1 388.1	935.8	369.3
1985-1986	25 253.8	13 772.7	5 175.8	2 229.9	1 048.7	21 685.1	1 961.9	1 199.1	407.7
1990-1991	25 092.0	16 235.9	5 369.9	2 471.1	1 015.1	21 325.9	2 100.5	1 252.0	413.6
1995-1996	26 915.6	3 132.8	20 186.0	2 557.9	1 038.9	22 480.7	2 438.7	1 532.8	463.4
2000-2001	29 621.2	3 193.1	21 412.9	3 675.6	1 339.6	23 565.8	2 955.7	2 047.9	1 051.7
2001-2002	30 115.8	3 208.5	21 748.4	3 788.7	1 370.2	23 755.9	3 120.5	2 147.1	1 092.3
2002-2003	30 918.1	3 228.6	22 401.1	3 884.6	1 403.7	24 153.2	3 295.3	2 236.8	1 232.8
2003-2004	31 250.6	3 276.8	22 573.1	3 965.0	1 435.7	24 304.4	3 443.7	2 322.8	1 179.7
2004-2005	31 688.1	3 292.3	22 860.7	4 067.1	1 468.0	24 634.1	3 547.9	2 384.9	1 121.3
2005-2006	32 312.4	3 357.0	23 190.9	4 266.0	1 498.5	24 979.6	3 658.8	2 446.7	1 227.3
2006-2007	32 956.6	3 388.9	23 619.7	4 426.2	1 521.8	25 380.5	3 742.9	2 528.7	1 304.5
2007-2008	33 447.4	3 431.2	23 899.5	4 569.3	1 547.5	25 516.2	3 830.0	2 623.4	1 477.9
2008-2009	33 609.3	3 474.0	24 162.1	4 384.7	1 588.6	25 603.6	3 923.8	2 705.2	1 376.7
2009-2010 ^p	33 995.1	3 542.5	24 402.6	4 419.1	1 630.9	25 596.9	4 054.7	2 847.4	1 496.1
2010-2011 ^e	34 359.4	3 580.0	24 568.0	4 515.6	1 695.9	25 629.5	4 165.2	2 976.1	1 588.7

1/ La suma de los parciales puede no coincidir con los totales debido al redondeo de las cifras.

2/ Con la firma del Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica a partir del ciclo escolar 1992-1993, se reestructuró la atención a la demanda, por lo que algunos servicios impartidos por el control federal de los niveles de educación inicial, especial, preescolar, primaria, secundaria y normal se transfirieron al control estatal, aumentando la cobertura de este último.

3/ Incluye normal básica en los ciclos escolares 1980-1981 y 1985-1986, por 208 miles y 64.7 miles de alumnos, respectivamente. Se incluye en este nivel debido a que el requisito para ingresar a normal básica era ser egresado de secundaria.

4/ Los cursos de capacitación para el trabajo tienen en algunos casos una periodicidad y una duración diferente al resto de los niveles educativos, por lo que a partir del ciclo escolar 1996-1997, se observa un incremento considerable, debido a que se reporta la matrícula de todos aquellos cursos que inician actividades durante el ciclo escolar correspondiente, a diferencia de los ciclos escolares anteriores en los cuales únicamente se reportaba la matrícula de los cursos que iniciaban al mismo tiempo que el resto de los niveles educativos. Por lo anterior, debido a la periodicidad distinta a los demás niveles educativos, para el ciclo escolar 2009-2010 las cifras son estimadas.

p/ Cifras preliminares, e/ Cifras estimadas.

Fuente: Secretaría de Educación Pública. http://www.sep.gob.mx/wb2/sep/sep_Estadisticas

Tabla 5
Gasto público por alumno y nivel educativo 2003 a 2009.
Datos anuales en miles de pesos corrientes

Concepto	Observado						
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Meta 2009 ^e
Público y privado	15.80	16.70	17.90	17.90	19.20	20.30	21.60
Público	14.20	15.00	15.90	16.00	17.10	18.10	19.30
Federal							
Preescolar	9.4	9.9	10.4	11.1	11.9	12.6	13.4
Primaria	8.5	8.9	9.4	10.1	10.8	11.4	12.2
Secundaria	13.1	13.8	14.5	15.5	16.6	17.6	18.7
Profesional técnico	13.1	13.6	14.2	15.2	16.0	16.8	17.9
Bachillerato	18.9	19.5	20.4	21.8	22.9	24.0	25.7
Superior	42.0	43.6	45.6	48.8	51.3	53.9	57.6

e/Estimado

1/ Se refiere a la estimación de los recursos públicos para educación de origen federal donde se incluyen los recursos federalizados; es decir los transferidos a los estados el 18 de mayo de 1992.

Fuente: Secretaría de Educación Pública.

2.2.2.3 Participación del PIB en el Gasto Educativo

Con relación al gasto educativo nacional, destaca de manera especial el porcentaje destinado del Producto Interno Bruto (PIB) de 6.2, 6.0 y 7.2 en los años 2007, 2008 y 2009, respectivamente, como se observa en la Tabla 6. En el año 2010, el PIB fue del 6.5 %, como se mencionó en los Principales Resultados de 2010 del PND.

Tabla 6
Gasto Educativo Nacional 2007, 2008, y 2009 (millones de pesos corrientes)

Concepto	Gasto Educativo			Participación (%)			Porcentaje del PIB		
	2007	2008	2009 ^e	2007	2008	2009 ^e	2007	2008	2009 ^e
Gasto educativo nacional	694 454.6	731 203.9	803 491.4	100.0	100.0	100.0	6.2	6.0	7.2
Público	543 583.8	571 475.7	632 771.4	78.3	78.2	78.8	4.9	4.7	5.7
Federal ¹ :	430 180.2	471 479.3	506 761.0	61.9	64.5	63.1	3.8	3.9	4.5
SEP ^{2/}	411 839.8	450 147.9	481 683.7	59.3	61.6	59.9	3.7	3.7	4.3
Otras Secretarías ³	18 340.4	21 331.4	25 077.3	2.6	2.9	3.1	0.2	0.2	0.2
Estatad ⁴	112 290.7	98 801.5	124 719.7	16.2	13.5	15.5	1.0	0.8	1.1
Municipal ⁴	1 112.9	1 195.0	1 290.7	0.2	0.2	0.2	0.01	0.01	0.01
Privado ⁵	150 870.8	159 728.2	1 290.7	21.7	21.8	21.2	1.4	1.3	1.5
Producto interno bruto(PIB) ⁵	11 206 069.8			12 110 555.3			11 195 540.2		
Gasto Educativo Federal ⁶ vs Gasto Programable Federal (%)	22.5			21.2			19.6		

1/ Para los años 2007 y 2008, se refieren al presupuesto ejercido con cifras del cierre de las Cuentas Públicas de esos años; para el año 2009 las cifras corresponden al presupuesto autorizado en el Decreto de Presupuesto de Egresos de la Federación, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 28 de noviembre de 2008.

2/ Incluye los recursos de los Ramos 11 Secretaría de Educación Pública, 25 Previsiones y Aportaciones para los Sistemas de Educación Básica, Normal, Tecnológica y de Adultos; y los fondos para educación del Ramo 33 Aportaciones Federales para Entidades Federativas y Municipios.

3/ Se refiere a recursos que otros ramos administrativos de la Federación destinan a programas de educación; asimismo, se incluyen los recursos del Ramo 38 Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, recursos que hasta el año 2002 estaban sectorizados en SEP. Además, se incluye estimación de recursos para educación del Fondo de Aportaciones para el Fortalecimiento de las Entidades Federativas (FAFEF).

4/ Para el ejercicio 2008 se refiere a cifras autorizadas, para el ejercicio 2009 cifras estimadas. Debido a que la información ejercida 2008 y autorizada 2009 se encuentra en proceso de integración por parte de los estados y municipios.

5/ A partir del año 2007 las cifras son preliminares, INEGI Sistema de Cuentas Nacionales (Serie proporcionada por la SHCP para el Tercer Informe de Ejecución del PND 2007-2012).

6/ Incluye los recursos de SEP, así como los recursos que otras dependencias federales destinan a la educación.

e/ Cifras estimadas, p/ Preliminar

Nota: La suma de los parciales puede no coincidir con el total debido al redondeo de cifras.

CAPÍTULO 3 CONTEXTO INSTITUCIONAL DE LA EDUCACIÓN EN EL IPN

En este capítulo, se presentan el Programa de Desarrollo Institucional 2007-2012 y el Programa Institucional de Mediano Plazo, ambos del Instituto Politécnico Nacional, sus líneas estratégicas de acción y los proyectos institucionales con sus correspondientes objetivos y estrategias. Así mismo, los 10 Principios rectores para el desarrollo institucional.

Por otro lado, con base en los informes institucionales, se presentan los principales indicadores que reflejan la situación actual del Instituto y de la UPIICSA.

3.1 Programa de Desarrollo Institucional 2007-2012

EL Instituto Politécnico Nacional (IPN) es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Educación Pública (SEP). Entre sus principales objetivos están el de formar profesionistas a nivel medio superior, superior y posgrado; promover la investigación científica y el desarrollo tecnológico; la difusión de la cultura y la vinculación con el sector productivo.

Tomando en cuenta los lineamientos, objetivos, estrategias y metas tanto del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 como del Programa Sectorial de Educación 2007-2012 y a partir de un diagnóstico institucional, el IPN estableció seis Líneas Estratégicas de Acción (LEA) y las políticas que aseguren el cambio.

Estas LEA cubren, de manera transversal y horizontal, las funciones sustantivas: docencia, investigación y extensión e integración social, y las adjetivas: apoyo educativo y administración.

Con base en LEA, los proyectos institucionales como un mecanismo ordenador y las políticas que aseguren el cambio para que se vean fortalecidas sus funciones sustantivas y adjetivas, el IPN elaboró su Programa de Desarrollo Institucional 2007-2012²¹ del cual se presentan a continuación, conforme a cada LEA y proyecto, los objetivos y estrategias:

LEA 1. Atención a las demandas de formación

Proyecto 001. Diseño de nuevos programas educativos en los niveles medio superior, superior y posgrado.

Objetivo 1. Consolidar el Modelo Educativo en los niveles medio superior, superior y posgrado, diseñando la oferta educativa con compromiso social, calidad y pertinencia, acorde con las características de los distintos niveles; impulsando la flexibilidad de planes y programas de estudio y generando nuevas opciones en diferentes modalidades educativas.

Estrategias:

- Establecimiento de los procedimientos y lineamientos para la diversificación y ampliación de la oferta educativa.
- Impulsar la creación de programas de posgrado que consideren las tendencias mundiales y nacionales de desarrollo de los sectores productivo y social.
- Desarrollar programas educativos en ambientes soportados en la plataforma institucional de tecnologías de la información y las comunicaciones, para ampliar la cobertura de la oferta educativa.

Proyecto 002. Creación de unidades académicas para ampliar la cobertura y capacidad de atención a la demanda con calidad y responsabilidad social.

Objetivo 2. Ampliar el servicio educativo del IPN a las Entidades Federativas.

Estrategias:

- Identificar aquellas entidades federativas que requieren para sus procesos de desarrollo regional del modelo educativo y de extensión del IPN.
- Establecer esquemas de cooperación con el Gobierno Federal y los Estatales.

Proyecto 003. Administración de la capacidad instalada y la matrícula.

Objetivo 3. Gestionar el mejor uso posible de la capacidad instalada, para ampliar la capacidad institucional de atención a las demandas de formación, de conformidad con los Modelos Educativo y de Integración Social.

Estrategias:

²¹ Programa de Desarrollo Institucional 2007-2012, <http://www.dpl.ipn.mx/>

- Formular y operar mecanismos e instrumentos de análisis permanente de la gestión de las unidades académicas, con enfoques de manejo estratégico de la información que permita identificar situaciones reales y necesidades asociadas a la infraestructura y espacios educativos, en la perspectiva de atender las necesidades e identificar los espacios disponibles, priorizando en todo momento la búsqueda de mejores comportamientos en los indicadores de aprovechamiento, permanencia y culminación exitosa de los estudios de los alumnos.
- Generar acciones institucionales orientadas al estudio permanente de los espacios físicos por unidad académica, para generar bases de datos con información histórica; identificar, previo al inicio de cada ciclo escolar, los espacios utilizados o subutilizados y, consecuentemente, la disponibilidad real de atención como insumo para la conformación de estructuras educativas. *Contar en 2008*

Proyecto 004. Mejora sistemática de los procesos de admisión e ingreso con criterios de equidad y transparencia.

Objetivo 4. Transformar el ingreso a la estructura académica del IPN en una práctica abierta, diversificada, flexible, innovadora y dinámica, con mecanismos académicos y de administración escolar fluidos y expeditos, para su integración horizontal y vertical.

Estrategias:

- Fortalecer y hacer más eficientes, seguras, ágiles y equitativas las fases que conforman los procesos de admisión a cualquier nivel o modalidad educativa que se imparte en el Instituto.
- Establecer mejoras permanentes en los procesos de selección de aspirantes en los niveles medio superior y superior, incluida la actualización de criterios de selección, en coordinación con el área académica, garantizando procesos equitativos y transparentes.
- Sistematizar, sustentado en las tecnologías de cómputo y telecomunicaciones, los procesos de admisión a los servicios educativos.

Proyecto 005. Desarrollo y fortalecimiento del Campus Virtual Politécnico.

Objetivo 5. Consolidar una oferta educativa pertinente a la demanda del entorno económico y social utilizando el Campus Virtual Politécnico, como respuesta institucional en el incremento a la atención a las demandas de formación.

Estrategias:

- Fortalecimiento del Campus Virtual, mediante la incorporación de tecnología de última generación, métodos y tecnología educativa, apoyos técnicos y metodológicos, y ambientes innovadores de aprendizaje.
- Identificar de la oferta educativa actual, aquella susceptible de impartirse en ambientes asincrónicos o mixtos, e impulsar esquemas de coordinación horizontal y transversal con las unidades académicas de los distintos niveles, para la adecuación y/o diseño de planes y programas.
- Diseñar los lineamientos y procedimientos que garanticen a los alumnos, además de su registro en la administración escolar institucional, el seguimiento a las trayectorias escolares, el tránsito entre modalidades y a los profesores el reconocimiento de la práctica docente en Campus Virtual.

Proyecto 006. Impulso y promoción de la educación continua.

Objetivo 6. Detectar y atender eficaz y oportunamente, los requerimientos de formación, actualización y capacitación de la sociedad en que se inserta el quehacer institucional, bajo nuevos esquemas desarrollados con base en los modelos Educativo y de Integración Social, para ampliar la cobertura en las distintas modalidades, con la participación de los centros de educación continua y las unidades académicas.

Estrategias:

- Fortalecer la operación de los centros de educación continua de manera integrada, diversificada, innovadora y dinámica a través de la coordinación y colaboración unificada de las dependencias politécnicas que intervienen en el proceso, posibilitando la óptima operación de estos sistemas y el aprovechamiento de los recursos humanos, tecnológicos y materiales destinados a este quehacer educativo.
- Promover y llevar a cabo programas, proyectos y/o estudios en los diversos tópicos de la educación continua y a distancia; primordialmente orientados a la adecuación, construcción y actualización de modelos, esquemas, metodologías y paradigmas educativos que impacten permanentemente este quehacer educativo.

Proyecto 007. Ampliación de la enseñanza de lenguas extranjeras.

Objetivo 7. Fomentar, coordinar y supervisar la actualización de los programas de enseñanza de lenguas extranjeras, considerando los elementos que respondan a las exigencias académicas y a las necesidades de los estudiantes y de su futuro desempeño profesional.

Estrategias:

- Normar, fomentar, coordinar y supervisar la oferta de servicios educativos institucionales en lenguas extranjeras.
- Crear el trabajo colegiado para la revisión y actualización de programas de estudio para la enseñanza de lenguas extranjeras, en esquemas curriculares y extracurriculares.
- Incorporar curricularmente, a los programas académicos del nivel medio superior, la enseñanza de lenguas extranjeras e identificar y actualizar los de nivel superior, susceptibles de ello.

LEA 2. Innovación y calidad en la formación

Proyecto 008. Actualización de planes y programas de estudio de nivel medio superior, nivel superior y posgrado, acordes al Modelo Educativo.

Objetivo 8. Contar con una oferta de programas educativos actualizada, conforme a las directrices del Modelo Educativo, al avance del conocimiento y a las necesidades del entorno productivo, y siempre acorde a los estándares de calidad institucionales.

Estrategias:

- Disponer de los mecanismos normativos para poder llevar a cabo la actualización de planes y programas de estudio de manera continua y eficiente.
- Intensificar la vinculación de las unidades académicas con los sectores productivo y social para retroalimentar los planes y programas de estudio con criterios de calidad, pertinencia y vigencia.
- Fortalecer la coordinación entre las unidades académicas para llevar a cabo acciones conjuntas orientadas al mejoramiento de la calidad de los programas académicos, integrando las experiencias de la investigación y las formas de trabajo inter e intrainstitucionales.
- Análisis prospectivo de detección de necesidades de formación no atendidas en planes y programas de estudio existentes.
- Promover la dimensión ambiental como eje transversal de los planes y programas de estudio, e incluir en la currícula de las carreras de los niveles medio superior y superior, los programas de la asignatura de educación física y práctica del deporte.

Proyecto 009. Fortalecimiento de la calidad y su reconocimiento externo.

Objetivo 9. Fortalecer la planeación y la evaluación permanente, tanto interna como externa, de la gestión y de los procesos educativos, la calidad educativa y así promover la certificación y acreditación de los planes y programas de estudio de los distintos niveles educativos.

Estrategia:

- Impulsar los procesos de autoevaluación y evaluación externa, para garantizar la calidad del servicio institucional.

Proyecto 010. Innovación del proceso educativo, y de los materiales y medios en los niveles medio superior, superior y posgrado, acordes al Modelo Educativo.

Objetivo 10. Lograr la integración plena de la tecnología con la educación en el proceso educativo, en beneficio del desarrollo integral del estudiante.

Estrategias:

- Consolidar las acciones que permitan incorporar las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso educativo, para mejorar las habilidades y modos de trabajo de los alumnos del Instituto y alcanzar estándares de alto desempeño.
- Consolidar al Centro de Formación e Innovación Educativa como órgano promotor de la innovación educativa, de acuerdo con las necesidades que la transformación institucional demanda.
- Fortalecer el uso integral y efectivo de las tecnologías de la información y la comunicación en las unidades académicas de los niveles medio superior y superior, a través de las Unidades de Tecnología Educativa y *Campus Virtual (UTE CV)* para apoyar el desarrollo y expansión de la educación en sus diversas modalidades.
- Desarrollar materiales de apoyo didáctico impresos, electrónicos y audiovisuales, para apoyar las actividades relacionadas con la formación y actualización pedagógica de los docentes del Instituto.

Proyecto 011. Apoyo a las trayectorias formativas: permanencia, éxito académico y aprovechamiento escolar.

Objetivo 11. Incrementar la permanencia, la equidad y la calidad, a través de la innovación y ampliación en los servicios educativos.

Estrategias:

- Contribuir al logro de los propósitos educativos tanto del estudiante como de la institución, proporcionando los apoyos académicos, medios y estímulos necesarios para su formación integral, a través de la atención personalizada durante su trayectoria escolar y revitalizar la práctica docente.
- Establecer los mecanismos para articular la adquisición del conocimiento con el desarrollo integral del estudiante, que propicie el aprendizaje significativo.
- Fortalecer el Programa Institucional de Tutorías (PIT) en apoyo a la formación integral del estudiante.

Proyecto 012. Desarrollo y consolidación de las academias y cuerpos colegiados.

Objetivo 12. Contar con procesos sólidos para el quehacer de las academias, los colegios de profesores y los cuerpos colegiados, en los que, a partir de las experiencias institucionales existentes, se incorpore el trabajo en redes, se compartan recursos entre programas y materias, se planee y evalúen las actividades realizadas, y se expandan sus actividades hacia las funciones sustantivas y servicios de integración social del Instituto.

Estrategias:

- Fortalecer la planeación de la gestión académico administrativa y su efecto en la calidad de los procesos educativos, a través de la evaluación permanente tanto interna como externa.
- Generar procesos de formación y capacitación docente en los campos de la planeación y evaluación educativa.
- Involucrar a las academias en la definición y conducción de los procesos de valuación necesarios, con el propósito de retroalimentar el avance y funcionamiento del Modelo Educativo del Instituto.
- Incrementar y consolidar la planta académica de alta calidad del Instituto dedicada a las actividades de investigación y posgrado, con objeto de contar con personal altamente calificado que fortalezca su aporte a los procesos formativos, la construcción del conocimiento y los desarrollos tecnológicos.
- Generar acciones institucionales de apoyo a las actividades de investigación del personal académico del Instituto, orientadas a promover su ingreso y permanencia en el Sistema Nacional de Investigadores.

Proyecto 013. Consolidación de los programas de formación, actualización y profesionalización del personal docente, de apoyo y asistencia a la educación y directivo.

Objetivo 13. Consolidar la nueva función del docente y la vinculación del aprendizaje con la investigación, a partir de la formación, actualización y profesionalización establecida en el Modelo Educativo.

Objetivo 14. Impulsar la actualización y profesionalización del personal de apoyo y asistencia a la educación, así como del directivo, en la perspectiva de desarrollar, complementar, perfeccionar y actualizar los conocimientos y habilidades necesarios para lograr un óptimo desempeño de las funciones.

Estrategias:

- Rediseñar los programas y acciones de capacitación y formación docente, con base en las directrices del Modelo Educativo, incorporando vertientes orientadas a la generación de formas de organización académica flexibles, manejo de las TIC y medios y recursos tecnológicos para el aprendizaje, entre otros, soportado en la experiencia institucional generada por el Centro de Formación e Innovación Educativa.
- Promover la actualización del personal de apoyo y asistencia a la educación, mediante acciones permanentes de formación orientadas a la adquisición y/o refresco de las competencias necesarias para el desempeño de sus funciones, igualmente soportada en el CFIE.
- Potenciar las capacidades y habilidades de gestión y dirección de los cuerpos directivos en todas las unidades académicas y administrativas del Instituto.

Proyecto 014. Fortalecimiento de los programas de becas, estímulos y reconocimiento al personal docente y de apoyo y asistencia a la educación.

Objetivo 15. Fortalecer el desempeño del personal docente, de investigación y de apoyo y asistencia a la educación, a partir del reconocimiento de su labor y aportaciones al quehacer institucional, en sincronía con los propósitos y avances institucionales.

Estrategias:

- Revisar y reorientar los programas de estímulos al personal docente para lograr un mayor impacto en el trabajo docente.
- Contribuir al fortalecimiento de la investigación en el Instituto mediante el reconocimiento del desempeño de los investigadores.

- Generar una amplia difusión entre las unidades académicas y administrativas sobre los procesos y mecanismos, incluidas las convocatorias, mediante los cuales la institución distingue a los miembros de la comunidad Politécnica.

Proyecto 015. Aseguramiento de la calidad en los planteles con reconocimiento de Validez Oficial de Estudios.

Objetivo 16. Garantizar que los planes y programas de estudio que se imparten en unidades académicas con RVOE, además cumplir con la normatividad vigente, alcancen los estándares de calidad que le son propios a los programas académicos institucionales.

Estrategias:

- Instrumentar acciones orientadas a gestionar de manera integral el otorgamiento de RVOE, incluido en el caso de aprobación, la estrategia de seguimiento, validación y control en la impartición de los programas, bajo la consideración de que todo el tiempo que estén vigentes ante sus estudiantes ostentan el nombre de la institución.
- Externalizar a las unidades académicas con RVOE, las experiencias institucionales sobre acreditación de programas académicos.

LEA 3. Responsabilidad y relación con el entorno

Proyecto 016. Operación de la estructura para el funcionamiento del Modelo de Integración Social.

Objetivo 17. Potenciar la vocación social del Instituto, con una clara visión de posibles alternativas de atención a las necesidades sociales a través de una mayor y mejor exteriorización de las capacidades institucionales.

Estrategias:

- Establecer las orientaciones necesarias para garantizar la operación del Modelo de Integración Social enfocado a tres directrices: atención a las necesidades de la sociedad, en esquemas participativos y corresponsables; retroalimentación a la formación de alumnos y a las tareas institucionales; y, búsqueda de mayor reconocimiento nacional e internacional.
- Promover e incrementar la vinculación del IPN con los distintos sectores productivos, con base en el sistema institucional que articula y potencia la participación de las unidades académicas y de acuerdo con las orientaciones del Modelo de Integración Social, generando acciones orientadas a resolver problemas específicos, a transferir y adaptar tecnología así como formas de gestión modernas, con el propósito común de incrementar los niveles de productividad y competitividad de la pequeña, mediana y gran empresa nacionales.

Proyecto 017. Vinculación con los sectores social y productivo, para la innovación y el desarrollo empresarial.

Objetivo 18. Desde el enfoque de la gestión estratégica de la tecnología y la innovación, generar nuevos esquemas de coparticipación con los sectores sociales y productivos, para la atención de sus necesidades tecnológicas, sustentables, de productividad, de competitividad, con base en las capacidades y fortalezas institucionales.

Estrategias:

- Elaborar mapas estratégicos de los sectores productivo y social del país, para identificar las áreas en las cuales el Instituto puede contribuir con su potencial técnico y científico a la solución de problemas tecnológicos y de negocios.
- Promover la participación de alumnos, profesores e investigadores en actividades con los sectores productivo y social.
- Impulsar la creación de nuevos esquemas de interacción entre los principales agentes involucrados en desarrollos científicos y tecnológicos, para el impulso de la competitividad de los sectores productivos del país.
- Consolidar los mecanismos institucionales orientados hacia la metrología, normalización y calidad industrial, así como al desarrollo de la competitividad empresarial, incluidos la creación de empresas de base tecnológica e innovadoras y la formación de emprendedores.

Proyecto 018. Fomento y protección de la propiedad intelectual.

Objetivo 19. Incrementar y registrar los desarrollos e innovaciones derivados de la creatividad y conocimiento de la comunidad politécnica.

Estrategias:

- Diseñar un modelo de gestión del conocimiento institucional, orientado al conocimiento existente en el Instituto, y a las formas de captarlo y aprovecharlo en un marco de trabajo coparticipativo con investigadores y desarrolladores de la comunidad politécnica.
- Impulsar la cultura de la protección, registro de patentes, reconocimiento, aprecio y difusión de la propiedad intelectual que se genera en el Instituto.
- Propiciar la explotación técnica de patentes, modelos de utilidad y otras formas de propiedad intelectual generadas en el IPN, mediante la vinculación de expertos para la valuación, negociación y transferencia de la tecnología desarrollada.

Proyecto 019. Consolidación de la cooperación e internacionalización del Instituto y sus actividades académicas.

Objetivo 20. Ampliar la participación de profesores, investigadores y estudiantes en actividades académicas de formación y cooperación nacional e internacional, acorde con el Modelo Educativo.

Estrategias:

- Impulsar las actividades de vinculación, como el mecanismo para interactuar con el entorno, atendiendo a los problemas sociales, retroalimentándose en aspectos curriculares y generando experiencias en el mundo del trabajo.
- Activar los convenios existentes o buscar nuevos que favorezcan la movilidad de estudiantes, tanto nacional como internacionalmente.
- Operar y evaluar las acciones de cooperación e internacionalización que favorezcan la proyección institucional.

Proyecto 020. Intensificación del Servicio Social en respuesta a las necesidades del desarrollo nacional.

Objetivo 21. Direccionar e intensificar las acciones institucionales de servicio social en apoyo a las comunidades marginadas del país y al auxilio de la población nacional en zonas declaradas en desastre.

Estrategias:

- Generar nuevas formas de trabajo orientadas al impulso del servicio social, y a incrementar sus impactos positivos en el nivel de vida y desarrollo de la población nacional.
- Identificar las necesidades de las comunidades marginadas y de la población afectada por desastres, para integrar brigadas multidisciplinarias de servicio social que les den atención adecuada y oportuna, al tiempo que se logre una formación integral.
- Generar convenios con los sectores social, público y privado, para diversificar las opciones de prestación del servicio social, ofreciendo otras alternativas de programas en los que también se relacione al estudiante con su formación integral.

Proyecto 021.- Impulso a la relación con los egresados, su seguimiento y evaluación.

Objetivo 22. Aprovechar las experiencias en el desempeño profesional de los egresados y sus asociaciones, en el mejoramiento de los procesos de formación institucionales.

Estrategias:

- Impulsar la relación del Instituto con los egresados y sus asociaciones, para la concertación de acciones de mutuo beneficio, que contribuyan a la actualización, capacitación y desarrollo profesional de los egresados del IPN.
- Establecer una participación activa y respetuosa de los egresados y sus asociaciones en el mejoramiento de las funciones institucionales, entre otras, la actualización de planes y programas y la transferencia de experiencias de trabajo a los alumnos en formación.

LEA 4. Conocimiento para el desarrollo del País

Proyecto 022. Fomento y fortalecimiento a la investigación científica y tecnológica, y a la generación y divulgación de productos de impacto para el desarrollo del país.

Objetivo 23. Lograr que la investigación en el Instituto sea competitiva a nivel nacional e internacional y tenga impacto social por su pertinencia, generación del conocimiento y desarrollo de tecnología.

Estrategias:

- Promover la realización de proyectos de investigación científica y tecnológica de alto impacto, en áreas de vanguardia que respondan a las necesidades prioritarias del país.
- Conformar una plataforma institucional de análisis, investigación y desarrollo tecnológico sobre sustentabilidad ambiental, incluido el trabajo en red con otras instituciones de educación superior y centros de investigación, que permita aportar soluciones a la problemática nacional.

- Diseñar estrategias asociadas con la administración del conocimiento y la gestión de la ciencia y la tecnología, para que la investigación y el desarrollo tecnológico en el IPN siga manteniendo una alta calidad e impacto social.
- Promover la investigación educativa dada su importancia en los procesos formativos, buscando mejorar los perfiles académicos de los grupos de investigación.
- Promover la investigación de carácter histórico del Politécnico con la finalidad de preservar y fortalecer el pensamiento y filosofía institucional.
- Contribuir a la formación de recursos humanos de alto nivel, para asegurar la calidad de la investigación y desarrollo tecnológico en el Instituto.

Proyecto 023. Diversificación de los apoyos externos a la investigación y el desarrollo tecnológico.

Objetivo 24. Impulsar la colaboración con los sectores productivos y de servicios del país mediante la realización de investigaciones tecnológicas de vanguardia, para identificar y acceder a fuentes alternas de financiamiento.

Estrategias:

- Identificar y promover ante instancias públicas externas y actores privados que proporcionen financiamiento para el desarrollo de proyectos de investigación en las unidades académicas del Instituto.
- Promover la oferta de servicios científicos y tecnológicos susceptibles de proporcionarse a los sectores público, privado y social, por las unidades académicas del Instituto, resaltando los beneficios y ventajas de destinar recursos en el desarrollo de investigación aplicada.

Proyecto 024. Articulación del trabajo de los Centros de Investigación con su entorno OBJETIVO 25. Asegurar que las actividades de investigación y formación que realizan los Centros de Investigación, se orienten hacia la atención de las prioridades de las regiones en las que operan, de conformidad con el Modelo de Integración Social.

Estrategias:

- Formular y operar, mecanismos e instrumentos que verifiquen la articulación pertinente de las actividades de investigación y formación que realizan los Centros de Investigación, con las necesidades de las regiones donde operan.
- Promover ante los gobiernos municipales y estatales, la oferta de servicios tecnológicos del Instituto Politécnico Nacional.

Proyecto 025. Operación de redes de investigación y generadoras de conocimiento.

Objetivo 26. Contar con un esquema de trabajo en red entre los distintos agentes institucionales ocupados en las actividades científicas y tecnológicas, en las áreas de conocimiento emergentes, de crecimiento acelerado o estratégicas para el desarrollo del País, que complementen recursos formativos y de investigación entre si y con otros agentes a nivel nacional e internacional.

Estrategias:

- Impulsar la conformación de Redes intra e interinstitucionales, nacionales e internacionales, con la finalidad de desarrollar actividades de investigación científica, de innovación y desarrollo en red, de impartición de posgrados y de movilidad de investigadores docentes y alumnos, para ampliar el impacto social de esta función.
- Crear una unidad que centralice equipo científico de alta tecnología y un laboratorio de producción de micro sistemas electro mecánicos (MEMS) que dé apoyo a la Red de Nanociencia y Micro Nanotecnologías y otras redes del IPN, con el objetivo de optimizar la inversión en equipo científico de alta tecnología, poniéndolo a disposición del mayor número posible de científicos del IPN y de otras instituciones con las que haya colaboración.
- Formar células especializadas de investigadores educativos orientadas a generar soluciones a problemas relacionados con la materia.
- Consolidar el Programa Ambiental del IPN para contribuir al logro de una conciencia ecológica y el desarrollo sustentable del país.

LEA 5. Apoyo a las actividades académicas

Proyecto 026. Innovación y consolidación de los servicios escolares.

Objetivo 27. Consolidar la operación del Sistema Institucional de Gestión y Unificación Escolar (SIGUE) en las unidades académicas del Instituto en sus diferentes modalidades educativas, para desconcentrar funciones y responsabilidades de la administración escolar, hacia las unidades académicas.

Estrategias:

- Ampliar la operación del SIGUE, a todas las diferentes modalidades y niveles educativos del IPN.
- Realizar el control del acervo documental e histórico académico de alumnos y egresados, a través del uso de medios electrónicos.
- Implementar mecanismos para regular y homogeneizar el registro y seguimiento de la matrícula escolar en las unidades académicas del Instituto y en planteles particulares con RVOE.

Proyecto 027. Apoyo a la permanencia de los estudiantes.

Objetivo 28. Contar con un sistema integral de acompañamiento a las trayectorias estudiantiles, con criterios de equidad, para contribuir a mejorar su desempeño académico.

Estrategias:

- Establecer el Sistema Integral de Servicios de Salud dirigido a la población estudiantil, con el propósito de preservar su salud.
- Fortalecer y dar seguimiento a las acciones de los programas de orientación juvenil para satisfacer la demanda de servicios que solicitan los alumnos.
- Implantar el Sistema Institucional de Becas, Estímulos y Otros Medios de Apoyo para alumnos del IPN, para contribuir a la permanencia de estudiantes en el Instituto, y evaluar su impacto en la retención estudiantil.
- Consolidar la operación y funcionamiento de los Centros de Apoyo Polifuncionales, para ampliar su cobertura de atención.

Proyecto 028. Innovación y consolidación de los servicios bibliotecarios.

Objetivo 29. Consolidar el Sistema Institucional de Bibliotecas y Servicios de Información (SIBSI) y fortalecer los servicios que se proporcionan en las bibliotecas de las unidades académicas y administrativas.

Estrategia:

- Realizar las acciones necesarias para dotar al SIBSI, del acervo requerido, incluyendo la selección y actualización de material bibliográfico en distintos formatos y modalidades que satisfagan los requerimientos de calidad y pertinencia, adecuados al avance científico y tecnológico, con base en los planes y programas de estudio de la oferta educativa institucional.

Proyecto 029. Innovación de los servicios informáticos y de comunicaciones.

Objetivo 30. Consolidar la plataforma de tecnologías de la información y las comunicaciones en apoyo a la gestión institucional ampliando su impacto a la práctica docente, los procesos formativos, de investigación y desarrollo tecnológico y de extensión e integración social.

Estrategias:

- Consolidar e incrementar la eficiencia de los servicios de cómputo y telecomunicaciones para facilitar el acceso e impulsar su utilización en el quehacer institucional de manera confiable, segura y con alta disponibilidad.
- Consolidar la operación del site de cómputo institucional mediante la implementación de proyectos que permitan proporcionar alta disponibilidad de servicios e información a nivel institucional, conforme a los esquemas planteados por el Modelo Educativo y el Modelo de Integración Social.

Proyecto 030. Desarrollo y fomento deportivo.

Objetivo 31. Incorporar a la formación de los alumnos la práctica deportiva en sus distintas vertientes como parte de su formación integral.

Estrategias:

- Incrementar anualmente el número de eventos deportivos en el marco del Modelo Educativo del IPN, para promover la participación de deportistas politécnicos en competencias nacionales.
- Propiciar la vinculación del sistema deportivo del Instituto con asociaciones, instituciones y organizaciones deportivas, con el de conducir proyectos comunes en materia de cultura física y deporte, para impulsar la participación de deportistas politécnicos en competencias deportivas.
- Fortalecer la infraestructura deportiva de las unidades académicas y de los Campus Politécnicos, diversificando las disciplinas y buscando mayores impactos en la comunidad y en la población en general.

Proyecto 031. Difusión y fomento de la cultura, la ciencia y la tecnología.

Objetivo 32. Integrar en un sistema las capacidades y experiencias institucionales en materia de difusión y fomento de la cultura, la ciencia y la tecnología.

Estrategias:

- Mantener y ampliar la operación y la oferta de los servicios museológicos y de exhibición que proporcionan el Centro de Difusión de Ciencia y Tecnología y el Planetario "Luis Enrique Erro".

- Desarrollar un programa estratégico de extensión y difusión, que considere la modernización de la infraestructura cultural y el aprovechamiento de los medios de comunicación, en apoyo a los servicios prestados.
- Dar mayor difusión a las actividades culturales que ofrece el Instituto y ampliar las opciones de participación de la comunidad, y así fortalecer la formación integral del educando.

Proyecto 032. Impulso a la producción editorial politécnica.

Objetivo 33. Impulsar la edición de libros de texto, obras técnicas, científicas y culturales, mediante la operación de mecanismos que fomenten la participación de la comunidad politécnica en su elaboración, para contribuir a la formación integral de los estudiantes y la actualización de los docentes del IPN, así como diversificar el acervo editorial.

Estrategias:

- Formular y operar mecanismos e instrumentos de fomento a la elaboración de libros de texto y otras publicaciones de carácter técnico, científico y cultural, mediante la participación del personal del IPN en la obra editorial politécnica a través de un proceso participativo integral, para contribuir a la formación integral de los estudiantes, la actualización de los docentes del IPN e incrementar el acervo editorial, conforme al Modelo Educativo.
- Promover la difusión de la obra editorial del Instituto, mediante la participación en ferias, exposiciones y otros eventos editoriales, para fortalecer la presencia e imagen del Politécnico y facilitar el acceso del acervo de otras casas editoriales a la comunidad politécnica.
- Editar la Gaceta Politécnica (números ordinarios y extraordinarios), con la finalidad de que llegue oportunamente a todas las unidades académicas y administrativas del IPN, instituciones de educación superior, dependencias del gobierno federal y sociedad.

Proyecto 033. Promoción y protección de los derechos de los miembros de la comunidad politécnica e inclusión de la perspectiva de género.

Objetivo 34. Implantar una cultura participativa de respeto absoluto a los derechos humanos en el IPN, incluida la perspectiva de género, promoviendo su protección, defensa, estudio y divulgación, para que la comunidad politécnica haga uso pleno de sus derechos, en los términos de la declaración correspondiente, bajo los principios de legalidad, imparcialidad, eficiencia y oportunidad.

Estrategias:

- Consolidar el actuar institucional de la Defensoría de los Derechos Politécnicos.
- Desarrollar una cultura de equidad de género en el Instituto Politécnico Nacional a través de un programa institucional de gestión que permita una formación integral de su comunidad politécnica.

Proyecto 034. Acciones de protección a la comunidad.

Objetivo 35. Fomentar en la comunidad politécnica una cultura de protección civil que le permita salvaguardar su vida frente a peligros, riesgos o desórdenes derivados de fenómenos naturales y humanos así como promover acciones para prevenir la violencia y las adicciones en los planteles del nivel medio superior y superior.

Estrategias:

- Mantener en operación las Unidades Internas de Protección Civil (UIPC) y los Comités de Seguridad y Contra la Violencia (COSECOVI) fortaleciendo su funcionamiento a través de acciones de capacitación y de la supervisión y evaluación de sus actividades.
- Preservar la integridad física de la comunidad politécnica y el patrimonio institucional.
- Coadyuvar, en coordinación con otras áreas del Instituto, en la promoción de actividades que permitan desarrollar una cultura de la prevención en la comunidad politécnica.
- Preservar la integridad física de la comunidad politécnica y el patrimonio institucional.

LEA 6. Consolidación y modernización de la gestión institucional

Proyecto 035. Actualización de la normatividad institucional y acciones jurídicas.

Objetivo 36. Contar con un marco jurídico-normativo actualizado, que ordene y facilite el quehacer cotidiano y el desenvolvimiento institucional hacia mejores estadios futuros en beneficio de los alumnos y comunidad Politécnica, y siempre en cumplimiento de la normatividad interna y de las leyes y reglamentos externos que rigen el actuar del Instituto.

Estrategias:

- Impulsar acciones legales en beneficio de la seguridad jurídica de la comunidad politécnica y establecer herramientas jurídico-administrativas que permitan generar un clima de observancia y respeto a la normatividad institucional.

- Actualizar la normatividad politécnica a las necesidades de operación del Instituto y, en su caso, formular las reformas correspondientes.

Proyecto 036. Mejora, simplificación e innovación de la gestión técnica.

Objetivo 36. Contar con un sistema de procesos técnicos coherente, basado en elementos estables y estructuras definidas y contrastadas, que soporte y acompañe el mejor desarrollo de las funciones sustantivas y adjetivas.

Estrategias:

- Integrar las herramientas informáticas necesarias, a efecto de automatizar los procesos de alcance institucional relacionados con la planeación, programación, presupuestación y evaluación.
- Consolidar e innovar los procesos de planeación para fortalecer la gestión institucional.
- Integrar, coordinar y controlar el programa presupuesto anual del Instituto, con fundamento en los lineamientos institucionales de corto y mediano plazo, en congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo y los programas sectoriales.
- Actualizar y consolidar el Modelo Institucional de Evaluación, asegurando su operación permanente, sistemática y continua a través de los Sistemas de Evaluación y de Estadística, para valorar los resultados e impacto de las acciones institucionales, rendir cuentas y retroalimentar la toma de decisiones.

Proyecto 037. Mejora, simplificación e innovación de la gestión administrativa.

Objetivo 37. Consolidar en la comunidad politécnica la cultura y los procesos que ratifiquen la posición del IPN como una institución que transparenta su operación a través de la rendición de cuentas, la racionalidad en el ejercicio del gasto y la prevención de la corrupción.

Estrategias:

- Contar con procesos de gestión administrativa transparentes que generen certeza y confianza en la comunidad politécnica y la sociedad en general.
- Contar con procesos administrativos modernos, eficientes, descentralizados, integrales, ágiles, oportunos y transparentes que permitan una gestión que responda a los requerimientos de las dependencias politécnicas.
- Establecer el ejercicio oportuno y eficiente del presupuesto, acorde a las necesidades de las dependencias politécnicas y al calendario correspondiente, en tiempo y forma.
- Establecer una gestión de los recursos humanos eficiente y oportuna que responda a las necesidades de las dependencias politécnicas para dar consecución a los Modelos Educativo y de Integración Social y al Programa Estratégico de Investigación y Posgrado.

Proyecto 038. Construcción, adecuación, mantenimiento y equipamiento de instalaciones académicas y administrativas.

Objetivo 38. Modernizar y consolidar el equipamiento de laboratorios y talleres, la plataforma de cómputo y telecomunicaciones, la infraestructura deportiva y las instalaciones administrativas, con base en los requerimientos del Modelo Educativo, y considere la disponibilidad de los recursos.

Estrategias:

- Elaborar un programa institucional de modernización de los equipos de talleres y laboratorios, considerando la optimización de la capacidad instalada y los requerimientos de los programas académicos.
- Proporcionar mantenimiento preventivo y correctivo al equipo e instalaciones del Instituto, ponderando su impacto en las funciones sustantivas.
- Sustitución y dotación de mobiliario con base en criterios de deterioro, obsolescencia, apoyo a los programas institucionales y nuevas instalaciones, considerando la disponibilidad de los recursos, necesidades operativas, la funcionalidad de los espacios y la calidad de los servicios.
- Dotar, modernizar y diversificar las instalaciones deportivas, los servicios y medios que se utilizan para la extensión y difusión, con criterios que permitan hacer uso óptimo de la infraestructura del Instituto y aquella cuyo usufructo se obtenga por convenio.
- Modernizar y consolidar la infraestructura de la red institucional de cómputo y telecomunicaciones para interconectar a las unidades responsables del Instituto, facilitando la comunicación, colaboración y la innovación en la gestión.

Proyecto 039. Reforzamiento de la imagen institucional.

Objetivo 39. Contar con un sistema divulgador del quehacer institucional, su actuar social, logros en investigación científica y desarrollos tecnológicos, y distinciones a los miembros de la comunidad, en la

perspectiva de mantener informada a la sociedad mexicana a la vez que se reposiciona la imagen institucional.

Estrategias:

- Realizar eventos, ferias y exposiciones de carácter científico tecnológico y cultural, así como de divulgación del quehacer institucional, dirigidos a la comunidad politécnica y a la sociedad en general.
- Realizar análisis de medios para evaluar el nivel de información y divulgación respecto a las actividades desarrolladas por el IPN.
- Fomentar y fortalecer la identidad del Instituto plasmando el pensamiento, filosofía y objetivos desde su origen hasta el momento actual; para consolidar una identidad que genere orgullo, compromiso y se traduzca en fortalecer una imagen institucional ante la sociedad nacional e internacional.

Proyecto 040. Potenciar la interacción con la estructura de apoyo y auxiliar del IPN: POI, COFAA, XE IPN Canal Once, y CINVESTAV del IPN.

Objetivo 40. Consolidar la relación con la estructura de apoyo y auxiliar del Instituto, siempre en beneficio de la formación de los estudiantes, de las actividades científicas y tecnológicas y de extensión y, en general, del mejor desenvolvimiento del Modelo Educativo y el de Integración Social.

Estrategias:

- Establecer acciones de colaboración y complementariedad entre las unidades académicas del Instituto, con el Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN.
- Consolidar la relación funcional entre las unidades académicas y la Comisión de Operación y Fomento de Actividades Académicas, en lo relativo a las acciones de superación académica y actualización permanente de los alumnos, profesores e investigadores, y a proveer el equipamiento y mantenimiento necesarios para el correcto funcionamiento de los laboratorios y talleres de las unidades académicas.
- Fortalecer la colaboración y coordinación en los procesos de construcción, remodelación y adaptación de instalaciones que realiza el Patronato de Obras e Instalaciones, que permitan instalaciones eficientes y que respondan a los requerimientos y necesidades de las dependencias politécnicas.
- Establecer acciones de colaboración y complementariedad entre las unidades académicas y administrativas del Instituto con el Canal Once, en materia de transmisión y difusión de programas educativos, científicos, culturales, tecnológicos, deportivos y de orientación social, para fortalecer la imagen y presencia institucional.

3.2 Programa Institucional de Mediano Plazo 2010-2012

El Programa Institucional de Mediano Plazo (PIMP) 2010-2012²², se deriva del Programa de Desarrollo Institucional (PDI) 2007-2012, como parte del proceso de planeación estratégica. Con el PIMP, se pretende enfocar las tareas del IPN de manera concertada e integral para conducir la gestión académica y administrativa, acorde con los nuevos desafíos que plantea el entorno, que contribuya a lograr la misión y visión del Instituto.

En un contexto internacional, hay tendencias y dinámicas en materia de educación superior y desarrollo científico que impactan y deben considerarse en toda planeación. Entre otras, destacan las siguientes:

1. *Una demanda creciente por educación superior, particularmente en toda América Latina.*
2. *La diversificación de tipos de instituciones y programas, consecuencia del aumento en la demanda, que ha vuelto más complejos y competitivos a los sistemas educativos y está transformando, o exigiendo, la modernización de las instituciones.*
3. *La cooperación entre instituciones y la creación de redes educativas y de investigación, única vía para compartir conocimientos cuya producción requiere presupuestos crecientes.*
4. *El aprendizaje permanente, indispensable para sociedades en expansión y con enormes demandas de profesionalización en puestos de trabajo que se modifican con celeridad.*
5. *El impacto de las tecnologías de la información y comunicación en todas las actividades de las instituciones de educación superior, particularmente en las de enseñanza y aprendizaje, que reclaman su reflejo en contenidos y métodos educativos utilizados en la formación de profesionales y posgraduados.*

Un aspecto importante como eje de la actual transformación se inició con un Modelo Educativo y Académico, a partir del cual se han redefinido planes y programas de estudio.

Con el fin de subrayar la relevancia y el alcance de las acciones que habrán de emprenderse durante la actual administración, se ha incorporado un elemento innovador a la estructura del PIMP. Se trata de los

²² http://www.cicimar.ipn.mx/boletin/wp-content/uploads/2010/06/pimp_2010-2012.pdf

diez Principios rectores del desarrollo institucional, que fortalecen y dinamizan las Líneas estratégicas de acción y los Proyectos institucionales²³.

Las grandes finalidades que se pretenden alcanzar mediante la orientación de dichos principios, son las siguientes:

1. **Cumplir objetivos fundamentales de nuestra función sustantiva: calidad, cobertura y equidad.** Resulta del más alto interés institucional impulsar las estrategias y acciones que fortalezcan de manera sustancial las funciones institucionales, conservando como referente obligado las características de calidad, cobertura y equidad.
2. **Incrementar el impacto del quehacer institucional en el desarrollo nacional.** Uno de los rasgos distintivos de la identidad politécnica, es la aportación que ha generado la institución al proceso de desarrollo nacional, por lo que deberán multiplicarse las acciones para que su gama de servicios educativos, científicos y tecnológicos, aunados a la formación de capital humano y la aplicación de sus investigaciones, amplíen y profundicen la contribución que realiza al progreso del país.
3. **Asegurar la base indispensable para alcanzar los objetivos prioritarios.** El cumplimiento eficiente de las funciones sustantivas de la institución, supone contar necesariamente con una plataforma operativa que las apoye, por lo que se afianzarán las buenas prácticas para una gestión moderna, transparente y funcional.

Así mismo, complemento indispensable de toda planeación, son las políticas que fortalezcan la dinámica de la transformación institucional:

1. **Estricto apego a las normas institucionales.** Esto significa estrechar la distancia entre lo prescrito en la legislación y la normatividad, respecto a las formas de actuación de la comunidad por entero, incluidas las autoridades.
2. **Atención adecuada a la comunidad.** Si se parte de la base de un estricto apego a la normatividad, la consecuencia es que todos los politécnicos transiten por un camino de doble vía. Quien exige derechos, tiene a su vez responsabilidades, siendo esto válido para todos los miembros de la comunidad. La Defensoría de los Derechos Politécnicos ha sido establecida para salvaguardar este principio.
3. **Los recursos financieros se utilizarán en concordancia con las prioridades institucionales, el mayor cuidado y austeridad.** El Instituto deberá privilegiar lo estratégico y fundamental, evitando todo gasto innecesario. En el ejercicio de los recursos, la transparencia será el signo de la gestión; se considerarán las sugerencias que al respecto se formulen, independientemente de los mecanismos que por ley, han sido adoptados y que deberán perfeccionarse. Para dar pleno cumplimiento a esto, se mejorará el sistema de rendición de cuentas haciéndolo más sencillo, confiable y creíble, concebido como referente de la acción administrativa; en todo caso, se requiere mayor precisión y transparencia sobre lo que se gastó, cuándo y qué resultados se obtuvieron.
4. **La transformación del Instituto Politécnico Nacional es un proceso continuo.** Los datos de los principales indicadores del desempeño institucional, que corresponden a las funciones sustantivas, deberán mejorar consistentemente. Los desafíos de la coyuntura son, precisamente, el medio y la motivación para convertir en oportunidad lo que en cualquier otro esquema de planeación, sólo serían problemas u obstáculos. Aquí radicará la esencia de una gestión eficaz para el momento actual.
5. **Proceso educativo y pertinencia.** Para todo lo referente a la enseñanza, investigación científica y tecnológica, y la integración social, habrá de recordarse el postulado de uno de los fundadores del Instituto, Luis Enrique Erro: "La pertinencia, concebida como la correspondencia entre programas y contenidos con las necesidades de la sociedad en su conjunto y las del aparato productivo, orientará las acciones que se emprendan".
6. **Preservar la gobernabilidad.** Autoridades, funcionarios y órganos colegiados, están obligados a ejercer legítimamente las facultades y atribuciones conferidas. Esto significa, al mismo tiempo, cumplir con las tareas encomendadas con el máximo de eficacia y eficiencia. Frente a otras instituciones, la politécnica es una comunidad excepcional. Se cuenta con una sólida base para el desarrollo institucional, misma que habrá de enriquecerse para ser los mejores en el país, y una de las principales instituciones del mundo. A todos los politécnicos corresponderá hacer que esta visión compartida de futuro sea una realidad indiscutible.

²³ Programa de Trabajo IPN 2010-2012

http://www.ipn.mx/WPS/WCM/CONNECT/IPN_HOME/IPN/ESTRUCTURA_PRINCIPAL/PROGRAMA_DE_TRABAJO_2010_2012.HTM

3.2.1 Principios Rectores

A continuación se hace una breve descripción del contenido y alcances de cada uno de los diez Principios rectores del desarrollo institucional:

1. Educación de alta calidad para el desarrollo sustentable: cobertura, equidad, innovación y calidad al servicio del estudiante y del país.

1.1 Nuestra misión formativa: cobertura

Por la dinámica demográfica y la necesidad de aumentar las tasas de cobertura, se deberá sostener el esfuerzo realizado en materia de crecimiento de la oferta y de los espacios académicos. Esto, a pesar de las restricciones que la crisis económica imponga, y precisamente, como una estrategia para hacerle frente, de manera que la institución atienda responsablemente las necesidades formativas de los jóvenes mexicanos, como una apuesta al futuro mediante la educación y la formación de alto nivel.

1.2 Calidad, innovación y pertinencia: para el desarrollo nacional

Para avanzar en calidad y pertinencia, se continuará impulsando el Modelo Educativo así como mecanismos para desarrollar más y mejores interrelaciones entre los modelos Educativo y de Integración Social. El aseguramiento de la calidad seguirá siendo una prioridad institucional, se facilitará una labor docente acorde con las nuevas situaciones de aprendizaje, la diversificación de la oferta educativa se enfocará al desarrollo de perfiles profesionales y técnicos idóneos para abordar la problemática detectada. El diseño y rediseño de planes y programas de estudio continuará siendo una actividad permanente, entre otras acciones.

1.3 Una formación que culmina exitosamente: equidad

Se reforzarán los mecanismos y estrategias que favorecen la equidad en el acceso y la permanencia en el proceso formativo, mediante programas de apoyo al desempeño escolar, robusteciendo los que han demostrado ser útiles, e instrumentando otros nuevos que aseguren que los alumnos concluyan exitosamente sus estudios, disminuyendo el riesgo de fracaso y deserción.

2. Educación a distancia de alta calidad: PoliVirtual.

El Politécnico Nacional es una de las instituciones pioneras en América Latina en el uso de las tecnologías en la educación a distancia y posee la plataforma necesaria para potenciar su desarrollo, aprovechando la experiencia acumulada.

3. Formación de capacidades a lo largo de la vida.

El tránsito hacia una sociedad del conocimiento no puede ser concebido si no se cuenta con mayores oportunidades de aprendizaje a lo largo de la vida, como medio para que los individuos mejoren sus competencias y capacidades, transformen una práctica profesional a fin de hacerla más productiva y competitiva, actualicen sus conocimientos y construyan saberes acordes a las cambiantes circunstancias del entorno.

4. Conocimiento y tecnología para el desarrollo del país que revitaliza el compromiso social politécnico.

El Modelo de Integración Social del IPN orienta al Instituto hacia una forma más activa de interacción con el entorno, de tal modo que junto con el Modelo Educativo, inciden en la investigación científica y tecnológica como una manera renovada de incorporarla a la dinámica social de México. Las principales acciones previstas son las siguientes:

5. Fortalezas al servicio de la vinculación con el sector productivo.

La infraestructura de conocimiento de alto nivel, requiere ser reforzada para lograr una mayor coordinación del trabajo en red, que permita alcanzar impactos más intensos a nivel nacional, en favor de la competitividad y la productividad empresarial.

6. Una casa de estudios volcada al mundo: internacionalización y cooperación.

La política institucional se ha orientado a incluir la dimensión internacional en las funciones sustantivas, impactando su estructura administrativa y académica; personal académico; perfil de los estudiantes; y, contenidos de planes y programas de estudio. Esta experiencia ha dado al Instituto una mejor posición dentro y fuera del país, confirmando que la internacionalización reporta resultados positivos sobre la calidad

y la pertinencia de la formación, así como en la generación y transferencia de conocimiento científico y tecnológico. Entre las acciones a desarrollar se contemplan.

7. Nuevas rutas para el servicio social: cumplir nuestro compromiso nacional.

Aunque el servicio social ha sido una actividad altamente eficaz en cuanto a la formación de los educandos y a su impacto social, subsiste un gran espacio para su perfeccionamiento a través de diversas acciones.

8. Los requerimientos de una formación integral y una relación más amplia con la sociedad: la cultura y el deporte.

El Instituto Politécnico Nacional otorga, en sus Modelos Educativo y de Integración Social, importancia decisiva a la cultura y al deporte en la formación integral del estudiante, asignándoles tareas específicas en el proceso educativo. A su vez, el Modelo de Integración Social incluye estas actividades como uno de los ejes de la extensión, cuyo papel es contribuir al desarrollo personal y social.

8.1 El deporte

8.2 El arte y la cultura científica y tecnológica: formación, difusión y extensión

9. Nuestro capital intelectual: personal docente, de apoyo y directivo.

Como todo proceso, el avance en la formación y actualización es paulatino y permanente, al igual que el diseño y actualización de los diversos perfiles profesionales de quienes laboran en el Instituto, existiendo un campo fértil de trabajo en materia de recursos humanos.

10. El gobierno y la gestión ante los nuevos desafíos.

Desde hace años, en el Politécnico prevalece un ambiente de estabilidad institucional, que sin duda es uno de sus grandes activos y la base para una marcha ascendente de nuestra casa de estudios, constituyéndose en el medio para su crecimiento y transformación.

3.2.2 Líneas Estratégicas de Acción por Principio Rector y Proyecto(s)

A continuación se presentan las Líneas estratégicas de acción para el periodo 2010-2012, con su nueva descripción y alcance una vez incorporados los Principios rectores del desarrollo institucional al modelo de la planeación en el Instituto Politécnico Nacional. Así mismo, los proyectos institucionales han sido reubicados, de acuerdo con la naturaleza y el alcance de cada Principio rector y la orientación de la Línea estratégica de acción correspondiente.

Nota: Se conserva la numeración de los proyectos institucionales conforme al PDI 2007-2012.

Línea 1. Atención a las demandas de formación

Principio rector 1. Educación de alta calidad para el desarrollo sustentable: cobertura y equidad al servicio del estudiante y del país.

Proyectos

- 01 Diseño de nuevos programas académicos en los niveles medio superior, superior y posgrado.
- 02. Creación de unidades académicas para ampliar la cobertura y capacidad de atención a la demanda con calidad y responsabilidad social.
- 03. Administración de la capacidad instalada y la matrícula.
- 04. Mejora sistemática de los procesos de admisión e ingreso con criterios de equidad y transparencia.
- 07. Ampliación de la enseñanza de lenguas extranjeras.
- 26. Innovación y consolidación de los servicios escolares.
- 27. Apoyo a la permanencia de los estudiantes.
- 28. Innovación y consolidación de los servicios bibliotecarios.

Principio rector 2. Educación a distancia de alta calidad: PoliVirtual

Proyecto

- 05. Desarrollo y fortalecimiento del Campus Virtual Politécnico

Línea 2. Innovación y calidad en la formación

Principio rector 1. Educación de alta calidad para el desarrollo sustentable: innovación y calidad al servicio del estudiante y del país.

Proyectos

08. Actualización de planes y programas de estudio de nivel medio superior, nivel superior y posgrado, acordes al Modelo Educativo.
09. Fortalecimiento de la calidad y su reconocimiento externo.
10. Innovación del proceso educativo, y de los materiales y medios en los niveles medio superior, superior y posgrado, acordes al Modelo Educativo.
11. Apoyo a las trayectorias formativas: permanencia, éxito académico y aprovechamiento escolar.
12. Desarrollo y consolidación de las academias y cuerpos colegiados.
14. Fortalecimiento de los programas de estímulos y reconocimiento al personal docente y de apoyo y asistencia a la educación.
15. Aseguramiento de la calidad en los planteles con Reconocimiento de Validez Oficial de Estudio.

Principio rector 3. Fortalecer el capital intelectual: personal docente, de apoyo y directivo.

Proyecto

13. Consolidación de los programas de formación, actualización y profesionalización del personal docente, de apoyo y asistencia a la educación, y el directivo.

Línea 3. Responsabilidad y relación con el entorno

Principio rector 4. Formación de capacidades a lo largo de la vida

Proyectos

06. Impulso y promoción de la educación continua.
21. Impulso a la relación con los egresados, su seguimiento y evaluación.

Principio rector 5. Capacidades al servicio de la vinculación con el sector productivo

Proyectos

16. Operación de la estructura para el funcionamiento del Modelo de Integración Social.
17. Vinculación con los sectores social y productivo, para la innovación y el desarrollo empresarial.
18. Fomento y protección de la propiedad intelectual.

Principio rector 6. Nuevas rutas para el servicio social: cumplir el compromiso nacional

Proyecto

20. Intensificación del servicio social en respuesta a las necesidades del desarrollo nacional.

Línea 4. Conocimiento para el desarrollo del País

Principio rector 7. Conocimiento y tecnología para el desarrollo del país, que revitaliza el compromiso social politécnico.

Proyectos

22. Fomento y fortalecimiento a la investigación científica y tecnológica, y a la generación y divulgación de productos de impacto para el desarrollo del país.
23. Diversificación de los apoyos externos a la investigación y el desarrollo tecnológico.
24. Articulación del trabajo de los Centros de Investigación con su entorno.
25. Operación de redes de investigación y generadoras de conocimiento.

Línea 5. Apoyo a las actividades académicas

Principio rector 8. Requerimientos de una formación integral y una relación más amplia con la sociedad: la cultura y el deporte.

Proyectos

30. Desarrollo y fomento deportivo.
31. Difusión y fomento de la cultura, la ciencia y la tecnología.
32. Impulso a la producción editorial politécnica.

Principio rector 9. Casa de estudios volcada al mundo: internacionalización y cooperación.

Proyecto

19. Consolidación de la cooperación e internacionalización del Instituto y sus actividades académicas.

Línea 6. Consolidación y modernización de la gestión institucional

Principio Rector 10. Gobierno y la gestión ante los nuevos desafíos

Proyectos

29. Innovación de los servicios informáticos y de comunicaciones.
33. Promoción y protección de los derechos de los miembros de la comunidad politécnica e institucionalización de la perspectiva de género.
34. Acciones de protección a la comunidad.
35. Actualización de la normatividad institucional y acciones jurídicas.
36. Mejora, simplificación e innovación de la gestión estratégica.
37. Mejora, simplificación e innovación de la gestión administrativa.
38. Construcción, adecuación, mantenimiento y equipamiento de instalaciones académicas y administrativas.
39. Reforzamiento de la imagen institucional.
40. Potenciación de la interacción con la estructura de apoyo y auxiliar del IPN: POI, COFAA, XE IPN Canal Once y CINVESTAV del IPN.

El PIMP 2010-2012, lo conforman 40 proyectos institucionales, 207 objetivos, 296 estrategias y 448 metas.

3.3 Situación Actual del IPN

Con base en los lineamientos y logros del Programa de Desarrollo Institucional (PDI) 2007-2012 así como del Programa Institucional de Mediano Plazo (PIMP) 2010-2012, y los correspondientes informes institucionales, a continuación se presentan brevemente los principales resultados en 2010 de la actual administración organizados por Línea Estratégica de Acción (LEA), conforme a los diez Principios Rectores del Desarrollo Institucional (PREDI). De estas líneas estratégicas y principios rectores, solo se consideró la información que se consideró de interés para este estudio. Así mismo, se tomaron estadísticas institucionales de periodos de gestión anteriores, para analizar tendencias, tomando como referencia los informes generados y publicados por la Dirección de Evaluación del IPN²⁴.

3.3.1 Líneas Estratégicas de Acción**LEA 1. Atención a las demandas de formación**

PREDI 1. Educación de alta calidad para el desarrollo sustentable: cobertura, equidad, innovación y calidad al servicio del estudiante y del país.

Con este principio se pretende continuar ampliando la presencia politécnica en el país. Actualmente el IPN cuenta con 82 unidades ubicadas en 25 localidades de 17 entidades federativas de la República, integradas por 16 Unidades Académicas del Nivel Medio Superior, 26 Unidades Académicas del Nivel Superior, 19 Centros de Investigación Científica y Tecnológica, 12 Centros de Educación Continua, tres Unidades de Apoyo Educativo, dos Unidades de Apoyo a la Innovación Educativa y cuatro Unidades de Apoyo a la Investigación y al Fomento y Desarrollo Empresarial; se autorizó por la SHCP la creación del TECHNOPOLI.

3.3.1.1 Programas Académicos en Modalidad Escolarizada

En la modalidad escolarizada, como se observa en la Tabla 7, el IPN oferta 261 programas académicos de los cuales 65 corresponden al nivel medio superior, 78 al nivel superior y 118 al nivel posgrado. En el cuadro 2 se presenta la distribución de estos programas académicos por nivel educativo y por rama del conocimiento: Ingeniería y Ciencias Físico Matemáticas (ICFM), Ciencias Médico Biológicas (CMB) y Ciencias Sociales y Administrativas (CSA).

3.3.1.2 Matrícula en el IPN

Actualmente, el Instituto atiende una matrícula total de 157 918 alumnos en las modalidades escolarizada y no escolarizada (Tabla 8), en los tres niveles educativos. Hubo un incremento del 2.4 % con relación a 2009.

²⁴ Dirección de Evaluación del IPN, http://148.204.64.28/raiz_cic/organizacion/anuario_general_estadistico/anuarios.html
<http://www.gestionestrategica.ipn.mx>, Estadísticas Institucionales (IPN)

Tabla 7
Programas académicos en la modalidad escolarizada 2010.
Oferta educativa. Modalidad presencial

Nivel	2010 - 2011			
	Área del conocimiento			
	ICFM	CMB	CSA	Total
Medio superior	46	6	13	65
Superior	51	19	8	78
Posgrado	61	43	14	118
• Doctorado	17	11	2	30
• Maestría	34	21	10	65
• Especialidad	10	11	2	23
Total institucional	158	68	35	261

Fuente: Dirección de Evaluación - IPN

Tabla 8
Matrícula total en el IPN (alumnos)

Nivel	2010		
	Modalidad escolarizada	Modalidad no escolarizada	Total
Medio superior	55 371	1 133**	56 504
Superior	94 030	1 000	95 030
Posgrado	6 227	157	6 384
Total	155 628	2 290	157 918

Fuente: Dirección de Evaluación – IPN.

* Incluye alumnos en curso propedéutico.

** Reportado a la fecha de corte.

3.3.1.3 Matrícula en Modalidad Escolarizada

En esta modalidad, Instituto atiende una matrícula de 155 628 alumnos: 55 371 (35.58 %) en el nivel medio superior; 94 030 (60.42 %) en el nivel superior y 6 227 (4.00 %) en el nivel posgrado.

PREDI 2. Educación a distancia de alta calidad: PoliVirtual

3.3.1.4 Programas Académicos en Modalidad no Escolarizada

El Instituto oferta 25 programas en esta modalidad: 5 en el nivel medio superior, 8 en el nivel superior y 12 en el nivel posgrado (Tabla 9).

Tabla 9
Programas académicos en la modalidad no escolarizada

Nivel	Área del conocimiento			
	ICFM	CMB	CSA	Total
Medio superior	2	1	2	5
Superior	0	0	8	8
Posgrado				
• Doctorado	2	0	0	2
• Maestría	3	0	1	4
• Especialidad	1	3	2	6
Total	8	4	13	25

Fuente: Dirección de Evaluación – IPN

*Incluye un programa académico en la modalidad mixta.

En esta modalidad no presencial, se ofertan en el nivel medio superior 5 programas académicos, ampliando la cobertura a través de la plataforma virtual del Instituto. En el nivel superior, se ofertan 8 programas académicos: siete impartidos en la modalidad a distancia por la ESCA en sus dos Unidades (Santo Tomás y Tepepan) y uno en la modalidad mixta, que se imparte en la Escuela Superior de Turismo (EST). En el nivel Posgrado se imparten seis especialidades, cuatro maestrías y dos doctorados.

3.3.1.5 Matrícula en Modalidad no Escolarizada

Como puede apreciarse en la Tabla 8, la matrícula total atendida en esta modalidad es de 2 290 alumnos de los cuales 1 133 corresponden al nivel medio superior, 1 000 al nivel superior y 157 al nivel posgrado.

PREDI 1. Educación de alta calidad para el desarrollo sustentable: cobertura, equidad, innovación y calidad al servicio del estudiante y del país.

3.3.1.6 Procesos de Admisión e Ingreso

Para favorecer la equidad en el ingreso al Instituto y para difundir la oferta educativa para el ciclo académico 2010-2011 de los tres niveles educativos, se realizaron las Expo Profesiográficas del Nivel Medio Superior y Superior y Posgrado, en enero y febrero de 2010, respectivamente. La primera, con una afluencia aproximada de 30 000 visitantes y, la segunda, con 70 000 visitantes, similar a la del periodo anterior.

Del proceso de admisión para el ciclo escolar 2010-2011, el IPN aceptó 53 352 aspirantes en los niveles Medio Superior y Superior, para las modalidades escolarizada y no escolarizada (Tabla 10).

Tabla 10
Aspirantes registrados y aceptados al IPN

Nivel Educativo	2010		Total
	Modalidad escolarizada	Modalidad no escolarizada	
Medio superior	21 640	476	22 116
Superior	30 183	1 053	31 236
Total	51 823	1 529	53 352

Fuente: Dirección de Evaluación – IPN.

*Del total reportado en la modalidad no escolarizada del Nivel Superior, 233 corresponden al Programa de Estudios Complementarios para obtener el título de Licenciado en Enfermería (PECCLE).

Cabe mencionar que por primera vez, la Dirección General del Instituto asignó un lugar a los egresados procedentes de los Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT's), después de haber analizado los resultados de esta población aceptándose a la mayoría; quedando fuera solamente aquellos que presentaron irregularidad académica. En el Nivel Superior, 29 307 aspirantes fueron aceptados en la modalidad escolarizada, lo que marcó un record histórico, adicionalmente 765 para la Unidad Profesional Interdisciplinaria Campus Guanajuato (UPIIG) y 111 para la Unidad Profesional Interdisciplinaria Campus Zacatecas (UPIIZ), totalizando 30 183 aspirantes aceptados. Dentro de la modalidad no escolarizada, fueron aceptados 820, considerando además 233 en el Programa de Estudios Complementarios para obtener el título de Licenciado en Enfermería (PECCLE), sumando 1 053 aspirantes.

3.3.1.7 Becas para Alumnos

Como un apoyo que contribuya a la permanencia de los estudiantes en su trayectoria formativa, se gestionaron por medio de diferentes programas, 72 419 becas a alumnos de los tres niveles educativos, con la siguiente distribución: 30,353 para el nivel medio superior; 37 860 para el nivel superior, y 4 206 para el nivel posgrado (Tabla 11). Un incremento del 16 % de lo logrado en el periodo anterior. Particularmente para el nivel posgrado se logró aumentar cerca del 53 % de becas.

Tabla 11
Número total de becas a alumnos

Nivel	No. de becas otorgadas
Medio superior	30 353
Superior	37 860
Posgrado	4 206
Total	72 419

Fuente: Dirección de Evaluación IPN.

3.3.1.8 Programa Institucional de Tutorías

En el Modelo Educativo Institucional, las tutorías constituyen un elemento indispensable para el apoyo de las trayectorias académicas de los alumnos; para ello, se opera el Programa Institucional de Tutorías (PIT), cuyo propósito es el acompañamiento a los alumnos, para mejorar su desempeño escolar (Tabla 12).

Tabla 12
Participantes en el Programa Institucional
de Tutorías por nivel educativo

Población	Participantes		
	Medio Superior	Superior	Total
Docentes Tutores	2 155	3 314	5 469
Alumnos asesores	314	1 778	2 092
Alumnos atendidos	15 359	30 446	45 805

Fuente: Dirección de Evaluación IPN.

3.3.1.9 Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)

Mediante la infraestructura instalada para la comunicación a distancia, se transmitieron para la comunidad politécnica, 1,188 eventos académicos, científicos, tecnológicos y culturales. Los eventos incluyeron 520 videoconferencias, 234 teleconferencias y 434 conferencias vía Internet.

3.3.1.10 Apoyo Bibliográfico

En 2010, el acervo bibliohemerográfico es de 1'748,083 volúmenes, distribuido en las 72 bibliotecas ubicadas en las unidades académicas, así como en la Biblioteca Nacional de Ciencia y Tecnología "Víctor Bravo Ahuja" y la Biblioteca Central "Ing. Salvador Magaña Garduño". El registro es de 437 756 títulos de libros con 1 310 302 volúmenes, así como 19 002 ejemplares de publicaciones periódicas con 155 711 volúmenes y 152 361 tesis entre los materiales del acervo. Asimismo se liberaron 19 bases de datos de acceso libre que están disponibles en el Sistema de Servicios Bibliotecarios y de Información (SIBSI). Se atendieron 3 257 139 usuarios, a quienes se les apoyó con 7 359 095 servicios. En este periodo, destaca la formalización de 305 convenios con diferentes dependencias públicas y privadas. Se contó con un total de 73 bibliotecas conectadas a la Red Institucional de Bibliotecas (RIB). Se llevó a cabo una actualización del portal web de la Dirección de Bibliotecas, con lo cual se puso a disposición de los usuarios la base de datos LIBRISIT del IPN. A través de ella se tiene acceso al sitio, que permite consultar diversos libros electrónicos en línea, contabilizándose un total de 178 369 visitas a este sitio.

LEA 2. INNOVACIÓN Y CALIDAD EN LA FORMACIÓN

PREDI 1. Educación de alta calidad para el desarrollo sustentable: cobertura, equidad, innovación y calidad al servicio del estudiante y del país.

3.3.1.11 Fortalecimiento de la Calidad Académica en el IPN

Actualmente, el Instituto cuenta con 182 programas académicos con reconocimiento a la calidad de los servicios educativos que ofrece, por organismos acreditadores externos. De estos programas, acreditados, el 10 0 % corresponde al nivel medio superior (54), el 90 % al nivel superior (55) y el 57 % al nivel posgrado (73) reconocidos en su calidad académica por el Programa Nacional de Posgrados de Calidad.

Con relación al número de programas con reconocimiento externo en el 2009, se tuvo un incremento del 12.35 % (Tabla 13).

Tabla 13
Programas académicos con reconocimiento externo.

Nivel	Programas académicos acreditados
Medio superior	54
Superior	55
Posgrado	73
Total	182

Fuente: Dirección de Evaluación IPN

Es una meta para el Instituto, lograr que el 100 % de los programas acreditables cuenten con reconocimiento externo. Al periodo que se informa, de los 245 programas acreditables, 182 ya están reconocidos por organismos acreditadores externos. De la matrícula total (155 628) en la modalidad escolarizada, el 91.05 % está cursando un programa académico reconocido en su calidad (Tabla 14).

Tabla 14
Matrícula en programas académicos acreditados en su calidad

Nivel	Matrícula en programas académicos acreditados	Matrícula total en la modalidad escolarizada (alumnos) 2010	Matrícula total en programas académicos acreditados (%)
Medio superior	53 148	55 371	95.99
Superior	84 629	94 030	90.00
Posgrado	3 928	6 227	63.08
Total	141 705	155 628	91.05

Fuente: Dirección de Evaluación IPN

El nivel medio superior, contaba con el 100 % de su oferta educativa en el marco del modelo educativo institucional. Así mismo, el 55 % de los alumnos aprobaron el total de sus unidades de aprendizaje, egresaron 12 813 alumnos y la eficiencia terminal fue del 62.3 %, por arriba de la media nacional.

Mención especial es el hecho de que por tercer año consecutivo, se obtuvieron los mejores resultados a nivel nacional en la Prueba ENLACE 2010 que aplica la SEP, tanto en habilidad matemática como comprensión lectora, comparado con otras instituciones como se muestra en las Tablas 15 y 16.

Tabla 15
Evaluación Nacional del Logro Académico en los Centros Escolares (ENLACE) 2010.
Habilidad Matemática

	Insuficiente	Elemental	Bueno	Excelente
IPN	7.4	37.7	36.3	18.6
DF	29.8	39.0	22.3	8.9
Edo. México	35.0	44.1	15.9	5.0
Nacional	33.2	40.6	19.3	6.9

Fuente: Informe de Gestión Institucional 2010

Tabla 16
Evaluación Nacional del Logro Académico en los Centros Escolares (ENLACE) 2010.
Comprensión Lectora

	Insuficiente	Elemental	Bueno	Excelente
IPN	1.8	12.5	62.2	23.6
DF	8.2	26.6	52.2	13.0
Edo. México	8.0	32.0	51.5	8.5
Nacional	8.9	29.0	53.3	10.8

Fuente: Informe de Gestión Institucional 2010

Con relación al nivel superior, el 53.5 % de los alumnos aprobaron todas sus unidades de aprendizaje logrando una reducción del 3.3 % en el número de reprobados y de 15.7 % en la deserción, lo cual es un logro significativo. La eficiencia terminal en este nivel fue de 58.9 %.

3.3.2 Matrícula Inscrita por Ciclo Escolar y Nivel Educativo

En la Tabla 17, se muestra el comportamiento de la matrícula en el IPN, por nivel educativo, de los ciclos escolares 2001-2002 a 2010-2011, observándose que en el NMS se mantiene prácticamente constante, mientras en el NS ha habido un incremento (7.2 %).

3.3.3 Aprovechamiento por Ciclo Escolar y Nivel Educativo

En las Tablas 18 y 19, se presenta de manera resumida el aprovechamiento escolar en el IPN, por nivel educativo, de los ciclos escolares 2002-2003 a 2009-2010, observándose en el nivel medio superior un promedio del 58.3 % de aprobados en este periodo, mientras que en el nivel superior es del 50.7 % en el mismo periodo. Con base en estos resultados, se tiene que el aprovechamiento en el nivel medio superior es 7.6 % mejor que en el nivel superior.

En consecuencia, con estos datos estadísticos, el porcentaje de reprobados se mantiene significativamente alto para ambos niveles educativos. Así mismo, la deserción escolar para los niveles medio superior y superior son, en promedio, del 8.3 % y 12.2 %, respectivamente.

Por otro lado, la eficiencia terminal en el NMS es, en promedio, del 61 % en este periodo, mientras que en el NS es del 62.5 % en el mismo periodo, siendo ligeramente mayor en 1.5 %.

Tabla 17
Matrícula por ciclo escolar y por nivel educativo en el IPN

Ciclo escolar	NMS		NS	
2001-2002	51 626	39.4 %	79 549	60.6 %
2002-2003	50 051	38.9 %	78 731	61.1 %
2003-2004	47 230	37.3 %	79 285	62.7 %
2004-2005	47 162	38.0 %	77 079	62.0 %
2005-2006	48 123	37.8 %	79 267	62.2 %
2006-2007	50 097	37.7 %	82 808	62.3 %
2007-2008	52 422	38.1 %	85 240	61.9 %
2008-2009	53 176	37.0%	90 675	63.0%
2009-2010	54 501	37.1%	92 589	62.9%
2010-2011	55 371	37.1%	94 030	62.9%

Fuente: Informes IPN 2004-2009 y 2010.

Tabla 18
Aprovechamiento por ciclo escolar en el IPN
Nivel Medio Superior

Ciclo	Aprobados		Reprobados		Deserción		Egreso	Efic. terminal
2002-2003	ND	65.4 %	ND	34.6 %	ND	ND	2 575	56.0 %
2003-2004	26 660	57.0 %	16 685	35.6 %	3 465	7.4 %	10 760	61.0 %
2004-2005	28 014	59.8 %	14 496	31.0 %	4 319	9.2 %	10 612	59.0 %
2005-2006	29 773	62.2 %	14 315	29.9 %	3 761	7.9 %	11 186	61.0 %
2006-2007	28 789	57.8 %	18 124	36.4 %	2 897	5.8 %	11 445	64.0 %
2007-2008	30 527	58.5 %	16 136	30.9 %	5 499	10.5 %	11 867	64.0 %
2008-2009	27 114	51.3 %	20 946	39.6 %	4 841	8.2 %	11 699	61.0 %
2009-2010	29 654	54.6 %	19 810	36.5 %	4 815	8.9 %	12 813	62.3 %

ND = No disponible.

Fuente: Dirección de Evaluación del IPN.

Tabla 19
Aprovechamiento por ciclo escolar en el IPN
Nivel Superior

Ciclo	Aprobados		Reprobados		Deserción		Egreso	Efic. terminal
2002-2003	ND	58.8 %	ND	41.2 %	ND	ND	4 866	60.74 %
2003-2004	38 667	49.0 %	29 719	38.0 %	10 470	13.0 %	14 077	64.00 %
2004-2005	41 021	53.5 %	26 437	34.5 %	9 238	12.0 %	13 999	69.10 %
2005-2006	37 846	47.8 %	30 498	38.5 %	10 870	13.7 %	12 748	61.00 %
2006-2007	39 192	47.3 %	33 478	40.4 %	10 118	12.3 %	12 562	63.60 %
2007-2008	40 017	47.0 %	34 911	41.0 %	10 301	12.1 %	11 867	62.00 %
2008-2009	44 714	49.3 %	34 816	38.4 %	11 109	12.3 %	11 857	61.00 %
2009-2010	49 549	53.5 %	33 679	36.4 %	9 361	10.1 %	12 798	58.90 %

ND = No disponible.

Fuente: Dirección de Evaluación del IPN.

En consecuencia, con estos datos estadísticos, el porcentaje de reprobados se mantiene significativamente alto para ambos niveles educativos. Así mismo, la deserción escolar para los niveles medio superior y superior son, en promedio, del 8.3 % y 12.2 %, respectivamente.

Por otro lado, la eficiencia terminal en el NMS es, en promedio, del 61 % en este periodo, mientras que en el NS es del 62.5 % en el mismo periodo, siendo ligeramente mayor en 1.5 %.

3.4 Situación de la UPIICSA

En este apartado, a continuación se presentan algunos antecedentes de la UPIICSA, así como los principales indicadores de matrícula atendida y aprovechamiento escolar.

3.4.1 Antecedentes

La Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA), es un plantel de educación superior dependiente del Instituto Politécnico Nacional (IPN). Fue creada por Decreto Presidencial el 31 de Agosto de 1971. Inició sus actividades académicas el 6 de noviembre de 1972 con las licenciaturas en Ingeniería Industrial y Administración Industrial. Posteriormente, en noviembre de 1974 y septiembre de 1976, dieron inicio las Licenciaturas en Ciencias de la Informática e Ingeniería en Transporte, respectivamente. Finalmente, en septiembre de 1998 se creó la Licenciatura en Ingeniería Informática. A partir de agosto de 2007, se ofrece la Licenciatura en Sistemas Automotrices a través de una Red colaborativa institucional. A nivel posgrado, en 1975, 1980 y 1982, dieron inicio las maestrías en Administración, Informática e Ingeniería Industrial, respectivamente. Recientemente, en septiembre de 2010, fue creada la Maestría en Ciencias en Estudios Interdisciplinarios para Pequeñas y Medianas Empresas. Actualmente, por la calidad de los programas académicos, las primeras cinco licenciaturas se encuentran acreditadas por organismos de acreditación reconocidos como lo son el CACEI y CASECA. Así mismo, con excepción de la Maestría en Informática, las otras tres maestrías forman parte del Programa Nacional de Posgrado del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT).

3.4.2 Matrícula Escolar

A partir de la información estadística de los informes institucionales, publicados por la Dirección de Evaluación del IPN, complementado con las estadísticas generadas por la UPIICSA a través del Departamento de Gestión Escolar y por las Academias de Matemáticas, en la Tabla 20 se presenta la matrícula de los ciclos escolares 2002-2003 a 2009-2010, por licenciatura.

Tabla 20
Matrícula por ciclo escolar, por licenciatura - UPIICSA

Licenciatura	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010
Ing. en Transporte	511	668	446	413	548	546	787	810
Ing. Industrial	3 375	3 526	3 288	3 402	4 107	4 089	4 216	3 659
Admón. Industrial	2 788	3 174	2 666	2 694	3 099	3 134	3 282	3 157
C. de la Informática	2 088	2 484	1 907	1 895	2 112	1 867	1 171	1 771
Ing. en Informática	1 037	1 329	1 220	1 165	1 381	1 267	1 340	1 393
Total	9 799	11 181	9 527	9 569	11 247	10 903	11 396	10 790

Fuente: Dirección de Evaluación IPN.

Como puede observarse, la matrícula general a partir del ciclo escolar 2006-07 se ha incrementado notablemente, siendo las licenciaturas de Ingeniería Industrial y Administración Industrial, las de más alta población escolar y, la más baja, la de Ingeniería en Transporte, aunque tiende a incrementarse.

3.4.3 Aprovechamiento Escolar

A continuación, como parte relevante de este estudio, se presentan algunos indicadores de años anteriores y recientes para observar el comportamiento del desempeño académico de los alumnos de manera general y muy especialmente en las unidades de aprendizaje (asignaturas) de matemáticas.

De la información estadística disponible en su momento por el Departamento de Control Escolar (actualmente Departamento de Gestión Escolar) de la Unidad, el porcentaje promedio de aprobación pasó del 30 % en el ciclo 1995-1996, al 41 % en el ciclo 1999-2000, siendo una diferencia positiva importante. En consecuencia, el porcentaje promedio de reprobación bajó del 51 % en el ciclo escolar 1995-1996 al 35 % en el ciclo 1999-2000. Esto significó que la deserción aumentó del 19 % al 25 % en los ciclos mencionados, lo cual fue muy preocupante y se establecieron algunas acciones para determinar las causas y tratar de corregirlas.

Para esto, se encontró que en el ciclo escolar 2001-2002, de los 10 076 alumnos inscritos, egresaron 589 (5.8 %). La situación escolar de los 9 487 alumnos restantes fue la siguiente: 2 688 (28 %) son regulares, 469 (5 %) tienen asignaturas no cursadas, 5 147 (54 %) reprobaron de 1 a 3 asignaturas, 1 183 (13 %) reprobaron 4 o más asignaturas. La licenciatura con mayor porcentaje de alumnos regulares fue la de Ciencias de la Informática con 42 %, la de más bajo porcentaje fue Ingeniería en Transporte con 17 %. La licenciatura con mayor porcentaje de reprobación (de 1 a 3 asignaturas) fue la de Administración Industrial con 60 %, la de más bajo porcentaje fue Ciencias de la Informática con 48 %. Con 4 o más asignaturas reprobadas le corresponde a Ingeniería Industrial, con un 18 %, la más baja fue Ciencias de la Informática con un 8 %.

Algunas de las acciones realizadas no fueron significativas ya que al hacer un comparativo de los ciclos escolares 2001-2002 y 2006-2007, el porcentaje en general de alumnos regulares fue del orden del 28 %, mientras que en el ciclo escolar 2007-2008 fue del 30 %. Esto significó que el 70 % de los alumnos eran irregulares, esto es, que adeudaban al menos una asignatura. Entre las asignaturas de más alto índice de reprobación estaban las de ciencias básicas, particularmente las de matemáticas. Ante esta problemática y a pesar de algunos esfuerzos adicionales de las autoridades en turno, los cuales comentaremos más adelante, el problema ha persistido.

En lo referente al desempeño escolar en matemáticas en el primer semestre del ciclo escolar 2007-2008, para todas las licenciaturas, se encontró que el porcentaje promedio de reprobación en las asignaturas de matemáticas, por licenciatura, fue como sigue: Ingeniería Industrial (II), de los 3 062 alumnos inscritos reprobó el 47 %; Administración Industrial (AI), de los 1 863 alumnos inscritos reprobó el 41.5 %; Ciencias de la Informática (CI), de los 1 393 alumnos inscritos reprobó el 44.7 %; Ingeniería en Transporte (IT), de 369 alumnos inscritos reprobó el 30.2 %; Ingeniería en Informática (IF), de los 1002 alumnos inscritos reprobó el 37.7 %.

En estadísticas recientes, en el primer semestre del ciclo escolar 2009-2010, las estadísticas de reprobación en Cálculo Diferencial, para las licenciaturas de AI, II e IT fueron del 55.50 %, 69.54 %, y 57.29 %, respectivamente (Tabla 19); mientras que la reprobación en Matemáticas Discretas del primer semestre para CI es del 49.86 %. Para el segundo semestre del mismo ciclo escolar, las estadísticas de reprobados en Cálculo Integral para AI, II e IT son del 35.5 %, 55.32 % y 65.4 %, respectivamente; mientras que en Cálculo Diferencial e Integral para CI e IF son del 56.39 % y 44.92 %, respectivamente. Situación similar ocurre en asignaturas de semestres posteriores de cada licenciatura como puede apreciarse en la Tabla 21.

Esta situación ha venido preocupando a las autoridades en turno y solicitaron a las Academias de Matemáticas y otras academias de la Unidad con asignaturas de altos índices de reprobación de las diferentes licenciaturas como son Procesos Industriales I (46.94 %), Mecánica Clásica (67.70 %), Física Experimental I (52.46 %), Química I (51.835), Química II (44.47 %), Fundamentos de la Física (81.30 %), Física Aplicada (56.73 %), Procesos Químicos Industriales (52.61 %), Aplicaciones Digitales (48.57 %), Mecánica Clásica Experimental (67.19 %), Mecánica Clásica (65.55 %), Finanzas (55 %), Electricidad y Electrónica (51.02 %), Electromagnetismo Experimental (49.68 %) y Electromagnetismo, entre otras, estrategias y acciones orientadas a reducir estos índices de reprobación y contar con una mayor eficiencia terminal.

Tabla 21
Asignaturas con mayor índice de reprobados por licenciatura (semestre 2010/1).

Licenciatura	Asignatura/ Semestre	Total inscritos	Total aprobados	Total reprobados	% de reprobación
Administración Industrial	Cálculo Diferencial 1er semestre	937	417	520	55.50
	Estadística 4° semestre	297	146	151	50.84
	Probabilidad 3er semestre	556	305	251	45.14
Ciencias de la Informática	Métodos Numéricos 4° semestre	147	48	99	67.35
	Álgebra Lineal 3er semestre	341	135	206	60.41
	Cálculo Diferencial e Integral 2° semestre	266	116	150	56.39
	Matemáticas Discretas 1er semestre	345	173	172	49.86
	Probabilidad 5° semestre	247	125	122	49.39
	Estadística 6° semestre	177	113	64	36.16
Ingeniería Industrial	Cálculo Diferencial 1er semestre	1195	364	831	69.54
	Probabilidad 2° semestre	584	206	378	64.73
	Cálculo Integral 2° semestre	517	231	286	55.32
Ingeniería en Informática	Estadística 6° semestre	116	58	58	50.00
	Cálculo Diferencial e Integral 2° semestre	187	103	84	44.92
Ingeniería en Transporte	Álgebra Lineal 3er semestre	115	41	74	64.35
	Cálculo Diferencial 1er semestre	288	123	165	57.29
	Estadística 4° semestre	53	24	29	54.72

FUENTE: Departamento de Gestión Escolar-UPIICSA

CAPÍTULO 4 EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA EN LA UPIICSA

En este capítulo se presentan la importancia de la evaluación educativa, particularmente en el nivel superior, el planteamiento del problema, los diferentes estudios que conforman el proyecto de investigación realizado así como los resultados obtenidos y alternativas de solución por estudio.

4.1 Evaluación Educativa

La política educativa en los años ochenta en nuestro país, se orientó por la creciente preocupación sobre la eficacia y la eficiencia con las que las instituciones educativas cumplían con sus objetivos²⁵. Así, el Programa Nacional de Educación, Cultura, Recreación y Deporte (1984-1988) y el Programa Nacional de Modernización Educativa (PNME) vigente desde 1988, contemplaron una serie de acciones dirigidas a evaluar el proceso educativo para informar a la sociedad el cumplimiento de los objetivos de las instituciones así como establecer criterios de racionalidad para su desarrollo y la asignación de recursos para su financiamiento. Para esto, se aplicaron dos líneas de evaluación: una en el nivel educación básica, para evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje y otra en el nivel superior para evaluar el grado de eficiencia y la calidad de sus servicios que permitieran aumentar el apoyo financiero.

El PNME se interesa en evaluar los procesos de las siguientes actividades: la certificación de estudios, la acreditación de instituciones y programas de estudios, la calificación del aprendizaje, la evaluación del desempeño escolar, la evaluación del proceso escolar, el desempeño de las funciones de las instituciones, el impacto social de los productos y servicios educativos, entre los más importantes. De esta manera, se pretendía impulsar el desarrollo del sistema educativo, la productividad de las instituciones educativas y el desempeño de docentes y alumnos.

La evaluación en las instituciones de educación superior públicas en México han registrado avances importantes, los cuales pueden resumirse en tres etapas:

1. Exploración inicial o diagnóstica

Esta etapa corresponde a diagnósticos de la educación superior, realizados por algunas instituciones públicas a partir de los años setenta. En 1984 el Grupo Técnico Interinstitucional presentó "La Evaluación de la Educación Superior en México", que fue aprobado por la ANUIES. "En este documento se definen algunos elementos para el marco teórico y se precisan las categorías, los criterios e indicadores para la evaluación. Este documento contribuyó, en gran medida, a la definición de la propuesta metodológica para realizar la evaluación de la educación superior, elaborada en 1990 por el Grupo Técnico de la Comisión Nacional de Evaluación de la Educación Superior (CONAEVA)".

2. Definición de los fundamentos teóricos, de las características y de los instrumentos de la evaluación.

En esta etapa destacan tres momentos:

a) Elaboración en 1990 por la CONAEVA, del anteproyecto "Lineamientos Generales y Estrategia para Evaluar la Educación Superior", definiéndose un marco conceptual, una propuesta metodológica y diversos criterios, indicadores y parámetros generales con un enfoque cuantitativo para cada indicador sin tomar en cuenta la heterogeneidad de las instituciones y sus particularidades.

b) Se complementó la propuesta metodológica inicial por parte de la ANUIES en el documento "Observaciones y Sugerencias para la Evaluación de la Educación Superior". Aquí se planteó la importancia de incorporar información de tipo cualitativo, de establecer parámetros institucionales autoreferidos y no generales así como de simplificar los indicadores en la propuesta inicial.

c) Con base en este documento y las sugerencias presentadas por las instituciones, se elaboró la "Propuesta de Lineamientos para la Evaluación de la Educación Superior", aprobada por la ANUIES, en 1990. "En este documento se retomó el marco conceptual desarrollado en la propuesta inicial de la CONAEVA, se replantearon los criterios, se reformularon los indicadores, y se establecieron aspectos relevantes de información cualitativa".

3. Aplicación de los instrumentos de evaluación.

En los años de 1990, 1991 y 1992, las instituciones de educación superior públicas, aplicaron los instrumentos de evaluación bajo ciertos criterios.

En 1992, se presentó la última propuesta metodológica desarrollada para el proceso de evaluación institucional la cual redujo significativamente el número de indicadores y se agregó "un elemento de análisis

²⁵ Pallán, F.C., Los procesos de Evaluación y Acreditación de las Instituciones de Educación Superior en México en los Últimos Años http://www.anui.es.mx/servicios/p_anui.es/publicaciones/revsup/res091/txt1.htm

innovador que consistió en el planteamiento de algunas "líneas de reflexión" sobre la temática a desarrollar en los criterios establecidos".

Conforme a en estas etapas, "en las evaluaciones institucionales correspondientes a los años de 1990, 1991 y 1992, se advierten diversos grados de experiencias en lo que respecta a las labores de evaluación, en las diferentes universidades públicas":

- La temática de la evaluación se permeabilizó en los distintos niveles y campos institucionales (facultades, escuelas, institutos, centros, y órganos administrativos y de apoyo académico).
- Surgió la necesidad de realizar, con urgencia, investigaciones sobre la problemática institucional más relevante, sobre el desarrollo de la universidad y sobre el impacto de sus funciones en la sociedad.
- Se estableció la urgencia de generar condiciones favorables en el proceso de capacitación de la información y del análisis, que pudieran permitir pasar del dato estadístico a su significación valorativa.
- Se logró mejor acopio y sistematización de la información recopilada, en cada una de las instituciones.
- Con relación al proceso promovido por la CONAEVA, se advierte: la urgencia de diferenciar los aspectos evaluativos, de los propiamente informativos, y la necesidad de continuar con reajustes metodológicos que permitan afinar los instrumentos de evaluación.

"Durante el periodo que va de 1990 a 1992, el Grupo Técnico de la CONAEVA impulsó acciones en el campo de la evaluación institucional que permitieron acrecentar la experiencia de las universidades públicas. Esto contribuyó a lograr una redimensionalidad de la evaluación mediante la cual se abrieron nuevas perspectivas, se generaron elementos metodológicos innovadores y se despertó un mayor interés por la evaluación, en los diferentes aspectos de la comunidad universitaria. Aún cuando los ejercicios autoevaluativos han favorecido un importante avance en lo que se refiere a planteamientos metodológicos y a obtención de resultados, este proceso debe considerarse una tarea de construcción epistemológica permanente que haga factible la incorporación de nuevos aprendizajes derivados de experiencias anteriores, su readecuación continua al contexto y, con ello, a la búsqueda de su perfeccionamiento".

"Estos avances en materia de evaluación institucional han permitido generar actitudes de mayor apertura hacia la valoración de las funciones universitarias y abren perspectivas en materia de acreditación institucional".

"Los esfuerzos invertidos en los ejercicios de evaluación institucional por parte de las IES públicas mexicanas, en los últimos tres años, constituyen un elemento clave de referencia para conocer su realidad y establecer estrategias adecuadas para elevar el nivel de calidad de la educación superior en nuestro país.

Esto es una exigencia trascendental en el contexto de cambios vertiginosos que vive el mundo actual".

Como estrategia de evaluación de la CONPES, fue desarrollar un proceso de evaluación interinstitucional sobre programas y proyectos académicos, por área de conocimiento y por función, así como sobre los servicios de apoyo. Para esto, se crearon los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES) los cuales están integrados por ocho comités: Ciencias Naturales y Exactas, Ciencias Agropecuarias, Ingeniería y Tecnológica, Administración, Ciencias Sociales y Administrativas, Educación y Humanidades, Ciencias de la Salud, Difusión y Extensión. Cada comité está formado por nueve miembros del personal académico ("pares") y un experto en el área del sector social o productivo. Las funciones de los CIEES son: Evaluación Diagnóstica, Acreditación y Reconocimiento, Dictaminación Puntual y Asesoría.

Se utilizan cuatro referentes metodológicos que se complementan entre sí:

- a) Evaluación de la normatividad y de la planeación académica del programa
- b) Evaluación del desarrollo y de los resultados del programa
- c) Evaluación del proceso académico y de sus insumos
- d) Evaluación de la administración académica.

Desde la instalación de los CIEES, varias instituciones de educación superior, públicas y privadas, se han beneficiado con la evaluación de sus programas académicos.

"Estos trabajos de los CIEES, en la línea de la evaluación diagnóstica son un paso importante que contribuye a aportar criterios para la acreditación institucional y para la acreditación de programas".

Entre las acciones emprendidas por el PNME, se planteó la necesidad de crear un organismo dedicado a promover acciones de evaluación de la educación superior llamado Centro Nacional de Evaluación de la Educación Superior (CNEES). En su creación se establecen como algunas de sus principales funciones: "la definición de perfiles de desempeño o niveles de logro académico de los egresados de las IES, la calificación de tales logros, y la promoción de programas de evaluación institucional".

En 1993, la ANUIES planteó la necesidad de aplicar un examen nacional de ingreso, previo a los estudios de licenciatura y un examen nacional externo, de egreso, a aquellos estudiantes que hayan concluido su formación en este nivel. De esta manera, se contará con una estrategia de acreditación institucional.

En lo que se refiere a la evaluación de los docentes del nivel superior, no se habían realizado de manera sistemática y generalizada en las IES públicas. Las propuestas de formación de profesores auspiciadas por la ANUIES y por la Subsecretaría de Educación Superior e Investigación Científica (SESI) representaron, la actualización de sus profesores y diseñar estrategias de evaluación de su personal docente. Los resultados de estas experiencias apoyaron los procesos de requisitos para la contratación, promoción y permanencia del personal académico.

A partir de 1992, a instancias del gobierno federal, algunas "Instituciones de Educación Superior públicas desarrollaron proyectos de asignación de estímulos económicos para sus profesores, con el fin de contrarrestar los negativos efectos del acelerado proceso de deterioro del poder adquisitivo de los salarios del personal docente, en la calidad de la educación superior".

Para 1993, "varias universidades públicas empezaron a aplicar los programas correspondientes, con base en una evaluación del desempeño académico del profesor, cuyos criterios son definidos por cada institución. Una de las exigencias que el gobierno federal estableció para otorgar el presupuesto correspondiente al Programa de Estímulos al Desempeño Docente en cada institución, fue que estos criterios se hagan explícitos en un reglamento interno".

Por otro lado, "la acreditación, en su connotación tanto institucional como individual, implica una búsqueda de reconocimiento social y de prestigio por parte de los individuos que transitan por las instituciones educativas y por estas mismas para lograr dicho reconocimiento". Por tal motivo, los procesos de acreditación actualmente son ya una necesidad.

La ANUIES, desde 1972, recomendó atender el tema de la acreditación, definida como "un sistema de créditos". El crédito se concibió inicialmente como una unidad de valor conferida a una asignatura dentro de un plan de estudios. De manera semejante, la acreditación representó, en las modalidades abiertas de educación básica y superior, "un procedimiento encaminado a otorgar reconocimiento a las habilidades y destrezas adquiridas".

Actualmente, la acreditación se concibe como reconocimiento de grados de estudio y se define como un conjunto de "mecanismos y formas mediante las cuales se obtiene evidencia de que un sujeto posee un saber en determinado campo del conocimiento" (Chapela, 1993: 159). Últimamente, la acreditación fue adquiriendo mayor relevancia y precisión de tal manera que en el nivel superior se le identifica como "un proceso por medio del cual se identifican elementos para elaborar un juicio sobre programas de estudio, estudiantes, profesionales en desempeño o instituciones educativas, de acuerdo con criterios de calidad del desarrollo de sus funciones, establecidos por reconocidos expertos, empleadores, instituciones sociales o por la comunidad en general", con el fin de valorar la calidad académica de las instituciones educativas.

En México, el término "acreditación" se emplea con distintos significados "se ha referido a procesos de evaluación y regulación institucional, así como también a la certificación, revalidación o convalidación de estudios, cuando se relaciona a planes de estudio o a programas educativos".

Con el propósito de precisar los alcances conceptuales de la "acreditación" y de la "evaluación", es necesario aclarar lo siguiente:

- a) "La evaluación es un proceso que, partiendo de un diagnóstico de situación, busca la optimización de la acción; analiza los datos para resolver problemas de una situación dada, con el fin de manejar la funcionalidad de lo que se evalúa. En cambio, la acreditación es un procedimiento cuyo objetivo es registrar el grado de conformidad del objeto analizado, con un conjunto de normas convencionalmente definidas y aceptadas por las contrapartes involucradas: el acreditador y el acreditado".
- b) "La meta de la acreditación se efectúa en función de los resultados de los diversos procedimientos de verificación utilizados. La evaluación es un proceso que puede ser endógeno o exógeno; en cambio, la acreditación siempre se realiza ante un organismo especializado y depende, en última instancia, de un juicio externo".
- c) "La evaluación se asemeja más a un diagnóstico; la acreditación constituye una constancia de credibilidad".
- d) "De manera semejante, la acreditación se diferencia de la certificación, de la revalidación o de la convalidación, porque no pretende construir equivalencias con base en similitudes, sino registrar la conformidad de una institución o de un programa, en relación con estándares generales de excelencia".

4.2 Planteamiento del Problema

A partir del marco de referencia donde se presenta de manera general la problemática de los bajos rendimientos académicos en los niveles educativos medio superior y superior del país, así como del Instituto Politécnico Nacional y de manera particular en la UPIICSA, a pesar de los objetivos y estrategias nacionales e institucionales para

resolverlo, destacan entre estos indicadores los de la UPIICSA en cuanto al bajo aprovechamiento, particularmente los de las ciencias básicas y de manera muy especial, como ya se vio, en las matemáticas.

El sector productivo público y privado demanda profesionistas cada vez mejor preparados que respondan a sus necesidades de desarrollo y competitividad de sus productos o servicios en un mercado globalizado. Para esto, las instituciones de educación superior, como la UPIICSA del IPN, reestructura y actualiza sus programas académicos (planes de estudio) y unidades de aprendizaje (asignaturas), de manera permanente para formar profesionistas que satisfagan estas necesidades del sector productivo.

En los nuevos perfiles profesionales del modelo educativo institucional, en cuyo enfoque destacan las competencias profesionales genéricas y específicas, se contemplan los conocimientos, habilidades, aptitudes y actitudes que deben tener los egresados. Conforme a este perfil, el personal académico se actualiza de acuerdo a su área de especialidad y prepara las herramientas y los materiales didácticos necesarios para la impartición de su cátedra.

Entre las unidades de aprendizaje contempladas en los programas académicos están las ciencias básicas, siendo una parte muy importante las matemáticas. Esta ciencia le permite al estudiante desarrollar su pensamiento lógico deductivo para la comprensión, análisis y solución de problemas relacionados con su campo profesional.

Ante esta situación, se planteó un proyecto de investigación lo mas integral posible entre los actores involucrados (alumnos, profesores y autoridades académicas), que permita medir esta problemática con base en una evaluación diagnóstica del problema con diferentes estudios y enfoques a muestras representativas, donde fue necesario, de las poblaciones objeto de estudio, que permitan proponer alternativas de solución.

A continuación se presentan los diferentes estudios realizados, sus objetivos, metodologías, alcances, desarrollos, principales resultados obtenidos y propuestas de solución. Al final, las conclusiones generales de estos estudios y alternativas de solución propuestas.

4.3 Primer Estudio: Evaluación Diagnóstica Comparativa del Desempeño Académico en Matemáticas Básicas de los Alumnos de Nuevo Ingreso a la UPIICSA (ciclos escolares 2001-2002, 2007-2008, 2008-2009 y 2009-2010)

4.3.1 Resumen

El objetivo de este estudio, fue realizar un análisis comparativo del nivel de conocimientos y dominio de las matemáticas básicas a muestras representativas de alumnos de nuevo ingreso a las 5 licenciaturas de la UPIICSA, de los ciclos escolares 2001-2002, 2007-2008, 2008-2009 y 2009-2010, aplicando un mismo cuestionario con dos secciones: la primera, para tomar datos generales y medir la actitud hacia las matemáticas y, la segunda, para medir el nivel de conocimientos y el dominio de las matemáticas básicas.

Los resultados obtenidos de cada ciclo escolar, arrojaron un resultado de 46.0 %, 48.7 %, 46.2 %, y 49.5 % de aciertos, respectivamente.

Comparando los resultados obtenidos, se encontró que no ha habido una mejora significativa, a pesar de que la aceptación de los alumnos hacia las matemáticas, pasó del 69.3 % en el ciclo 2001-2002, al 84 % en el ciclo escolar 2009-2010. Los resultados del curso-taller de matemáticas básicas, se presentan más adelante de manera detallada, en un apartado especial denominado Otros Estudios.

4.3.2 Objetivo

Analizar, comparativamente, la actitud hacia las matemáticas así como el nivel de conocimiento y dominio de las matemáticas básicas de los alumnos de nuevo ingreso a la UPIICSA de los ciclos escolares 2001-2002, 2007-2008, 2008-2009 y 2009-2010.

4.3.3 Metodología y Desarrollo

Este análisis se realizó comparando los resultados obtenidos de muestras representativas de los alumnos de nuevo ingreso de los ciclos escolares 2001-2002, 2007-2008, 2008-2009 y 2009-2010, en cuanto a la medición de actitudes y conocimientos en matemáticas básicas, siendo estas Aritmética, Álgebra Elemental, Trigonometría y Geometría Analítica, aplicando el mismo cuestionario a muestras representativas del total de los alumnos de cada ciclo escolar objeto de estudio.

Con el propósito de conocer las causas del bajo desempeño en matemáticas de los estudiantes de nuevo ingreso a la Unidad, se hizo una evaluación diagnóstica que permitió conocer la situación real de los alumnos, tanto personales como académicos.

Este diagnóstico se llevó a cabo mediante el diseño y aplicación de un instrumento de medición consistente en un cuestionario el cual fue diseñado y estructurado en dos secciones. En la primera se pide información general y se incluyen preguntas para medir la actitud hacia las matemáticas. La segunda sección, consiste en 25 preguntas de opción múltiple para medir el conocimiento y dominio de las matemáticas básicas, la cual se diseñó tomando como base las Guías de Estudio para el examen de selección al nivel superior, e incluye las cuatro áreas a evaluar: Aritmética, Álgebra, Trigonometría y Geometría Analítica. Este cuestionario se aplicó previamente a un grupo piloto para su validación (**VER ANEXO 1**).

Para esto, se tomó como universo el total de los alumnos de nuevo ingreso de cada ciclo escolar a partir de los cuales se determinaron los tamaños de muestra por licenciatura y por turno, mediante la siguiente fórmula estadística^{26,27}:

$$n = \frac{Nz_{1-\alpha}^2 p(1-p)}{d^2(N-1) + z_{1-\alpha}^2 p(1-p)}, \text{ donde:}$$

n = tamaño de muestra $z_{1-\alpha}$ = valor normal estándar
 N = tamaño de la población d = margen de error estimado
 $1 - \alpha$ = nivel de confianza p = éxito

4.3.4 Resultados y Análisis

Como puede observarse en la Tabla 4.1, los tamaños de muestra de alumnos obtenida, para que fueran representativos de la población, se distribuyeron por licenciatura y por turno y se seleccionaron aleatoriamente. Para asegurar que las respuestas fueran lo más objetivas posible, éste cuestionario fue anónimo. La información vertida fue capturada y procesada estadísticamente, para su análisis.

Información general-

De los estudiantes encuestados en cada ciclo, como puede observarse en la Tabla 4.2, el mayor porcentaje fue del turno matutino (59.3 % promedio) y del género masculino (65.7 % promedio); en su mayoría son provenientes del IPN (71.3 % promedio) aunque es notorio que en el ciclo escolar 2008-2009, es del 55 %. El 7.6 % en promedio, fueron repetidores (cifra que se consideró no significativa para el propósito del estudio); el 78.6 % en promedio, manifestó estar inscrito en la licenciatura que escogió. Sin embargo, en el último ciclo escolar es del 70 %.

Actitud

En esta parte se tomaron en cuenta los porcentajes de respuesta más altos para cada pregunta. Los resultados, como se observa en la Tabla 4.3, en promedio fueron los siguientes:

- ¿Cómo consideras el aprendizaje de las matemáticas?: Difícil = 63.1 %
 - ¿En qué medida consideras que vale la pena estudiar matemáticas?: Mucha = 85.5 %
 - ¿Con cuánto interés te preparas para un examen de matemáticas?: Regular = 53.9 %
 - Tu actitud hacia las matemáticas es de: Aceptación = 80 % en los dos últimos ciclos escolares, mostrando una mejora notable con relación al primero (69.3 %)
 - ¿Con qué frecuencia estudias matemáticas?: Regularmente = 60 %
 - En el nivel medio superior, ¿asististe regularmente a tus clases de matemáticas?: Si = 91.2 %
 - ¿En qué medida consideras que las matemáticas son aplicables?: Mucho = 81.7 %.
- El mayor porcentaje fue del segundo ciclo escolar con el 86.4 %.

²⁶ Scheaffer, L.R., Mendenhall, W. y Lyman, O. Elementos de Muestreo. Grupo Editorial Iberoamericano.1995.

²⁷ Wayne, W. D. Bioestadística, Limusa Wiley. México. 1982.

Tabla 4.1
Tamaños de muestra por licenciatura, por turno y por ciclo escolar. Fuente: Elaboración propia.

Licenciatura	Turno	2001-2002 1 - α = 93 %, d = 5 %		2007-2008 1 - α = 93 %, d = 5 %		2008-2009 1 - α = 95 %, d = 5 %		2009-2010 1 - α = 95 %, d = 5 %	
		No. de alumnos	Tamaño de muestra (n)	No. de alumnos	Tamaño de muestra (n)	No. de alumnos	Tamaño de muestra (n)	No. de alumnos	Tamaño de muestra (n)
Ingeniería Industrial	Matutino	501	56	500	49	677	79	630	49
	Vespertino	416	43	550	54	476	55	495	39
	Subtotal	917	99	1 050	103	1 153	134	1125	88
Administración Industrial	Matutino	508	56	450	44	481	55	495	39
	Vespertino	308	32	400	39	389	45	450	35
	Subtotal	816	88	850	83	870	100	945	74
Ciencias de la Informática	Matutino	284	29	300	29	245	28	315	25
	Vespertino	160	18	150	15	128	15	180	14
	Subtotal	444	47	450	44	373	43	495	39
Ingeniería en Informática	Matutino	338	38	250	26	164	19	225	18
	Vespertino	55	6	100	10	93	11	135	11
	Subtotal	393	44	350	36	257	30	360	29
Ingeniería en Transporte	Matutino	83	9	150	15	110	13	135	10
	Vespertino	55	6	150	15	95	11	135	10
	Subtotal	138	15	300	30	205	24	270	20
Total	Matutino	1 714	188	1 650	163	1 677	194	1800	141
	Vespertino	994	105	1 350	133	1 181	137	1395	109
Gran total		2 708	293	3 000	296	2 885	331	3195	250

Tabla 4.2
Información general por ciclo escolar y tamaño de muestra. Fuente: Elaboración propia.

Ciclo escolar	Tamaño de muestra	Turno		Género		Escuela de procedencia		Nuevo ingreso		Licenciatura elegida	
		Matutino	Vespertino	Masculino	Femenino	IPN	OTRAS	Si	No	Si	No
2001-2002	293	188 (64 %)	105 (36 %)	174 (59 %)	119 (41 %)	215 (73 %)	78 (27 %)	287 (98 %)	6 (2 %)	243 (83 %)	50 (17 %)
2007-2008	296	163 (55 %)	133 (45 %)	208 (70 %)	88 (30 %)	255 (86 %)	41 (14 %)	279 (94 %)	17 (6 %)	247 (83 %)	49 (17 %)
2008-2009	331	194 (59 %)	137 (41 %)	225 (68 %)	106 (32 %)	182 (55 %)	149 (45 %)	282 (85 %)	49 (15 %)	231 (70 %)	100 (30 %)
2009-2010	250	141 (56%)	109 (44%)	148 (59%)	102 (41%)	146 (58%)	104 (42%)	215 (86%)	35 (14%)	208 (83%)	42 (17%)

Tabla 4.3
Actitud hacia las matemáticas por ciclo escolar y tamaño de muestra. Fuente: Elaboración propia.

Ciclo escolar	Tamaño de muestra	Son difíciles	Consideran que valen la pena	Tienen interés regular	Las aceptan	Estudian regularmente	Asistieron regularmente (NMS)	Tienen mucha aplicación
2001-2002	293	68.6 %	82.9 %	56.7 %	69.3 %	57.5 %	93.5 %	77.5 %
2007-2008	296	60.0 %	86.5 %	50.3 %	80.0 %	60.0 %	90.0 %	86.4 %
2008-2009	331	60.7 %	87.0 %	54.7 %	80.7 %	62.5 %	90.0 %	81.3 %
2009-2010	250	62.8%	86.8%	66.8%	84%	63.2%	94.4%	81.2%

Conocimiento y dominio

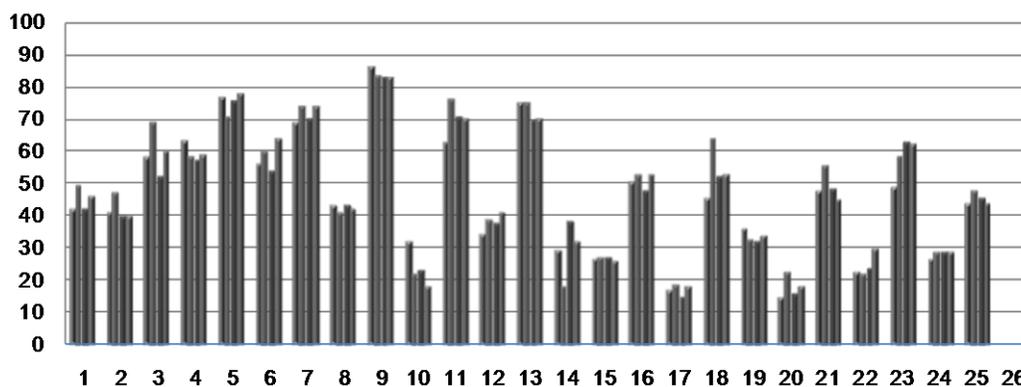
En cuanto a las preguntas de conocimiento y dominio de las matemáticas básicas, como se puede observar en la Tabla 4.4 y en la Figura 1, el promedio general de respuestas correctas de los ciclos escolares fueron del **46 %**, **48.6 %** y **46.2 %** y **49.5**, respectivamente. Las cifras en negritas muestran que solamente 6, 7 y 6 de las 25 preguntas por el ciclo escolar respectivo, tuvieron el 60 % o más de respuestas correctas lo cual es bastante bajo.

Tabla 4.4
Distribución de aciertos por pregunta y por ciclo escolar. Fuente: Elaboración propia.

Pregunta No.	2001-2002		2007-2008		2008-2009		2009-2010	
	No. de aciertos	%						
1	124	42.3	146	49.3	140	42.3	114	46
2	120	41.0	140	47.3	133	40.2	100	40
3	171	58.4	203	68.6	173	52.3	151	60
4	186	63.5	173	58.4	190	57.4	148	59
5	225	76.8	208	70.3	251	75.8	194	78
6	165	56.3	177	59.8	178	53.8	161	64
7	201	68.6	219	74.0	231	69.8	185	74
8	127	43.3	122	41.2	144	43.5	105	42
9	253	86.3	247	83.4	273	82.5	208	83
10	94	32.1	66	22.3	77	23.3	45	18
11	183	62.5	225	76.0	234	70.7	176	70
12	101	34.5	115	38.9	124	37.5	102	41
13	220	75.1	222	75.0	229	69.2	176	70
14	86	29.4	54	18.2	126	38.1	80	32
15	78	26.6	81	27.4	90	27.2	65	26
16	148	50.5	157	53.0	158	47.7	133	53
17	51	17.4	56	18.9	50	15.1	45	18
18	134	45.7	189	63.9	172	52.0	132	53
19	105	35.8	97	32.8	107	32.3	84	34
20	43	14.7	67	22.6	53	16.0	44	18
21	140	47.8	165	55.7	160	48.3	112	45
22	66	22.5	65	22.0	78	23.6	74	30
23	143	48.8	173	58.4	208	62.8	154	62
24	78	26.6	85	28.7	95	28.7	72	29
25	128	43.7	142	48.0	151	45.6	109	44
26 ¹	na	na	na	na	na	na	206	82
Promedio		46.0		48.6		46.2		49.5

1/ En el ciclo escolar 2009-2010 se agregó una pregunta más.
Na: No aplica

Figura 1
Distribución porcentual comparativa por pregunta.
Ciclos escolares 2001-2002, 2007-2008, 2008-2009 y 2009-2010



En lo que se refiere al análisis comparativo por licenciatura, por ciclo escolar, en la Tabla 4.5, se tiene que para el ciclo escolar 2001-2002 el promedio global de aciertos fue del 46 %, siendo la licenciatura en AI la más baja con el 41.3 %; para el ciclo escolar 2007-2008, el promedio global fue del 48.7 %, siendo la licenciatura

más baja CI con el 43.1 %; en el ciclo escolar 2008-2009, el promedio global fue del 46.2 %, y la licenciatura con menor número de aciertos fue IT con 39.5 %.

Tabla 4.5
Análisis comparativo por licenciatura. Fuente: Elaboración propia.

Licenciatura	Porcentaje de aciertos por licenciatura y ciclo escolar			
	2001-2002	2007-2008	2008-2009	2009-2010
Ingeniería Industrial	51.3	49.4	49.2	52
Administración Industrial	41.3	47.7	44.0	44
Ciencias de la Informática	44.7	43.1	46.6	49
Ingeniería en Informática	44.3	57.4	45.2	50
Ingeniería en Transporte	48.0	45.9	39.5	53
Promedio global	46.0	48.7	46.2	49.5

4.3.5 Conclusiones y Recomendaciones

Del análisis comparativo de los resultados obtenidos en los tres ciclos, se concluye: No ha habido una mejora significativa en el dominio de las matemáticas básicas de los alumnos de nuevo ingreso a esta Unidad. A pesar de que la aceptación hacia éstas pasó del 69.3 % al 80 %, el rendimiento sigue siendo bajo.

Se sigue considerado importante el estudio de las matemáticas, sin embargo su aprendizaje es difícil y se les dedica poco tiempo.

La mayoría de los estudiantes tiene una actitud de aceptación hacia las matemáticas, contradictoria con su rendimiento.

En promedio, el porcentaje de aprobación es bajo, 47.5 %.

Se corrobora la validez de las estadísticas oficiales.

A pesar de que en el nivel medio superior del IPN se contempla la enseñanza del Álgebra, la Trigonometría, la Geometría Analítica, el Cálculo Diferencial e Integral, etc., los resultados son preocupantes.

Ante esta situación, las escuelas, centros y unidades del IPN, a nivel licenciatura, deberán ofrecer cursos de homogeneización en matemáticas básicas a los alumnos de nuevo ingreso.

La recomendación es hacer una evaluación integral del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias básicas, en especial de matemáticas, en el nivel medio superior y proponer, por parte de autoridades y personal docente, acciones orientadas a mejorar la calidad de los estudiantes, en este nivel.

Impacto

Se espera que con el resultado de este estudio comparativo, las autoridades académicas tomen medidas orientadas a mejorar el rendimiento académico en matemáticas, de los alumnos de los niveles medio superior y superior.

4.4 Segundo Estudio: Evaluación del Desempeño Académico en Matemáticas de los Alumnos de Informática de la UPIICSA

4.4.1 Resumen

El interés de este estudio surgió ante la grave problemática de los altos índices de reprobación en Cálculo Diferencial e Integral y Probabilidad de los alumnos de las dos licenciaturas en informática de la UPIICSA del primer semestre del ciclo escolar 2005-2006, en promedio un 50 %, lo cual hizo necesario hacer un diagnóstico para identificar las principales causas y proponer alternativas de solución.

Para este fin, se diseñó y aplicó un instrumento de medición consistente en un cuestionario que permitió identificar las causas que llevan a los estudiantes a tener un bajo desempeño.

Con un nivel de confianza del 95 %, se aplicó este cuestionario a una muestra representativa de 83 estudiantes de nuevo ingreso de una población total de 506 alumnos de ambas licenciaturas en informática de esta Unidad.

De los resultados obtenidos por los estudiantes de ambas licenciaturas, se encontró que al 73 % se le hacen difíciles las matemáticas, mientras que el 84.7 % mantienen una actitud de aceptación y el 78.8 % le encuentran mucha aplicación en su carrera.

En cuanto al nivel de conocimientos en Cálculo Diferencial e Integral, en promedio obtuvieron un 39.5 % de aciertos; en Probabilidad, obtuvieron un 39.4 % de aciertos. Estos resultados muestran lo preocupante de la situación.

Ante esto, se plantearon las siguientes estrategias: a) impartir cursos permanentes de homogeneización en matemáticas básicas a los alumnos de nuevo ingreso que así lo requieran; b) ofrecer pláticas de orientación a los alumnos para mejorar o desarrollar hábitos de estudio, 3) elaborar material didáctico apropiado y orientado a cada carrera que les facilite el aprendizaje y dominio de la matemática; 4) sensibilizar y hacer partícipes a los profesores de matemáticas y alumnos de contribuir conjuntamente a la solución de este problema, con el apoyo de las autoridades académicas.

4.4.2 Objetivo

Proponer alternativas de solución que permitan mejorar el desempeño académico en Cálculo Diferencial e Integral y Probabilidad de los alumnos de las licenciaturas en informática de la UPIICSA.

4.4.3 Metodología y Desarrollo

En los últimos años, los alumnos que ingresan a las licenciaturas en informática de la UPIICSA del IPN, no tienen una preparación adecuada a los contenidos de las asignaturas de matemáticas debido, entre otras causas, a que no necesariamente son egresados de la rama de ingeniería y ciencias físico-matemáticas. Esto se ve reflejado en los crecientes índices de reprobación del orden del 50%, lo cual es preocupante. Además de la problemática institucional que esto implica por los altos índices de reprobación, las consecuencias de esta situación inciden en el propio alumno, desde su frustración hasta el riesgo de deserción.

La responsabilidad para que esta situación mejore, recae en los alumnos, en los profesores y en las autoridades académicas.

El resultado de un análisis estadístico de los índices de aprobación, reprobación y ausentismo realizado en los últimos 4 semestres de estas asignaturas, se utilizó la información vertida en las actas de calificaciones de las Academias de Matemáticas correspondientes al segundo semestre del ciclo 2003-2004; primero y segundo semestres del ciclo 2004-2005; y primer semestre del ciclo 2005-2006.

Los resultados globales obtenidos para ambas licenciaturas se muestran en la Tabla 4.6.

TABLA 4.6
Índices de aprobación, reprobación y ausentismo de alumnos de informática. Fuente: Elaboración propia.

	Asignatura	Total	Aprobados	%	Reprobados	%	Ausentes	%
Ciencias de la Informática	Cálculo Diferencial e Integral	1 095	540	49.32	527	48.13	28	2.56
	Probabilidad	842	578	68.65	233	27.67	31	3.68
Ingeniería en Informática	Cálculo Diferencial e Integral	479	298	62.21	164	34.24	17	3.55
	Probabilidad	486	294	60.50	166	34.16	26	5.31

Como puede observarse, en cuanto a la Licenciatura en Ciencias de la Informática, el porcentaje de reprobación en Cálculo Diferencial e Integral es del 48.13 % mientras que para la Licenciatura en Ingeniería en Informática es del 34.24 %, significativamente menor. Sin embargo, en Probabilidad el índice de reprobación fue del 27.67 % y 34.16 % en el mismo orden de las licenciaturas, siendo casi 7 % mayor para Ingeniería en Informática.

Con el propósito de conocer las causas del bajo desempeño en matemáticas de los estudiantes de informática de esta Unidad, se hizo una evaluación diagnóstica, a través de una encuesta, a una muestra representativa de alumnos que permitió tener un panorama de la problemática real de los estudiantes, tanto personales como académicos y de esta manera proponer alternativas de solución.

Este diagnóstico se llevó a cabo mediante el diseño y aplicación de un instrumento consistente en un cuestionario el cual diseñado y estructurado en tres partes: 1) información general, destacando su actitud hacia las matemáticas, 2) el nivel de conocimientos previos en Cálculo Diferencial e Integral y, 3) el nivel de

conocimientos básicos en Probabilidad. Este cuestionario se aplicó previamente a un grupo piloto para su validación y adecuaciones necesarias (**VER ANEXO 2**).

Este cuestionario se aplicó a una muestra representativa de los alumnos de nuevo ingreso de las licenciaturas en informática.

El total de alumnos inscritos en el primer semestre de las licenciaturas en informática fue de 506: 399 (78.8 %) de Ciencias de la informática (CI) y 107 (21.2 %) de Ingeniería en Informática (II). Para el cálculo del tamaño de muestra se utilizó la siguiente fórmula estadística:

$$n = \frac{Z_{1-\alpha}^2 N p q}{\varepsilon^2 (N - 1) + Z_{1-\alpha}^2 p q}$$

donde:

n = tamaño de muestra

$1 - \alpha$ = nivel de confianza = 95% = 0.95

$Z_{1-\alpha}$ = valor normal estándar = 1.96

N = tamaño de la población = 506

p = probabilidad de éxito = 0.5

q = probabilidad de fracaso = $1 - p = 0.5$

ε = margen de error = 10% = 0.1

Sustituyendo estos valores en la fórmula se obtuvo un tamaño de muestra de 85 alumnos: 62 (78.8 %) de CI y 23 (21.2 %) de II.

La información obtenida a través del instrumento de captación de la información, se capturó en una base de datos y se procesó en hoja de cálculo.

4.4.4 Resultados y Análisis

Los resultados obtenidos del análisis de la información procesada se describen a continuación.

Primera parte: actitud

- ¿Cómo consideras el aprendizaje de las matemáticas? Fácil: 22.3 %, Difícil: 73 %, Muy difícil: 4.7 %
- Tu actitud hacia las matemáticas es de: Aceptación: 84.7 %, Rechazo: 0.6 %, Indiferencia: 11.7 %
- ¿En qué medida consideras que las matemáticas son aplicables a tu carrera?
Mucho: 78.8 %, Poco: 21.2 %, Nada: 0 %

Como puede observarse, aunque el 73 % de los alumnos considera difícil el estudio de las matemáticas, el 84.7 %, muestra aceptación hacia ellas y la mayoría, 78.8%, está convencido de que son útiles en su carrera.

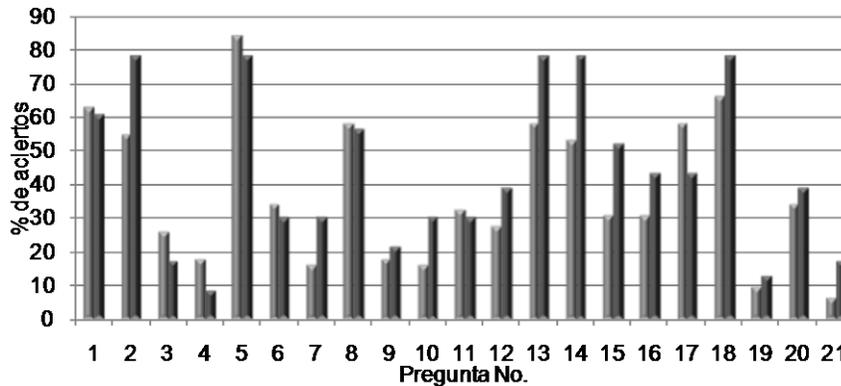
Segunda y tercera partes: conocimientos

En la Tabla 4.7 y Figura 2, se presentan los resultados obtenidos en cuanto al total de aciertos y su distribución porcentual, por licenciatura y asignatura, para el cuestionario de Cálculo Diferencial e Integral, y en la Tabla 4.8 y Figura 3 para Probabilidad.

Tabla 4.7
 Resultados obtenidos en cuanto al total de aciertos y su distribución porcentual. Cálculo Diferencial e Integral. Fuente: Elaboración propia.

Pregunta No.	Ciencias de la Informática		Ingeniería en Informática		Total	
	Total de aciertos	%	Total de aciertos	%	Total de aciertos	%
1	39	62.9	14	60.9	53	62.4
2	34	54.8	18	78.3	52	61.2
3	16	25.8	4	17.4	20	23.5
4	11	17.7	2	8.7	13	15.3
5	52	83.9	18	78.3	70	82.4
6	21	33.9	7	30.4	28	32.9
7	10	16.1	7	30.4	17	20.0
8	36	58.1	13	56.5	49	57.6
9	11	17.7	5	21.7	16	18.8
10	10	16.1	7	30.4	17	20.0
11	20	32.3	7	30.4	27	31.8
12	17	27.4	9	39.1	26	30.6
13	36	58.1	18	78.3	54	63.5
14	33	53.2	18	78.3	51	60.0
15	19	30.6	12	52.2	31	36.5
16	19	30.6	10	43.5	29	34.1
17	36	58.1	10	43.5	46	54.1
18	41	66.1	18	78.3	59	69.4
19	6	9.7	3	13.0	9	10.6
20	21	33.9	9	39.1	30	35.3
21	4	6.5	4	17.4	8	9.4
Promedio		37.8		44.1		39.5

Figura 2
 Resultados obtenidos en cuanto al total de aciertos y su distribución porcentual. Cálculo Diferencial e Integral

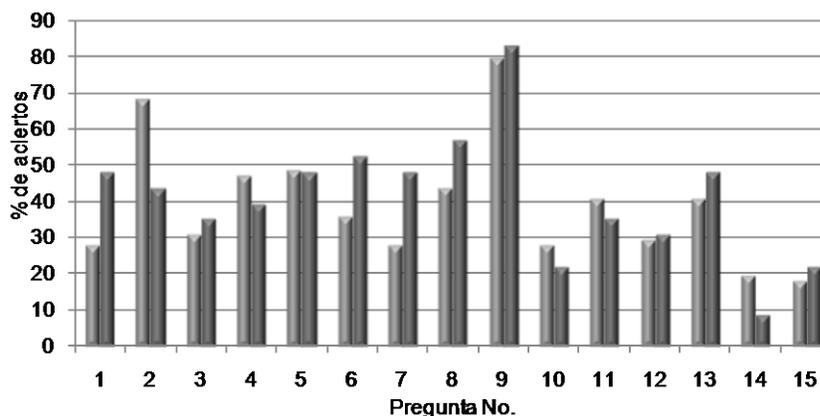


Como puede observarse, el promedio fue de 37.8 % para CI y 44.1 % para II y el promedio general de aciertos fue del 39.5 %, lo cual refleja una deficiente preparación en conocimientos básicos de Cálculo Diferencial e Integral.

Tabla 4.8
Resultados obtenidos en cuanto al total de aciertos y su distribución porcentual. Probabilidad. Fuente: Elaboración propia.

Pregunta No.	Ciencias de la informática		Ingeniería en Informática		Total	
	Total de aciertos	%	Total de aciertos	%	Total de aciertos	%
22	17	27.4	11	47.8	28	32.9
23	42	67.7	10	43.5	52	61.2
24	19	30.6	8	34.8	27	31.8
25	29	46.8	9	39.1	38	44.7
26	30	48.4	11	47.8	41	48.2
27	22	35.5	12	52.2	34	40.0
28	17	27.4	11	47.8	28	32.9
29	27	43.5	13	56.5	40	47.1
30	49	79.0	19	82.6	68	80.0
31	17	27.4	5	21.7	22	25.9
32	25	40.3	8	34.8	33	38.8
33	18	29.0	7	30.4	25	29.4
34	25	40.3	11	47.8	36	42.4
35	12	19.4	2	8.7	14	16.5
36	11	17.7	5	21.7	16	18.8
Promedio		38.7		41.2		39.4

Figura 3
Resultados obtenidos en cuanto al total de aciertos y su distribución porcentual. Probabilidad



En la tabla anterior, se observa que el promedio fue de 38.7 % para CI y 41.2 % para II y el promedio general de aciertos fue del 39.4 %, lo cual refleja una deficiente preparación en conocimientos básicos de Probabilidad.

Elaboración de material didáctico

Como parte de la estrategia de solución a esta problemática, se diseñaron y elaboraron la estructura y contenido de dos libros de texto apegados a los programas vigentes de las asignaturas de Cálculo Diferencial e Integral y de Probabilidad, los cuales fueron editados y publicados por la Dirección de Publicaciones del IPN y se han venido utilizando.

4.4.5 Conclusiones y Recomendaciones

- Como puede observarse en los resultados presentados, los estudiantes de nuevo ingreso de estas licenciaturas muestran una deficiente preparación en matemáticas, específicamente en conocimientos fundamentales de Cálculo Diferencial e Integral y de Probabilidad.

- Como se mostró, esta situación no mejora mucho durante los estudios de licenciatura, ya que los índices de reprobación siguen siendo altos.
- Por lo anterior, se sugieren las siguientes estrategias:
 - a) impartir cursos permanentes de homogeneización en matemáticas básicas a los alumnos de nuevo ingreso que así lo requieran,
 - b) ofrecer pláticas de orientación a los alumnos para mejorar o desarrollar hábitos de estudio,
 - c) elaborar material didáctico apropiado y orientado a cada carrera que les facilite el aprendizaje y dominio de la matemática,
 - d) sensibilizar y hacer partícipes a los profesores de matemáticas y alumnos de contribuir conjuntamente a la solución de este problema, con el apoyo de las autoridades académicas.
- Se recomienda dar seguimiento al desempeño académico de los alumnos, con base a las estrategias propuestas.

4.5 Tercer Estudio: Principales Factores que Limitan el Desempeño Académico en Matemáticas de los Estudiantes de la UPIICSA-IPN

4.5.1 Resumen

El bajo desempeño en Matemáticas de los estudiantes a nivel nacional, es un problema que ha ido incrementándose en los últimos años, particularmente en el nivel superior, afectando negativamente su desempeño académico y profesional.

El objetivo de este estudio fue determinar las principales causas que inciden en el bajo rendimiento académico en Matemáticas de los alumnos del 2º al 6º semestre del ciclo escolar 2009-2010, de las cinco licenciaturas impartidas en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA) del Instituto Politécnico Nacional (IPN). Para este fin, se elaboró una encuesta que fue aplicada a una muestra representativa de 262 alumnos, de una población de 7780 que cursan asignaturas de matemáticas. La encuesta abarcó rubros académicos, socioeconómicos y de actitud.

Los resultados obtenidos arrojaron lo siguiente: el 52.29 % de los estudiantes consideran que la principal causa del bajo rendimiento en matemáticas es la deficiencia en los fundamentos matemáticos básicos. La segunda causa es la ausencia de un buen método didáctico llevado a cabo por el profesor, representando un 12.98 % de la opinión total. El 8.02 % opina que es la falta de interés por las asignaturas de matemáticas, seguida de la falta de tiempo para estudiar con un 6.87 %, mismo que la flojera para estudiar. El 4.96 % opina que es la carencia de hábitos de estudio eficaces, entre otras. Con base en estos resultados se proponen algunas alternativas de solución.

4.5.2 Objetivo

Determinar las principales causas que inciden en el bajo rendimiento académico en Matemáticas de los alumnos de las diferentes licenciaturas de la UPIICSA y proponer alternativas de solución.

4.5.3 Metodología y Desarrollo

El bajo rendimiento en Matemáticas de los alumnos a nivel nacional, es un problema que ha ido incrementándose en los últimos años, que fácilmente podemos constatarlo analizando el aprovechamiento de los estudiantes en todos los niveles educativos, destacando de manera especial los de nivel superior, y que nos muestra una repercusión negativa para el desarrollo integral del estudiante. El IPN no es la excepción, en las escuelas centros y unidades, esta situación es cada vez más preocupante.

Ante esta problemática, y con el propósito de tener información más objetiva, se realizó un estudio dentro de la UPIICSA, en el que se planteó la necesidad de conocer, entre otros indicadores, las principales causas que inciden directamente en los alumnos para que su desempeño académico se vea afectado en el área de ciencias básicas, particularmente en matemáticas.

Con base en este estudio y en su análisis, se presentan algunas alternativas de solución las cuales se pondrán a consideración de las autoridades de la Unidad para su posible implantación.

En la UPIICSA se imparten cinco licenciaturas: Ingeniería Industrial (II), Administración Industrial (AI), Ciencias de la Informática (CI), Ingeniería en Transporte (IT) e Ingeniería Informática (IF). En el ciclo escolar 2008-2009 se contó con una población escolar de 10 360 alumnos a nivel licenciatura, 3 922 (37.9 %) corresponden a II, 2 987 (28.8 %) a AI, 1 622 (15.7 %) a CI, 1 193 (11.5 %) a IF y 636 (6.1 %) a IT). De los 10 076 alumnos inscritos en el ciclo escolar 2006-2007, egresaron 589 (5.8 %). De los 9487 restantes el

28% son regulares, el 5 % tienen asignaturas no cursadas, el 54 % reprobó de 1 a 3 materias y el 13 % reprobó 4 o más asignaturas.

Con base en el objetivo del estudio, se decidió diseñar un cuestionario que mostrara las principales causas que propician el bajo rendimiento en las matemáticas. Así, se llegó a la elaboración de un cuestionario el cual, después de haberse validado, se aplicó a una muestra representativa del total de los alumnos del segundo al sexto semestres que cursan asignaturas de matemáticas de las cinco licenciaturas de la Unidad. Después de que la información fue obtenida se capturó y procesó estadísticamente.

El cuestionario se estructuró y diseñó con 28 preguntas, que contemplan aspectos generales, socioeconómicos, actitudes hacia las matemáticas y las principales causas que afectan el bajo rendimiento de los alumnos, según su punto de vista y algunas sugerencias (**VER ANEXO 3**).

Los alumnos inscritos en el primer semestre del ciclo escolar 2009-2010 del segundo al sexto semestres que cursan asignaturas de matemáticas en la UPIICSA, fueron 7 780. A partir de esta población, se determinó el tamaño de muestra utilizando la fórmula:

$$n = \frac{Z_{1-\alpha}^2 N p q}{\varepsilon^2 (N - 1) + Z_{1-\alpha}^2 p q}$$

donde:

n = tamaño de muestra

$1-\alpha$ = nivel de confianza 95 % = 0.95

$Z_{1-\alpha}$ = valor normal estándar = 1.96

N = tamaño de la población = 7780

p = probabilidad de éxito = 0.5

q = probabilidad de fracaso = $1-p = 0.5$

ε = margen de error = 5 % = 0

Sustituyendo los valores anteriores, se obtuvo un tamaño de muestra de 262 alumnos. Con base en esta muestra, se determinó el número de alumnos que se encuestarían por licenciatura y por turno.

Considerando una población total de 7 780 alumnos que cursan alguna asignatura de matemáticas de las cinco licenciaturas, ésta quedó distribuida de la siguiente manera: 4 495, que representan un 57.8 %, corresponden al turno matutino, mientras que el 42.2 % restante equivalente a 3 285 alumnos corresponde al turno vespertino (ver tabla 4.9). El tamaño de la muestra, que es de 262 alumnos, quedó como sigue: 151 del turno matutino y 111 del turno vespertino. El cuestionario se aplicó en forma anónima y de manera aleatoria.

En la Tabla 4.10 pueden observarse los resultados definitivos de la distribución muestral por turno matutino, vespertino y mixto.

4.5.4 Resultados y Análisis

La información obtenida en la encuesta, fue capturada y procesada estadísticamente en una base de datos en Excel, para su análisis correspondiente.

El 44.08 % de los estudiantes encuestados son mujeres y el resto hombres; el 8 % manifestó no estar inscrito en la licenciatura deseada; el 15 % es alumno becario; el 20 % vive solo con la madre y el 4 % solo con el padre, el 62 % con ambos y el resto en otra situación (16 %); un 57.25 % usualmente estudia en su recámara y el 24.43 % en el comedor; el 22 % trabaja y el mismo porcentaje solo eventualmente; al 48% de los alumnos no les gustan las matemáticas mientras que al 47 % les gustan mucho; el 71.37 % considera que el aprendizaje matemático es sencillo y el 24.43 % piensan que es muy difícil; 72.9 % consideran que las matemáticas son de gran importancia en la carrera que cursan, sin embargo un 25.95 % las consideran poco importantes.

Por otro lado, se observa que el 51.5 % de los alumnos encuestados son regulares, el 36.6 % adeuda una o dos asignaturas, y el resto adeuda 3 ó más.

Tabla 4.9
Distribución muestral por licenciatura y turno.
Fuente: Elaboración propia.

Licenciatura	Turno	No. de Alumnos	Tamaño de muestra (n)
Ingeniería Industrial	Matutino	1 665	59
	Vespertino	1 035	33
	Subtotal	2 700	92
Administración Industrial	Matutino	985	33
	Vespertino	585	21
	Subtotal	1 570	54
Ciencias de la Informática	Matutino	765	25
	Vespertino	765	25
	Subtotal	1 530	50
Ingeniería en Informática	Matutino	720	22
	Vespertino	585	21
	Subtotal	1 305	43
Ingeniería en Transporte	Matutino	360	12
	Vespertino	315	11
	Subtotal	675	23
Total	Matutino	4 495	151
	Vespertino	3 285	111
Gran total		3195	262

Tabla 4.10
Distribución muestral por licenciatura y turno. Fuente: Elaboración propia.

Licenciatura	Turno	Tamaño de muestra (n)	Licenciatura	Turno	Tamaño de muestra (n)
Ingeniería Industrial	Matutino	44	Ingeniería en informática	Matutino	21
	Vespertino	20		Vespertino	10
	Mixto	28		Mixto	12
	Subtotal	92		Subtotal	43
Administración Industrial	Matutino	24	Ingeniería en Transporte	Matutino	12
	Vespertino	22		Vespertino	3
	Mixto	8		Mixto	8
	Subtotal	54		Subtotal	23
Ciencias de la Informática	Matutino	19	Total	Matutino	120
	Vespertino	25		Vespertino	80
	Mixto	6		Mixto	62
	Subtotal	50		Gran total	262

También, como se puede observar en la Tabla 4.11, el 52.29 % de los estudiantes consideran que la principal causa del bajo rendimiento en matemáticas es la deficiencia en los fundamentos matemáticos básicos. La segunda causa del bajo desempeño académico, según los alumnos encuestados, es la ausencia de un buen método didáctico llevado a cabo por el profesor, representando un 12.98 % de la opinión total. Además, el 8.02 % opina que es la falta de interés por las asignaturas de matemáticas, seguida de la falta de tiempo para estudiar con un 6.87 %, igualada en porcentaje con la flojera para estudiar. Mientras que el 4.96 % opina que es la carencia de hábitos de estudio eficaces.

Con relación a las sugerencias de los alumnos para mejorar el rendimiento académico en matemáticas (véase Tabla 4.12), la que presentó la mayor frecuencia fue la de mejor preparación de profesores (15.3 %), seguida de la impartición de cursos de homogeneización en Álgebra, Trigonometría y Geometría Analítica (13.7 %), un mayor dinamismo en clase (13.0 %), y más ejercicios (11.5 %). El resto de los estudiantes (46.6%) propone asesorías, mejorar hábitos de estudio, más aplicaciones de las matemáticas orientadas a cada licenciatura, más material didáctico accesible, más participación en clase y motivación por parte del profesor, entre otras.

Tabla 4.11
Principales causas del bajo rendimiento en matemáticas. Fuente: Elaboración Propia.

Causa	Porcentaje
Deficiencias en matemáticas básicas	52.29
Falta de atención en clase	4.20
Falta de tiempo para estudiar	6.87
Los maestros no saben enseñar	12.98
Hábitos de estudio deficientes	4.96
Falta de interés	8.02
Flojera para estudiar	6.87
Falto mucho a clases	0.76
Problemas familiares y/o personales	0.76
Otras causas	1.91
Sin contestar	0.38
Total	100.00

Tabla 4.12
Sugerencias para mejorar el rendimiento en matemáticas. Fuente: Elaboración propia.

Sugerencias	Porcentaje
Más aplicaciones	1.9
Mejores profesores	15.3
Cursos de asesoría y homogeneización	13.7
Más dinamismo	13.0
Más ejercicios	11.5
Otros	44.7
Total	100.0

4.5.5 Conclusiones y Recomendaciones

Del análisis realizado a los datos obtenidos por medio de la encuesta aplicada, se concluye:

- Pese a que gran parte de los alumnos se encuentran inscritos en la carrera de su elección, el nivel de estudiantes que son irregulares es muy alto.
- La mayoría de los estudiantes consideran a las matemáticas de gran importancia para el desarrollo de sus carreras y que su aprendizaje es sencillo, sin embargo a casi la mitad de la población estudiantil se les dificulta el aprendizaje de la misma.
- Los estudiantes piensan que la principal causa del bajo rendimiento en matemáticas es la deficiencia en fundamentos matemáticos básicos, pese a que este tipo de conocimientos se adquieren desde niveles educativos previos a la licenciatura.
- Una gran proporción de los estudiantes realizan un tiempo de traslado de su casa a la escuela igual o superior a una hora, lo que provoca una falta de tiempo para estudiar y desayunar, propiciando un rendimiento escolar deficiente.
- Aunque se muestra que la mayoría de los estudiantes pertenecen a familias pequeñas, la mayoría no cuenta con recámara propia ni televisión de paga; sin embargo, un gran porcentaje cuentan con computadora y servicio de internet.
- Ante esta situación, se sugiere la capacitación de la planta docente a fin de mejorar los métodos de enseñanza vigente y la dinámica en el grupo.
- De igual manera, es recomendable la implementación de cursos permanentes de homogeneización en el área de matemáticas básicas a los alumnos de nuevo ingreso.
- Poner al alcance de los alumnos material didáctico gratuito para reforzar los conocimientos de matemáticas básicas, por ejemplo, a través de la red.
- Impartición de talleres, al inicio de cada semestre, sobre cómo crear hábitos de estudio entre los estudiantes.
- Mejorar los cursos de inducción para alumnos y personal docente con el apoyo de los departamentos académicos y la oficina de Orientación Educativa, con el propósito de sensibilizar a los estudiantes y profesores en el compromiso y responsabilidad que adquieren como integrantes de la comunidad.

4.6 Cuarto Estudio: Diagnóstico del Personal Académico sobre las Principales Causas que Afectan el bajo Desempeño en Matemáticas de los Estudiantes de la UPIICSA del IPN

4.6.1 Resumen

Con base en los altos índices de reprobación en ciencias básicas, especialmente en matemáticas, que se observa en los alumnos del nivel superior en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA) del IPN, se decidió hacer un estudio entre el personal académico que

imparte estas unidades de aprendizaje, con el objetivo de demostrar que una de las principales causas es la deficiencia en los conocimientos básicos que deben adquirirse en los niveles escolares anteriores.

Para este estudio, se diseñó y aplicó un cuestionario que permitió conocer la opinión de los docentes, con base a su experiencia, acerca de las principales causas que afectan el bajo desempeño de los alumnos y proponer alternativas de solución.

Como resultado, se encontró que la principal causa es la deficiencia en fundamentos matemáticos básicos (Álgebra Elemental, Trigonometría y Geometría Analítica) con el 73.2 %; la segunda, hábitos de estudio deficientes, con un 39 % y la falta de interés con un 22 %, entre otras.

Se proponen diferentes recomendaciones que se espera contribuirán a mejorar el desempeño en matemáticas.

4.6.2 Objetivo

Determinar, según las opiniones de los profesores, las principales causas que afectan el bajo desempeño académico en matemáticas de los alumnos de las diferentes licenciaturas de la UPIICSA y proponer alternativas de solución.

4.6.3 Metodología y Desarrollo

A nivel nacional, el bajo desempeño en matemáticas de los alumnos es un problema en todos los niveles educativos de instituciones públicas y privadas el cual, como puede verificarse, ha venido en aumento, particularmente en el nivel superior. El IPN no es la excepción, en las escuelas, centros y unidades, esta situación se refleja cada vez más.

Ante esta problemática, y con el interés de tener información más objetiva, se realizó un sondeo de opinión entre los profesores de las Academias de Matemáticas de la UPIICSA, para determinar, entre otros indicadores, las principales causas que el desempeño académico de los alumnos.

Con base en este estudio y en su análisis, se presentan algunas alternativas de solución las cuales se pondrán a consideración de las autoridades de la Unidad para su posible implantación.

En la UPIICSA se imparten cinco licenciaturas: Ingeniería Industrial (II), Administración Industrial (AI), Ciencias de la Informática (CI), Ingeniería en Transporte (IT) e Ingeniería Informática (IF). Como antecedente, en el ciclo escolar 2008-2009 se contó con una población escolar de 10 360 alumnos a nivel licenciatura, 3 922 (37.9 %) corresponden a II, 2 987 (28.8 %) a AI, 1 622 (15.7 %) a CI, 1 193 (11.5 %) a IF y 636 (6.1 %) a IT). De estos alumnos, el 28 % son regulares, el 5 % tienen asignaturas no cursadas, el 54 % reprobaron de 1 a 3 materias y el 13 % reprobaron 4 o más asignaturas.

Con base en este objetivo, se diseñó un cuestionario para determinar las principales causas que afectan o limitan el bajo desempeño de los alumnos en matemáticas. Así, se llegó a la elaboración de un cuestionario el cual se aplicó a un grupo de 41 profesores de las Academias de Matemáticas de ambos turnos. Después de que la información fue obtenida, se capturó y procesó estadísticamente.

El cuestionario se estructuró y diseñó de tal manera que contemplara aspectos generales del docente. Así mismo, de acuerdo a su experiencia y criterio, se le pidió determinar, en orden de importancia, las principales causas que afectan el bajo desempeño de los alumnos. Por otro lado, algunas sugerencias para mejorar este desempeño (**VER ANEXO 4**).

El cuestionario, después de ser validado, se aplicó a 41 profesores de los 75 que forman parte de las Academias de Matemáticas de ambos turnos de la UPIICSA. Los profesores integrantes de esta Academia, atienden al total de la población estudiantil de las cinco licenciaturas del primero al sexto semestre. Considerando una población estudiantil total del orden de 7 500 alumnos que cursan alguna asignatura del primero al sexto semestre de matemáticas de las cinco licenciaturas, su papel es de trascendental importancia.

Con el propósito de tener información con la mayor objetividad posible, este cuestionario se aplicó en forma anónima y de manera aleatoria entre los profesores de la Academia.

4.6.4 Procesamiento de la Información y Resultados

La información obtenida en la encuesta, fue capturada y procesada estadísticamente en una base de datos en Excel, para su análisis correspondiente.

De los profesores encuestados, el 39.0 % fueron de tiempo completo, el 19.5 % tienen de 20 a 30 horas de nombramiento y el 41.5 % fueron de tiempo parcial (menos de 20 horas). La mayoría de los tiempos completos tienen una antigüedad de más de 25 años de servicio, el resto menos de 20 años.

En cuanto a los resultados obtenidos, como se puede observar en la tabla 4.13, el 73.2% % de los profesores consideran que la principal causa del bajo desempeño en matemáticas es la deficiencia en los fundamentos matemáticos básicos. La segunda causa del bajo desempeño académico, según los profesores encuestados, son los hábitos de estudio deficientes, con un 39 %; la falta de interés y de atención en clase, con un 22 %, así como flojera para estudiar con un 29 %, entre otras.

La mayoría de los profesores opina que los alumnos de las licenciaturas de ingeniería tienen mejor desempeño en matemáticas.

Con relación a las sugerencias de los profesores para mejorar el desempeño académico de los alumnos en matemáticas están, principalmente, la impartición de cursos y talleres de álgebra elemental, mejorar la didáctica de los profesores, así como mejorar los hábitos de estudio de los alumnos y reducir el número de alumnos en los grupos.

Tabla 4.13
Principales causas del bajo rendimiento en matemáticas, en orden de prioridad.

Fuente: Elaboración propia.

Causa	Porcentaje
Deficiencias en matemáticas básicas	73.2
Hábitos de estudio deficientes	39.0
Falta de interés	22.0
Falta de atención en clase	22.0
Flojera para estudiar	29.3
Falta de tiempo para estudiar	24.4
Faltar mucho a clases	19.5
Problemas familiares y/o personales	24.4
Falta de didáctica de los profesores	22.0
Semestre muy corto	53.7

4.6.5 Análisis de Resultados

Del análisis realizado a los datos obtenidos por medio de la encuesta aplicada a los profesores, se observa que:

- La mayoría de los profesores encuestados cuentan con amplia experiencia en la impartición de clases de matemáticas. Por tal motivo, su opinión está plenamente fundamentada.
- Los profesores consideran que la principal causa del bajo desempeño en matemáticas de los alumnos es la deficiencia en fundamentos matemáticos básicos (72.3 %).
- Es evidente que este tipo de conocimientos, en general, no los adquieren desde los niveles educativos previos a la licenciatura.
- Los hábitos de estudio que tienen la mayoría de los alumnos son deficientes.
- Así mismo, la falta de interés y atención de los alumnos en clase son evidentes, aunado a la flojera y tiempo dedicado al estudio extra-clase.
- Por otro lado, la inasistencia a las clases es otra causa que contribuye a su bajo desempeño.
- Reconocen que algunos profesores adolecen de la didáctica necesaria en la impartición de las clases.

4.6.6 Conclusiones y Recomendaciones

- Es recomendable la implementación de cursos permanentes de homogeneización en matemáticas básicas a los alumnos de nuevo ingreso.
- Ofrecer talleres de preparación para los exámenes.
- Ante esta situación, se sugiere la capacitación de la planta docente a fin de mejorar los métodos de enseñanza vigente y la dinámica en el grupo.
- Poner al alcance de los alumnos material didáctico gratuito para reforzar los conocimientos de matemáticas básicas, por ejemplo, a través de la red.

- Impartición de talleres, al inicio de cada semestre, sobre cómo crear hábitos de estudio y motivación entre los estudiantes.
- Mejorar los cursos de inducción para alumnos y personal docente con el apoyo de los departamentos académicos y la oficina de Orientación Educativa, con el propósito de sensibilizar a los estudiantes y profesores en el compromiso y responsabilidad que adquieren como integrantes de la comunidad.

4.7 Otros Estudios de Interés

4.7.1 Curso-Taller de Homogeneización en Matemáticas Básicas

Este trabajo fue parte de los objetivos de la parte inicial realizada en 2002 del Primer Estudio. En este trabajo se contempló la elaboración de material didáctico y la impartición de un Curso-Taller de homogeneización en matemáticas básicas.

4.7.1.1 Resumen

Con base en los resultados de la evaluación diagnóstica en matemáticas básicas de los alumnos de nuevo ingreso del primer semestre del ciclo escolar 2001-2002, se diseñó la estructuración y contenido de un Curso-Taller de homogeneización cuyo contenido fue en las áreas de Aritmética, Álgebra, Trigonometría y Logaritmos, con material didáctico diseñado para tal fin. Este Curso-Taller, dividido en dos grupos, impartido por profesores de amplia experiencia, tuvo una duración de 40 horas. Se compararon los resultados obtenidos del examen diagnóstico inicial y la evaluación final de 42 alumnos que lo concluyeron, encontrándose que hubo un desempeño promedio de 99%. El instrumento de evaluación inicial y final fue el mismo, conteniendo un total de 30 reactivos de opción múltiple. En el examen diagnóstico inicial, el promedio de aciertos fue de 7.88 (26.3 %) y en el final fue de 12.09 (40.3 %). La conclusión obtenida es que, a pesar de que hubo una mejora en el desempeño, el promedio de calificación fue reprobatorio.

4.7.1.2 Objetivo

Evaluar el desempeño de los alumnos, de diferentes semestres, en un Curso-Taller de homogeneización en matemáticas básicas.

4.7.1.3 Metodología y Desarrollo

Para la implantación del Curso-Taller, se diseñó y elaboró un cuestionario, tomando como referencia el aplicado en la evaluación diagnóstica a los alumnos de nuevo ingreso y las los contenidos de matemáticas de las guías de preparación del IPN para el examen de admisión. El cuestionario fue validado conteniendo 30 reactivos con respuestas abiertas que cubrieran las áreas de Aritmética, Álgebra, Trigonometría y Logaritmos. Así mismo, se diseñó y elaboró el material didáctico necesario para estos temas, a través de un libro de texto titulado Álgebra Operacional, cuyo contenido incluyó la parte conceptual, ejemplos ilustrativos y ejercicios propuestos con solución. La estructura y contenido temático del Curso-Taller estuvo conformado por 9 temas distribuidos en sesiones de 4 horas cada una durante 10 días hasta completar un total de 40 horas, incluyendo una evaluación diagnóstica inicial. La evaluación final fue de dos horas adicionales (VER ANEXO 5).

Mediante una convocatoria abierta, se inscribieron al Curso-Taller voluntariamente un total de 82 alumnos, lo cuales se dividieron en dos grupos del primero al quinto semestre del segundo semestre del ciclo escolar 2001-2002, de todas las licenciaturas.

A los alumnos inscritos, se les aplicó inicialmente la evaluación diagnóstica a través del cuestionario previamente diseñado. Al finalizar el Curso-Taller, cuya duración fue de 40 horas considerando que es el tiempo normal de la duración de cualquier curso, se aplicó el mismo cuestionario a los 42 alumnos que lograron concluirlo, con el objeto de medir el grado de aprovechamiento logrado.

Así mismo, se diseñó una encuesta para que, al finalizar el Curso-Taller, los alumnos lo evaluaran en tres aspectos: a) el curso, b) el material didáctico utilizado y c) los instructores.

4.7.1.4 Procesamiento de la información y Resultados

Los resultados se capturaron y se procesaron estadísticamente, para su análisis.

De los 82 alumnos inscritos, concluyeron 42 (51.22 %), la deserción fue de 40 alumnos (48.78 %). Para medir el desempeño individual, se evaluaron únicamente los cuestionarios de los alumnos que iniciaron y concluyeron el curso, el resto no se tomó en cuenta para los fines de este estudio. El cuestionario aplicado, consistió en 30 reactivos de respuesta abierta (no de opción múltiple). El mismo cuestionario se aplicó al inicio y al final de este curso.

El promedio del número y porcentaje de aciertos por pregunta en la evaluación inicial se muestran en la Tabla 4.14. Como puede observarse, el promedio de aciertos fue de 26.7 %, menor que el obtenido en el cuestionario aplicado a los alumnos de nuevo ingreso en este ciclo escolar 2001-2002, que fue de 46 %. El promedio del número de aciertos y porcentaje por pregunta en la evaluación final se muestra en la Tabla 4.15.

Tabla 4.14
Número de aciertos por pregunta en la evaluación inicial.
Fuente: Elaboración propia.

Pregunta No.	Aciertos	%	Pregunta No.	Aciertos	%
1	15	35.7	16	3	7.2
2	11	26.2	17	2	4.8
3	18	42.9	18	17	40.5
4	8	19.0	19	12	28.6
5	4	9.5	20	3	7.2
6	29	69.0	21	12	28.6
7	16	38.1	22	10	23.8
8	18	42.9	23	5	11.9
9	24	57.1	24	10	23.8
10	31	73.8	25	5	11.9
11	21	50.0	26	10	23.8
12	19	45.2	27	20	47.6
13	4	9.5	28	0	0
14	5	11.9	29	2	4.8
15	0	0	30	3	7.2
Promedio			11.2	26.7	

Tabla 4.15
Número de aciertos por pregunta en la evaluación final. Fuente: Elaboración propia.

Pregunta No.	Aciertos	%	Pregunta No.	Aciertos	%
1	17	40.5	16	6	14.3
2	14	33.3	17	6	14.3
3	25	59.5	18	28	66.7
4	8	19.0	19	21	50.0
5	12	28.6	20	15	35.7
6	31	73.8	21	26	61.9
7	18	42.9	22	17	40.5
8	30	71.4	23	13	31.0
9	19	45.2	24	25	59.5
10	35	83.3	25	11	26.2
11	28	66.7	26	13	31.0
12	26	61.9	27	26	61.9
13	7	16.7	28	5	11.9
14	14	33.3	29	8	19.0
15	2	4.8	30	3	7.2
Promedio			17	40.4	

Como puede observarse, el incremento en el número de aciertos por pregunta, pasó de un promedio de 11.2 (26.7 %) a un promedio de 17 (40.5 %).

La diferencia entre el número de aciertos iniciales y finales se muestra en la Tabla 4.16. La Figura 4 muestra la distribución comparativa entre el número de aciertos iniciales y finales, por pregunta.

La Figura 5 muestra el incremento porcentual en el número de aciertos por pregunta. El promedio en el porcentaje de incremento fue del 84.1 %.

En la Tabla 4.17 y Figura 6 se muestra el análisis hecho a los resultados, por alumno y por frecuencia de aciertos en intervalos de calificación en una escala de 0 a 10.

En la Figura 7 se muestra el rendimiento porcentual por alumno en la diferencia de aciertos iniciales y finales. Puede observarse que hubo algunos alumnos que su rendimiento fue de 0 y menor de 0. El promedio fue de 99 %.

La Figura 7 muestra la distribución en el rendimiento porcentual por alumno, habiendo eliminado aquéllos cuyo rendimiento fue igual o menor de cero. El promedio se incrementó a 122 %.

Tabla 4.16
Diferencia en el número de aciertos iniciales y finales por pregunta.
Fuente: Elaboración propia.

Pregunta No.	Diferencia	%	Pregunta No.	Diferencia	%
1	2	13.3	16	3	100.0
2	3	27.3	17	4	200.0
3	7	38.9	18	11	64.7
4	0	0	19	9	75.0
5	8	200.0	20	12	400.0
6	2	6.9	21	14	117.0
7	2	12.5	22	7	70.0
8	12	66.7	23	8	160.0
9	-5	-21.0	24	15	150.0
10	4	12.9	25	6	120.0
11	7	33.3	26	3	30.0
12	7	36.8	27	6	30.0
13	3	75.0	28	5	16.7
14	9	180.0	29	6	300.0
15	2	6.7	30	0	0
Promedio	5.7	84.1			

Figura 4
Distribución de aciertos iniciales y finales

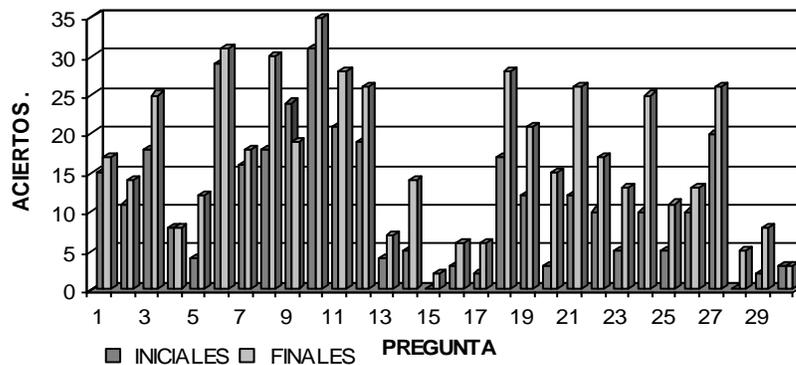


Figura 5
Distribución del porcentaje de incremento
en el número de aciertos por pregunta

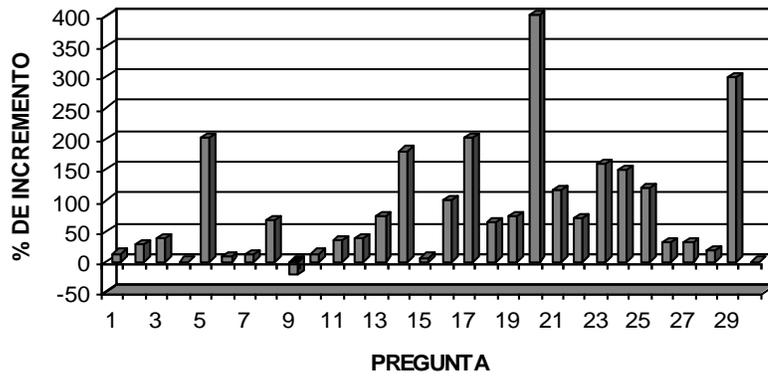


Tabla 4.17
Frecuencia de alumnos por intervalo de calificación obtenida.
Fuente: Elaboración propia.

Intervalo de calificación	Resultados iniciales		Resultados finales	
	Frecuencia de alumnos	%	Frecuencia de alumnos	%
0-0.9	8	19.0	3	7.1
1-1.9	7	16.7	2	4.8
2-2.9	10	23.8	7	16.7
3-3.9	7	16.7	6	14.3
4-4.9	6	14.3	8	19.0
5-5.9	2	4.8	10	23.8
6-6.9	2	4.8	2	4.8
7-7.9	0	0	3	7.1
8-8.9	0	0	1	2.4
	42	100	42	100

Figura 6
Distribución de alumnos por intervalo de calificación inicial y final obtenida.

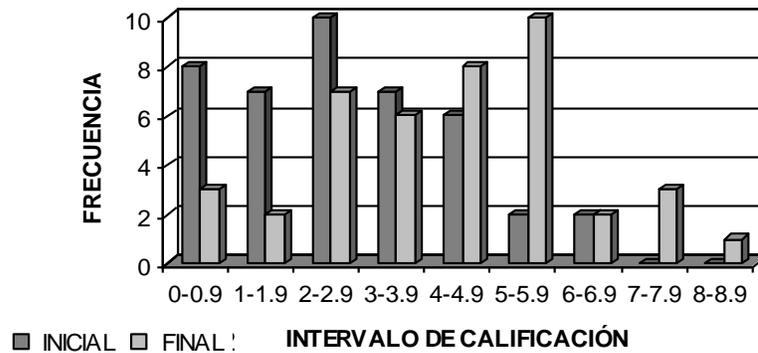


Figura 7
Distribución porcentual del rendimiento por alumno

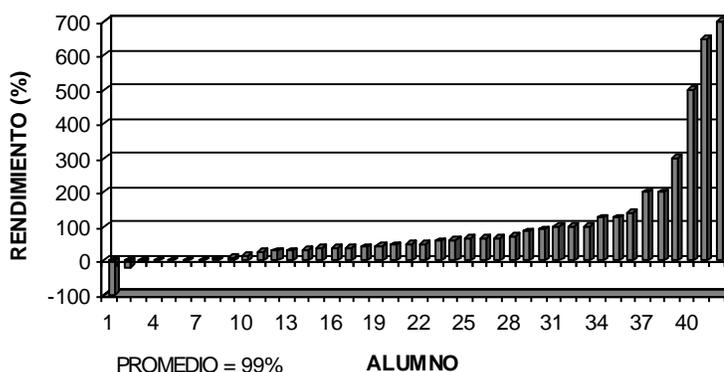
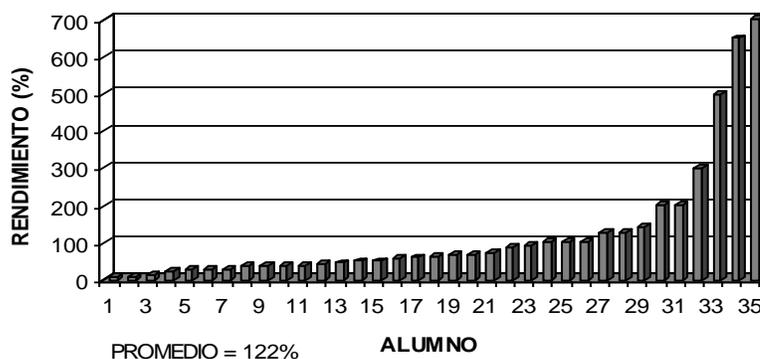


Figura 8
Distribución porcentual mayor que cero en el rendimiento por alumno



4.7.1.5 Análisis de Resultados

Con relación al curso y al material didáctico, la opinión de los alumnos fue como sigue:

- El 88% opinó que el material didáctico fue de bueno a muy bueno.
- El 72% consideró que los ejemplos y ejercicios le ayudaron a comprender los temas.
- El 86% opinó que el grado de dificultad de los ejercicios fue regular.
- El 93% consideró que el curso les ayudará a un mejor desempeño en matemáticas.
- El 57% consideró que la duración del curso no fue suficiente.

Con relación a los instructores:

- El 95% estuvo de acuerdo en que los instructores les dieron a conocer los objetivos y alcances del curso.
- El 88% coincidió en que la forma de enseñar de los instructores fue clara y sencilla.
- El 95% manifestó que los instructores les infundieron confianza para aclarar dudas.
- El 81% opinó que los instructores se ajustaron a los tiempos programados.

Como sugerencias se mencionaron:

- Aumentar la duración del curso.
- Hacer más ejercicios.
- Se imparta en horarios que no afecten sus clases normales.

A pesar de que se ofreció asesorías a los alumnos participantes, prácticamente no asistieron a éstas.

4.7.1.6 Conclusiones y Recomendaciones

Del análisis de los resultados se concluye lo siguiente:

1. Al inicio del curso, el 9.5% de los alumnos tuvieron 15 o más aciertos. Al término del curso, el 38.1% tuvieron 15 o más aciertos, lo que implica una mejora del 28.6%.
2. Al evaluar el desempeño personal, comparando el número de aciertos inicial y final, se encontró que el rendimiento promedio final fue del 99%.
3. Si no se consideran a los alumnos cuyo rendimiento fue negativo (7 alumnos), la evaluación inicial fue del 8.6% y la final del 40% con 15 o más aciertos respectivamente dando como resultado una mejora del 31.4%.
4. Con el ajuste anterior, el rendimiento final promedio fue del 122.4%, lo cual resulta más significativo.
5. Estos resultados demuestran que el problema es crítico ya que el rendimiento mejora pero no resuelve el problema de fondo.
6. De los 82 alumnos que iniciaron el curso terminaron 42 dando lugar a una deserción del 48.7%.
7. Debe evaluarse, de manera integral, la conveniencia de los cursos de homogeneización o, en su caso, la posible inclusión del semestre cero o propedéutico.
8. Debe diseñarse y adecuarse el material didáctico necesario que sirva de soporte a los cursos de homogeneización o propedéuticos.
9. Debe buscarse la participación conjunta de autoridades y planta académica de los niveles medio superior y superior del Instituto, para la solución de este problema.

4.7.2 Curso de Homogeneización en Matemáticas Básicas

Como resultado del estudio diagnóstico en matemáticas básicas de los alumnos de nuevo ingreso del ciclo escolar 2001-2002, así como de los resultados obtenidos del Curso-Taller en álgebra básica, como prueba piloto, las autoridades en turno de la UPIICSA, a petición de las Academias de Matemáticas, con el apoyo de la Jefatura del Departamento de Ciencias Básicas, autorizaron la impartición de un Curso de Homogeneización en Álgebra Elemental dirigido a los alumnos de nuevo ingreso de ambos turnos de la Unidad, con el objetivo de actualizarlos para reducir los índices de reprobación en las asignaturas de matemáticas y otras que requieran del dominio de estas.

Este Curso, el cual fue coordinado por el entonces Jefe del Departamento de Ciencias Básicas, Lic. Luis I. Ceja Mena, con el apoyo de la Jefa de las Academias de Matemáticas, Lic. Ma. de Lourdes Rodríguez Peralta, el equipo de trabajo del estudio previo y los profesores de la Academia, tuvo relevancia especial ya que por primera vez, de manera institucional, se ofertaba a todos los alumnos de nuevo ingreso.

A continuación se presentan la planeación y organización del mismo, así como los principales resultados obtenidos y que forman parte del informe presentado por la Jefatura del Departamento de Ciencias Básicas.

4.7.2.1 Resumen

Ante los altos índices de reprobación en asignaturas de matemáticas y con base en los resultados del estudio diagnóstico realizado a los alumnos de nuevo ingreso a la UPIICSA así como del Curso Taller, detectándose las deficiencias en el conocimiento y dominio de la matemática básica, las autoridades en turno, a petición de las Academias de Matemáticas, autorizaron un Curso de Homogeneización dirigido a todos los alumnos de nuevo ingreso a la UPIICSA del ciclo escolar 2002-2003, con el propósito de subsanar las deficiencias en álgebra básica y mejorar su rendimiento en matemáticas.

Este Curso, fue coordinado por la Jefatura del Departamento de Ciencias Básicas (hoy Departamento de Formación Básica) con el apoyo del personal docente de las Academias de Matemáticas. Este hecho, reviste especial importancia ya que, a la fecha, no se ha vuelto a repetir algo similar.

El Curso mencionado, fue realizado en agosto de 2002, utilizando el libro de Álgebra Operacional como material didáctico, lo tomaron un total de 1562 alumnos distribuidos en diferentes grupos por turno: 1309 (83.8 %) del turno matutino y 253 (16.2 %) del turno vespertino.

Se encontró que el 96.7 % provenía de las vocacionales del IPN y el resto, de otras escuelas públicas y privadas. El 58.3 % fue del género masculino y el 41.7 % del femenino.

El mismo cuestionario, conformado por 30 reactivos, se aplicó al inicio y al final del curso para comparar el aprovechamiento.

De los 1562 alumnos inscritos al curso, 1371 (87.8%) realizaron el diagnóstico inicial y solamente 1 146 (73.4 %) alumnos realizaron la evaluación final.

Como resultado del curso, de la evaluación inicial 110 (8 %) alumnos de 1 371 obtuvieron calificación aprobatoria; al final del curso, 464 (40.5 %) alumnos de 1 146, obtuvieron calificación aprobatoria.

En general, en cuanto a la impartición del curso y su desarrollo, la opinión de los alumnos y profesores, fue satisfactoria haciendo algunas sugerencias para mejorarlo.

4.7.2.2 Objetivo

Actualizar en álgebra básica a los alumnos de nuevo ingreso a la UPIICSA, con el propósito de homogeneizarlos y contribuir a reducir los índices de reprobación en matemáticas.

4.7.2.3 Metodología y Desarrollo

Para este curso, se diseñó y elaboró un cuestionario, tomando como referencia el aplicado en la evaluación diagnóstica a los alumnos de nuevo ingreso y del Curso-Taller de homogeneización en matemáticas básicas. Se estructuró con 30 reactivos que cubrieran las áreas de Aritmética, Álgebra, Trigonometría y Logaritmos.

Para cubrir estos temas, se utilizó como material didáctico el libro de texto titulado Álgebra Operacional, elaborado y validado con la experiencia del Curso-Taller, cuyo contenido incluye la parte conceptual, ejemplos ilustrativos y ejercicios propuestos con solución.

De los 1 562 alumnos inscritos en diferentes grupos, se les aplicó la evaluación diagnóstica inicial a 1 371 a través del cuestionario. Al finalizar el Curso, cuya duración fue de 40 horas, se aplicó el mismo cuestionario a 1 146 alumnos que finalizaron el curso, con el objeto de medir el aprovechamiento logrado.

Así mismo, se diseñó una encuesta para que, al finalizar el curso, los alumnos lo evaluaran en tres aspectos: a) el curso, b) el material didáctico utilizado y c) los instructores.

4.7.2.4 Procesamiento y Análisis de la Información

Los resultados fueron capturados y procesados estadísticamente, para su análisis. De los 1 562 alumnos inscritos, 1 510 (96.67 %) provinieron de escuelas de nivel medio superior del IPN (vocacionales), y 52 (3.33 %) de otras escuelas públicas y privadas.

Del total, 910 (58.26 %) corresponden al género masculino y 652 (41.74 %) al género femenino. De los 1 562 alumnos, 1 309 (83.8 %) tomaron el curso en el turno matutino y 253 (16.2 %) en el turno vespertino.

La distribución de alumnos por carrera fue de 681 de Ingeniería Industrial (II), 403 de Administración Industrial (AI), 323 de Ciencias de la Informática (CF), 92 de Ingeniería en Informática (IF) y 63 de Ingeniería en Transporte (IT).

De los 1 562 alumnos, solamente 1 371 (87.8 %) presentaron el examen diagnóstico inicial y de éstos, 1 146 (73.4 %) presentaron la evaluación final.

De la evaluación diagnóstica inicial, solamente 110 alumnos (8 %), aprobaron; de la evaluación final, 464 alumnos (40.5 %) la aprobaron, lográndose un avance importante aunque no suficiente.

Por número de aciertos, la mayor frecuencia en el diagnóstico inicial es en el intervalo de 6-10 aciertos con 516 alumnos, mientras que en la evaluación final la mayor frecuencia es en el intervalo de 11-5 aciertos con 349 alumnos, como puede verse en la Tabla 3.18.

Tabla 1
Distribución de frecuencias de alumnos por intervalos de aciertos. Fuente: Departamento de Ciencias Básicas UPIICSA

Intervalo de aciertos	Al inicio del curso		Al final del curso	
	Frecuencia de alumnos	%	Frecuencia de alumnos	%
1-5	417	26.7	87	5.57
6-10	516	33.03	241	15.43
11-15	285	18.25	349	22.34
16-20	91	5.83	310	19.85
21-25	14	0.90	123	7.87
26-30	5	0.32	32	2.05
No Presentó	154	9.86	329	21.06
Examen en blanco	36	2.3	86	5.51
Cero	44	2.82	5	0.32
Total	1562	100	1562	100

Así mismo, puede observarse en esta tabla, que la menor frecuencia en el diagnóstico inicial es en el intervalo de 26-30 aciertos con 5 alumnos (0.32 %), mientras que en la evaluación final, la menor frecuencia es en este mismo intervalo con 32 alumnos (2.05 %). Nótese que en la evaluación inicial, 44 alumnos (2.82 %), sacaron cero y en la evaluación final, 5 alumnos (0.32 %), sacaron esta misma evaluación.

Con relación a la opinión de los alumnos sobre el curso, el material didáctico utilizado y los instructores, los resultados son los siguientes:

En cuanto al Curso: el 39 % opinó que el tiempo fue suficiente, mientras que el 38 % dijo que fue insuficiente; El 62 % opinó que el grado de dificultad de los ejercicios fue regular, mientras que el 7 % opinó que el grado de dificultad fue alto y el 8 % opinó que fue bajo.

En cuanto al material didáctico: el 18 % opinó que fue muy bueno, el 47 % que fue bueno, el 11 % que fue regular, el 1 % que fue malo y el 23 % no opinó.

Con relación a los instructores, el 75 % opinó que si dio a conocer los objetivos y alcances del curso, mientras que el 2 % dijo que no; el 68 % opinó que fue clara y sencilla la forma de enseñar, el 7 % dijo que fue regular y el 2 % dijo que fue confusa.

4.7.2.5 Conclusiones y Recomendaciones

De los resultados obtenidos, se llegaron a las siguientes conclusiones:

- a) Al inicio del curso, 110 alumnos (8 %) de los 1 371 que realizaron el diagnóstico inicial, tuvieron evaluación aprobatoria con más de 15 aciertos, mientras que al final del curso, 464 (40.5 %) alumnos de 1 146, obtuvieron calificación aprobatoria.
- b) La opinión de los alumnos en cuanto al desarrollo del curso, el material didáctico utilizado y el desempeño de los instructores, en general fue satisfactoria.
- c) De los 1 562 que iniciaron el curso y los 1146 que realizaron la evaluación final, se tiene un 27 % de deserción aunque fue justificado por los instructores argumentando que estos alumnos no quisieron realizarla.
- d) Los instructores opinaron los beneficios de este tipo de cursos aunque consideraron que el tiempo es insuficiente y es necesario mejorar el material didáctico de soporte para las sesiones. Reducir la duración de las sesiones a tres horas máximo y evitar las interrupciones de los alumnos por trámites (inscripciones, entrega de horarios, etc.). Que sean más frecuentes y motivar a los alumnos.
- e) Estos resultados reflejan que el problema es crítico ya que aunque hay mejoría, el problema persiste.
- f) Debe diseñarse material didáctico adicional que sirva de soporte a los cursos.
- g) Debe diseñarse la programación de los temas de tal manera que las sesiones no sean mayores a 3 horas diarias.
- h) Buscar la participación conjunta de autoridades y planta docente de los niveles medio superior y superior del Instituto, para dar solución a este problema.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

Con base en el contexto nacional e institucional y el de la UPIICSA en particular, así como los resultados, análisis y conclusiones de cada estudio realizado, a continuación se presentan las conclusiones y recomendaciones generales relacionadas con los actores involucrados en el proceso educativo como son los alumnos, profesores, autoridades académicas y el sistema educativo nacional e institucional y su parte de responsabilidad en la solución del problema.

CONCLUSIONES

A pesar de los lineamientos, estrategias y metas en materia educativa planteadas en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 y del Programa Sectorial de Educación 2007-2012, los indicadores de los logros alcanzados y que reflejan la calidad educativa del país, siguen siendo bajos en todos los niveles educativos, a pesar de los recursos destinados para fortalecer el sistema educativo nacional.

El gasto nacional en educación durante 2009 y 2010, son del orden del 6.5 % del Producto Interno Bruto (PIB), relativamente bueno comparado con el de otros países. En 2006 fue del 7.1 % del PIB.

El gasto promedio anual por alumno en escuelas públicas en el ciclo escolar 2009-2010 fueron de 14.2, 12.9 y 19.9 miles de pesos para los niveles de preescolar, primaria y secundaria, respectivamente; 24.5, y 17.1 miles de pesos para bachillerato y educación profesional técnica, y 54.8 miles de pesos para la educación superior. Es alto comparado con el aprovechamiento escolar e insuficiente para cubrir todas las necesidades de los alumnos para una formación académica de calidad.

Con relación a la cobertura, en el ciclo escolar 2010-2011 a nivel nacional, es del orden de casi 34 millones de estudiantes en la modalidad escolarizada, 3.2 % más que en 2007. Por nivel educativo en este ciclo escolar, se atiende a prácticamente el 100% de la demanda a nivel básico, el 66.3 % a nivel medio superior y al 30.1 % del nivel superior. Evidentemente, a nivel medio superior y superior el rezago en cobertura es significativo.

En cuanto al rendimiento escolar, en el ciclo 2009-2010, el promedio de escolaridad de de 25 a 64 años es de 8.9 grados de estudio (apenas el primero de bachillerato), ligeramente superior al de los últimos años.

En este mismo ciclo escolar, la eficiencia terminal en primaria, secundaria y media superior fue de 94.5, 81.6 y 61 %, respectivamente. La deserción escolar fue del 0.9, 6.2, y 15.6 % en primaria, secundaria y media superior, respectivamente.

Un aspecto importante es la evaluación educativa. En mayo de 2008, la SEP y el SNTE, suscribieron un Acuerdo de la Alianza por la Calidad de la educación sin que haya aún resultados significativos.

En este aspecto, las pruebas ENLACE (Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares) aplicadas por la SEP desde 2006, a nivel primaria y secundaria, y que contemplan Español, Matemáticas e Historia, han mostrado mejoría; sin embargo, aun así son insuficientes ya que de Bueno y Excelente en Matemáticas para primaria, pasaron del 17.6 al 33.9 %, en el periodo 2006 a 2010, respectivamente. En secundaria, es más preocupante ya que de Bueno a Excelente, pasaron del 5.6 al 10.1 % en 2007 y 2009, respectivamente.

A partir de 2008, la prueba ENLACE se aplicó a nivel medio superior. Los resultados en matemáticas en el periodo 2008-2010 fueron de Bueno y Excelente de 15.6 a 20.4%, respectivamente. Aunque hay mejora, es insuficiente.

Otra prueba importante, a nivel internacional es la Prueba PISA (siglas en inglés del Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes), promovida por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos), mide las competencias de los estudiantes de 15 años en Ciencias, Lectura y Matemáticas. En 2009, México obtuvo calificaciones de 425 en Lectura, 416 en Ciencias y 419 en Matemáticas, superior al promedio de América Latina con 409 puntos. Sin embargo, comparado con los países miembros de la OCDE, México está en los últimos lugares.

Estos resultados de 2009, reflejaron que México agrupa sólo a 5 % de sus estudiantes en los niveles altos, a 44 % en los niveles intermedios, y a 51 % en los niveles inferiores. Este bajo desempeño impacta los niveles medio superior y superior, ya que la eficiencia terminal en el ciclo escolar 2009-2010 fueron del 61 % para el nivel medio superior y oscila entre 53 % y 63 % para el nivel superior.

Como puede apreciarse, a pesar de los esfuerzos realizados en todos los niveles educativos de nuestro país, sean escuelas públicas o privadas, continúa el problema del alto índice de reprobación de los alumnos en las materias básicas, destacando de manera especial las matemáticas.

Esta situación se refleja de manera notable y preocupante en los alumnos que ingresan al nivel licenciatura en todas las carreras cuyo tronco común contiene conocimientos matemáticos.

Debe haber mayores esfuerzos coordinados entre los diferentes niveles educativos para garantizar mayor calidad y eficiencia educativa.

El Instituto Politécnico Nacional continúa haciendo esfuerzos para ampliar su presencia y cobertura a nivel nacional. Al cierre del año 2010, cuenta con 82 unidades académicas en 17 entidades de las cuales 16 son del nivel medio superior, 26 de nivel superior, 19 centros de investigación, 12 centros de educación continua y, el resto, diversas unidades de apoyo.

A través de estas unidades académicas, a la fecha, el Instituto oferta 261 programas académicos de los cuales 65 corresponden al nivel medio superior, 28 al nivel superior y 118 a nivel posgrado.

Por rama del conocimiento, a nivel medio superior, en ICFM, CMB y CSA, se ofertan 46, 6 y 13 programas académicos, respectivamente; a nivel superior, en el mismo orden, se ofertan 51, 19 y 8 programas académicos y, a nivel posgrado, se ofertan 61, 43 y 14 programas académicos.

Con relación a la matrícula escolar en 2010, esta es de 157 918 alumnos, de los cuales 155 628 corresponden a la modalidad escolarizada y 2 290 a la no escolarizada. La matrícula mayor, corresponde al nivel superior con 95 030 alumnos en ambas modalidades.

Cabe mencionar que, a la fecha, el Instituto oferta 25 programas académicos en la modalidad no escolarizada, de las cuales 5 corresponden a nivel medio superior y 8 a nivel superior, insuficientes para satisfacer la cada vez mayor demanda.

En cuanto a los alumnos de nuevo ingreso en este mismo año, se aceptaron 53 352 de los cuales el 41.5 % fueron del nivel medio superior y 58.55 del nivel superior. De estos, el 2.9 % correspondieron a la modalidad no escolarizada. Esta modalidad es muy baja y debe incrementarse, a la brevedad posible, para atender la creciente demanda.

En lo que se refiere a becas académicas para estudiantes en 2010, estas se han incrementado significativamente con un 16 % más del periodo anterior con un total de 72 419 becas. De estas, el 52.3 % corresponde al nivel superior.

Por su parte, el Programa Institucional de Tutorías, como parte de las estrategias del Modelo Educativo Institucional, se ha venido fortaleciendo. Se atendieron a 45 805 con 5469 profesores tutores y 2042 alumnos asesores. Sin embargo, es insuficiente por la demanda de este tipo de apoyo.

Actualmente, el Instituto cuenta con 182 programas académicos acreditados por su calidad. De estos, el 100 % corresponden al nivel medio superior, el 90 % al nivel superior y el 57 % al posgrado. En este mismo año 2010, la eficiencia terminal del NMS fue del 62.3 %, superior a la media nacional. Sin embargo, sigue siendo baja.

En la prueba ENLACE 2010 que aplica la SEP, por tercer año consecutivo el IPN, en su nivel medio superior, obtuvo los mejores resultados, tanto en Habilidad Matemática como Lectura.

La matrícula institucional se ha ido incrementando gradualmente en todos los niveles educativos ya que la demanda es cada vez mayor.

En cuanto a aprovechamiento escolar, en el ciclo escolar 2009-2010, en los niveles medio superior y superior fue de 54.6 % y 53.5 % de aprobados, respectivamente, con un ligera mejoría comparado con ciclos escolares anteriores. Así mismo, la eficiencia terminal fue del 62.3 % y 58.9 % para estos niveles, en ese orden, respectivamente. Por su parte, la deserción escolar en ambos niveles, medio superior y superior, fueron del 8.3 % y 12.2 %, respectivamente.

A nivel institucional, a pesar de los esfuerzos realizados con diferentes estrategias por las diferentes gestiones en turno, como el recién aplicado Modelo Educativo Institucional, que permita formar un nuevo tipo de profesionista que responda a las necesidades del sector productivo y que, además, se mejore el aprovechamiento escolar y se incremente la eficiencia terminal del Instituto, los resultados son limitados. Aún hay mucho por hacer.

Por otro lado, desde el inicio de actividades académicas de la UPIICSA en 1972, la matrícula escolar se ha venido incrementando. En los últimos años ha sido del orden de 11 400 alumnos. Actualmente se ofertan 6 licenciaturas: Ingeniería Industrial (II), Administración Industrial (AI), Ciencias de la Informática (CF), Ingeniería en Informática (IF), Ingeniería en Transporte (IT) e Ingeniería en Sistemas Automotrices (ISA). La matrícula mayor es de Ingeniería Industrial y Administración Industrial. Con excepción de Ingeniería de Sistemas Automotrices, las demás están acreditadas por su calidad académica.

En cuanto a sus programas de posgrado, actualmente oferta las maestrías en Administración, Informática, Ingeniería Industrial y en Estudios Interdisciplinarios para Pequeñas y Medianas Empresas. Con excepción de la Maestría en Informática, las otras tres forman parte del Programa Nacional de Posgrado del CONACyT.

En cuanto al aprovechamiento escolar a nivel licenciatura en los últimos años, el porcentaje de alumnos regulares fue del 28 %, esto significa que el 72 % de la población escolar es irregular, esto es, que adeuda al menos una asignatura.

Entre las asignaturas de más alto porcentaje de reprobación, están las de ciencias básicas, especialmente matemáticas.

En estadísticas recientes, del primer semestre del ciclo escolar 2009-2010, las estadísticas de reprobación sin considerar los ETS, son como sigue: En Cálculo Diferencial, para AI, II e IT fueron del 55.5 %, 69.54 % y 57.29 %, respectivamente; para Matemáticas Discretas, del primer semestre para CF, es del 49.86 %. Para el segundo semestre en Cálculo Integral para AI, II, e IT son del 35.5 %, 55.32 % y 65.4 %, respectivamente.

Con base en este breve análisis de la UPIICSA, relacionado con el bajo aprovechamiento escolar, particularmente en las unidades de aprendizaje de matemáticas (asignaturas), y los resultados obtenidos de los diferentes estudios realizados, a continuación se presentan las conclusiones de estos:

1. A pesar de que los alumnos consideran importante el estudio de las matemáticas, opinan que su aprendizaje es difícil y se les dedica poco tiempo.
2. La mayoría de los estudiantes tiene una actitud de aceptación hacia las matemáticas, contradictoria con su rendimiento.
3. La mayoría de los estudiantes consideran a las matemáticas de gran importancia para el desarrollo de sus carreras, sin embargo a casi la mitad de la población estudiantil se les dificulta el aprendizaje de la misma.
4. Los estudiantes piensan que la principal causa del bajo rendimiento en matemáticas es la deficiencia en fundamentos matemáticos básicos, pese a que este tipo de conocimientos se adquieren desde niveles educativos previos a la licenciatura.
5. El porcentaje de aprobación de los exámenes diagnósticos, en promedio, es del orden del 46 %, lo cual es significativamente bajo.
6. Aunque la mayoría de los alumnos se encuentran inscritos en la carrera de su elección, el número de irregulares es alto.
7. El porcentaje de aprobación de los alumnos provenientes del IPN es del orden del 45 % y, el de otras escuelas es del 47 %, ligeramente superior.
8. Un alto porcentaje de los estudiantes realizan un tiempo de traslado de su casa a la escuela igual o superior a una hora y al menos otro tanto el regreso, lo que provoca falta de tiempo para desayunar, propiciando un rendimiento escolar deficiente.
9. Aunque se muestra que la mayoría de los estudiantes pertenecen a familias pequeñas, la mayoría no cuenta con recámara propia ni televisión de paga; sin embargo, un gran porcentaje cuentan con computadora y servicio de internet.
10. Con estos resultados, las academias de ciencias básicas, particularmente la de matemáticas, se han visto obligadas a bajar el nivel académico de sus unidades de aprendizaje (asignaturas) y en las relacionadas con estas. Se tiene conocimiento que situación similar se presenta en las unidades académicas de nivel medio superior y superior del IPN.
11. El bajo desempeño académico de los alumnos, da lugar a los altos porcentajes de reprobación en otras asignaturas que tienen relación con las matemáticas.
12. La planta docente que imparte los cursos de matemáticas, en su mayoría, cuentan con amplia experiencia en la impartición de clases en esta asignatura.
13. Los profesores de matemáticas coinciden en que la principal causa del bajo desempeño en matemáticas de los alumnos es la deficiencia en fundamentos matemáticos básicos (72.3 %).
14. Es evidente que este tipo de conocimientos básicos, en general, no los aprendieron debidamente en los niveles educativos previos a la licenciatura.
15. Los hábitos de estudio que tienen la mayoría de los alumnos son deficientes, según opinan los profesores.
16. Así mismo, opinan los profesores que la falta de interés y atención en clase de los alumnos son evidentes, aunado a la flojera y poco tiempo dedicado al estudio extra-clase.
17. Por otro lado, la inasistencia a clases de los alumnos, es otra causa que contribuye a su bajo desempeño.
18. Reconocen, los propios profesores, que algunos de ellos, adolecen de la didáctica necesaria en la impartición de las clases.
19. Existen algunos profesores en la Unidad, particularmente los de más antigüedad, que desconocen el uso de la computadora y, por consiguiente, de las herramientas informáticas disponibles como apoyo a sus actividades docentes y de investigación.
20. De acuerdo a los contenidos de los programas de matemáticas del nivel medio superior en las diferentes ramas del conocimiento del IPN, en donde se contempla la enseñanza del Álgebra, la Trigonometría, la Geometría Analítica, el Cálculo Diferencial e Integral, etc., los resultados de este estudio muestran que no es así, lo cual es preocupante.

21. Se corrobora la validez de las estadísticas oficiales tanto a nivel nacional como institucional en cuanto al bajo desempeño académico en matemáticas a nivel medio superior y superior como lo muestran los altos índices de reprobación.
22. Un aspecto mucho más preocupante, según opinión de los profesores en general, es la actitud de los alumnos ya que, a pesar de reconocer que tienen deficiencias en matemáticas básicas, no se esfuerzan lo necesario para subsanarlas.

Con relación al análisis de los resultados de las evaluaciones realizadas antes y después del Curso-Taller como prueba piloto, se concluye lo siguiente:

1. Al inicio del curso, el 9.5 % de los alumnos tuvieron 15 o más aciertos. Al término del curso, el 38.1 % tuvieron 15 o más aciertos, lo que implica una mejora del 28.6 %.
2. Al evaluar el desempeño personal, comparando el número de aciertos inicial y final, se encontró que el rendimiento promedio final fue del 99 %.
3. Si no se consideran a los alumnos cuyo rendimiento fue negativo (7 alumnos), la evaluación inicial fue del 8.6 % y la final del 40 % con 15 o más aciertos respectivamente dando como resultado una mejora del 31.4 %.
4. Con el ajuste anterior, el rendimiento final promedio fue del 122.4 %, lo cual resulta más significativo.
5. De los 82 alumnos que iniciaron el curso terminaron 42 dando lugar a una deserción del 48.7 %. Esto significa que hace falta entre los alumnos una mayor motivación y compromiso para subsanar sus deficiencias académicas.
6. Estos resultados demuestran que el problema es crítico ya que el rendimiento mejora pero no resuelve el problema de fondo.
7. La opinión de los alumnos, en general, fue satisfactoria en cuanto al curso, el material de apoyo utilizado y el desempeño de los instructores.

En cuanto al análisis de los resultados obtenidos del Curso de Homogeneización dirigido a todos los alumnos de nuevo ingreso a la UPIICSA, se llegaron a las siguientes conclusiones muy similares a las del Curso- Taller:

1. Se observó que casi todos los alumnos de nuevo ingreso, provenían del nivel medio superior del IPN.
2. Al inicio del curso, 110 alumnos (8 %) de los 1 371 que realizaron el diagnóstico inicial, tuvieron evaluación aprobatoria con más de 15 aciertos, mientras que al final del curso, 464 (40.5 %) alumnos de 1 146, obtuvieron calificación aprobatoria.
3. La opinión de los alumnos en cuanto al desarrollo del curso, el material didáctico utilizado y el desempeño de los instructores, en general fue satisfactoria.
4. De los 1562 que iniciaron el curso y los 1146 que realizaron la evaluación final, se tiene un 27% de deserción, lo cual es significativo aunque se justificó por los instructores por diferentes motivos.
5. Los instructores opinaron los beneficios de este tipo de cursos aunque consideraron que el tiempo es insuficiente y además, es necesario mejorar el material didáctico de soporte para las sesiones.

RECOMENDACIONES

Conforme al análisis de las estadísticas oficiales y de los resultados obtenidos de los diferentes estudios realizados, se proponen las siguientes recomendaciones que se espera contribuyan a mejorar el rendimiento académico de los alumnos y así, mejorar la eficiencia terminal de la Unidad:

1. Realizar, a nivel institucional, una evaluación integral en el nivel medio superior del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias básicas, en especial de matemáticas y proponer, por parte de autoridades y personal docente, acciones orientadas a mejorar la calidad académica de los estudiantes de este nivel educativo.
2. Debe buscarse la participación conjunta de autoridades y planta académica de los niveles medio superior y superior del Instituto, para la solución de este problema.
3. Mejorar los cursos y pláticas de inducción para alumnos y personal docente, con el propósito de sensibilizarlos en el compromiso y responsabilidad que adquieren como integrantes de la comunidad.

4. Ofrecer cursos permanentes de homogeneización en matemáticas básicas a los alumnos de nuevo ingreso y semestres subsecuentes que así lo requieran, para mejorar su desempeño en su formación profesional.
5. Que estos cursos de homogeneización sean más frecuentes y motivar a los alumnos a tomarlos.
6. Debe diseñarse material didáctico complementario que sirva de soporte a estos cursos.
7. Debe evaluarse, de manera integral, la conveniencia de los cursos de homogeneización o, en su caso, la posible inclusión del semestre cero o propedéutico. Esta última posibilidad es poco probable por la ampliación en la duración de los programas académicos y las implicaciones presupuestales así como el impacto a nivel institucional.
8. Ofrecer talleres de preparación para los exámenes, dirigidos especialmente a los alumnos con problemas de escolaridad (dictámenes de la Comisión de Situación Escolar).
9. Ofrecer talleres, cursos y/ o pláticas a los alumnos sobre motivación, autoestima, organización del tiempo y hábitos de estudio, principalmente.
10. Diseñar y poner al alcance de los alumnos material didáctico gratuito necesario que sirva de soporte para los cursos de homogeneización o propedéuticos para reforzar los conocimientos de matemáticas básicas, por ejemplo, a través de la página web de la Unidad.
11. Promover, de acuerdo a las necesidades, programas de capacitación del personal docente con el fin de mejorar los métodos y materiales didácticos para la enseñanza y la dinámica en los grupos, con el apoyo de las tecnologías de la información y comunicación.
12. Aprovechar al máximo, el uso de las tecnologías de la información, tanto para alumnos como para profesores de acuerdo a sus necesidades de actualización y superación.
13. Ofrecer a los profesores diplomados o cursos permanentes en el uso de las herramientas informáticas para soporte de sus actividades docentes y de investigación.
14. Debe revisarse si la evaluación del desempeño de los alumnos en las ciencias básicas, especialmente de la matemática, es la adecuada conforme se prevé en las unidades de aprendizaje (asignaturas).
15. Debe revisarse el proceso de contratación de los profesores en cuanto a la evaluación de los exámenes de oposición ya que, además del conocimiento y dominio de su área de especialidad, deben evaluarse a fondo su real y verdadera capacidad de enseñanza y de relacionarse con los demás (perfil docente y psicológico). Estar a prueba al menos un semestre y evaluar su desempeño.
16. Promover, en la medida de la capacidad instalada de las aulas de cómputo, la creación de laboratorios de matemáticas, como apoyo complementario a estas unidades de aprendizaje (asignaturas).
17. Un aspecto no menos importante es el hecho de que cada vez se tienen más alumnos de otros sistemas educativos ajenos al IPN, públicos y privados, que tienen deficiencias académicas. Es deseable hacer una evaluación más detallada de ello.
18. Es de todos conocido que las deficiencias de los niveles educativos básicos (primaria, secundaria y ahora el bachillerato), impactan el nivel superior.
19. Aunque se cuenta con el Modelo Educativo Institucional, el cual aún está en proceso de implantación en el nivel licenciatura, los resultados preliminares en matemáticas en cuanto al aprovechamiento y la calidad del desempeño de los alumnos, no es el esperado. Se recomienda hacer un seguimiento y evaluación permanentes de manera integral con todos los actores involucrados en este proceso para determinar sus avances y hacer los ajustes necesarios.
20. Es importante que los profesores hagan ver a sus alumnos la importancia de las matemáticas en el desarrollo de su pensamiento lógico deductivo para ampliar su capacidad de análisis y síntesis en la solución de problemas cotidianos y los propios de su profesión.

ANEXOS

ANEXO 1

CUESTIONARIO DE MATEMÁTICAS BÁSICAS PARA LOS ALUMNOS DE PRIMER SEMESTRE EN LA UPIICSA

INSTRUCCIONES:

- No tienes que escribir tu nombre.
- La información solicitada es únicamente para fines académicos por lo cual se te pide que contestes con la mayor objetividad y sinceridad.
- El cuestionario consta de dos secciones: la primera es para contar con tus datos generales, así como para conocer tu actitud hacia las matemáticas; la segunda es sobre tus conocimientos básicos.
- Ya que este cuestionario es para fines académicos, por favor, **no copies**.

I. PRIMERA SECCIÓN

A) Datos generales

1. Carrera en la que estás inscrito (a):

Administración Industrial () Ingeniería Industrial () Ciencias de la Informática ()
Ingeniería en Transporte () Ingeniería en informática ()

Turno: Matutino () Vespertino () Sexo: Masculino () Femenino ()

2. ¿Eres alumno de nuevo ingreso? Si () No ()

3. Nombre de la escuela de procedencia (vocacional o equivalente):

Pública () Privada ()

4. La licenciatura en la que estás inscrito ¿es la que elegiste?: Si () No ()

5. Promedio general que obtuviste en matemáticas en el nivel medio superior: _____

B) Actitud

7. ¿Cómo consideras el aprendizaje de las matemáticas?:

Fácil () Difícil () Muy difícil ()

8. ¿En qué medida consideras que vale la pena estudiar matemáticas?:

Ninguna () Poca () Mucha ()

9. ¿Con cuánto interés te preparas para un examen de matemáticas?:

Poco () Regular () Mucho ()

10. Tu actitud hacia las matemáticas es de:

Aceptación () Rechazo () Indiferencia ()

11. ¿Con qué frecuencia estudias matemáticas?:

Diario () Regularmente () Antes del examen ()

12. En el nivel medio superior, ¿asististe regularmente a tus clases de matemáticas?

Si () No ()

13. Menciona, de mayor a menor importancia, las tres asignaturas con mayor grado de dificultad que cursaste en el nivel medio superior:

a) _____ b) _____ c) _____

14. En el nivel medio superior, la forma de enseñar de tus profesores de matemáticas fue:

Adecuada () Inadecuada () Regular ()

15. ¿En qué medida consideras que las matemáticas son aplicables?:

Mucho () Poco () Nada ()

16. ¿Cuál crees que sería la forma más sencilla de enseñar o aprender las matemáticas?

II. SEGUNDA SECCIÓN

Conocimientos

INSTRUCCIONES:

- No uses calculadora ni formulario. Usa el reverso de cada hoja para realizar operaciones.
- Lee cuidadosamente cada pregunta. Después de cada enunciado, se presentan cuatro opciones de respuesta de las cuales sólo una es correcta. Marca con una **X** el paréntesis de la respuesta que sea la correcta.

1. De 12 materias cursadas por un alumno, aprobó 9 ¿Qué porcentaje reprobó?

(a) 75 % (b) 35.2 % (c) 27.5 % (d) 25 %

2. Tres amigos se cooperan para comprar un billete de lotería aportando cada uno 75.00 pesos, 65.00 pesos y 60.00 pesos, respectivamente. Si el billete sale premiado con 50,000.00 pesos, ¿cuánto le corresponderá, en pesos, al que aportó 65.00 pesos si se reparten el premio proporcionalmente?

(a) 15 000.00 (b) 16 250.00 (c) 16 650.00 (d) 18.750.00

3. El resultado de $\frac{2}{3} - \frac{1}{6} + 1$ es:

(a) $\frac{3}{2}$ (b) $\frac{15}{8}$ (c) $\frac{2}{9}$ (d) $\frac{1}{3}$

4. La expresión $(a^2b^3)^5$ es equivalente a:

- (a) $(ab)^{10}$ (b) a^7b^8 (c) $(ab)^{25}$ **(d) $a^{10}b^{15}$**
5. Encontrar: $\sqrt{49a^{2n}b^{4m}}$
- (a) $7ab^2$ (b) $\pm 7a^2b^4$ **(c) $\pm 7a^n b^{2m}$** (d) $7a^n b^m$
6. El valor de x que satisface la ecuación $2(x-1)=3x-1$ es:
- (a) 1 **(b) -1** (c) 2 (d) -2
7. El valor de x que satisface la ecuación $3+x=\frac{27+x}{4}$ es:
- (a) 7 (b) 6 **(c) 5** (d) 4
8. La reducción de términos semejantes de la expresión $x-3[x-y+2(x-y)-x]$ da como resultado:
- (a) $5x-3y$ (b) $5x-9y$ **(c) $-5x+9y$** (d) $-5x+3$
9. El desarrollo de $(2x-3y)^2$ es:
- (a) $4x^2-12xy+9y^2$** (b) $4x^2-9y^2$ (c) $2x^2-12xy+3y^2$ (d) $2x^2-3y^2$
10. El resultado de simplificar la expresión $(a^3b-ab^3)\div(a^2b-ab^2)$ es:
- (a) $a+b$** (b) $a-b$ (c) ab (d) $b-a$
11. Las raíces de la ecuación $3(x^2-9)=0$ son:
- (a) $x_1=1; x_2=-1$ (b) $x_1=2; x_2=-2$ **(c) $x_1=3; x_2=-3$** (d) $x_1=4; x_2=-4$
12. Las raíces que satisfacen la ecuación $x^2-7x+12=0$ son:
- (a) $x_1=3; x_2=-4$ **(b) $x_1=3; x_2=4$** (c) $x_1=-3; x_2=3$ (d) $x_1=-3; x_2=-4$
13. El resultado del producto $(3x-2)(3x+2)$ es:
- (a) $9x^2-4x+4$ (b) $9x^2-4x-4$ (c) $9x^2$ **(d) $9x^2-4$**
14. El resultado de factorizar la expresión x^3-1 es:
- (a) $(x+1)(x^2-x+1)$ **(b) $(x-1)(x^2+x+1)$** (c) $(x-1)(x^2-x+1)$ (d) $(x-1)(x^2+x-1)$
15. El resultado de simplificar la expresión $\frac{(x-2)(x+2)^2}{x^2-4}$ es:
- (a) $x-2$ (b) x^2-2 (c) x^2+2 **(d) $x+2$**
16. El valor de x que satisface la ecuación $2^{x-1}=32$ es:
- (a) 3 (b) 4 (c) 5 **(d) 6**

17. La distancia entre los puntos $A(1, -3)$ y $B(-5, 2)$ está dada por:
 (a) $\sqrt{61}$ (b) 25 (c) 11 (d) $\sqrt{5}$
18. Si en un triángulo rectángulo los catetos miden 3 y 4 unidades, la hipotenusa mide:
 (a) 7 unidades (b) 5 unidades (c) 1 unidad (d) 25 unidades
19. La pendiente de la recta representada por la ecuación $2x - 3y = 4$ está dada por:
 (a) $\frac{2}{3}$ (b) 2 (c) -3 (d) $\frac{4}{3}$
20. La pendiente de la recta que pasa por los puntos $A(-1, 5)$ y $B(-3, -1)$ es
 (a) 3 (b) 2 (c) -3 (d) -2
21. Dos rectas de pendientes m_1 y m_2 son paralelas si:
 (a) $m_1 = -m_2$ (b) $m_1 \cdot m_2 = 1$ (c) $m_1 = m_2$ (d) $m_1 \cdot m_2 = -1$
22. Dos rectas de pendientes m_1 y m_2 son perpendiculares si:
 (a) $m_1 = -m_2$ (b) $m_1 \cdot m_2 = 1$ (c) $m_1 = m_2$ (d) $m_1 \cdot m_2 = -1$
23. La ecuación $y = 4x^2$, representa una figura cónica llamada:
 (a) elipse (b) circunferencia: (c) parábola (d) hipérbola
24. La ecuación $y = \frac{1}{x}$ corresponde a una:
 (a) recta (b) circunferencia: (c) parábola (d) hipérbola
25. La expresión $\cos^2 \theta + \sin^2 \theta$ es igual a:
 (a) 0 (b) 1 (c) $\tan^2 \theta$ (d) $\cot^2 \theta$
26. En un triángulo rectángulo, si a y b son los catetos y c su hipotenusa, el Teorema de Pitágoras establece que:
 (a) $a^2 + c^2 = b^2$ (b) $b^2 + c^2 = a^2$ (c) $a^2 + b^2 = c^2$ (d) $a^2 - b^2 = c^2$

Si deseas expresar alguna opinión personal, utiliza este espacio.

MUCHAS GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN

ANEXO 2

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA Y
CIENCIAS SOCIALES Y ADMINISTRATIVAS**

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS - ACADEMIAS DE MATEMÁTICAS

**EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL Y PROBABILIDAD
DE LOS ALUMNOS DE NUEVO INGRESO A LAS LICENCIATURAS EN INFORMÁTICA**

OBJETIVO: Medir el grado de dominio básico del Cálculo Diferencial e Integral y de la Probabilidad.

INSTRUCCIONES GENERALES:

- No tienes que escribir tu nombre.
- Esta información es para fines académicos, por lo cual se te pide que contestes **todas las preguntas** con la mayor objetividad posible.
- El cuestionario consta de dos secciones: la primera es información general y la segunda es sobre tus conocimientos en Cálculo Diferencial e Integral y en Probabilidad.

I. INFORMACIÓN GENERAL (marca con una X la respuesta correspondiente)

1. Carrera en la que estás inscrito (a):
 Ciencias de la Informática Ingeniería Informática
2. Secuencia: _____
3. Sexo: Femenino Masculino
4. Nombre de la escuela de procedencia (vocacional o equivalente):

-
5. ¿Cómo consideras el aprendizaje de las matemáticas?:
 Pública () Privada ()
 Fácil () Difícil () Muy difícil ()
 6. Tu actitud hacia las matemáticas es de:
 Aceptación () Rechazo () Indiferencia ()
 7. ¿En qué medida consideras que las matemáticas son aplicables a tu carrera?:
 Mucho () Poco () Nada ()

II. CONOCIMIENTOS

INSTRUCCIONES:

- **No uses calculadora ni formulario.** Usa la hoja anexa para realizar operaciones.
- Lee cuidadosamente cada pregunta y marca con una **X** la respuesta correcta.
- Ya que esta sección es para fines académicos, por favor, **NO COPIES**.

CUESTIONARIO DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

1. La unión del conjunto de los números racionales con el conjunto de los números irracionales forman el conjunto de los números:
a) enteros b) naturales c) reales d) imaginarios
2. El número $\sqrt{2}$ es:
a) entero b) complejo c) racional d) irracional
3. El conjunto solución de la inequación $x + 3 < 4$ es:
a) $(1, 4)$ b) $(-\infty, 1)$ c) $(-\infty, 1]$ d) $(-\infty, -1)$
4. La inequación $\frac{2x+1}{x-2} \leq 0$ tiene como intervalo solución:
a) $(-\infty, -1/2)$ b) $[-1/2, 2)$ c) $[-1/2, 2]$ d) $(-1/2, 2)$
5. El dominio de todas las funciones polinómicas reales es el intervalo:
a) $(-\infty, +\infty)$ b) $(-\infty, 1)$ c) $(-\infty, -1]$ d) $[1, +\infty)$
6. Las funciones racionales se llaman propias cuando:
a) el grado del numerador es menor que el grado del denominador

- b) el grado del numerador es igual al grado del denominador
 c) no importa el grado
 d) el grado del numerador es mayor que el grado del denominador
7. Dadas las funciones $f(x) = x^2 + 1$ y $g(x) = \sqrt{x^3 + 2}$, la función composición $(f \circ g)(x)$ es:
 a) $x^2 + 1 + \sqrt{x^3 + 2}$ b) $x^2 - 1 + \sqrt{x^3 + 2}$ c) $(x^2 + 1)(\sqrt{x^3 + 2})$ d) $x^3 + 3$
8. El resultado de $\lim_{x \rightarrow 2} (\sqrt{x^3 + 1} - 3)$ es:
 a) 1 b) 0 c) 2 d) 3
9. El resultado de $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{x - 4}$ es:
 a) 4 b) 8 c) 12 d) 0
10. Para resolver $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x^2 + 5} - 3}{x - 2}$ se utiliza:
 a) sustitución inmediata c) división por la potencia máxima
 b) multiplicación por el conjugado del denominador d) multiplicación por el conjugado del numerador
11. La condición necesaria y suficiente para que una función sea continua en el punto $x = a$ es que:
 a) $f(a)$ exista b) el $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ exista c) $f(a) = \lim_{x \rightarrow a} f(x)$ d) ninguna de las anteriores
12. La función $f(x) = \begin{cases} x+1 & \text{si } x \leq 2 \\ x+2 & \text{si } x > 2 \end{cases}$ es discontinua en:
 a) $x = 0$ b) $x = 2$ c) $x = 4$ d) $x = 6$
13. La solución de la derivada de la función $y = x^{3/2} + 1$ es:
 a) $\frac{3}{2}x^{1/2}$ b) $\frac{3}{2}x^{-1/2}$ c) $\frac{3}{2}x^{1/2} + 1$ d) $\frac{2}{5}x^{5/2}$
14. La derivada de la función $y = \frac{x^2 + 2}{x - 1}$ se resuelve utilizando la fórmula:
 a) $\frac{v \frac{du}{dx} - u \frac{dv}{dx}}{v^2}$ b) $v \frac{du}{dx} + u \frac{dv}{dx}$ c) $\frac{v^2 \frac{du}{dx} - u^2 \frac{dv}{dx}}{u^2}$ d) $uv - \frac{dv}{dx}$
15. La solución de la derivada de la función $y = e^{3x}$ es:
 a) $3e^{3x}$ b) e^{3x} c) $\frac{e^{3x}}{3}$ d) ninguna de las anteriores
16. Para derivar la función $y = \sqrt{x^2 + 4}$ se utiliza la fórmula:
 a) $n u^{n-1} \frac{du}{dx}$ b) $n u^{n-1}$ c) $\ln u \frac{du}{dx}$ d) $\frac{u^{n+1}}{n+1} + C$
17. La solución de la integral indefinida $\int \frac{dx}{x+1}$ es:
 a) 1 b) $(x+1)^{-1} + C$ c) $\ln|x+1| + C$ d) $\frac{(x+1)^{-1}}{-1} + C$
18. Para resolver la integral $\int x e^x dx$ se utiliza:
 a) integración inmediata c) cambio de variable trigonométrica
 b) integración por partes d) fracciones parciales
19. La solución de la integral indefinida $\int (\sin^2 x + \cos^2 x) dx$ es:
 a) $\frac{\sin^3 x}{3} + C$ b) $\frac{\sin^3 x}{3} + \frac{\cos^3 x}{3} + C$ c) $x + C$ d) $\frac{x^4}{4} + C$

20. La solución de la integral definida $\int_0^1 (x+x^2)dx$ es:

- a) $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$ b) $\frac{2}{3}$ c) 0 d) -1

21. El área (en unidades al cuadrado) limitada por la curva $y = x^2$, el eje x y las rectas $x = 0$ y $x = 2$ es:

- a) $8u^2$ b) $\frac{8}{3}u^2$ c) $\frac{16}{3}u^2$ d) $4u^2$

CUESTIONARIO DE PROBABILIDAD

22. El factorial de un número entero positivo n se define por:

- a) $n! = \frac{n}{n-1}$ b) $n! = n$ c) $n! = n(n-1)$ d) $n! = n(n-1)(n-2)(n-3)\cdots 3 \cdot 2 \cdot 1$

23. El factorial de cero está definido por:

- a) $0! = 1$ b) $0! = 0$ c) $0! = 10$ d) $0! = -1$

24. Considerando la Teoría de Conjuntos y la Teoría de Probabilidad, ¿a qué es isomorfo el universo si se sabe que isomorfo es el tener una relación uno a uno?

- a) al espacio muestral Ω c) a la unión de los eventos A y B
b) a un evento A d) al complemento del evento A

25. El evento vacío denotado por Φ se define como:

- a) evento cierto b) evento verdadero c) evento imposible d) evento universal

26. El espacio muestral denotado por Ω se define como:

- a) evento falso b) evento nulo c) evento universal d) evento imposible

27. La fórmula para calcular una permutación p de n objetos tomados r a la vez es:

- a) $p(n, r) = \frac{n!}{(n-1)!}$ b) $p(r, n) = \frac{r!}{(n-r)!}$ c) $p(n, r) = \frac{n!}{(n-r)!}$ d) $p(r, n) = \frac{n!}{(r-n)!}$

28. La fórmula para calcular una combinación C de n objetos tomados r a la vez es:

- a) $C(n, r) = \frac{n!}{r!(n-r)!}$ b) $C(n, r) = \frac{r!}{n!(n-r)!}$ c) $C(r, n) = \frac{r!}{(n-r)!}$ d) $C(n, r) = \frac{n!}{r!(n-r)!}$

29. Si n_i es el número de veces que ocurre el evento i -ésimo para $i = 1, 2, \dots, r$, el principio fundamental del conteo se define como:

- a) $\frac{n_1 \cdot n_2 \cdot \dots \cdot n_r}{n_r}$ b) $n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot \dots \cdot n_r$ c) $\frac{n_1! n_2! \dots n_r!}{n_j!}$ d) $\frac{n_1! n_2! \dots n_r!}{n!}$

30. Un diagrama de árbol es:

- a) un dibujo
b) la expresión gráfica de los posibles resultados de un experimento
c) una expresión matemática, con símbolos y dibujos
d) una expresión gráfica con dibujos

31. Si n_i es el número de veces que ocurre el evento i -ésimo para $i = 1, \dots, r$, una prueba con repetición se define como:

- a) $\frac{n!}{n_1! n_2! \dots n_r!}$ b) $\frac{r!}{n_1! n_2! \dots n_r!}$ c) $\frac{n_1! n_2! \dots n_r!}{n!}$ d) $\frac{n_1! n_2! \dots n_r!}{r!}$

32. Si r es el tamaño de la muestra y n el tamaño del experimento, una prueba con sustitución se define como:

- a) r^n b) n^n c) n^r d) $n \cdot r$

33. Si $n(A)$ es el número de veces que ocurre el evento A y $n(\Omega)$ es el número de veces que ocurre el espacio muestral Ω , la probabilidad p de un evento A se define como:

- a) $p(A) = n(A)n(\Omega)$ b) $p(A) = \frac{n(A)}{n(\Omega)}$ c) $p(A) = \frac{n(\Omega)}{n(A)}$ d) $p(\Omega) = \frac{n(A)}{n(\Omega)}$

34. Dos eventos son mutuamente excluyentes cuando:

- a) son iguales c) su intersección es Φ
b) se representan por un cociente d) son iguales a la unión

35. Se sabe que dos eventos A y B son mutuamente excluyentes si su intersección es vacía. La probabilidad p de la unión de dos eventos mutuamente excluyentes está dada por:

- a) $p(A \cup B) = p(A) + p(B)$ c) $p(A \cup B) = p(A) + p(B) - p(A \cap B)$
b) $p(A \cup B) = p(A) - p(A \cap B)$ d) $p(A \cup B) = 1 - p(A \cup B)^c$
- 36.** Sabiendo que $p(\Omega)$ es la probabilidad del espacio muestral Ω , la probabilidad del complemento del evento A , denotado por $p(A^c)$ está dada por:
- a) $p(A^c) = p(\Omega) + p(A)$ b) $p(A^c) = 1 - p(\Omega)$ c) $p(A^c) = p(A) + p(\Omega)$ d) $p(A^c) = 1 - p(A)$

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO 3

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA
Y CIENCIAS SOCIALES Y ADMINISTRATIVAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS
ACADEMIAS DE MATEMÁTICAS**

Objetivo:

Esta encuesta pretende medir las principales causas que inciden en el bajo rendimiento académico en matemáticas de los alumnos de las diferentes licenciaturas de la Unidad y proponer alternativas de solución.

Instrucciones:

Lee con cuidado cada pregunta. Se te pide la mayor objetividad y sinceridad en tus respuestas. Llena los espacios vacíos con la información solicitada y marca con una **X** tu respuesta donde corresponda. Esta encuesta es anónima y exclusivamente para fines académicos.

1. Licenciatura en la que estás inscrito: _____, Turno _____
2. Semestre que cursas actualmente (si es más de uno, especifica el de más asignaturas):

3. Género: Femenino _____, Masculino _____
4. ¿Estás inscrito en la licenciatura que seleccionaste?: Si _____, No _____
5. ¿Eres alumno regular?: Si _____ (pasar a la pregunta 8), No _____.
6. Si contestaste **No**, ¿cuántas asignaturas adeudas? _____
7. ¿Te has visto en la necesidad de mandar una carta a la Comisión de Escolaridad? Si _____, No _____
8. ¿Eres alumno becario?: Si _____, No _____
9. ¿Con quién vives?: Papá _____, Mamá _____, Ambos _____, Otros (especifica) _____
10. ¿Cuántos hermanos tienes?: _____
11. Si tienes hermanos, de mayor a menor, ¿qué lugar ocupas? _____
12. ¿Tienes recámara propia?: Si _____, No _____
13. ¿Tienes computadora en casa?: Si _____, No _____
14. ¿Tienes servicio de Internet?: Si _____, No _____
15. ¿Tienes televisión de paga?: Si _____, No _____
16. Lugar en casa en el que estudias normalmente: Recámara _____, Sala _____, Comedor _____
17. ¿Trabajas?: Si _____, No _____, Eventualmente _____
18. ¿Cuánto tiempo tardas en llegar de tu casa a la escuela? _____
19. ¿Te da tiempo de desayunar y/o comer en tu casa? Si _____, No _____, A veces _____
20. ¿Te gustan las matemáticas? Mucho _____, Poco _____, Nada _____
21. ¿Consideras que las matemáticas son útiles en tu carrera? Mucho _____, Poco _____, Nada _____
22. ¿Consideras difícil el aprendizaje de las matemáticas? Mucho _____, Poco _____, Nada _____
23. ¿Has reprobado alguna asignatura de matemáticas en tu carrera? Si _____, No _____
24. ¿Cuál (es) asignatura (s) de matemáticas te ha (n) sido más difícil (es)? _____
25. ¿Has copiado en los exámenes de matemáticas? Nunca _____, A veces _____, Siempre _____
26. ¿Si tuvieras oportunidad de realizar otra actividad que te reeditara económicamente ¿continuarías estudiando?
Si continuaría _____, No continuaría _____
27. Según tu experiencia y criterio, ¿cuál(es) consideras la(s) principal(es) causa(s) del bajo rendimiento en matemáticas? Numera en orden de importancia, siendo el número 1 para la principal causa, 2 para la siguiente y así sucesivamente:

<input type="checkbox"/> Deficiencias en matemáticas básicas de niveles anteriores (álgebra, trigonometría y geometría analítica). <input type="checkbox"/> Falta de atención en clase. <input type="checkbox"/> Falta de tiempo para estudiar. <input type="checkbox"/> Los maestros no saben enseñar (falta de didáctica). <input type="checkbox"/> Otras causas. Especificar _____	<input type="checkbox"/> Hábitos de estudio deficientes. <input type="checkbox"/> Falta de interés. <input type="checkbox"/> Flojera para estudiar. <input type="checkbox"/> Falto mucho a clases. <input type="checkbox"/> Problemas familiares y/o personales.
---	--
28. ¿Qué sugieres para que los estudiantes mejoren el rendimiento en matemáticas?

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO 4

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA
Y CIENCIAS SOCIALES Y ADMINISTRATIVAS
DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN BÁSICA
ACADEMIAS DE MATEMÁTICAS**

Estimado profesor:

Esta encuesta pretende medir las principales causas que inciden en el bajo desempeño académico en matemáticas de los alumnos de las diferentes licenciaturas de la Unidad, y proponer alternativas de solución.

Instrucciones:

Leer con cuidado cada pregunta. Se le pide la mayor objetividad en sus respuestas. Llenar los espacios vacíos con la información solicitada donde corresponda.

Esta encuesta es anónima y exclusivamente para fines académicos.

1. Horas de nombramiento: Propiedad:_____ Interinato_____
2. Antigüedad (años): IPN_____ UPIICSA_____
3. Categoría Docente:_____
4. Según su experiencia y criterio, ¿Cuál(es) considera la(s) principal(es) causa(s) del bajo desempeño de los alumnos en matemáticas? Favor de numerar en orden de importancia, siendo el número 1 para la principal causa, 2 para la siguiente y así sucesivamente:
 - () Deficiencias en matemáticas básicas de niveles anteriores (álgebra, trigonometría y geometría analítica).
 - () Hábitos de estudio deficientes
 - () Falta de interés.
 - () Falta de atención en clase.
 - () Flojera para estudiar.
 - () Falta de tiempo para estudiar.
 - () Faltar mucho a clases.
 - () Problemas familiares y/o personales.
 - () Falta de didáctica de los profesores.
 - () Semestre muy corto.
5. Según su experiencia, ¿de cuál licenciatura los alumnos tienen mejor desempeño en matemáticas? Favor de numerar en orden de importancia, siendo el número 1 para los de mayor desempeño hasta 5 para los de menor desempeño. () Ing. Ind. () Adm. Ind. () Ing. Inf. () C. de la Inf. () Ing. en Transp.
6. Otras causas. Favor de especificar.
7. ¿Qué sugiere para que los estudiantes tengan un mejor desempeño en matemáticas?

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO 5

**IPN-UPIICSA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS
ACADEMIAS DE MATEMÁTICAS**

Tiempo estimado del Curso - Taller de álgebra elemental: 40 horas

Evaluación inicial diagnóstica	1 hora
Capítulo I	
a) Números Reales	2.5 HORAS
b) Razones y Proporciones	2.5 HORAS
Capítulo ii	
Introducción al álgebra	
a) Elementos Fundamentales de Álgebra	2 HORAS
b) Operaciones con Polinomios	5 HORAS
Capítulo III	
Productos Notables	4 HORAS
Capítulo IV	
Ecuaciones Lineales	5 HORAS
Capítulo V	
Factorización	4 HORAS
Capítulo VI	
Ecuaciones de 2° grado	4 HORAS
Capítulo VII	
Potenciación	3 HORAS
Capítulo VIII	
Radicales	3 HORAS
Capítulo IX	
Introducción a la Trigonometría y a los Logaritmos	4 HORAS
TOTAL	40 HORAS
Evaluación final diagnóstica	2 HORAS

RECOMENDACIONES PARA EL PROFESOR:

- Aplicar las evaluaciones, al final de cada tema.
- Organizar grupos de trabajo no mayores a 5 alumnos.
- Es deseable que el alumno dedique tiempo extra-clase.
- Recomendar al estudiante asistir a las asesorías.
- Llevar un registro de las asistencias y evaluaciones de los alumnos, para medir su aprovechamiento.

FUENTES DE CONSULTA

BIBLIOGRAFÍA

1. Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006.
2. Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012.
3. Secretaría de Educación Pública. Programa Sectorial de Educación 2001-2006.
4. Secretaría de Educación Pública. Programa Sectorial de Educación 2007-2012.
5. IPN. Programa de Desarrollo Institucional 2001-2006.
6. IPN. Programa de Desarrollo Institucional 2007-2012.
7. IPN. Dirección de Evaluación. Indicadores Básicos del IPN 2001 a 2010.
8. IPN. Secretaría Académica. Guías de Preparación para el Examen de Ingreso al Nivel Superior. Área de Ciencias Sociales y Administrativas. 2000 a 2008.
9. IPN. Secretaría Académica. Guía de Preparación para el Examen de Ingreso al Nivel Superior. Área de Ingeniería y Ciencias Físico Matemáticas. 2000 a 2008.
10. IPN. Secretaría Académica. Guía de Preparación para el Examen de Ingreso al Nivel Superior. 2009 a 2011.
11. UPIICSA. El futuro de la UPIICSA hacia el año 2025 (Prospectiva) 2002.
12. UPIICSA. Subdirección de Extensión y Apoyo Académico. Departamento de Control Escolar. SISAC. 2002 a 2008.
13. UPIICSA. Subdirección de Servicios Educativos e Integración Social. Departamento de Gestión Escolar. SAES. 2009 a 2011.
14. Gadotti, M.; Evaluación Institucional: Necesidades y Condiciones para su Realización, págs. 263-281. Perspectivas Actuales de la Educación; Siglo XXI Editores, 2003.
15. Pallán, F.C., Los procesos de Evaluación y Acreditación de las Instituciones de Educación Superior en México en los Últimos Años. ANUIES.
16. Scheaffer, L. R y Mendenhall, W. Elementos de Muestreo. Grupo Editorial Iberoamericano. 1995.
17. Wayne, W. D. Bioestadística, Limusa Wiley. México. 1982.
18. Anderson, D., Sweeney, D. & Wulliams. (2005). *Estadística para Administración y Economía*. México: Thompson.
19. Un Nuevo Modelo Educativo para el IPN. Materiales para la Reforma(1). 2004.

PÁGINAS ELECTRÓNICAS

1. Sánchez F. M. de L., La Evaluación Educativa en México;
http://www.monografias.com/usuario/perfiles/maria_de_lourdes_sanchez_franyuti
2. Las Actitudes Hacia las Matemáticas: Perspectiva Evolutiva; Núñez, J.C.; et al.
http://www.guia-psiedu.com/publicacoes/documentos/2005_las_actitudes_hacia_matematicas_perspectiva_evolutiva.pdf
3. Importancia Histórica de las Matemáticas en el Aula; Molina, A. A.; Revista Encuentro Educativo. Número 5. Enero de 2010.
<http://www.encuentroeducativo.com/revista/wp-content/uploads/numero-5-de-ee.pdf#page=7>
4. Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012
<http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/index.php?page=documentos-pdf>
5. Un Nuevo Modelo Educativo para el IPN. Materiales para la Reforma; 1ª edición 2003.
http://www.ipn.mx/wps/wcm/connect/Secretaria_Academica/sa/inicio/recursos_de_informacion/
6. Prueba PISA
<http://www.inee.edu.mx/index.php/component/content/article/4834>
7. Prueba ENLACE
<http://enlace.sep.gob.mx/ba/>
www.enlacemedia.sep.gob.mx
8. Cuarto Informe de Gobierno 2010
<http://www.informe.gob.mx/>
9. http://www.informe.gob.mx/pdf/Informe_de_Gobierno/3_3.pdf.

10. Secretaría de Educación Pública. Programa Sectorial de Educación 2007-2012.
www.sep.gob.mx/wb/sep1/programa_sectorial.
11. Programas Estratégicos de la SEP
http://www.sep.gob.mx/es/sep1/Programas_Estrategicos
12. Cuarto Informe de Labores de la SEP 2010
http://www.sep.gob.mx/es/sep1/Cuarto_Informe_Labores
13. Instituto de Fomento e Investigación Educativa, A.C. (IFIE).
www.ifie.edu.mx/4_educacion_media_superior.htm
14. Dirección de Evaluación del IPN
http://148.204.64.28/raiz_cic/organizacion/anuario_general_estadistico/anuarios.html
15. Dirección de Planeación del IPN
<http://www.dpl.ipn.mx/>
16. Programa Institucional de Mediano Plazo 2010-2012
[http://www.dpl.ipn.mx/contenidos/documentos/U10000/PIMP1012verCompleta\(4\).pdf](http://www.dpl.ipn.mx/contenidos/documentos/U10000/PIMP1012verCompleta(4).pdf)
17. Programa de Trabajo IPN 2010-2012
http://www.ipn.mx/WPS/WCM/CONNECT/IPN_HOME/IPN/ESTRUCTURA_PRINCIPAL/PROGRAMA_DE_TRABAJO_2010_2012.HTM
18. Secretaría de Gestión Estratégica
<http://www.gestionestrategica.ipn.mx>
19. Estadísticas Institucionales (IPN)
http://www.gestionestrategica.ipn.mx/WPS/WCM/CONNECT/SECRETARIA_GESTION_E/ST/INICIO/EVALUACION/ESTADISTICAS/INSTITUCIONALES/INDEX_2.HTM
20. Informes Institucionales (IPN)
http://www.gestionestrategica.ipn.mx/WPS/WCM/CONNECT/SECRETARIA_GESTION_E/ST/INICIO/EVALUACION/INFORMES_INSTITUCIONALES/INDEX.HTM
21. www.upiicsa.ipn.mx