



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE FÍSICA Y MATEMÁTICAS

**LICENCIATURA EN INGENIERIA
MATEMÁTICA**

**Informe final de
Evaluación
Curricular Plan
de Estudios 1998**

Instituto Politécnico Nacional

Ciudad de México, octubre 2023

Contenido

1.- Introducción	5
2.- Antecedentes	8
3.- Metodología de Evaluación	10
3.1.- Definición del problema	10
3.2.- Objetivos	10
3.3.- Procedimiento de evaluación.....	10
3.3.1.- La evaluación interna	11
3.3.2.- La evaluación externa	11
3.3.3.- Elementos sujetos de evaluación y actores de la evaluación	11
3.3.4.- Instrumentos de evaluación	12
3.3.5.- Determinación de la Muestra	16
4.- Evaluación interna del plan de estudios	17
4.1 Autodiagnóstico del plan de estudios	17
4.1.1.- El Modelo Educativo del IPN	17
4.1.2.- Estructura curricular del programa	20
4.1.3.- Análisis y resultados	21
4.2.- Análisis de la misión y visión	24
4.3.- Resultados de la evaluación de las academias	26
4.3.1.- Congruencia del PE con la misión, visión y objetivos	26
4.3.2.- Organización de las unidades de aprendizaje	27
4.3.3.- Revisión y actualización de programas de estudio	27
4.3.4.- Contenidos del plan de estudios	28
4.4.- Análisis del rendimiento académico y eficiencia del programa.....	29
4.5.- Análisis del rendimiento de unidades de aprendizaje	30
4.6.- Demanda de unidades de aprendizaje a partir del sexto semestre	31
4.7.- Unidades de aprendizaje con contenidos obsoletos	32
4.8.- Análisis de la congruencia horizontal y vertical de los programas de estudios	34
4.9.- Resultados de la encuesta a alumnos	34
4.9.1.- Opinión de alumnos de primero al sexto semestre	34
4.9.2.- Opinión de alumnos de séptimo y octavo semestre	46
4.10.- Resultados de la encuesta al personal docente	55
4.10.1.-Característica de personal docente que emitió su opinión	55

4.10.2.- <i>Cursos de capacitación y actualización</i>	55
4.10.3.- <i>Programas de estudio de las unidades de aprendizaje</i>	56
4.10.4.- <i>Vida colegiada</i>	56
4.10.5.- <i>Proceso enseñanza aprendizaje</i>	57
4.10.6.- <i>Plan de estudios</i>	59
5.- Evaluación externa del Plan de Estudios	61
5.1.- Análisis del entorno social	61
5.2.- Análisis del mercado laboral nacional, mega tendencias y habilidades profesionales dominantes y emergentes	63
5.3.- Análisis de los resultados de la encuesta a egresados.....	65
5.3.1.- <i>Información General</i>	65
5.3.2.- <i>Trayectoria laboral</i>	66
5.3.3.- <i>Opinión sobre el plan de estudios</i>	68
5.4.- Análisis de los resultados de la encuesta a empleadores.....	71
5.4.1.- <i>Información General</i>	71
5.4.2.- <i>Desempeño y características de los egresados</i>	72
5.4.3.- <i>Elementos que se consideran para la contratación</i>	74
5.4.4.- <i>Mejoras al plan de estudios</i>	76
5.5.- Análisis comparativo de la LIM con otras universidades nacionales o internacionales .	77
5.6.- Análisis del estado actual y prospectivo del conocimiento.....	80
5.6.1.- <i>El conocimiento matemático</i>	81
5.6.2.- <i>Acciones educativas en matemáticas</i>	82
5.6.3.- <i>La educación matemática en el siglo XXI</i>	82
5.6.4.- <i>Perspectivas del conocimiento a futuro</i>	83
5.7.- Análisis de las Tendencias Didáctico-Pedagógicas	85
5.7.1.- <i>Estrategias didácticas más utilizadas en la enseñanza de las ciencias</i> ..	85
5.7.2.- <i>Aprendizaje basado en problemas</i>	87
5.7.3.- <i>Estrategia basada en proyectos</i>	88
5.7.4.- <i>Corrientes pedagógicas</i>	88
5.8.- Análisis del PND, Programa sectorial para educación, PECTI-CONACYT superior de ANUIES, OCDE, UNESCO, requisitos del órgano acreditador.....	94
6.- Análisis de Factibilidad del Plan de Estudios.....	99
6.1.- Recursos docentes, PAEE e infraestructura	99
6.1.1.- <i>Infraestructura física</i>	99

6.2.- Planta docente de los programas académicos	103
6.3.- Personal de Apoyo y Asistencia a la Educación (PAAE)	105
7.- Conclusiones	107
7.1.- Hallazgos en la evaluación curricular.....	107
7.2.- Impacto de la pertinencia y vigencia del plan de estudios	108
8.- Referencias.....	109
Anexo 1: Análisis de Encuesta a Personal Docente	111
Anexo 2: Análisis de Encuesta a Alumnos de 7° y 8° semestre	126
Anexo 3: Análisis de Encuesta a Alumnos de 1° a 6° semestre	145
Anexo 4: Análisis de Encuesta a Academias	159
Anexo 5: Análisis de Encuesta a Egresados	164
Anexo 6: Análisis de Encuesta a Empleadores	181
Anexo 7: Índice de Aprobación	193
Anexo 8: Plan de estudios de la Universidad Autónoma de Chihuahua.....	202
Anexo 9: Plan de estudios de la Universidad Complutense de Madrid	203
Anexo 10 Plan de estudios de la Universidad de Chile	204
Anexo 11: Plan de estudios de la Universidad de Bristol	206

1.- Introducción

Una de las tendencias de este siglo es la Globalización, un proceso que integra economías locales y se caracteriza por la desregulación de los mercados y la libre circulación de capitales, mercancías, bienes y servicios, entre países. Esta dinámica comercial, que se apoya en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), favorece, simultáneamente, al intercambio de conocimientos, ideas y valores.

El capital humano, la educación y el conocimiento, tienen un alto valor en la generación de crecimiento económico, empleo, competitividad y bienestar social; todas son condiciones que marcan la diferencia entre economías avanzadas y en vías de desarrollo. La Globalización crea múltiples posibilidades para generar nuevo conocimiento y aplicarlo en sectores clave de las sociedades, las economías y los gobiernos en beneficio de la humanidad. No se trata, únicamente, de procesos productivos, generación de riqueza o ventajas competitivas, también incluye la solución de problemas de salud, alimentación, seguridad, desarrollo urbano, energías limpias, movilidad, transporte y cambio climático; temas que requieren conocimiento, investigación e innovación.

En las naciones desarrolladas predomina la Sociedad del Conocimiento que, de acuerdo con la UNESCO (2005), tiene como elemento central la “capacidad para 2019 - 2024 13 identificar, producir, tratar, transformar, difundir y utilizar la información con vistas a crear y aplicar los conocimientos necesarios para el desarrollo humano”. Según Olivé (2015), la Sociedad del Conocimiento, se distingue por el incremento espectacular del ritmo de creación, acumulación, distribución y aprovechamiento de la información y del conocimiento; desarrollo de tecnologías; implantación de los conocimientos como medios de producción y, por tanto, una creciente importancia de las personas, altamente calificadas; valorización de los conocimientos como fuentes de riqueza y de poder; y, la apropiación privada del conocimiento, como fundamento de los mercados del conocimiento. Si bien la Globalización y la Sociedad del Conocimiento han generado beneficios económicos y el fortalecimiento del liderazgo de algunos países, también han ocasionado un crecimiento de las brechas de desigualdad, detonado incrementos en la marginación y exclusión de amplios sectores de la población mundial. Organismos internacionales, como la Organización de las Naciones Unidas (ONU), han diseñado estrategias de intervención, para contener el deterioro de las condiciones de vida en regiones específicas. La ONU elaboró la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, aprobada por su Asamblea General en 2015.

Este documento es un mapa de ruta, para conducir a todas las naciones del mundo, rumbo a la consolidación de la sustentabilidad económica, social y ambiental. La Agenda 2030 incluye temas prioritarios como: la reducción de la desigualdad, en todas sus dimensiones; crecimiento económico inclusivo, con trabajo decente para todos; ciudades sostenibles; y, el cambio climático, entre otros. El documento establece 17 objetivos de Desarrollo Sostenible y 169 metas, cuyo cumplimiento requiere de la participación de distintos actores 14 2019 - 2024 sociales y gobiernos a través de políticas públicas e instrumentos innovadores de presupuesto, monitoreo y evaluación.

En el impulso del Desarrollo Sostenible, en los países con mayor rezago, es indispensable hacer frente al aumento de las tasas de desempleo, extremismo violento, terrorismo, desplazamientos forzados de poblaciones por la violencia e inseguridad, la falta de equidad e inclusión, violencia de género y el cambio climático. Las sociedades contemporáneas exigen cambios en los gobiernos y modelos económicos; demandan la satisfacción de sus necesidades básicas, más plataformas de participación, transparencia y rendición de cuentas en el ejercicio de los recursos públicos; y, encuentran su espacio de interlocución en las redes sociales; facilitadoras de la comunicación inmediata, supresoras de barreras geográficas, canales de organización rápida y amplificadoras de la capacidad de convocatoria. En 2020, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), publicó la edición del 30 aniversario del Informe sobre Desarrollo Humano, denominada: La próxima frontera: desarrollo humano y el Antropoceno. El punto de partida del análisis de las cifras es la pandemia de covid-19, como la crisis más reciente que ha enfrentado el mundo, pero no la última; a menos que los humanos moderemos las presiones que ejercemos sobre el planeta. El Informe considera que, las personas y el planeta, estamos entrando en una era geológica completamente nueva: el Antropoceno, o era de los seres humanos. Señala la urgencia de que, todos los países, rediseñen sus trayectorias de progreso; asumiendo de manera plena, el estrés que estamos ejerciendo sobre la Tierra, y desmantelando los enormes desequilibrios de poder y de oportunidades que impiden el cambio. 2019 - 2024 15 Este documento introduce una variante experimental del Índice de Desarrollo Humano (IDH). Propone ajustar el IDH, que mide la salud, la educación y el nivel de vida de los países, para incorporar otros dos elementos: las emisiones de dióxido de carbono y la huella material de las naciones. El nuevo Índice ilustra la transformación que podría darse, en el ámbito del desarrollo, si tanto el bienestar de las personas, como la integridad del planeta fueran considerados, de manera conjunta, como coordenadas del progreso humano. El Índice de Desarrollo Humano ajustado por presiones planetarias (PHDI, por sus siglas en inglés) ofrece un nuevo

panorama mundial, con una perspectiva actualizada y sensible sobre el bienestar humano. Las Instituciones de Educación Superior (IES) son motores de desarrollo para las sociedades modernas, que pueden contribuir al replanteamiento de los fines del crecimiento económico y del bienestar de las naciones.

En el mundo globalizado, el conocimiento es una fuerza dominante; la educación, la más fundamental de las responsabilidades sociales; y, el ser humano, un actor clave. Por lo tanto, las instituciones educativas deberán transformarse en un ambiente complejo y poco predecible, que está poniendo a prueba su capacidad de adaptación, pertinencia, y procesos de planeación estratégica. Los desafíos del siglo XXI exigen la innovación en los modelos educativos, para alcanzar la excelencia académica; aprovechando nuevos enfoques, paradigmas, métodos, sistemas y actores de la educación. Asimismo, es necesario impulsar los procesos democráticos en la toma de decisiones, equidad, inclusión, pluralismo, trabajo participativo y colaborativo, así como un alto sentido social en la formación del profesionista, que se integrará al mercado laboral, derivado de otra importante tendencia mundial: la Cuarta Revolución Industrial.

2.- Antecedentes

El programa académico de la Licenciatura en Ingeniería Matemática (LIM) tiene el propósito de formar matemáticos especialistas en analizar, diseñar y crear soluciones algorítmicas a problemas complejos, para responder, con un alto sentido ético, innovador y de inteligencia empresarial, a las necesidades de una sociedad cambiante. Lo anterior permite a los egresados el estudio de los problemas de orden práctico relacionados con la producción económica del país. El plan de estudios de este programa académico está conformado por 40 unidades de aprendizaje mismas que están distribuidas en ocho semestres. El plan cuenta con un tronco común de unidades de aprendizaje las cuales se cursan básicamente durante los primeros cinco semestres. A partir del sexto semestre los alumnos pueden optar por una de las dos líneas de formación: Financiera e Industrial. Una vez seleccionada la línea de formación siguen teniendo tres unidades de aprendizaje comunes por semestre y dos de la línea de formación. Es importante mencionar que el plan de estudios no contempla unidades optativas, ya que todas son obligatorias. En la tabla 2.1 se muestra un resumen de las unidades de aprendizaje del plan de estudios

Línea de formación	Obligatorias Tronco común	Obligatorias de la línea de formación	Optativas
Financiera	34	6	0
Industrial	34	6	0

2.1. Resumen de unidades de aprendizaje en cada línea de formación de la LIM.

El plan de estudios vigente es el mismo con el que fue creado el programa académico el cual data del año 1998, cuyo plan de estudios fue aprobado el 25 agosto de 1998, según consta en el Acta de la Comisión de Planes y programas de estudio del Consejo General Consultivo del IPN. En el año 2012 el programa fue evaluado por los Comités Interinstitucionales de Educación Superior (CIIES) para evaluar su pertinencia. En el año 2017 se elaboró una autoevaluación con fines de acreditación logrando ser evaluado y acreditado por el Consejo de Acreditación de Programas Educativos en Matemáticas, A. C. (CAPEM) en diciembre del mismo año. La acreditación otorgada por el CAPEM tiene una vigencia de cinco años con una visita de vigilancia a la mitad del periodo. La acreditación del programa académico proporciona evidencia de la vigencia de dicho programa. Así mismo, el informe de evaluación sugiere, entre otras cosas, como área de oportunidad significativa, documentar la evaluación

curricular de dicho programa para verificar su pertinencia.

Por lo anterior, el presente ejercicio tiene el propósito de evaluar la pertinencia del programa académico y así identificar las áreas de oportunidad del mismo, las cuales habremos de trabajar en el seno de las academias de profesores para garantizar su vigencia y pertinencia en el marco de la misión y visión institucional.

3.- Metodología de Evaluación

3.1.- Definición del problema

El plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Matemática no ha sido actualizado desde su creación en el año 1998. Por lo anterior indispensable realizar la evaluación curricular con el propósito de verificar su pertinencia, tomando como referencia las nuevas necesidades de los sectores en los que colaboran los egresados de dicho programa, tomando como marco de referencia la filosofía institucional.

3.2.- Objetivos

- Realizar la evaluación curricular con el propósito de identificar las áreas de oportunidad y evaluar el grado de vigencia y pertinencia del Plan de Estudios 1998 de la Licenciatura en Ingeniería Matemática.
- Contrastar y emitir un juicio respecto al deber ser del programa de la Licenciatura en Ingeniería Matemática, establecido a partir de la misión, visión y perfil de egreso.

3.3.- Procedimiento de evaluación

De acuerdo con la metodología establecida, la secuencia de actividades que conforman la evaluación curricular son las siguientes:

1. La planeación, definir qué y cómo se llevará a cabo la evaluación.
2. Diseñar los instrumentos para recabar la información de los diferentes actores.
3. Organizar y analizar la información recabada.
4. Identificar los logros y las áreas de mejora para hacer los ajustes correspondientes.
5. Elaboración del plan de mejora para incorporar los ajustes necesarios.

La evaluación curricular considera dos dimensiones, la evaluación interna y la evaluación externa.

3.3.1.- La evaluación interna

En la evaluación interna se determinan las características respecto a la eficiencia del programa a través de establecer criterios como la congruencia del plan de estudios, la viabilidad, vigencia del mapa curricular. Así mismo se evalúa la eficacia a través de índices de deserción, reprobación, aprobación y promedios generales por unidad de aprendizaje y opciones de formación, entre otros. Además de considerar los problemas de operatividad del plan de estudios

3.3.2.- La evaluación externa

La evaluación externa tiene el propósito de analizar el marco de referencia que sustenta el currículo de acuerdo con las necesidades del mercado laboral y de los requerimientos sociales. Así mismo, evalúa el impacto que han tenido los egresados de la Licenciatura en Ingeniería Matemática, con respecto a lo especificado en el perfil profesional, a su capacidad en la resolución de problemas y en la satisfacción de las necesidades.

3.3.3.- Elementos sujetos de evaluación y actores de la evaluación

Plan de Estudios 1998: Se realiza la evaluación de la eficiencia y la eficacia, así como de los contenidos, con base en los referentes institucionales y los referentes externos. Se evalúa su congruencia, viabilidad, integración, vigencia y operatividad.

Academias de Profesores: Toma de opinión de profesores referentes a la consistencia horizontal y vertical de las unidades de aprendizaje, metodología de enseñanza, vida colegiada y opinión sobre la congruencia de los planes de estudio con los perfiles de egreso y sobre los perfiles de ingreso de los alumnos.

Alumnos: Toma de opinión respecto a las trayectorias académicas, operatividad del plan de estudios, la metodología de enseñanza de profesores y los servicios prestados por la ESFM.

Egresados: Toma de opinión sobre la operatividad del plan de estudios, análisis de los perfiles de egreso en relación con su experiencia laboral o estudios de posgrado.

Empleadores: Opinión sobre el desempeño de egresados, requerimiento y características del perfil requerido para los Licenciados en Ingeniería Matemática.

3.3.4.- Instrumentos de evaluación

Los instrumentos de evaluación fueron principalmente las encuestas a docentes, alumnos, egresados y empleadores. Los instrumentos se diseñaron en la plataforma de formularios de google, la cual es muy práctica ya que permite ver en tiempo real el número de encuestas aplicadas, así como también muestra las tendencias de las respuestas. La información puede ser respaldada en forma gráfica o en documento de Excel.

Para la toma de opinión se desarrollaron seis diferentes encuestas, las cuales fueron las siguientes:

Profesores

- Cuestionario para profesores sobre el plan de estudios.
- Instrumento que permite a las academias evaluar el plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Matemática

Estudiantes

- Cuestionario para alumnos que permita evaluar las unidades de aprendizaje.
- Cuestionario para alumnos de 7° y 8° semestre sobre el plan de estudios.
- Cuestionario para alumnos sobre el plan de estudios.
- Cuestionario para alumnos que permite identificar las causas de reprobación en la Licenciatura en Ingeniería Matemática

Egresados

- Cuestionario de seguimiento a egresados de la Licenciatura en Ingeniería

Matemática Empleadores

- Encuesta a los empleadores de Licenciados en Ingeniería Matemática

3.3.4.1.- Instrumentos de evaluación egresados

Con respecto al instrumento de evaluación para dar seguimiento a los egresados, se observó que con dicho instrumento se determinó la eficiencia de egreso, es decir, dicho instrumento permitió evaluar su estatus con respecto a la titulación, su opinión con respecto al plan de estudios, su contenido e

implementación, su capacidad de respuesta ante los problemas y necesidades sociales del país, las actitudes y aptitudes con las que egresa, las condiciones laborales a las que se enfrenta y las adversidades, tanto en el sector público como privado, las funciones profesionales que desempeña, así como los motivos y condiciones que lo llevaron a continuar sus estudios de posgrado o actividades relacionadas con la investigación.

El instrumento de evaluación diseñado para recabar dicha información consta de 51 preguntas entre 4 secciones que corresponden a:

- i. Datos generales para caracterizar la muestra
- ii. Formación académica (condiciones de titulación y de continuación de estudios de posgrado)
- iii. Caracterización laboral
- iv. Opinión general sobre la Licenciatura en Ingeniería Matemática

Sobre las opciones de respuesta de las preguntas diseñadas se tiene que el 7% son abiertas, el resto de las preguntas presentan una extensión a 44 indicadores, además de respuestas bajo una escala tipo Likert con valores que van de 1 a 5 requeridos en las preguntas de valorización sobre ciertos servicios o condiciones desempeñadas.

3.3.4.2.- Instrumentos de evaluación alumnos

Asimismo, el diseño un instrumento específico dirigido a la comunidad estudiantil para evaluar el Plan de Estudios de manera general, nos permitió conocer su opinión sobre diversos aspectos con los que tienen interacción durante su trayectoria académica, tales como, profesores, recursos materiales y didácticos, contenidos de unidades de aprendizaje, apoyos educativos, etc.

El diseño del instrumento de evaluación consta de 45 preguntas con una extensión de 137 reactivos a evaluar, distribuidos en 8 secciones para recabar la siguiente información:

- Datos generales para caracterizar la muestra
- Evaluación de la estructura del PE
- Evaluación del contenido del PE
- Formación Profesional

- Evaluación a Personal Docente
- Dificultades
- Evaluación a Servicios
- Expectativas

El 91% de las preguntas del cuestionario son de opción múltiple en donde se utilizó una escala tipo Likert, con valores que van de 1 a 5, con variaciones en algunas preguntas de evaluación de diferentes criterios, mientras que el 9% restante de las preguntas se establecieron abiertas para abarcar con mayor profundidad las problemáticas planteadas.

3.3.4.3.- Instrumentos de evaluación profesores

Con respecto a la toma de opinión del personal docentes, se diseñó un instrumento el cual tenía el propósito conocer su opinión, sobre sus condiciones laborales, la vida académica, sus experiencias con su grupos, sobre los procesos de enseñanza aprendizaje que utiliza, su opinión del mapa curricular del programa y los contenidos de las unidades de aprendizaje, la estructura y desempeño del trabajo de las academias de profesores, sobre las congruencias verticales y horizontales del programa, etc.

El instrumento de evaluación que se diseñó para docentes corresponde a un cuestionario con un total de 60 preguntas dividido en 7 secciones, para recabar la siguiente información:

1. Datos generales que permiten caracterizar la muestra
2. Utilización de los programas de las UA
3. Vida colegiada
4. Proceso de aprendizaje en el aula
5. Desempeño de los alumnos
6. Estructura del plan de estudios
7. Perfil de egreso

Para las opciones a respuestas en el 97% de las preguntas se utilizó una escala tipo Likert, en algunas conopciones de 1 a 4 y de 1 a 5, siendo estos últimos utilizados para evaluar el desempeño de las diferentes áreas que inciden en el desempeño académico, el 3% restante fueron preguntas abiertas para profundizar en los cambios sugeridos.

3.3.4.4.- Instrumentos de evaluación empleadores

Sobre las encuestas a empleadores se buscó conocer la opinión sobre el desempeño de egresados, sus necesidades de formación del personal que colabora con ellos, las competencias desarrolladas, así como las áreas de oportunidad de los egresados y los principales puestos que desempeñan.

El instrumento de evaluación consta de 26 preguntas con una extensión de 43 opciones por los recuadros presentados para evaluación, en 5 secciones distribuidas de la siguiente forma

1. Datos generales para caracterizar la muestra
2. Área de oportunidad del Licenciado en Ingeniería Matemática
3. Conocimientos y competencias requeridas de un Licenciado en Ingeniería Matemática
4. Habilidades requeridas
5. Actitudes y valores

Sobre las opciones de respuesta de las preguntas el 28 son abiertas, mientras que el resto de las respuestas son opciones en una escala tipo Likert con valores que van de 1 a 4 requeridos en las preguntas de valorización sobre las habilidades, actitudes y valores requeridos en su lugar de trabajo, por parte de un Licenciado en Ingeniería Matemática.

3.3.5.- Determinación de la Muestra

Para la aplicación de dicho instrumento se consideró que la determinación del número de elementos encuestados para cada uno de los sectores se determinó a través de la ecuación considerando que se se conoce el tamaño de la población:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 N pq}{E^2(N - 1) + Z_{\alpha}^2 pq}$$

Dónde:

n = Tamaño de la muestra mínima requerida

n* = Tamaño de la muestra que participó en los cuestionarios

N = Tamaño de la población

p = Probabilidad a favor (población que tiene el atributo esperado)

q = Probabilidad en contra (población que no tiene el atributo deseado = 1-p)

Z = Nivel de confianza (correspondiente a los valores de z)

E = Error de estimación máximo aceptado

En la tabla 3.3.5.1 se muestran los parámetros utilizados para la determinación del tamaño de la muestra para egresados, alumnos del primero al sexto semestre, para alumnos de séptimo y octavo semestre, para egresados y empleadores. Es importante indicar que el número de empleadores utilizado es el mismo que el número de egresados.

Parámetro	Egresados	Alumnos	Alumnos 7° y 8°	Profesores	Empleadores
Z	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96
P	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%
Q	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%
N	1160	781	140	170	1160
E	10.00%	10.00%	10.00%	10.00%	10.00%
n	89	86	58	62	89
n*	116	298	101	64	116

3.3.5.1 Parámetros para determinar el tamaño de la muestra en los diferentes sectores

4.- Evaluación interna del plan de estudios

La evaluación interna del plan de estudios consistió en realizar el análisis de diferentes elementos que conforman el currículo vigente, entre los que se encuentran los programas de estudio de las unidades de aprendizaje. Así, la evaluación consideró los siguientes elementos:

- i. Análisis de la congruencia de los elementos curriculares en cuanto a la relación de correspondencia y proporción entre ellos, así como entre las áreas, tópicos y contenidos específicos.
- ii. Análisis de la secuencia e interdependencia de las unidades de aprendizaje en función de los principios psicopedagógicos del Modelo Educativo Institucional, con el propósito de mantenerlos actualizados.
- iii. Análisis de la estructura de contenidos y actividades curriculares con base en los principios epistemológicos, psicopedagógicos y a la estructura sintáctica y semántica de las disciplinas que sustentan el plan de estudios.
- iv. Investigar los factores relacionados con el aprendizaje, desarrollo personal y logro académico de los alumnos, así como los índices de reprobación, deserción, aprovechamiento escolar, habilidades académicas, actitudes y motivación.
- v. Identificar las áreas de oportunidad del plan de estudios con respecto a su operación, así como los factores que condicionan su éxito o fracaso

4.1 Autodiagnóstico del plan de estudios

4.1.1.- El Modelo Educativo del IPN

El Instituto Politécnico Nacional (IPN), desde el año de 1995 propició actividades para definir el modelo educativo institucional que formara a profesionistas con los nuevos perfiles que demanda la sociedad contemporánea, la economía global, los avances en el conocimiento y el desarrollo tecnológico. Así, en los Materiales para la Reforma Tomo I (2004) publicados por el IPN se menciona que: La misión, la visión de futuro y el modelo educativo deben traducirse en cada programa de estudios, por lo que el Modelo Académico es la forma de organización y funcionamiento de los programas educativos que ofrece el Politécnico y por lo tanto tiene que garantizar que el modelo educativo se cumpla en el trabajo cotidiano y en el resultado concreto.

En su momento se visualizaba que los planes de estudio seguían siendo rígidos, su enfoque era especializado y la pedagogía se centraba en la enseñanza, características que aparentemente no corresponden con las necesidades de formación profesional ni el desempeño de los egresados, por ello, así el IPN en el marco de su Modelo Educativo Institucional propuso que los programas de estudio deberían reunir las siguientes características:

- i. Flexibles.
- ii. Por créditos.
- iii. Conformados por unidades de aprendizaje (asignaturas, talleres, laboratorios, proyectos de investigación, vinculación, servicio social, extensión y prácticas).
- iv. En la modalidad presencial o en otras.
- v. Organizados en ciclos escolares semestrales.
- vi. Susceptibles de ser ofrecidos por varias Unidades Académicas (es decir, con partes comunes acorde a la rama y perfil del programa).
- vii. Con diversos tipos de actividades de enseñanza-aprendizaje y con tránsito entre los distintos niveles y subniveles que conformen las Unidades Académicas.

Plan de estudios 1998 de la LIM, a través de la evaluación curricular busca identificar los elementos que sirvan de base para alinearlos al Modelo Educativo Institucional, identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, tomando como referencia la filosofía institucional actual.

Ejes transversales para la actualización del Programa de Desarrollo Institucional 2019-2024

Eje transversal 1: Compromiso social y Sustentabilidad

La Unidad Académica cuenta con un proyecto de Gestión ambiental también busca fortalecer la planeación institucional, incluyendo una filosofía de compromiso social que contribuye al desarrollo sustentable del planeta, a través de una política de gestión ética, gestión ambiental, de participación social, de formación académica y de investigación e innovación, socialmente responsables, promoviendo en todos los casos la identidad politécnica.

Ante ello, se buscará integrar en el comité el desarrollo de los dos proyectos mencionados en el Programa de Desarrollo Institucional:

- **Fortalecimiento del compromiso social y la sustentabilidad**
- **Campus politécnicos sustentables**

Objetivo: Fortalecimiento del compromiso social y la sustentabilidad

Implementar estrategias que promuevan la incorporación de los principios de compromiso social y la sustentabilidad en las funciones administrativas, académicas, de investigación, innovación e integración social en la unidad académica, mediante la operación de los ejes fundamentales correspondientes a dichas funciones y a través de la ejecución de un programa de difusión de compromiso social y la sustentabilidad

Eje transversal 2: Perspectiva de género, inclusión y erradicación de la violencia de género

Se buscará para el Programa de Desarrollo Institucional, la unidad académica establezca y actualice los mecanismos, normas y procedimientos para prevenir, detectar, atender y sancionar la violencia de género y la discriminación, incrementando acciones para la sensibilización de la comunidad.

Actualmente la unidad académica cuenta con la Red de género la cual tiene las siguientes funciones y objetivos enfocados al eje transversal 2.

Funciones principales
<ul style="list-style-type: none"> - Fomentar espacios de sensibilización, capacitación, difusión y promoción con perspectiva de género que fomenten la diversidad e igualdad de oportunidades. - Promover acciones de prevención, atención y erradicación contra la violencia y discriminación tanto en el ámbito educativo como laboral. - Apoyar el cumplimiento de indicadores institucionales con perspectiva de género. - Promover el uso de un lenguaje incluyente y no sexista en la comunicación institucional escrita, verbal, no verbal y gráfica.

- Participar en las acciones de formación diseñadas por la Unidad y dirigidas a sus coordinaciones e integrantes.
- Contribuir con la Unidad en el desarrollo de sus metas y funciones, así como aquellas que les sean encomendadas de manera específica

Objetivo

Contribuir con la Unidad Politécnica de Gestión con Perspectiva de Género (UPGPG) en la integración del enfoque de género en el quehacer cotidiano del Instituto Politécnico Nacional, así como a las estrategias de seguimiento e impacto en la comunidad politécnica.

Eje transversal 3: Internacionalización del IPN

Para este eje, la UA, apoyada por la Unidad Politécnica de Integración Social, promueve la participación de los alumnos en Movilidad internacional, a través de los diferentes convenios realizados por la Dirección de Relaciones Internacionales, con el objetivo de buscar un reconocimiento a la calidad del cumplimiento de sus funciones sustantivas, mediante la promoción de sus logros y la atracción de agentes internacionales a su comunidad.

El programa educativo deberá incluir los dos proyectos propuestos para este eje

- Mejorar el reconocimiento internacional del IPN
- Identidad Politécnica para el mundo

Objetivos:

1. Incremento de elementos de identidad politécnica.
2. Incluir la identidad politécnica en el contexto curricular.

4.1.2.- Estructura curricular del programa

En general, los planes de estudio de los programas del IPN desarrollados conforme al Modelo Educativo Institucional comprenden cuatro ejes:

- i. Formación básica: Comprende unidades de aprendizaje de carácter básico y obligatorio, por ejemplo: física, química, matemáticas, biología.

- ii. Formación institucional: Unidades de aprendizaje de carácter obligatorio cuyo propósito es generar competencias genéricas a los egresados considerando aspectos económicos y sociales. Por ejemplo: ingles, ingeniería y sociedad, ética, economía.
- iii. Formación profesional genérica: Unidades de aprendizaje de carácter obligatorio que perfilan los programas académicos por ramas del conocimiento: ingeniería, médico-biológicas, económico- administrativas.
- iv. Formación Profesional Específica: Conjunto de unidades de aprendizaje entre obligatorias y optativas que dan la especialización a cada programa académico. Por ejemplo: Biotecnología ambiental, Manejo Integral del Agua, entre otras.

4.1.3.- Análisis y resultados

Como se mencionó anteriormente, el plan de estudios se cursa en ocho semestres, con una carga horaria de 21 horas a la semana y con 5 unidades de aprendizaje por semestre en la modalidad escolarizada. El plan contempla la acreditación de 336 créditos Tepic en cada una de las líneas de formación. El egresado de la Licenciatura en Ingeniería Matemática puede obtener su título profesional mediante las opciones: Proyecto de investigación, tesis, memoria de experiencia profesional, créditos de posgrado, seminario de titulación profesional y escolaridad.

En la tabla 4.4.1 se presenta un comparativo de los elementos de la Licenciatura en Ingeniería Matemática, comparada con los criterios definidos en el Modelo Educativo Institucional.

Item	Coherencia del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Matemática con los elementos del MEI	
	Elementos del MEI	Elementos del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Matemática
1	Centrado en el aprendizaje	Centrado en la enseñanza
2	Formación integral de alta calidad (científica, técnica y humanística)	La formación que recibe el alumno lo prepara para buscar trabajo.
3	Aprendizaje autónomo	El aprendizaje del alumno es en mayor medida responsabilidad del profesor
4	Procesos flexibles e innovadores que permitan el tránsito entre niveles	El mapa curricular es rígido y seriado

	educativos y cuenta con múltiples espacios de relación con el entorno	
5	Enfoques culturales	No se contempla unidades de aprendizaje relacionadas con temas culturales en el mapa curricular
6	Combinación de teoría y práctica	En el plan de estudios de la carrera predomina el trabajo y aprendizaje teóricos.
7	Planes de estudio flexibles	Plan de estudios rígido.
8	Por créditos SATCA (Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos)	Por créditos Tepic (Trabajo teórico y trabajo en prácticas)
9	Conformados por unidades de aprendizaje	En sus unidades de aprendizaje predominan “las asignaturas”
10	Modalidad presencial o en otras	Predomina sólo la modalidad presencial en el aula o en el laboratorio
11	Ciclos escolares semestrales	Los ciclos escolares son semestrales
12	Susceptibles de ser ofrecidos por varias unidades académicas	No existe la posibilidad de ser ofrecida por otras unidades académicas
13	Salidas intermedias	No cuenta con salidas intermedias
14	Diversos tipos de actividades de enseñanza-aprendizaje	Predomina la técnica expositiva del profesor
15	Tránsito fluido entre distintos niveles, subniveles y modalidades	No existen posibilidades de transitar entre niveles, subniveles ni modalidades

4.1.1. Matriz de análisis del plan de estudios del programa Licenciatura en Ingeniería Matemática

Con base en la matriz de análisis anterior, se puede afirmar que el plan de estudios de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Matemática (LIM) está rebasado ante el Modelo Educativo Institucional del IPN tanto en sus enfoques teóricos como en sus formas de operación. En primer lugar, el enfoque de la capacitación para el trabajo es insuficiente para responder a las necesidades de las organizaciones actuales aun cuando el Ingeniero Matemático se desempeñe en niveles operativos, se requiere diversificar la formación de este profesional para que pueda encontrar más opciones de trabajo en las distintas áreas que conforman una empresa u organización.

Un aspecto que vale la pena mencionar es que el programa carece de la formación de competencias que permitan a los egresados desempeñarse como emprendedores de tal manera que puedan formar empresas y ser fuentes generadoras de empleos, por el contrario, la mayoría se forma con la expectativa de emplearse en alguna empresa o institución. Así también, es patente la carencia de la formación en valores de responsabilidad social, sustentabilidad y respeto por el medio ambiente. Del mismo modo se identifica la oportunidad de formar a los egresados para desempeñarse profesionalmente en ambientes multidisciplinarios y multiculturales mediante la actitud del trabajo en equipo y el dominio de un idioma diferente al español.

Finalmente, se debe tomar en consideración que el programa de la LIM de 1998, fue elaborado un contexto nacional e institucional distinto al contexto en el que se estableció el Modelo Educativo, por lo que es natural que en la comparación lineal se observe claramente una incongruencia entre ambos. Así, ahora la pregunta obligada es si la actualización del programa de LIM se debe alinear con los elementos del MEI, o bien, dada la nueva realidad y dinámica de los cambios en los diferentes sectores como el político, económico, social, cultural e industrial, el MEI también debe evolucionar en cuestión.

4.2.- Análisis de la misión y visión

En la misión y visión de la LIM se encuentran plasmados en los objetivos y metas del programa, entre los que destacan: la formación de profesionistas que aplicarán o crearán los modelos industriales administrativos y modelos financieros que han de ser la base para que profesionales de otras especialidades investiguen diseñen produzcan construyan operen mantengan estimen y dirijan sistemas con diversos grados de complejidad, del mismo modo podrá simular procesos que permitan prever eventos.

Misión de la ESFM

La Escuela Superior de Física y Matemáticas es la escuela del Instituto Politécnico Nacional creada para formar integralmente profesionales de excelencia en el campo de las ciencias físico-matemáticas, con alto grado de compromiso y responsabilidad social, capaces de contribuir al desarrollo económico, científico y tecnológico del país; mediante la docencia, la investigación, la innovación, la vinculación y la divulgación del conocimiento en estas áreas.

Visión de la ESFM

La Escuela Superior de Física y Matemáticas es líder en su ámbito, cuenta con un modelo educativo flexible, centrado en el aprendizaje, que desarrolla la capacidad creativa, la actitud innovadora, el trabajo cooperativo y los hábitos de tenacidad en sus alumnos para que sean competitivos a nivel internacional. Sus profesores poseen una alta formación académica, comprometidos con la labor docente; la investigación que realizan contribuye al desarrollo de las ciencias físico-matemáticas, aplicándolas para la solución de problemas de alto impacto social, además difunden y promueven los avances tecnológicos y científicos. Los procesos administrativos se realizan con transparencia, eficiencia y en un marco de mejora continua.

Misión del IPN

El Instituto Politécnico Nacional es la Institución del Estado mexicano líder en educación tecnológica y en el desarrollo científico-tecnológico innovador que, a través de programas y prácticas de vanguardia, así como de la transferencia tecnológica y del conocimiento, realizados con responsabilidad social; aporta soluciones y profesionales altamente capacitados, que generan impacto social y contribuyen al avance intelectual y humanístico de nuestra comunidad, de la nación y del mundo.

Visión del IPN

En el 2030, el Instituto Politécnico Nacional será la institución de educación tecnológica de México, situada internacionalmente dentro de las 300 mejores Universidades del mundo. Como líder en el saber científico e innovación tecnológicos, el IPN será reconocido por sus contribuciones al progreso global y a la solución de los problemas sociales, a través de la responsabilidad social, una alta competitividad, y el compromiso con el desarrollo humano y sustentable, que serán el sello distintivo de toda la comunidad politécnica; perfilando un liderazgo en América Latina, rumbo al centenario de su fundación.

De lo anterior, se concluye que la misión de la ESFM está centrada en ofrecer una educación de calidad en las áreas de física y matemáticas. Su objetivo es formar profesionales altamente capacitados en estos campos y promover la investigación científica en física y matemáticas. La visión de la ESFM generalmente se alinea con la del IPN, pero también puede incluir aspectos específicos relacionados con la excelencia en la enseñanza y la investigación en física y matemáticas. Esto podría incluir ser reconocida como una de las principales instituciones en México para la formación de científicos y profesionales en estas disciplinas.

4.3.- Resultados de la evaluación de las academias

4.3.1.- Congruencia del PE con la misión, visión y objetivos

En la tabla 4.3.1.1 se presenta el resumen de las gráficas A4.3 a la A4.13 del anexo 4, donde se muestra la opinión de los profesores con respecto a la correspondencia que guarda los objetivos del plan de estudios de la LIM en con la misión, visión, objetivos, principios y valores, tanto del IPN como de la ESFM. De manera general se observa que más del 50 % opina que dicha correspondencia se logra en gran medida, mientras que aproximadamente una tercera parte opina que dicha correspondencia solo se logra de manera parcial. A pesar de que se evalúa positivamente la congruencia de la filosofía del programa académico con la filosofía de la ESFM y el IPN, vale la pena mencionar es que en otros apartados se identifica que un aspecto que no se establece explícitamente, es la formación de los valores con responsabilidad social.

Correspondencia de la LIM con la (%)	Misión ESFM	Visión ESFM	Objetivos Esenciales ESFM	Misión IPN	Visión IPN	Principios y valores IPN	Objetivos Esenciales IPN
Total	65	61	65	56	61	48	57
Parcial	35	35	30	39	35	44	39
Ninguna	0	0	5	0	0	4	0
Se desconoce	0	4	0	5	4	4	4

Tabla 4.3.1.1 Correspondencia que guarda la LFM con la misión, visión, objetivos, principios y valores, tanto del IPN como de la ESFM

En cuanto a la opinión sobre si la definición de los conocimientos, las habilidades, las actitudes y el perfil que deben cubrir los aspirantes a integrarse al plan de estudios se hace de manera clara, en la tabla 4.3.1.2 se muestra que alrededor del 45 % de los profesores opina que los elementos antes mencionados, se encuentran definidos de manera clara, y aproximadamente el 35 % opina que se encuentran definidos de forma parcial. Por lo anterior, se identifica una oportunidad de complementar o enriquecer el perfil de ingreso de los aspirantes a integrarse al programa, y con ello se logre una mayor eficiencia en el programa.

Definición Clara en el programa académico (%)	conocimientos	habilidades	actitudes	perfil de ingreso
Total	43	48	52	43
Parcial	35	39	35	35
Nula	22	13	13	22
Se desconoce	0	0	0	0

Tabla 4.3.1.2 Definición clara en el plan de estudios de los conocimientos, habilidades, actitudes y perfil de los aspirantes.

4.3.2.- Organización de las unidades de aprendizaje

Con respecto a la organización de las unidades de aprendizaje en las academias de profesores, en la Tabla 4.3.2.1.se puede observar que los profesores opinan en su mayoría (70 %) que si están organizadas correctamente en las diferentes academias. Sin embargo, un porcentaje no despreciable (26 %) considera que se podrían realizar algunos ajustes. Con respecto la forma en que se complementan con otras unidades de aprendizaje del programa, un alto porcentaje observa que se complementan favorablemente. En este caso será conveniente trabajar en las academias para revisar los ajustes necesarios para lograr una mejor organización del trabajo en estos órganos colegiados.

Las unidades de aprendizaje (%)	Están signadas a la academia correcta (%)	Están agrupadas apropiadamente (%)	Se complementan apropiadamente con otras UA (%)
Total	70	48	52
Parcialmente	26	35	30
Nula	0	13	18
Se desconoce	4	4	0

Tabla 4.3.2.1 Organización de las unidades de aprendizaje en las academias y departamentos.

4.3.3.- Revisión y actualización de programas de estudio

Con respecto a la revisión y actualización de los programas de estudio de las unidades de aprendizaje, en la tabla 4.3.2.1 se observa que el 44 % de los profesores opinan que los programas consideran los avances que existen en las disciplinas y atienden las necesidades de formación de los alumnos. Por otro lado, en cuanto a la revisión y actualización de contenidos se observa en su mayoría los programas no han tenido este proceso, esta información también se puede observar en la gráfica A 4.22 del anexo A. Así también, en la gráfica A 4.23 del mismo anexo, se observa que entre los elementos que deberían ser revisados en los programas de estudios,destacan: Contenido temático, competencias, recursos didácticos, actividades de aprendizaje y procesos de evaluación.

El programas de estudio (%)	Consideran los avances en la disciplina	Atienden las necesidades de formación	Se han revisado contenidos y bibliografía	La revisión considera analizar la congruencia
Total	39	48	8	26
Parcialmente	26	39	22	13
Nula	31	13	44	26
Se desconoce	4	0	26	35

Tabla 4.3.2.1 Organización de las unidades de aprendizaje en las academias y departamentos.

Por otro lado, en las gráficas A4.24 a A4.27, se pueden observar que las academias opinan que las áreas de formación del plan de estudios (Financiera e Industrial) responden parcialmente a las necesidades planteadas en el programa y a las competencias establecidas en la misión, visión y objetivos de la Institución. Así también, la mayoría opina que en las academias de profesores no se cuenta con un plan de trabajo para supervisar los procesos de planeación ejecución, evaluación y retroalimentación de las unidades de aprendizaje. Aunado a ello, la mayoría (74 %) opina que el perfil de ingreso es total y parcialmente congruente con los requisitos de las unidades de aprendizaje de los primeros semestres. Finalmente, un pequeño porcentaje (17 %) opina que si se realizan acciones remediales para los alumnos que no cubren el perfil.

4.3.4.- Contenidos del plan de estudios

Con respecto a la opinión de los profesores sobre el contenido del plan de estudios se realizaron 11 preguntas sobre cada una de las unidades de aprendizaje, las preguntas fueron:

1. ¿Los objetivos de la UA aportan al perfil de egreso?
2. ¿Se evalúa en las academias los objetivos de la UA?
3. ¿La ubicación de la UA dentro del mapa curricular es la correcta?
4. Hay coherencia entre el propósito general y las unidades de competencia.
5. ¿La orientación didáctica y las formas de evaluación son las adecuadas?
6. ¿Los tiempos asignados en horas teoría, práctica y aprendizaje autónomo son los correctos?
7. La bibliografía es la adecuada
8. La unidad de aprendizaje se encuentra vinculada con el entorno
9. La unidad de aprendizaje es adecuada para impartirse en el idioma inglés.
10. En la unidad de aprendizaje se hace el uso de las TIC'S
11. La Unidad de aprendizaje requiere un rediseño

De manera general se observa que hubo pocas opiniones en todas las unidades de aprendizaje, de tal manera que no se puede realizar un análisis objetivo al respecto.

Como ejemplo, en las gráficas A4.28 del anexo 4 se presentan las gráficas que dan respuesta a la primerapregunta. Se puede observar que, en el caso de las unidades de aprendizaje del tronco común, varias de ellas tienen únicamente una opinión favorable.

4.4.- Análisis del rendimiento académico y eficiencia del programa

En la tabla 4.4.1 se muestran los índices eficiencia del programa académico, estos son: deserción, rezago, eficiencia terminal y titulación. En dicha tabla se presentan los índices para las últimas cinco generaciones.

El índice de deserción se determina como el cociente del número de alumnos que desertaron entre el número de alumnos de nuevo ingreso. La columna "cohorte" define el año de ingreso de los alumnos al programa académico.

El índice de rezago se determina como el cociente del número de alumnos rezagados entre el número de alumnos de nuevo ingreso. Se considera alumnos rezagados a aquellos que se encuentren en un semestre inferior derivado de haber reprobado una o más unidades de aprendizaje.

Asimismo, la eficiencia terminal se determina del cociente entre el número de egresados y el número de alumnos de nuevo ingreso. Para el número de egresados se consideró aquellos alumnos que egresan en el año $n+5$, donde n es el año de cohorte.

El índice de titulación se determina del cociente entre el número de egresados titulados a lo más dos años posteriores al egreso y el número de egresados.

El índice neto de titulación se determina del cociente entre el número de titulados y el número de alumnos de nuevo ingreso

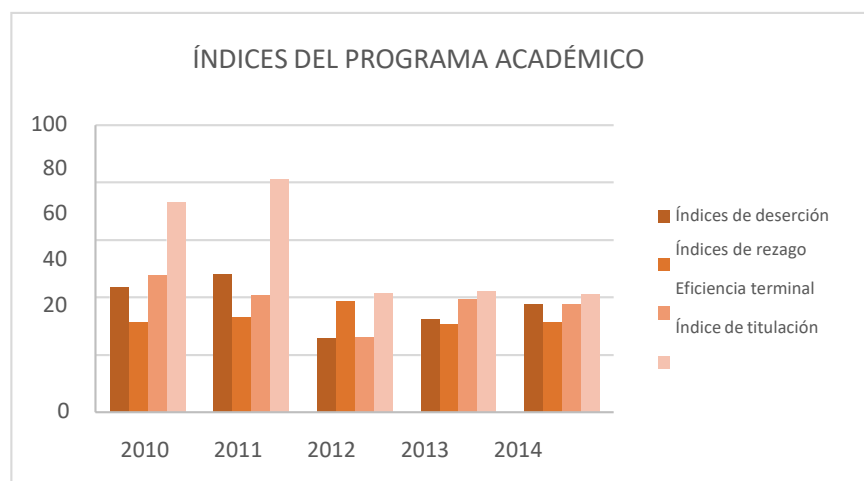
Cohorte	Número de estudiantes					Índice de deserción %	Índice de rezago %	Eficiencia terminal %	Índice de titulación %	Índice neto de titulación %
	Nuevo ingreso	Desertaron	Rezagados	Egresaron *	Titulados					
2010	140	61	44	67	49	44	31	48	73	35
2011	246	118	82	100	81	48	33	41	81	33
2012	249	64	96	65	27	26	39	26	42	11
2013	229	74	70	90	38	32	31	39	42	17
2014	249	94	78	93	38	38	31	37	41	15

* Egresados de la cohorte n hasta el año $n+5$

Tabla 4.4.1 Índices de deserción, rezago, eficiencia terminal, de titulación y neto de titulación

En general se observa que en promedio el índice de deserción es del 37 %; el índice de rezago del 33 %; la eficiencia terminal del 38 %; el índice de titulación del 56 %; y finalmente el promedio del índice neto de titulaciones del 22 %.

En la gráfica 4.4.1 se muestran los índices de deserción, rezago, eficiencia terminal e índice de titulación, donde se muestra un comportamiento regular a lo largo de las diferentes cohortes.



Gráfica 4.4.1 Índices de deserción, rezago, eficiencia terminal e índice de titulación

4.5.- Análisis del rendimiento de unidades de aprendizaje

En el Anexo 7 se muestra el índice de aprobación de todas las unidades de aprendizaje durante los últimos cinco periodos escolares.

En índice de aprobación por periodo se determina del cociente entre el número de alumnos inscritos en la unidad de aprendizaje y el número de alumnos que aprobaron dicha unidad de aprendizaje en cualquiera de las evaluaciones (ordinarias, extraordinarias o a título de suficiencia) del mismo periodo.

Las gráficas A7.3 a A7.10 del mismo anexo, muestran el comparativo del índice promedio de aprobación entre las unidades de aprendizaje del mismo semestre (del primero al octavo).

En la tabla 4.5.1 se muestra una comparación de los índices de aprobación entre las unidades de

aprendizaje con mayor índice y la de menor índice del mismo semestre.

Semestre	Mayor índice de aprobación		Menor índice de aprobación	
	Unidad de aprendizaje	Índice %	Unidad de aprendizaje	Índice %
1	Sociedad y Conocimiento	85	Cálculo I	65
2	Introducción a la Ingeniería	92	Calculo II	72
3	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I	88	Calculo III	81
4	Métodos Numéricos II	87	Física I	73
5	Formulación y Evaluación de Proyectos	94	Probabilidad	72
6	Ingeniería Industrial	99	Estadística	65
7	Sistemas Financieros y Comerciales	97	Procesos Estocásticos	75
8	Ingeniería de Calidad y Reingeniería	98	Seminario de Modelación Financiera	85

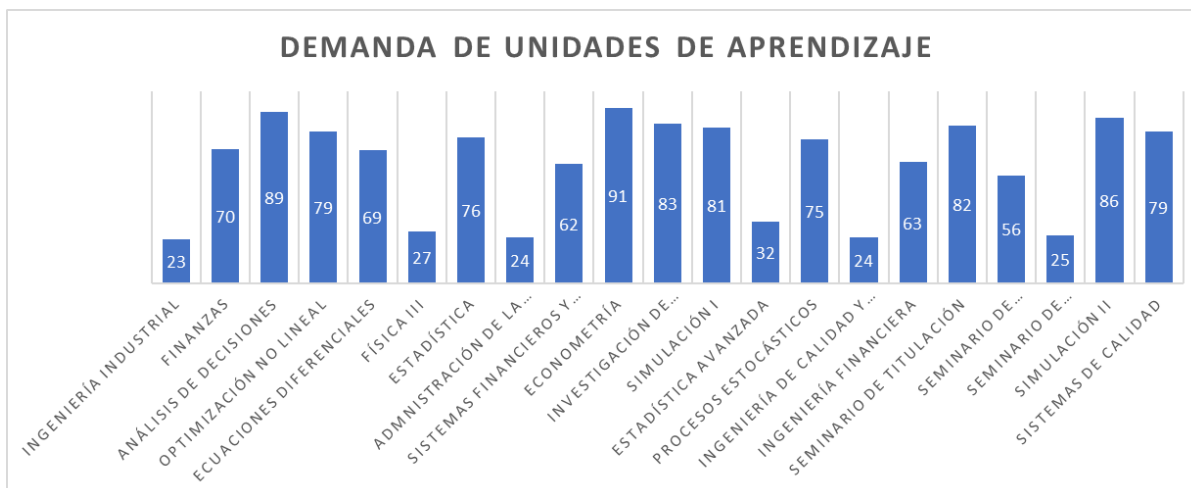
Gráfica 4.5.1 Unidades con mayor y menor índice de aprobación por semestre.

De manera general se observa que la unidad de aprendizaje con menor índice de aprobación en los primeros cuatro semestres es Cálculo I con el 65 %, en tanto que la de menor índice de aprobación en la segunda mitad del programa es Estadística con el **65 %**.

4.6.- Demanda de unidades de aprendizaje a partir del sexto semestre

Como se ha mencionado, a partir del sexto semestre los alumnos eligen la línea de especialización en la cual desean formarse. Así, se presenta el análisis de la demanda de las unidades de aprendizaje a partir del sexto semestre.

En la gráfica 4.6.1 se puede observar el número máximo de alumnos que han cursado las diferentes unidades de aprendizaje en los últimos cinco periodos escolares. Se observa, que las unidades de menor demanda son las correspondientes a la línea de formación Industrial, las cuales son: Ingeniería Industrial, Física III, Administración de la producción, Estadística avanzada, Ingeniería de calidad y reingeniería y Seminario demodelación industrial. Se puede observar que el número de alumnos inscritos en la Línea Industrial representa aproximadamente el 30 % de los inscritos en el programa de Ingeniería Matemática.

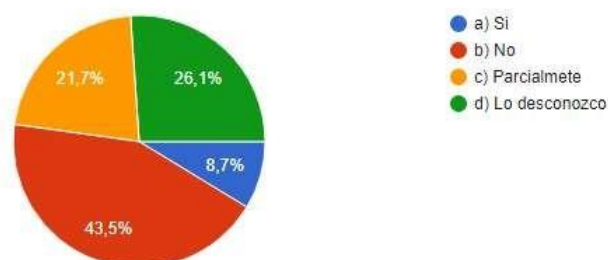


Gráfica 4.6.1 Demanda de unidades de aprendizaje a partir del sexto semestre.

4.7.- Unidades de aprendizaje con contenidos obsoletos

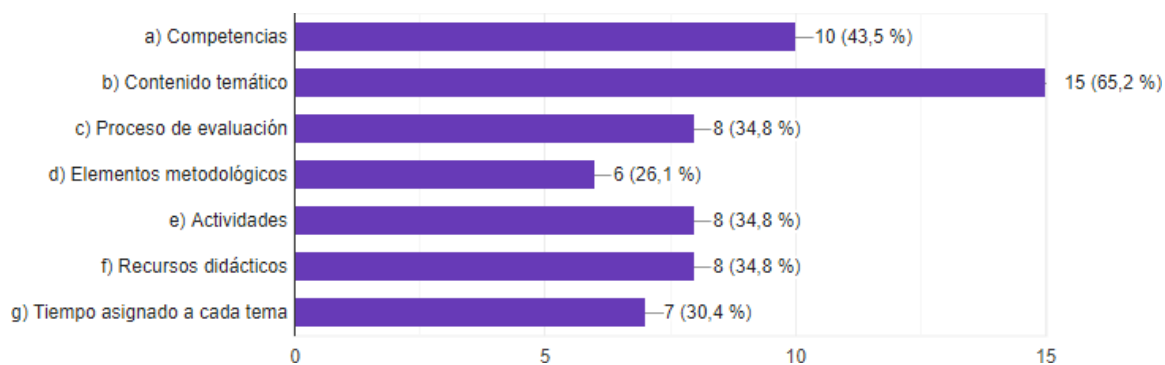
Para evaluar de manera general los contenidos de las unidades de aprendizaje se consultó a los miembros de las academias sobre la perspectiva que tienen con relación a la revisión y actualización de los programas de estudio de las unidades de aprendizaje, dichas opiniones se pueden observar en el Anexo A4. En la gráfica 4.7.1 se pueden observar las opiniones a la pregunta: ¿Existe una revisión y actualización de los temas y bibliografía con base a los avances científicos y técnicos? Se pudo observar que el 43 % de los profesores opinan que no ha existido una revisión y actualización, mientras que el 22 % opinan que se han revisado y actualizado parcialmente. Así, se observa que al menos el 65 % opina que tanto los contenidos como las bibliografías de los programas de estudio de las unidades de aprendizaje deben ser revisados y actualizados.

23 respuestas



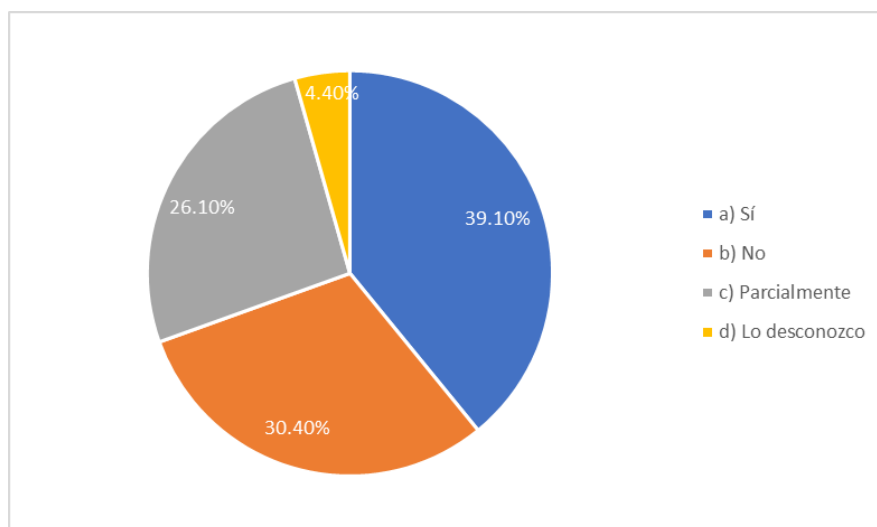
Gráfica 4.7.1 Opinión sobre los contenidos obsoletos de la UA.

Esta información contrasta con la pregunta sobre los elementos que deben considerarse en la revisión y actualización de los programas de estudio de las unidades de aprendizaje. En la gráfica 4.7.2 se observa que, en opinión de los profesores, el elemento que más destaca para considerarse en la revisión y actualización de los programas de estudio, son los contenidos temáticos.



Gráfica 4.7.2 Elementos que deben considerarse en la revisión y actualización de las UA.

Así también, un porcentaje importante visualiza que los contenidos de las unidades de aprendizaje tienen una oportunidad de mejorar con respecto a que los contenidos no reflejan el avance que se ha tenido en la disciplina, esta opinión se visualiza en la gráfica 4.7.3.

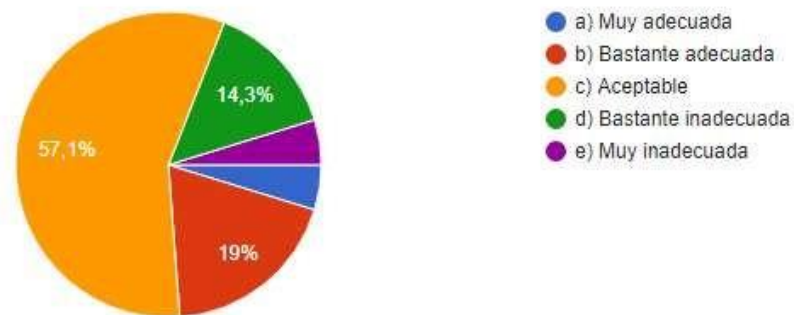


Gráfica 4.7.3 Opinión sobre si los contenidos de las UA reflejan el avance que ha tenido la disciplina.

4.8.- Análisis de la congruencia horizontal y vertical de los programas de estudios

En la gráfica 4.8.1 se muestra la opinión de los profesores con respecto a la congruencia horizontal y vertical de las unidades de aprendizaje. Se observa que **24 %** opina que la congruencia si es apropiada, mientras que el 57 % comenta que es aceptable y un porcentaje menor (**19 %**) afirma que es inadecuada.

21 respuestas



Gráfica 4.8.1 Opinión sobre la congruencia horizontal y vertical las unidades de aprendizaje.

4.9.- Resultados de la encuesta a alumnos

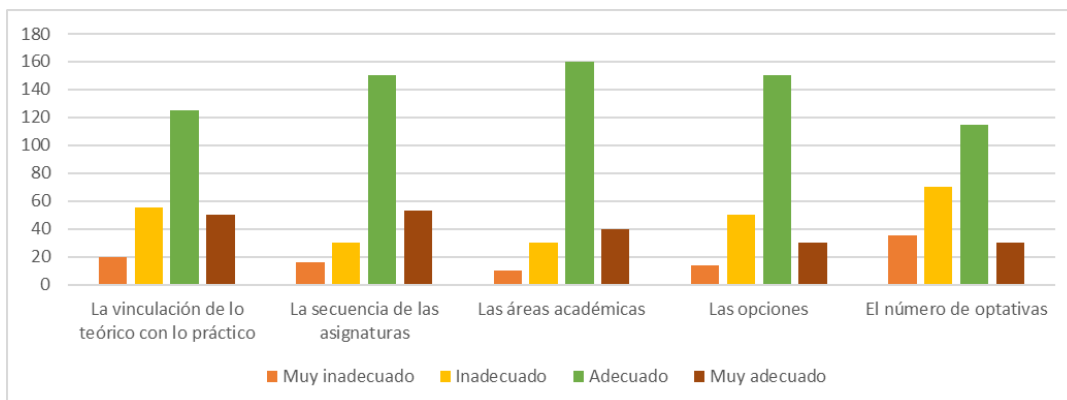
Para la toma de opinión de los alumnos se consideraron dos instrumentos. En el primero se toma la opinión respecto del plan de estudios a los alumnos de séptimo y octavo semestre, y en el segundo se toma la opinión a los alumnos de los primeros seis semestres. En estos ejercicios se tuvo una participación importante, de 101, 253 alumnos respectivamente.

4.9.1.- Opinión de alumnos de primero al sexto semestre

La muestra estuvo conformada por el 157 % hombres y 96 % mujeres; aproximadamente el 90 % tienen una edad entre 18 y 23 años, el 55 % cursan entre primer y tercer semestre y el resto del cuarto al sexto semestre; el 50 % son del turno matutino, 12 % del vespertino y 38 % turno mixto; de las preguntas de control se puede observar que aproximadamente el 61 % conoce el plan de estudios. Los resultados completos de la encuesta se pueden visualizar en el anexo 3 de este documento.

4.9.1.1.- Plan de estudios

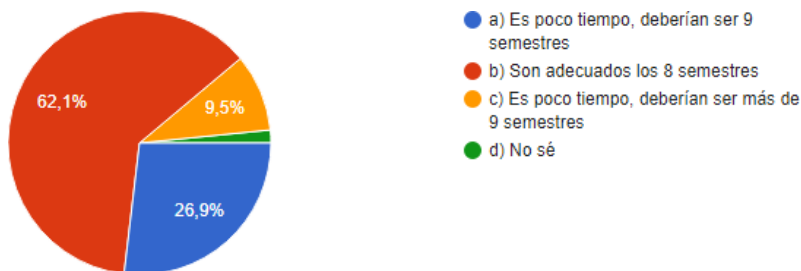
En la gráfica 4.9.1.1 se puede visualizar la opinión de los alumnos sobre algunos elementos del plan de estudios, los cuales son: la vinculación de lo teórico con lo práctico, la secuencia de las unidades de aprendizaje, las áreas académicas, las opciones de formación y el número de unidades de aprendizaje optativas. De manera general los alumnos consideran que estos aspectos son adecuados.



Gráfica 4.9.1.1 Opinión sobre algunos elementos del plan de estudios.

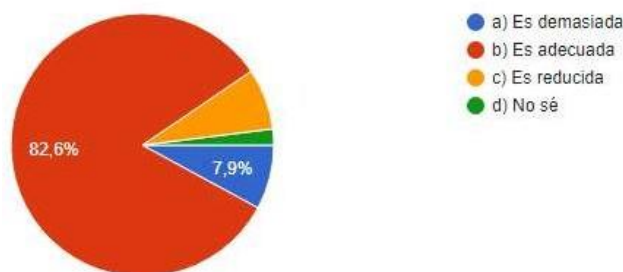
4.9.1.2.- Tiempo para cursar el programa y carga académica

En cuanto al tiempo definido para cursar el programa académico, se puede observar en la gráfica 4.9.1.2 que el 37 % de los alumnos opina que es poco tiempo y que deberían ser nueve o más de nueve semestres, mientras que el 62 % opina que son adecuados los ocho semestres.



Gráfica 4.9.1.2 Opinión sobre el tiempo para cursar el programa académico.

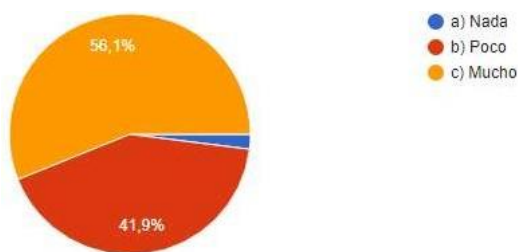
Con respecto a la carga académica por semestre establecida en el plan de estudios, se observa en la gráfica 4.9.1.3 que el 82 % opina que la carga es adecuada, mientras que únicamente el 8 % considera que esdemasiada.



Gráfica 4.9.1.3 Opinión sobre el tiempo para cursar el programa académico.

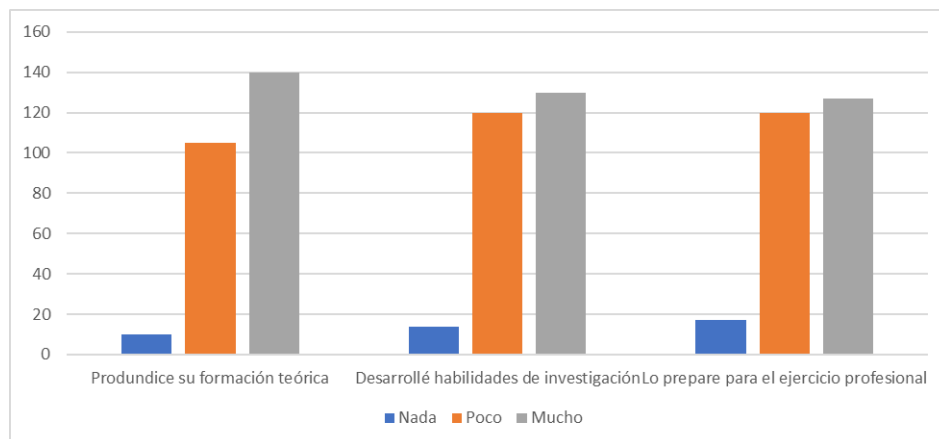
4.9.1.3.- Opciones del plan de estudios

Al evaluar la formación profesional que reciben al cursar las diferentes opciones del plan de estudios, se pudo observar que únicamente el 56 % considera que los elementos aportados por el plan de estudios contribuyen en gran medida a formarse para a la aplicación de los fundamentos en las ciencias fisicomatemáticas en los diversos ámbitos de la profesión, mientras que el un porcentaje significativo (44 %) opina que les aporta pocos elementos, esto lo podemos observar en la gráfica 4.9.1.3a.



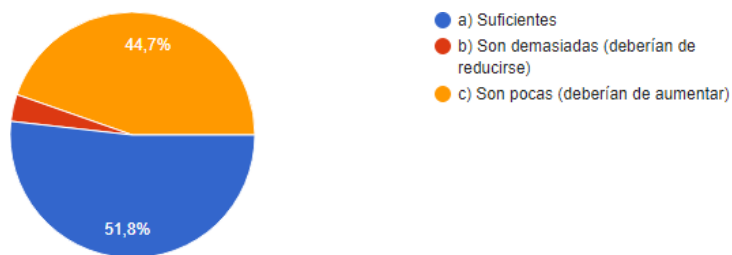
Gráfica 4.9.1.3a Aportación del plan de estudios para la aplicación de los fundamentos de las ciencias.

Así también, en la gráfica 4.9.1.4 se observa que, en relación con las líneas de formación, Industrial y Financiera, opinan de manera dividida (entre poco y mucho) sobre si éstas contribuyen a: profundizar en su formación teórica, desarrollar habilidades de investigación, y a prepararse para el ejercicio profesional.



Gráfica 4.9.1.4 Opinión sobre las opciones de formación.

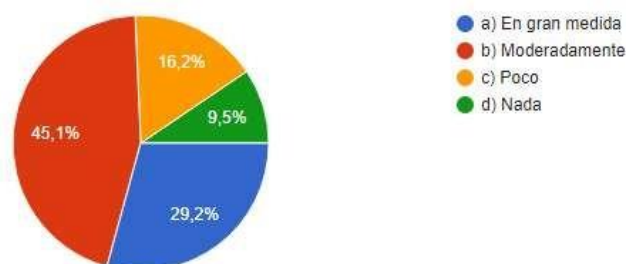
Asimismo, en la gráfica 4.9.1.5 se observa que el 52 % opina que las líneas de formación son suficientes mientras que el 45 % opina que debería haber más.



Gráfica 4.9.1.5 Opinión sobre las opciones de formación.

4.9.1.4.- Modificaciones al plan de estudios

Con respecto a las modificaciones al plan de estudios, se observa en la gráfica 4.9.1.6, que el 61% de los alumnos opina que las modificaciones deberían ser pocas o de forma moderada o ninguna; mientras que el 29% opina que las modificaciones se deben realizar en gran medida y únicamente el 10 % opina que no deberían hacerse modificaciones.



Gráfica 4.9.1.6 Opinión sobre las modificaciones al plan de estudios.

En la tabla 4.9.1.1 se presenta un resumen de los cambios sugeridos por los alumnos. Las observaciones completas se pueden visualizar en la tabla 1 del Anexo 3.

No.	Sugerencia de cambio
1	Añadir teoría del juego como una materia y no solo un tema
2	Actualización de los temas en unidades de aprendizaje
3	Agregar materias con aplicaciones a economía y modelación
4	Agregar materias enfocadas hacia minería de datos, Big data
5	Añadir más cursos de programación
6	Aumentar el número de signaturas por línea de formación

Tabla 4.9.1.1 Síntesis de las sugerencias de modificación al plan de estudios.

Así también, en la gráfica 4.9.1.7 se observa la opinión sobre los elementos del plan de estudios que deben mejorarse. Destaca, que el 44 % opina que un elemento que debe modificarse es la metodología de enseñanza.

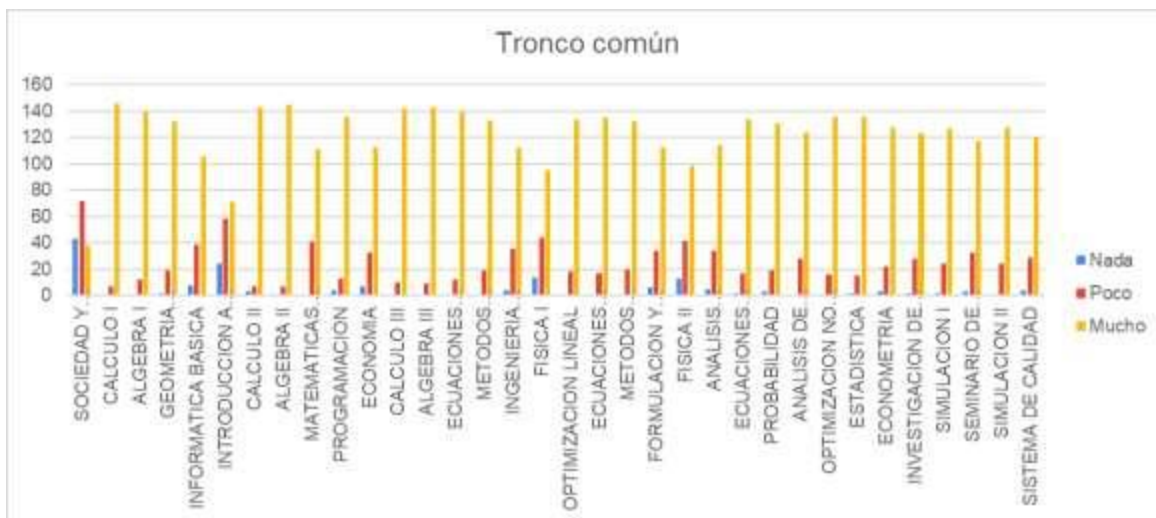


Gráfica 4.9.1.7 Opinión sobre los elementos del plan de estudios que deben mejorarse.

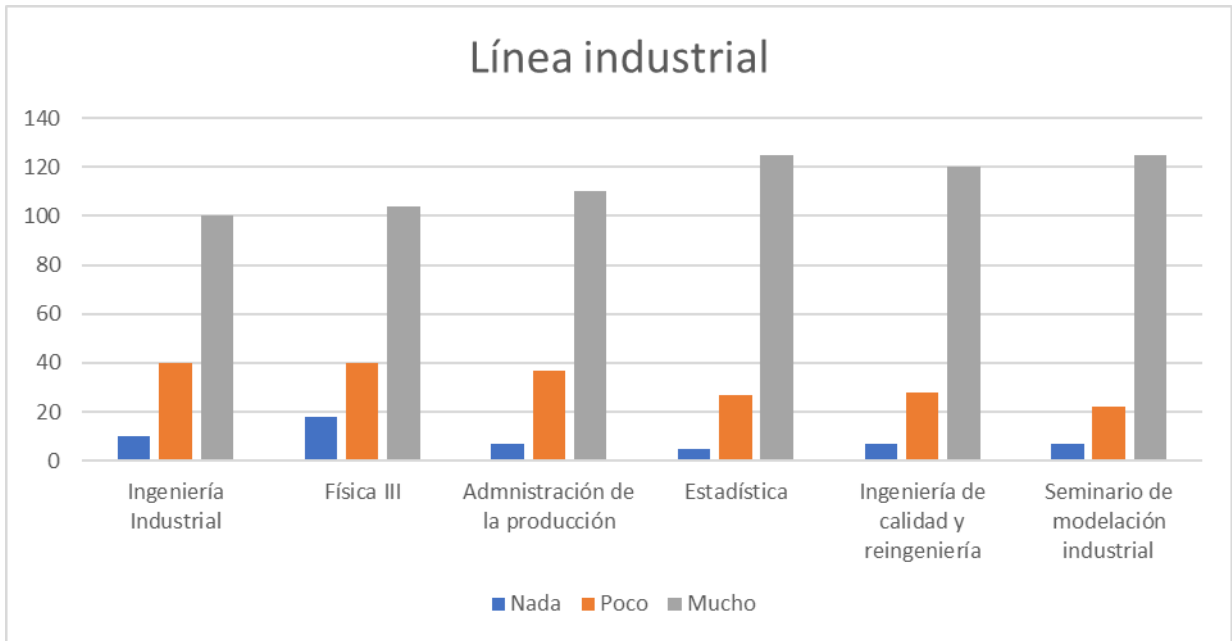
4.9.1.5- Contenidos del plan de estudios

Se consultó a los alumnos en relación la medida en la que consideran que los contenidos de las unidades de aprendizaje responden al desarrollo actual de la disciplina en cada una de las líneas de formación del plan de estudios.

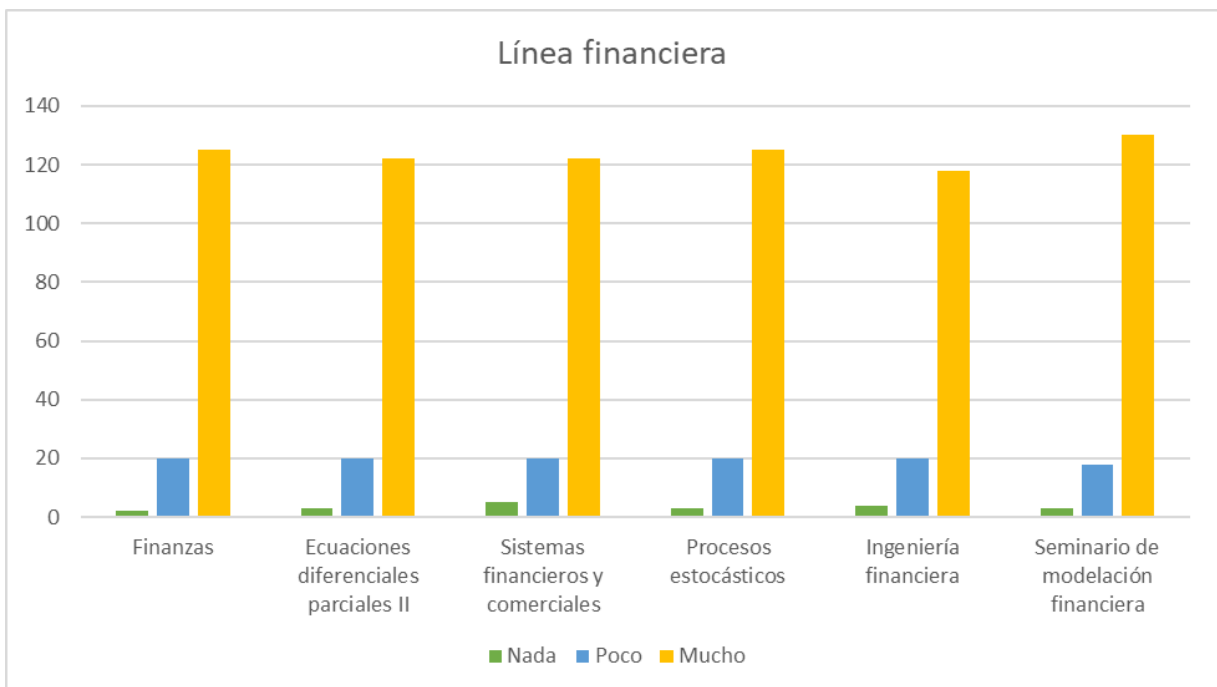
En las gráficas 4.9.1.8 a 4.9.1.10 se puede observar que, en la opinión de los alumnos, de manera general los contenidos de las unidades de aprendizaje tanto del Tronco común como de las diferentes líneas responden al desarrollo actual de la disciplina. Cabe resaltar que, en el caso del tronco común, las unidades de aprendizaje que tienen opinión dividida son en mayor medida Sociedad y conocimiento e Introducción a la ingeniería.



Gráfica 4.9.1.8 Opinión los contenidos de las unidades de aprendizaje del Tronco común.



Gráfica 4.9.1.9 Opinión los contenidos de las unidades de aprendizaje de la Línea Industrial.



Gráfica 4.9.1.10 Opinión los contenidos de las unidades de aprendizaje de la Línea Financiera.

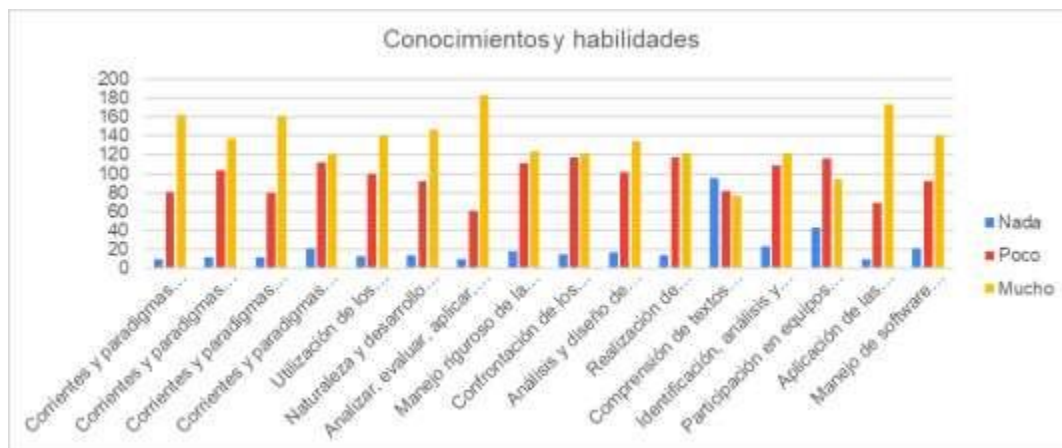
4.9.1.6.- Formación profesional

Para evaluar su formación profesional de los alumnos, se les preguntó sobre en qué medida consideran que el Plan de Estudios propiciaba el dominio los conocimientos y habilidades mostrados en la tabla 4.9.1.2

Conocimientos y habilidades	
1	Corrientes y paradigmas teóricos de las ciencias fisicomatemáticas
2	Corrientes y paradigmas teóricos de la ciencia económica
3	Corrientes y paradigmas teóricos del área financiera
4	Corrientes y paradigmas teóricos del área industrial
5	Utilización de los diferentes métodos de la ciencia, para elaborar argumentos científicos y explicar diversos fenómenos Físicos
6	Naturaleza y desarrollo de las ciencias fisicomatemáticas en el mundo
7	Analizar, evaluar, aplicar, planear, pronosticar, diseñar y proponer soluciones a los problemas, técnicos, científicos y que se originan
8	Manejo riguroso de la investigación teórica y practica
9	Confrontación de los elementos teóricos con la realidad
10	Análisis y diseño de proyectos de investigación tanto teóricos como aplicados
11	Realización de estimaciones cuantificables de las relaciones existentes entre las diferentes variables e un fenómeno físico de coyuntura
12	Comprensión de textos en inglés
13	Identificación, análisis y propuesta de soluciones que coadyuven al desarrollo social, cultural, científico y tecnológico de la Nación
14	Participación en equipos multidisciplinarios
15	Aplicación de las herramientas de las matemáticas, la estadística, la física y los métodos cuantitativos para la formalización y solución de problemas tanto matemáticos como físicos
16	Manejo de software especializado para el análisis

Tabla 4.9.1.2 Conocimientos y habilidades que propicia el programa académico.

En la gráfica 4.9.1.11, se puede observar que, en opinión de los alumnos, el plan de estudios contribuye en gran medida a la adquisición y desarrollo de conocimientos y habilidades, en quince de los dieciséis aspectos indicados en la tabla 4.9.1.2. Así también, en único aspecto, competencia o habilidad, que al parecer no desarrollan los alumnos de manera satisfactoria durante su formación profesional es comprensión de textos en inglés.

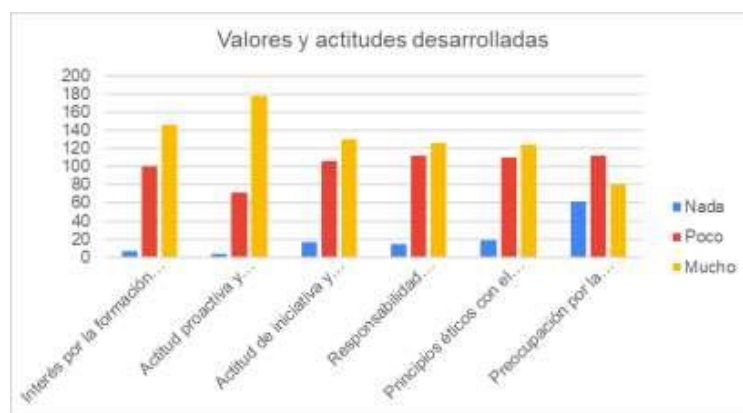


Gráfica 4.9.1.11 Opinión sobre adquisición y desarrollo de conocimientos y habilidades.

Para evaluar en qué medida los alumnos adquieren y desarrollan valores y actitudes durante su formación profesional, se les consultó sobre los aspectos especificados en la tabla 4.9.1.3. En la gráfica 4.9.1.12 se puede observar que el plan de estudios propicia el desarrollo de los siguientes aspectos: Interés por la formación permanente; Actitud proactiva y solucionadora de problemas; Actitud de iniciativa y creatividad; Responsabilidad profesional al servicio de la sociedad y Principios éticos con el desarrollo social, cultural, científico y tecnológico de la nación. Asimismo, se observa que en opinión de los alumnos no se está desarrollando de manera apropiada la Preocupación por la conservación del medio ambiente.

No.	Valores y actitudes
1	Interés por la formación permanente
2	Actitud proactiva y solucionadora de problemas
3	Actitud de iniciativa y creatividad
4	Responsabilidad profesional al servicio de la sociedad
5	Principios éticos con el desarrollo social, cultural, científico y tecnológico de la nación
6	Preocupación por la conservación del medio ambiente

Tabla 4.9.1.3 Valores y actitudes que propicia el programa académico.

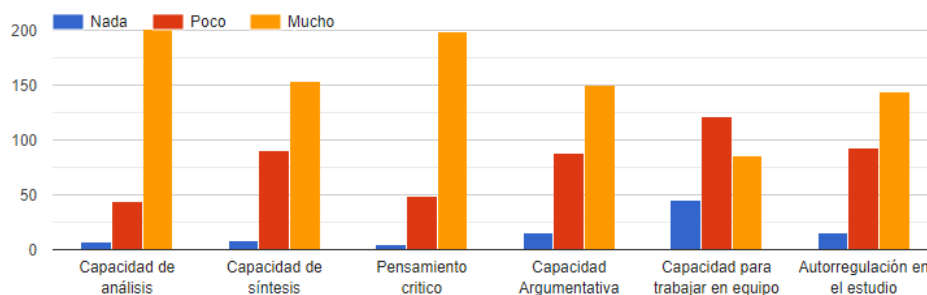


Gráfica 4.9.1.12 Opinión sobre adquisición y desarrollo de valores y actitudes.

Finalmente, en relación con el desarrollo de las habilidades durante su formación profesional, se les consultó sobre las habilidades descritas en la tabla 4.9.1.4. En la gráfica 4.9.1.13 se observa que los alumnos identifican que durante su formación profesional están desarrollando en gran medida la capacidad de análisis, la capacidad de síntesis, el pensamiento crítico, la capacidad argumentativa, en menor medida la autorregulación en el estudio. Por otro lado, se observa como un área de oportunidad el desarrollo de la capacidad para trabajar en equipo.

No.	Habilidades
1	Capacidad de análisis
2	Capacidad de síntesis
3	Pensamiento crítico
4	Capacidad argumentativa
5	Capacidad para trabajar en equipo
6	Autorregulación en el estudio

Tabla 4.9.1.4 Habilidades que propicia el programa académico.



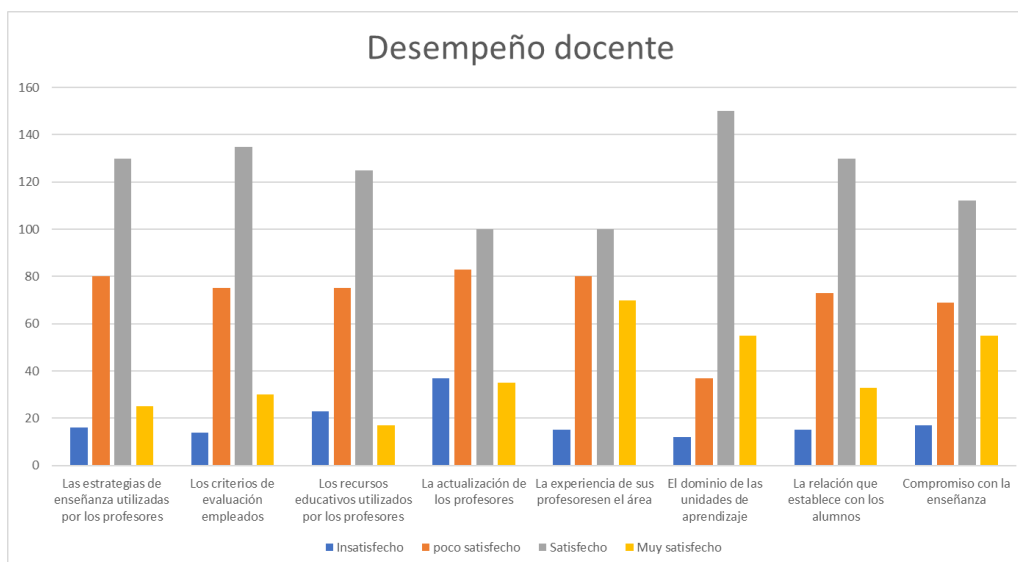
Gráfica 4.9.1.13 Opinión sobre adquisición y desarrollo de habilidades.

4.9.1.7.- El desempeño docente

Con respecto del desempeño docente de los profesores, se les consulto a los alumnos sobre los ocho aspectos descritos en la tabla 4.9.1.5. Los resultados mostrados en la gráfica 4.9.1.14 indican que, en los aspectos relacionados con las estrategias de enseñanza utilizadas, los criterios de evaluación empleados, los recursos educativos utilizados, la actualización de los profesores, la relación con los alumnos y su compromiso con la enseñanza; la tendencia de la opinión está entre poco satisfecho y satisfecho. Asimismo, los aspectos relacionados con la experiencia del docente en el área, el dominio de la asignatura, la tendencia de la opinión se encuentra entre satisfecho y muy satisfecho.

No.	Criterio
1	Las estrategias de enseñanza utilizadas
2	Los criterios de evaluación empleados
3	Los recursos educativos utilizados
4	La actualización de los profesores
5	La experiencia en el área
6	El dominio de las asignaturas
7	La relación con los Alumnos
8	Su compromiso con la enseñanza

Tabla 4.9.1.5 Aspectos del desempeño docente.

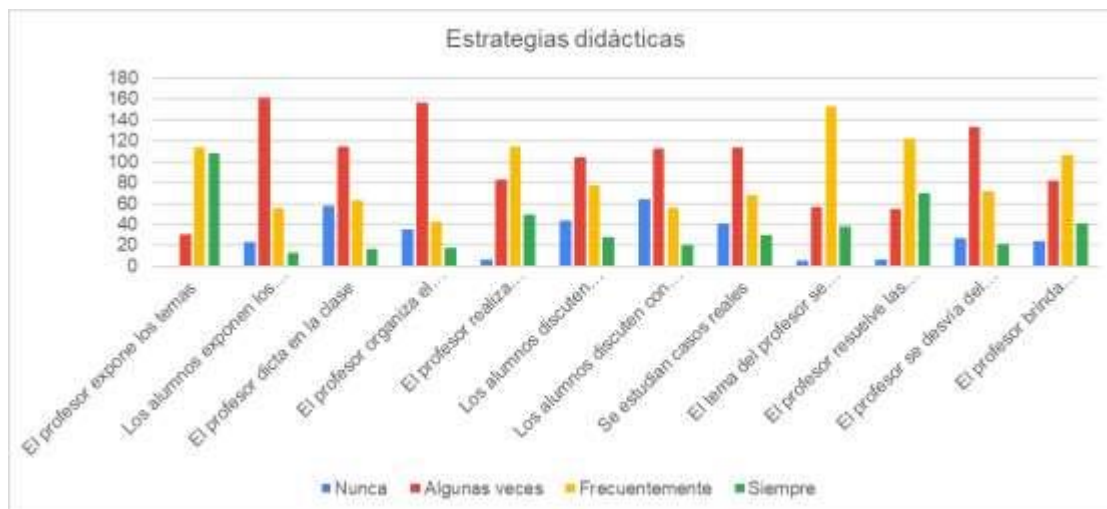


Gráfica 4.9.1.14 Opinión sobre el desempeño docente de los profesores.

Con respecto a las estrategias o habilidades didácticas descritas en la tabla 4.9.1.6, que los profesores utilizan durante su labor docente, se identificó que la frecuencia dominante con que éstas son empleadas de acuerdo con la perspectiva de los alumnos. Los resultados específicos son mostrados en la gráfica 4.9.1.15. Es importante destacar el aspecto dominante de la exposición de los temas por parte del profesor, así también, es de destacar que la frecuencia con que se desarrollan las actividades son congruentes con lo que se esperaría de manera general para el desarrollo de las actividades en clase, por lo que no se observa un foco que llame a la alerta.

ID	Estrategias o actividades didácticas	Frecuencia de ocurrencia dominante
1	El profesor expone los temas	Frecuentemente
2	Los alumnos exponen los temas	Algunas veces
3	El profesor dicta en la clase	Algunas veces
4	El profesor organiza el trabajo en equipos	Algunas veces
5	El profesor realiza preguntas sobre temas vistos previamente	Frecuentemente
6	Los alumnos discuten acerca de lo expuesto por el profesor	Algunas veces
7	Los alumnos discuten con base en lecturas previas	Algunas veces
8	Se estudian casos reales	Algunas veces
9	El tema del profesor se apega al contenido establecido en el programa	Frecuentemente
10	El profesor resuelve las dudas de los alumnos en clase	Frecuentemente
11	El profesor se desvía del tema de la clase con temas no relacionados a ella	Algunas veces
12	El profesor brinda asesorías extra clase	Frecuentemente

Tabla 4.9.1.6 estrategias o actividades didácticas empleadas por los profesores en clase.



Gráfica 4.9.1.15 Opinión sobre las estrategias o actividades didácticas desarrolladas en clase.

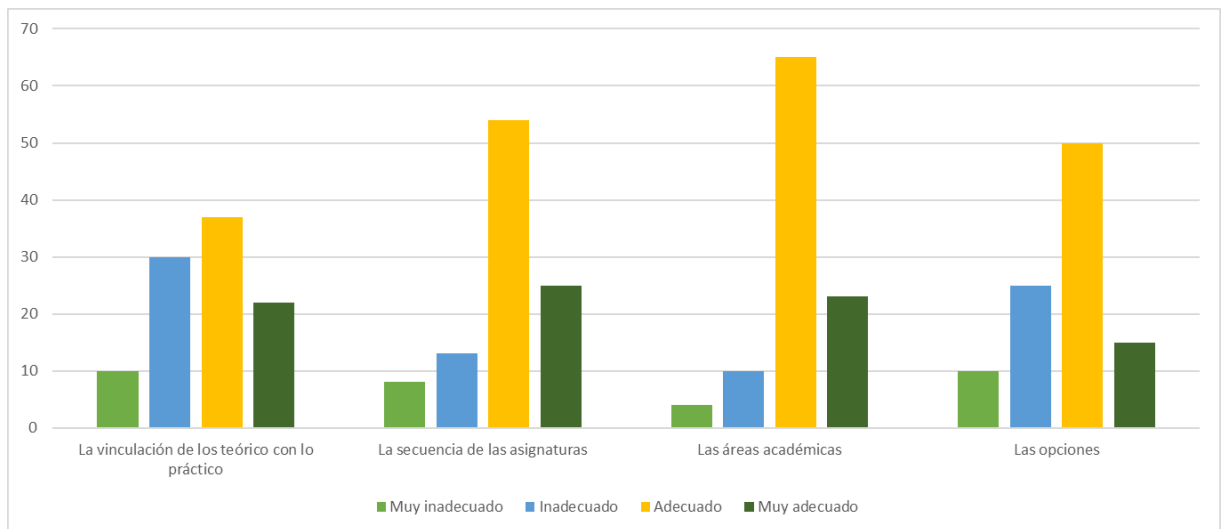
4.9.2.- Opinión de alumnos de séptimo y octavo semestre

En este ejercicio participaron 101 alumnos del séptimo y octavo semestre. Los resultados de la consulta se muestran en el anexo 2 de este documento. Los resultados muestran que el 66 % de los encuestados son del sexo masculino y el resto del sexo femenino; aproximadamente la edad del 90 % se encuentra entre 21 y 24 años; el 50 % son del turno mixto; únicamente el 88 % de ellos trabajan. De los que trabajan principalmente lo hacen como empleados en empresas privadas y únicamente el 25 % hace actividades que tienen total coincidencia con su formación profesional. El 60 % tiene el proyecto de buscar un empleo al egresar del programa de licenciatura; el 30 estudiará un posgrado y únicamente el 6 % planea crear un negocio. De los que pretenden estudiar un posgrado, únicamente el 21 % planea cursarlo en la ESFM.

4.9.2.1.- Estructura del plan de estudios

De la información recabada se observa que un alto porcentaje (87%) conocen en gran medida el programa académico.

En la gráfica 4.9.2.1, se puede observar que en su mayoría los alumnos consideran que los siguientes aspectos del plan de estudios son adecuados: la vinculación de la teoría con la práctica, la secuencia de las unidades de aprendizaje, las áreas académicas y las opciones de formación.



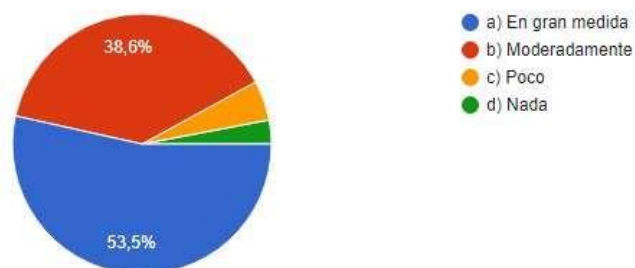
Gráfica 4.9.2.1. Opinión sobre aspectos del plan de estudios.

Se observó que el 59 % considera que los ocho semestres son apropiados para cursar el programa académico, mientras que el 41 % opina que deberían ser nueve o más semestres. Asimismo, el 82 % opina que la carga académica media por semestre es adecuada. El 34 % opina que las dos líneas de formación son suficientes mientras que el 66 % opina que deberían ser más.

4.9.2.2.- Modificaciones al plan de estudios

Con respecto a las modificaciones al plan de estudios, se observa en la gráfica 4.9.2.2 que el 43 % opina que las modificaciones deberían ser pocas o de forma moderada; mientras que el 54 % opina que las modificaciones se deben realizar en gran medida.; y únicamente el 3 % opina que deberían hacerse modificaciones.

101 respuestas



Gráfica 4.9.2.2 Opinión sobre las modificaciones al plan de estudios.

En la tabla 4.9.2.1 se presenta un resumen de los cambios sugeridos, que más veces se repitieron, por los alumnos del séptimo y octavo semestre. Todas las observaciones o sugerencias se pueden visualizar en el apartado A2.28 del anexo 2.

No.	Sugerencia de cambio
1	Incluir unidades de aprendizaje para el manejo de bases de datos e inteligencia artificial
2	Incluir más cursos de programación, probabilidad y estadística
3	Contar con más unidades de aprendizaje optativas
4	Actualizar los contenidos de las unidades de aprendizaje
5	Incluir más unidades de aprendizaje para cada línea de formación

Tabla 4.9.2.1 Sugerencias de cambio de alumnos de los últimos semestres al plan de estudios.

Así también, con respecto a los elementos del plan de estudios que deben mejorarse, el 34 % opinó que debe ser la metodología de enseñanza, mientras que el 24 % opina que debe ser el perfil de egreso. Esto se puede observar en la gráfica 4.9.2.3.

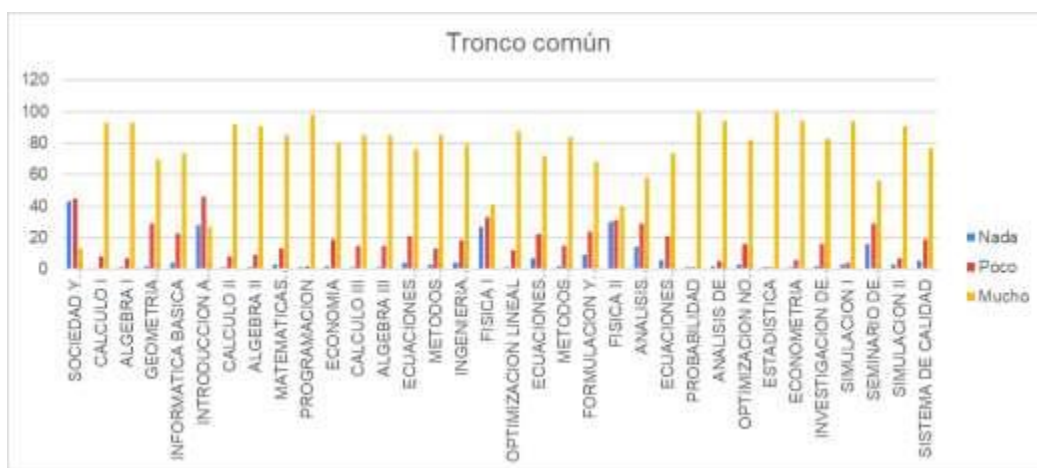


Gráfica 4.9.2.3 Elementos del plan de estudios que deben mejorarse.

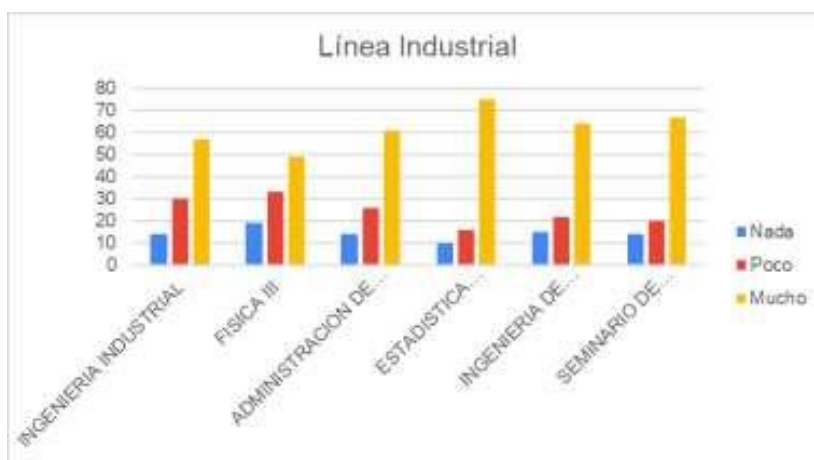
4.9.2.3.- Contenidos del plan de estudios

Se consultó a los alumnos en relación con en qué medida consideran que los contenidos de las unidades de aprendizaje responden al desarrollo actual de la disciplina en cada una de las opciones del plan de estudios.

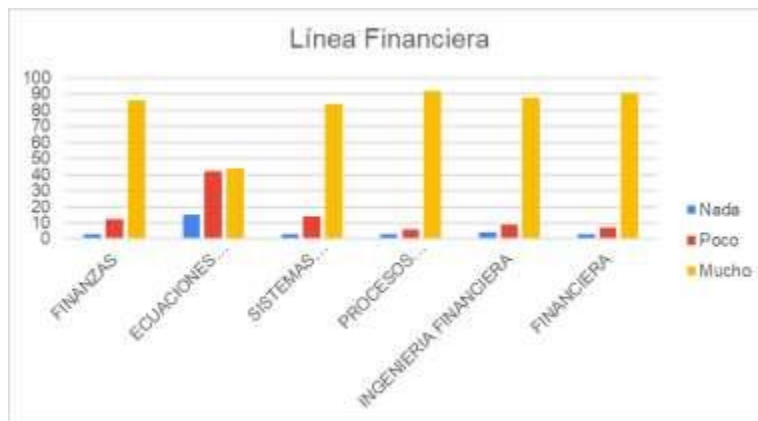
En las gráficas 4.9.2.4 a 4.9.2.6 se puede observar que, en la opinión de los alumnos, de manera general los contenidos de las unidades de aprendizaje tanto del tronco común como de las diferentes líneas de formación, responden al desarrollo actual de la disciplina. Cabe resaltar que las unidades de aprendizaje que tuvieron una opinión desfavorable dividida fue: Sociedad y Conocimiento e Introducción a la ingeniería. Asimismo, las que tuvieron una opinión dividida fue Física I y Física II.



Gráfica 4.9.2.4 En qué medida los contenidos de las UA del Tronco Común responden al desarrollo actual de la disciplina.



Gráfica 4.9.2.5 En qué medida los contenidos de las UA de la Línea Industrial responden al desarrollo actual de la disciplina.



Gráfica 4.9.2.6 En qué medida los contenidos de las UA de la Línea Financiera responden al desarrollo actual de la disciplina.

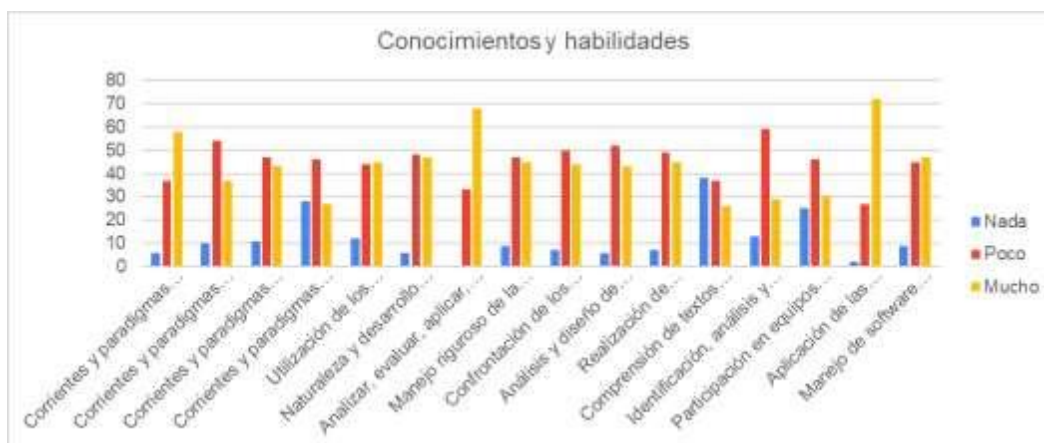
4.9.2.4.- Formación profesional

En la tabla 4.9.2.2 se muestra un conjunto de conocimientos y habilidades que en opinión de los alumnos se pueden adquirir o desarrollar en mayor o menor medida durante su formación profesional. En la gráfica 4.9.2.7 se muestra el comportamiento de las opiniones de los alumnos al respecto. Destaca que solo en cinco de dieciséis aspectos la opinión dominante es que se desarrollan en gran medida, y en diez de ellos sólo se desarrolla poco. Finalmente, se identifica que el aspecto relacionado con Comprensión de textos en inglés, la opinión dominante es que no se desarrolla.

Conocimientos y habilidades	
1	Corrientes y paradigmas teóricos de las ciencias fisicomatemáticas
2	Corrientes y paradigmas teóricos de la ciencia económica
3	Corrientes y paradigmas teóricos del área financiera
4	Corrientes y paradigmas teóricos del área industrial
5	Utilización de los diferentes métodos de la ciencia, para elaborar argumentos científicos y explicar diversos fenómenos físicos
6	Naturaleza y desarrollo de las ciencias fisicomatemáticas en el mundo
7	Analizar, evaluar, aplicar, planear, pronosticar, diseñar y proponer soluciones a los problemas, técnicos, científicos y que se originan
8	Manejo riguroso de la investigación teórica y práctica
9	Confrontación de los elementos teóricos con la realidad
10	Análisis y diseño de proyectos de investigación tanto teóricos como aplicados
11	Realización de estimaciones cuantificables de las relaciones existentes entre las diferentes variables e un fenómeno físico de coyuntura
12	Comprensión de textos en inglés
13	Identificación, análisis y propuesta de soluciones que coadyuven al desarrollo social, cultural, científico y tecnológico de la nación

14	Participación en equipos multidisciplinarios
15	Aplicación de las herramientas de las matemáticas, la estadística, la física y los métodos cuantitativos para la formalización y solución de problemas tanto matemáticos como físicos
16	Manejo de software especializado para el análisis

Tabla 4.9.2.2 Conocimientos y habilidades adquiridas en la formación profesional.

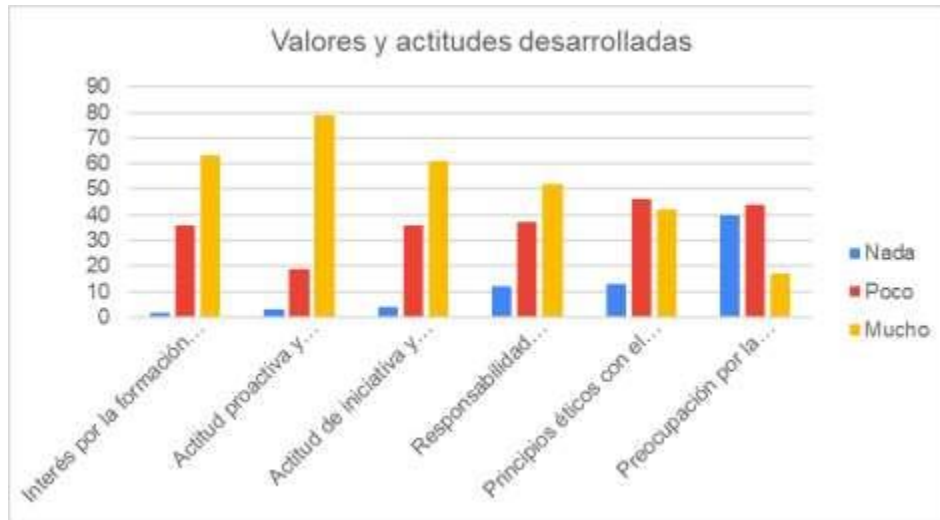


Gráfica 4.9.2.7 En qué medida el programa académico propicia el desarrollo de conocimientos y habilidades.

Para evaluar en qué medida los alumnos adquieren y desarrollan valores y actitudes durante su formación profesional, se les consultó sobre los aspectos especificados en la tabla 4.9.2.3. En la gráfica 4.9.2.8 se puede observar que el plan de estudios propicia el desarrollo de los siguientes aspectos: Interés por la formación permanente; Actitud proactiva y solucionadora de problemas; Actitud de iniciativa y creatividad; Responsabilidad profesional al servicio de la sociedad y Principios éticos con el desarrollo social, cultural, científico y tecnológico de la nación. Asimismo, se observa que en opinión de los alumnos no se está desarrollando de manera apropiada la Preocupación por la conservación del medio ambiente.

No.	Valores y actitudes
1	Interés por la formación permanente
2	Actitud proactiva y solucionadora de problemas
3	Actitud de iniciativa y creatividad
4	Responsabilidad profesional al servicio de la sociedad
5	Principios éticos con el desarrollo social, cultural, científico y tecnológico de la nación
6	Preocupación por la conservación del medio ambiente

Tabla 4.9.2.3 Valores y actitudes que propicia el programa académico.

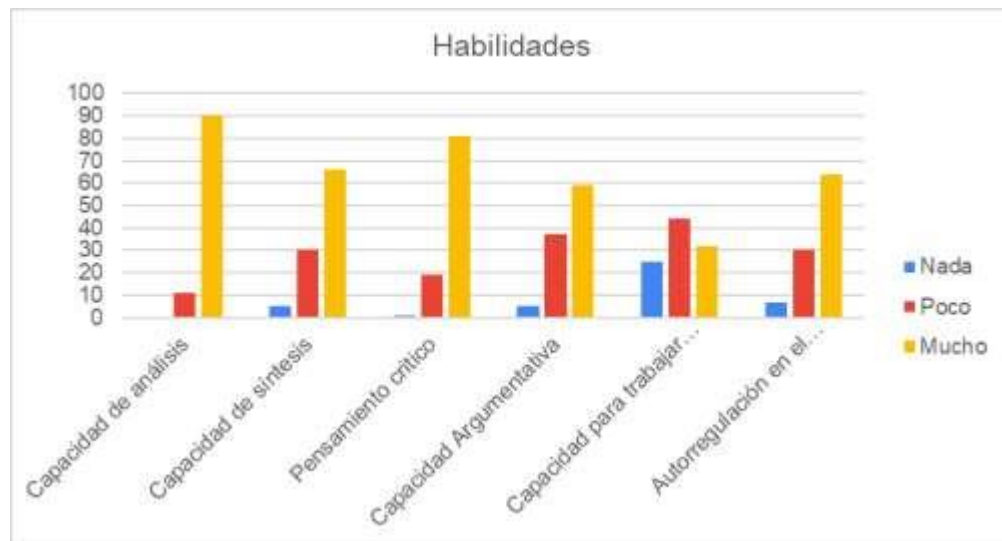


Gráfica 4.9.2.8 Opinión sobre adquisición y desarrollo de valores y actitudes.

En relación con el desarrollo de las habilidades durante su formación profesional, se les consultó sobre las habilidades descritas en la tabla 4.9.2.4. En la gráfica 4.9.2.9 se observa que los alumnos identifican que durante su formación profesional están desarrollando en gran medida la capacidad de análisis, la capacidad de síntesis, el pensamiento crítico, la autorregulación en el estudio y en menor medida la capacidad argumentativa. Por otro lado, se observa como un área de oportunidad el desarrollo de la capacidad para trabajar en equipo.

No.	Habilidades
1	Capacidad de análisis
2	Capacidad de síntesis
3	Pensamiento crítico
4	Capacidad argumentativa
5	Capacidad para trabajar en equipo
6	Autorregulación en el estudio

Tabla 4.9.2.4 Habilidades que propicia el programa académico.



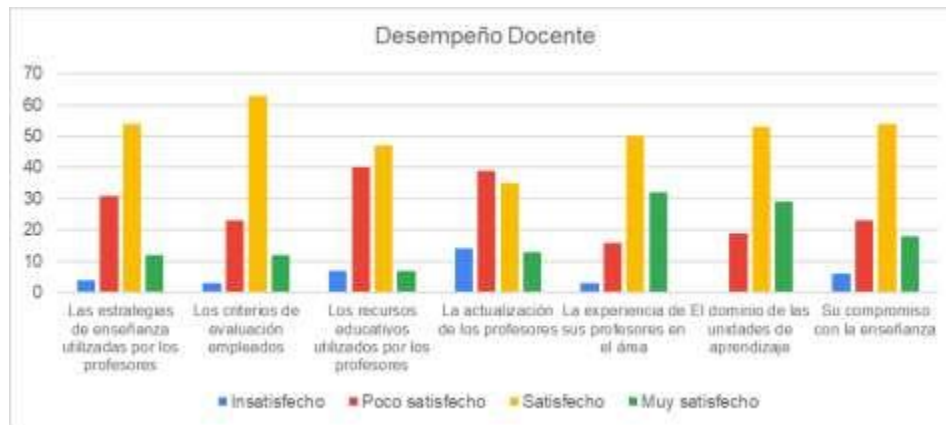
Gráfica 4.9.2.9 Opinión sobre adquisición y desarrollo de habilidades.

4.9.2.5.- Desempeño de los docentes

Con respecto al desempeño de la labor docente, se les consultó sobre los siete aspectos los cuales están descritos en la tabla 4.9.2.3. Las frecuencias de las opiniones son mostradas en la gráfica 4.9.2.10, los cuales muestran que los aspectos relacionados con las estrategias de enseñanza utilizadas, los criterios de evaluación empleados, los recursos educativos utilizados, la experiencia en el área, el dominio de las asignaturas y su compromiso con la enseñanza, son evaluados predominantemente satisfecho. En contraste, un área de oportunidad identificada es en el aspecto relacionado con la actualización de los profesores, ya que la opinión está dividida entre satisfecho y poco satisfecho.

No.	Criterio
1	Las estrategias de enseñanza utilizadas
2	Los criterios de evaluación empleados
3	Los recursos educativos utilizados
4	La actualización de los profesores
5	La experiencia en el área
6	El dominio de las asignaturas
7	Su compromiso con la enseñanza

Tabla 4.9.2.3 Aspectos del desempeño docente.

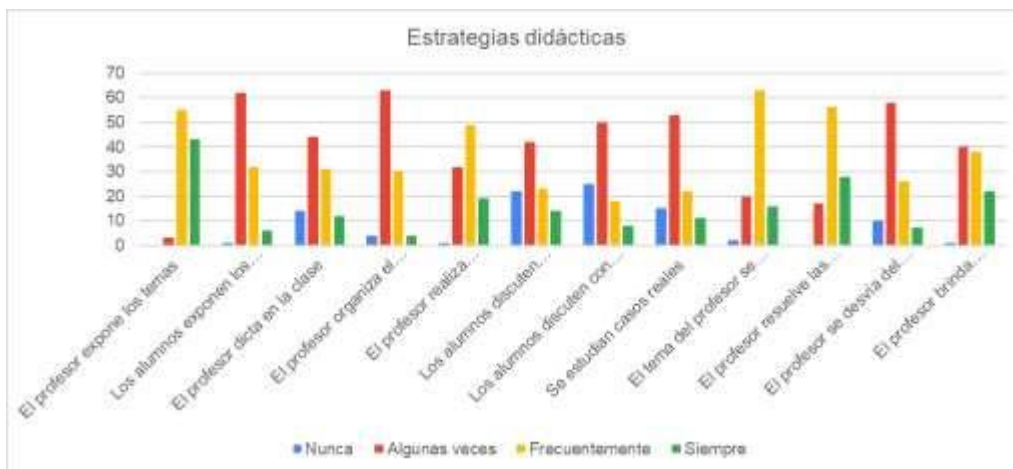


Gráfica 4.9.2.10 Desempeño en la labor docente.

Con respecto a las estrategias o actividades didácticas que los profesores utilizan en sus cursos, se identificó la frecuencia con que son empleadas las descritas en la tabla 4.9.2.4. Adicionalmente, en la misma tabla se incluye la opinión dominante, misma que se puede observar en la gráfica 4.9.2.10.

ID	Estrategias o actividades didácticas	Frecuencia de ocurrencia dominante
1	El profesor expone los temas	Frecuentemente
2	Los alumnos exponen los temas	Algunas veces
3	El profesor dicta en la clase	Algunas veces
4	El profesor organiza el trabajo en equipos	Algunas veces
5	El profesor realiza preguntas sobre temas vistos previamente	Frecuentemente
6	Los alumnos discuten acerca de lo expuesto por el profesor	Algunas veces
7	Los alumnos discuten con base en lecturas previas	Algunas veces
8	Se estudian casos reales	Frecuentemente
9	El tema del profesor se apega al contenido establecido en el programa	Frecuentemente
10	El profesor resuelve las dudas de los alumnos en clase	Frecuentemente
11	El profesor se desvía del tema de la clase con temas no relacionados a ella	Algunas veces
12	El profesor brinda asesorías extra clase	Algunas veces

Tabla 4.9.2.4 estrategias o actividades didácticas empleadas por los profesores en clase.



Gráfica 4.9.2.10 Opinión sobre las estrategias o actividades didácticas desarrolladas en clase.

4.10.- Resultados de la encuesta al personal docente

4.10.1.-Característica de personal docente que emitió su opinión

En las gráficas A1.1 a la A1.6 del anexo 1, se puede observar la información general de los **21 docentes** que participaron en el proceso de evaluación. Se observa que participan profesores de todas las edades de manera casi uniforme, desde los 21 a 63 años. El 67 % son hombres y el 33 % son mujeres. El 19 % tienen grado de doctor, el 33 % grado de maestría y el resto estudios de licenciatura. El 33 % trabajan en el turno matutino, el 19 % en el vespertino y el 47 % tienen turno mixto. El 62 % son de tiempo completo, el 5% tienen entre 30 y 39 horas, el 5 % entre 20 y 29 horas y el 28 % menos de 20 horas. El 9 % tienen más de 30 años de servicio, el 43 % entre 16 y 30 años, el 19 % entre 11 y 15 años, el 14 % entre 6 y 10 años y el 14 % menos de 5 años.

4.10.2.- Cursos de capacitación y actualización

En las gráficas A1.7 a A1.10 se puede observar que la mayoría de los docentes considera que son importantes los cursos de capacitación y actualización docente. Muestra de ello es que el **78 %** ha tomado al menos un curso de formación y/o actualización en los últimos dos años. De los cursos en su mayoría se refieren a temas relacionados con habilidades docentes. Finalmente, aproximadamente el **50 %** de los docentes opina que el Instituto no cuenta con suficientes acciones de formación y actualización para cubrir sus necesidades.

4.10.3.- Programas de estudio de las unidades de aprendizaje

En las gráficas A1.11 a A1.15 del anexo 1, se observa que **el 85 %** de los docentes opinan que conocen en gran medida y suficientemente los programas de estudio de las unidades de aprendizaje que imparten. Se observa que solo el 38 % de los profesores utiliza el programa de estudios oficial, es decir, el que establece el plan de estudios. El resto, es decir, el 62 % utiliza programas que de alguna manera han experimentado adaptaciones, y una de las principales razones que se manifiestan, es que dichas adecuaciones pretenden integrar los conocimientos y competencias que se deben desarrollar y abordar en dicha unidad de aprendizaje.

Con relación a los programas de estudio de las unidades de aprendizaje, en las gráficas **A1-16 a A1-18** se observa que los profesores opinan que los elementos que si se contemplan apropiadamente son los contenidos temáticos y la bibliografía, sin embargo, **se identifican áreas de oportunidad en elementos como definición de competencias, cronogramas de trabajo e intención educativa**. Así también, en relación con la bibliografía utilizada, se observa que sólo el 38 % de los docentes utiliza la bibliografía establecida por el plan de estudios, el 38 % la utiliza parcialmente y el 24 % utiliza una bibliografía diferente. Aunado a ello, se observa que el 38 % de la bibliografía definida en los programas de estudio está completamente disponible en la biblioteca, el 38 % está parcialmente disponible y el 24 % no está disponible o se desconoce.

En las gráficas A1-19 y A1-20, se observa la opinión de los docentes con relación al porcentaje del programa de estudios que se logra cubrir durante el semestre. El 62 % opina que logran cubrir más del **90 %**, el 33 % logra cubrir entre 80 % y 90 %, y solo el **5 % logra cubrir** menos del 80 % del programa. Así también, el motivo por el cual no se logra cubrir totalmente el programa es debido principalmente a la necesidad de regularizar el grupo, a la falta de tiempo y temario demasiado extenso.

4.10.4.- Vida colegiada

Se les preguntó a los profesores sobre su participación en las reuniones de las academias durante los últimos dos periodos escolares. **El 0 %** manifiesta que participó en más de cuatro ocasiones, el 19 % ha participado tres o cuatro ocasiones, el 47 % lo ha realizado en una o dos ocasiones y el 33 % no ha participado en ninguna reunión de academia. En las gráficas A1.22 y A1.23 se observa que los principales temas tratados en las reuniones de academia son la atención de aspectos académico-administrativos.

Con relación a los principales obstáculos que se identifican para poder realizar una eficiente vida académica en la ESFM, los profesores opinan que principalmente es la apatía de los profesores, seguido de la falta de espacios para la discusión de ideas entre profesores.

4.10.5. Proceso enseñanza aprendizaje

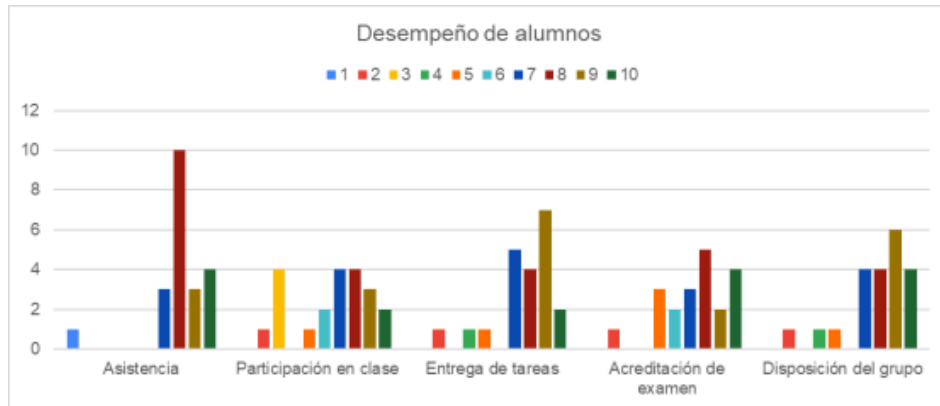
En las gráficas A1.26 a A1.32 del anexo 1, se observa la opinión sobre las actividades que los docentes realizan en el salón de clase. Se observa que **el 100 %** considera que dichas actividades propician el aprendizaje de los alumnos entre suficientemente y en gran medida. Asimismo, que el **método de enseñanza** que más se utiliza es **el colaborativo, seguido del método basado en problemas**. Los recursos didácticos que más se utilizan son utilización de las TIC's y apuntes de clase. Para el desarrollo de su actividad docente únicamente el 9 % utiliza frecuentemente las salas de cómputo y el 28 % las utiliza esporádicamente. Es importante destacar que el 62% casi nunca o nunca utiliza las salas de cómputo. Se observa que los profesores consideran que las actividades que más propician el aprendizaje son: ejercicios extra-clase e investigación por cuenta del alumno.

En las gráficas A1.33 del anexo 1, se observa con respecto a la evaluación del aprendizaje, que un alto porcentaje de los docentes **no considera** los siguientes elementos para la evaluación del desempeño de sus alumnos: asistencia a clase, tareas (control de lecturas), examen y trabajo finales. Asimismo, se observa que los elementos que mayormente se utilizan son los exámenes parciales.

Cuando se utilizan exámenes parciales para la evaluación del desempeño de los alumnos, son principalmente de respuesta abierta y resueltos de manera individual. Así también, estos exámenes son principalmente elaborados por los propios profesores.

En la gráfica A1.39 se observa que el **48 % de los docentes** no aplican evaluación diagnóstica. Así, **se opina** que los conocimientos previos con los que cuentan los alumnos son escasos (54 %) y el 27 % opina que son regulares.

En la gráfica 4.10.2 se observa el **desempeño de los alumnos** en actividades específicas. Resalta que un alto porcentaje de los docentes percibe que sus alumnos si asisten a sus clases, entregan sus tareas y **tienen una disposición** para el trabajo. Así también, se observa que la participación en clase está distribuida principalmente en dos regiones, cargado principalmente a que los alumnos si participan.

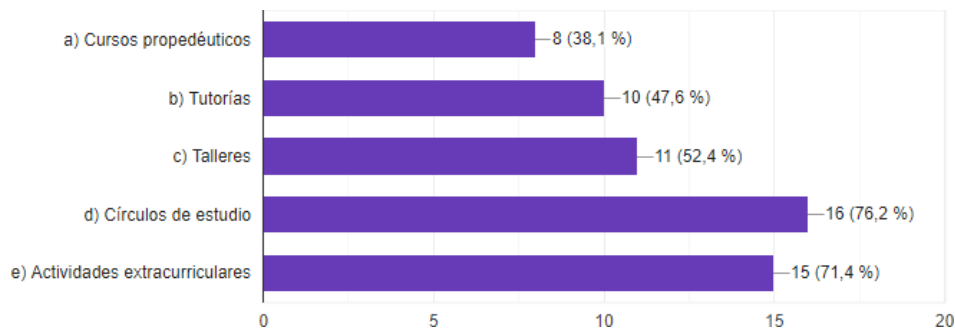


Gráfica 4.10.2 desempeño de alumnos en actividades específicas.

En la gráfica 4.10.3 se muestra que los profesores identifican que los **principales problemas** que enfrentan los alumnos son, en ese orden: Deficientes **técnicas de estudio**, problemas de comunicación verbal y escrita e insuficiente preparación básica. Así también, se observa en la gráfica **4.10.4**, que para mejorar el desempeño de los alumnos se sugiere, principalmente, construir círculos de estudio entre estudiantes y actividades extracurriculares.



Gráfica 4.10.3 principales problemas académicos que enfrentan los alumnos.



Gráfica 4.10.4 medidas que deberían de instrumentarse para mejorar el desempeño de los alumnos.

4.10.6.- Plan de estudios

En la gráfica 4.10.5 se observa el resultado de la opinión de los docentes sobre el tiempo que se tiene establecido para cursar el programa académico. Destaca que el 71 %, opina que ocho semestres son adecuados y el 24 % opina que deberían ser nueve semestres.



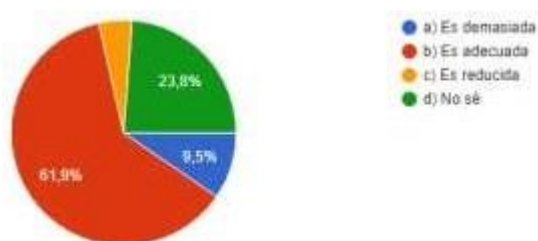
Gráfica 4.10.5 Opinión sobre el tiempo establecido para cursar la licenciatura.

Con respecto a la estructura horizontal y vertical del mapa curricular del plan de estudios, en la gráfica 4.10.6 se observa que el 57 % de los docentes opina que es aceptable y el 24 % opina que es bastante adecuada y muy adecuada.



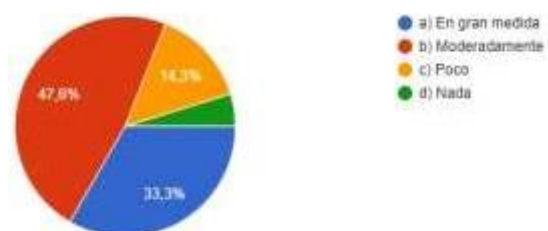
Gráfica 4.10.6 Opinión sobre la estructura horizontal y vertical del mapa curricular.

Asimismo, se observa en la gráfica 4.10.7 que, con respecto a la carga académica por semestre establecida en el programa, el 62 % de los docentes opina que es adecuada, mientras que únicamente el 9,5 % opina que es demasiada.



Gráfica 4.10.7 Opinión sobre la carga académica por semestre.

En el mismo sentido, en la gráfica 4.10.8, se observa la opinión de los docentes con respecto a, en qué medida sugieren hacer modificaciones al plan de estudios. Destaca que el **67 %** sugiere hacer modificaciones que van de moderadamente a nada. En contraste, el **33 %** opina que se deben hacer ajustes en gran medida.



Gráfica 4.10.8 Opinión sobre en qué medida sugieren hacer cambios al plan de estudios.

En la tabla 4.10.1, se presenta un resumen de la tabla A1.54 del anexo 1, donde los docentes emiten su opinión de los cambios que deberán hacerse al plan de estudios.

Cambios sugeridos al plan de estudios	
1	Integrar materias del área de ciencias sociales y humanidades.
2	integrar el idioma inglés como parte de la formación curricular
3	Disminuir las obligatorias, aumentar las optativas
4	Quitar materias teóricas no relacionadas como físicas y edo y edp
5	Integrar más programación, análisis de datos y habilidades gerenciales
6	Revisión y actualización de contenidos y bibliografía

Tabla 4.10.1 principales cambios sugeridos al plan de estudios.

En la tabla 4.10.2, se presenta un resumen de la tabla A1.56 del Anexo 1, donde los docentes emiten su opinión con respecto a las unidades que se deben integrar al plan de estudios para cubrir el perfil de egreso de los licenciados en física y matemáticas.

Unidades de aprendizaje que se deben integrar	
1	Incluir laboratorios de física y cursos propedéuticos
2	Bases de datos, análisis de riesgos y bursátil
3	Comunicación Oral y escrita
4	Microeconomía, macroeconomía
5	Programación II
6	Ingles
7	Simulación III
8	Habilidades gerenciales

Tabla 4.10.2 Unidades de aprendizaje que se sugiere integra al plan de estudios.

5.- Evaluación externa del Plan de Estudios

En este apartado se realiza un análisis del marco de referencia que sustenta al plan de estudios. Se realizó una investigación sobre el entorno social en el que nos encontramos inmersos, así como la toma de opinión a partir de realizar encuestas a empleadores y egresados sobre las necesidades sociales en las que han participado. Así también se obtuvo información sobre el campo ocupacional, la demanda laboral que existe, el subempleo y desempleo que pudieran tener los egresados.

5.1.- Análisis del entorno social

La Escuela Superior de Física y Matemáticas se encuentra ubicada en Av. Instituto Politécnico Nacional s/n Edificio 9 Unidad Profesional "Adolfo López Mateos" Col. San Pedro Zacatenco, Alcaldía de Gustavo A. Madero, Ciudad de México C.P. 07738.

La alcaldía de Gustavo A. Madero (GAM) tiene una extensión territorial de aproximadamente 87 kilómetros cuadrados, lo que representa un 5.9 % de la superficie de la Ciudad de México, y su altitud promedio es de 2 240 metros sobre el nivel del mar. La zona urbana de la alcaldía GAM se encuentra dividida en 205 unidades territoriales, de las cuales 139 son colonias, 48 unidades habitacionales, 4 fraccionamientos, 7 pueblos y 7 barrios.

De acuerdo con la información reportada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía en el año 2015, en La ciudad de México había 8 918 653 habitantes, 4 687 003 mujeres y 4 231 650 hombres, ocupando el segundo lugar a nivel nacional por número de habitantes y en la alcaldía de GAM había 1 164 477 habitantes.

Con respecto a la vivienda, se contaba con 320 mil 756 viviendas habitadas, de las cuales 99.97 % eran de tipo particular y el restante 0.03 % colectivas. En lo que respecta a viviendas particulares, la mayor parte eran casas independientes, departamentos en edificios y vivienda en vecindad, estas tres categorías agrupan un 97.45 % del total de viviendas de este tipo. En cuanto a las viviendas colectivas, sólo se registraron 93 en toda la demarcación, las cuales registraron un hacinamiento de 155.6 personas.

En cuanto a los tres servicios básicos (agua, drenaje y energía eléctrica) que deberían contar las viviendas, se determinó que 97 % de éstas los disponen. En cuanto a la cobertura de viviendas que

disponen de cada uno de los servicios, se tienen registrados los siguientes datos: 97.4 % cuenta con agua entubada, 97.7 % tiene drenaje y 98.1 % dispone de energía eléctrica.

En cuanto a las importantes arterias viales que se ubican en el territorio de la alcaldía GAM, éstas permiten conectar a la zona norte de la Ciudad de México y los municipios conurbados a la zona centro del área metropolitana, además de las Avenidas Vallejo, Eje Central (Av. 100 metros), Insurgentes Norte, Calzada de Guadalupe y Calzada de los Misterios.

La alcaldía GAM al limitar con varios de los municipios del Estado de México, es una de las principales conexiones de la Zona Metropolitana del Valle de México, motivo por el cual se cuenta diariamente con un desplazamiento importante de población, lo que ha propiciado un desarrollo importante del sistema de transporte público, con el objetivo de optimizar y garantizar la movilidad de los usuarios.

En cuanto al transporte público que brinda servicio en esta demarcación se encuentran los siguientes:

- Sistema de Transporte Colectivo Metro
- Sistema de Transporte Metrobús
- Servicio de Transportes Eléctricos (Trolebús)

Además de los diferentes tipos de transportes públicos referidos, se cuenta con los siguientes Paraderos:

- Indios Verdes, ubicado en Avenida de los Insurgentes Norte y Avenida Ticomán.
- Deportivo 18 de marzo, en Avenida de los Insurgentes Norte, entre Montiel y Ricarte.
- Politécnico, localizado en Avenida de los 100 metros y Poniente 152.
- La Raza, se encuentra en Avenida de los Insurgentes Norte.
- Martín Carrera, ubicado en Avenida San Juan de Aragón y Ferrocarril Hidalgo.
- Potrero, establecido en Avenida de los Insurgentes Norte, entre Victoria y Necaxa.
- Ferro plaza, se localiza en la Avenida 5 de febrero esquina con calle Alberto Herrera.

Asimismo, se encuentra la Terminal Central de Autobuses del Norte, que permite a los habitantes de la Ciudad de México realizar viajes foráneos y trasladarse a distintos estados de la República Mexicana.

De acuerdo con los resultados del **Censo Económico 2014**, en la Ciudad de México había 415000 unidades económicas en el **año 2013**, de las cuales 46000 se ubicaron en la Alcaldía GAM,

ocupando el tercer lugar, después de las correspondientes a Iztapalapa (73321) y Cuauhtémoc (66587).

La alcaldía GAM es la segunda demarcación política de la Ciudad de México con mayor nivel de densidad de población, ya que concentra aproximadamente un millón 800 mil habitantes, esta característica se relaciona directamente con un incremento constante en las demandas sociales.

El subsistema cultural cuenta con 1 centro cultural, 2 casas de cultura que atienden las demandas a nivel de barrio, 6 teatros, 22 cines, 1 museo y 12 bibliotecas. Por su jerarquía destacan los siguientes elementos: Centro Cultural Jaime Torres Bodet del Instituto Politécnico Nacional, el Planetario Luis Enrique Herro y el museo de la Basílica de Guadalupe.

El subsistema deporte cuenta con 14 unidades deportivas, 5 de primer nivel, 6 de segundo nivel y 3 de tercer nivel. Por su capacidad y jerarquía, destacan: Deportivo 18 de marzo, Deportivo Miguel Alemán, Deportivo Los Galeana, Deportivo Solidaridad Nacional, Deportivo El Zarco, Ciudad Deportiva Carmen Serdán, Deportivo Justicia Social y Deportivo Zona 3.

5.2.- Análisis del mercado laboral nacional, mega tendencias y habilidades profesionales dominantes y emergentes

De acuerdo con la Universidad Autónoma de Barcelona, los titulados en ciencias primarias son muy valorados, en el ámbito de las nuevas tecnologías, por su capacidad de análisis, de abstracción y de rigor, lo que les permite adaptarse con facilidad a realidades en constante transformación. Los modelos y las herramientas de la física y las matemáticas son hoy fundamentales en diversos sectores que necesitan expertos para su desarrollo como, por ejemplo:

- Empresas con equipos interdisciplinarios de investigación y desarrollo (I+D).
- Instituciones financieras y de seguros (valoración de derivados, cobertura de riesgo).
- Gabinetes de asesoramiento científico técnico e informático (optimización de procesos, redes de comunicación, métodos numéricos, codificación, criptografía, etc.).
- Empresas e institutos de estadística (control de calidad, análisis exploratorio de datos, etc.).
- La informática y las telecomunicaciones.
- La medicina (instalaciones radioactivas, instrumentos de exploración no invasivos).

- La industria (óptica, nuevos materiales).
- La docencia no universitaria.
- La administración pública (radio protección, medio ambiente, informática).

El desempeño profesional de un ingeniero matemático puede ser muy variado y dependerá en gran medida de su área de especialización, industria y roles específicos. Sin embargo, se muestra una descripción general de desempeños profesionales destacados que se esperan en el campo laboral por un ingeniero matemático:

- **Modelado Matemático y Simulación:** Un ingeniero matemático debe ser experto en la formulación y resolución de problemas mediante modelos matemáticos. Puede crear modelos para representar sistemas físicos, económicos o sociales, y utilizar técnicas de simulación para predecir resultados y tomar decisiones informadas. Esto puede aplicarse en una variedad de campos, como la ingeniería, la ciencia de datos, la economía y más.
- **Optimización:** El ingeniero matemático debe ser hábil en la optimización de sistemas y procesos. Puede desarrollar algoritmos y técnicas para maximizar o minimizar funciones objetivo, lo que es esencial en la toma de decisiones eficientes en ingeniería, logística, finanzas y otras disciplinas.
- **Análisis de Datos y Estadísticas:** Pueden utilizar herramientas estadísticas avanzadas para identificar patrones, tendencias y relaciones en grandes conjuntos de datos, lo que es valioso en áreas como la investigación científica, la mercadotecnia y la toma de decisiones empresariales.
- **Desarrollo de Software y Programación.** Se espera que puedan crear programas y aplicaciones personalizadas para resolver problemas matemáticos y científicos, así como para automatizar procesos en diversas industrias.
- **Investigación y Desarrollo:** En entornos académicos y de investigación, los ingenieros matemáticos realizan investigaciones avanzadas en campos como la física, la ingeniería, la ciencia de datos y la matemática pura, contribuyendo al avance del conocimiento y la tecnología.

- **Consultoría y Asesoramiento:** Muchos ingenieros matemáticos trabajan como consultores, asesorando a empresas y organizaciones en la toma de decisiones estratégicas basadas en análisis cuantitativos. Pueden ayudar a identificar problemas, diseñar soluciones y optimizar procesos.
- **Educación y Docencia:** Algunos ingenieros matemáticos se dedican a la educación, enseñando matemáticas y disciplinas relacionadas en instituciones académicas, desde nivel secundario hasta la educación superior.
- **Desarrollo de Modelos Financieros:** En el sector financiero, los ingenieros matemáticos son esenciales para el desarrollo de modelos de riesgo, valoración de activos y gestión de carteras, contribuyendo a la toma de decisiones financieras sólidas.
- **Investigación de Operaciones:** Los ingenieros matemáticos pueden aplicar técnicas de investigación de operaciones para resolver problemas complejos relacionados con la logística, la planificación de la producción, la distribución y la gestión de recursos.
- **Responsabilidad Ética y Social:** En todas sus funciones, los ingenieros matemáticos deben actuar de manera ética y socialmente responsable, considerando los impactos de sus decisiones y soluciones en la sociedad y el medio ambiente.

5.3.- Análisis de los resultados de la encuesta a egresados

5.3.1.- Información General

En el **Anexo 5** se puede observar que en la toma de opinión para este ejercicio participaron un total de 116 egresados, de los cuales el 42 % son del sexo femenino y 58 del sexo masculino. El intervalo de edades es amplio y va de los 21 años a los 39 años. Un alto porcentaje, alrededor del 70 % son solteros y en esa misma proporción no tienen dependientes económicos. Sólo el 17 % cuenta con estudios de posgrado, el 50 % aún no se han titulado y la principal razón es que no han concluido la tesis y por falta de tiempo. De los que no se han titulado el 62 % opina que se puede titular antes de un año y las principales opciones de titulación que están considerando son seminario de titulación y tesis. Durante sus estudios el 65 % tuvo acceso a becas, las cuales fueron principalmente **PRONABES** e Institucionales, y el **45 %** participó en algún empleo durante su formación académica.

5.3.2.- Trayectoria laboral

En las gráficas A5.15 a A5.42 del Anexo 5, se puede visualizar información de la trayectoria laboral de los egresados. Particularmente se puede observar que el **79 %** de los encuestados actualmente tienen un empleo, y de los que no trabajan, el **48 %** indican que es debido a que actualmente se encuentran estudiando. De los que trabajan el 92 % es de tiempo completo, el 7 % es de medio tiempo y el resto trabaja por obra o servicio.

El 52 % se desempeñan en empleos que están muy relacionados con su formación profesional, el 41 % solo está relacionado parcialmente con su formación y el 7 % su actividad no corresponde a su formación.

Con respecto al ingreso mensual promedio, destaca que el 40 % percibe más de 10 salarios mínimos y el 33 % entre 6 y 10 salarios.

El 17 % trabaja en el sector público y el 82 % en el sector privado, y sólo el 1 % trabaja de manera independiente. El 57 % trabaja en empresas con más de 500 trabajadores y el 19 % en empresas de entre 100 y 500 trabajadores.

Con respecto al nivel jerárquico del puesto que desempeñan, el 54 % es operativo, el 24 % en mandos medios, el 20 % a nivel gerencial, y el 2 % son independientes.

Con respecto a la satisfacción que le genera su desempeño profesional en su empleo, el 66 % está muy satisfecho, el 27 % regularmente satisfecho, el 6 % poco satisfecho y únicamente el 1 % no está nada satisfecho.

El 75 % han recibido cursos de capacitación en el último año. Estos cursos son principalmente para conocimientos de su actividad, manejo de equipo y toma de decisiones. Destaca que el 55 % ha tomado más de tres cursos de manera anual desde su egreso de la licenciatura. Con respecto a cursos adicionales de capacitación o actualización que les gustaría tomar, destaca que el 72 % mencionan cursos de software especializado en análisis de datos y el 16 % sobre gestión estratégica. Se observa que el 35 % de los encuestados no se encontraron con ninguna dificultad

para realizar sus funciones, y de aquellos que las encontraron señalan: falta de conocimientos actualizados, inseguridad en la toma de decisiones, falta de formación en la elaboración de proyectos y falta de habilidad en el manejo de personal.

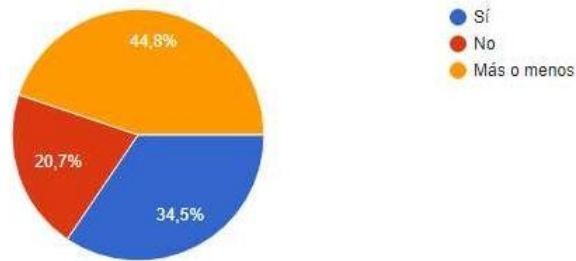
En la tabla 5.3.3.1 se muestra un resumen de las principales empresas donde laboran los egresados de la Licenciatura en Ingeniería Matemática.

ID	Principales empresas donde trabajan los egresados	ID	Principales empresas donde trabajan los egresados
1	Grupo Modelo	31	BANCO INVEX
2	Comisión Federal de Electricidad	32	BANCOPPEL SA INSTITUCIÓN DE BANCA MÚLTIPLE
3	GNP	33	Banorte
4	Secretaria de movilidad	34	ISSSTE
5	Pepsi co (Gepp)	35	Empress world
6	Root technologies	36	BANCO DEL EJERCITO FUERZA AÉREA Y ARMADA S.N.C.
7	Loreal	37	Mobility ADO
8	Procter & Gamble International Operations	38	SAT
9	Banco Invex	39	Millas para el Retiro SAPI de CV
10	Universidad Anáhuac México	40	Corvelis SA de CV
11	Conekta	41	HSBC
12	AT&T Comunicaciones Digitales	42	IDS consultora
13	Grupo Financiero Ve por Más	43	Laboratorio Médico Polanco
14	Nielsen	44	Radiomóvil Dipsa SA de CV
15	Go-Sharp GSHP	45	Liverpool
16	Atención Corporativa de México	46	COBAEM , Plantel 50 Hueypoxtla
17	Secretaría de economía	47	COFECE
18	Empresas Dragón	48	Grupo Financiero Inbursa
19	Elogia	49	NIELSEN MEXICO SERVICES
20	Comisión Nacional Bancaria y de Valores	50	Proveedor Integral de Precios
21	Smart Index	51	Financiera Nacional de Desarrollo
22	UNIFAR SA DE CV	52	GModelo - AB inBEV
23	Servicios Liverpool SA de CV	53	Avon Cosmetics
24	Fidelity marketing S.A de C.V	54	Citibanamex
25	SECORSE	55	Wipro technologies
26	Contacto Construcciones	56	NYKYGAMES
27	Colegio Winston Churchill de Mexico	57	Amigo Group
28	Pagatodo	58	BANCO SANTANDER
29	CORPORATIVO HSBC REFORMA	59	BlackSmith Research
30	Price Shoes	60	BBVA

Tabla 5.3.3.1 Principales empresas donde trabajan egresados.

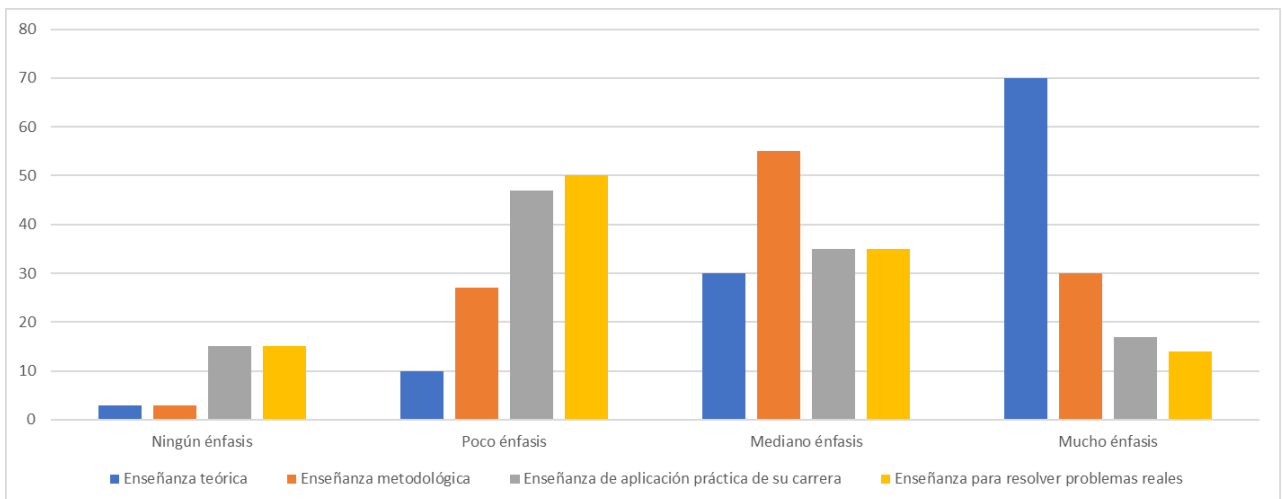
5.3.3.- Opinión sobre el plan de estudios

En la gráfica 5.3.3.1 se puede observar la opinión que tienen los egresados sobre si es suficiente y adecuada la preparación profesional que se les proporcionó durante su formación. El 34 % opina que es apropiada, el 45% opina que regular y el 20 % opina que no es suficiente ni adecuada.



Gráfica 5.3.3.1 Opinión sobre su formación profesional.

Se consultó con respecto al énfasis que se les da a los diferentes elementos de la enseñanza durante su formación profesional. En la gráfica 5.3.3.2 se puede observar que a la enseñanza teórica se le pone mucho énfasis, mientras que a la enseñanza de aplicaciones prácticas y para resolver problemas reales se les pone poco énfasis.

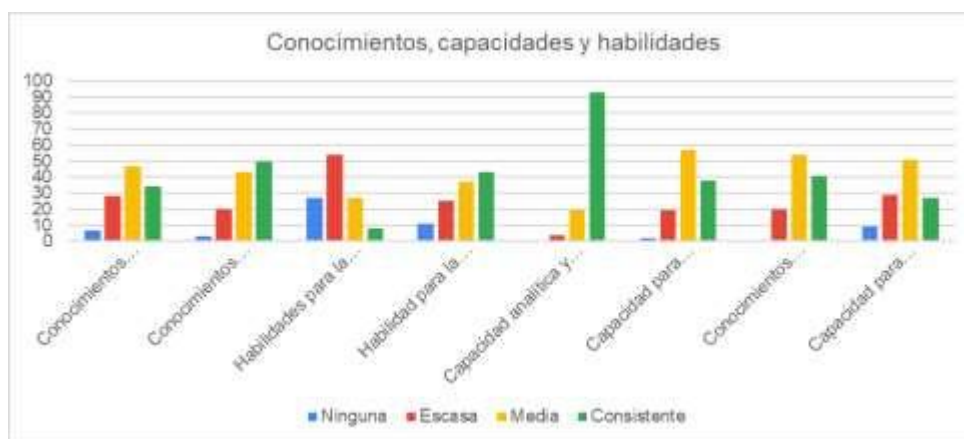


Gráfica 5.3.3.2 Énfasis a los elementos de enseñanza durante su formación profesional.

Con respecto a los conocimientos, capacidades y habilidades adquiridas durante su formación profesional, en la tabla 5.3.3.2 y gráfica 5.3.3.3 se observa la opinión que tuvo mayor frecuencia para cada uno de los elementos, con respecto a las siguientes calificaciones: ninguna, escasa, media y consistente. Destaca que las habilidades para la comunicación oral y escrita se desarrollaron escasamente.

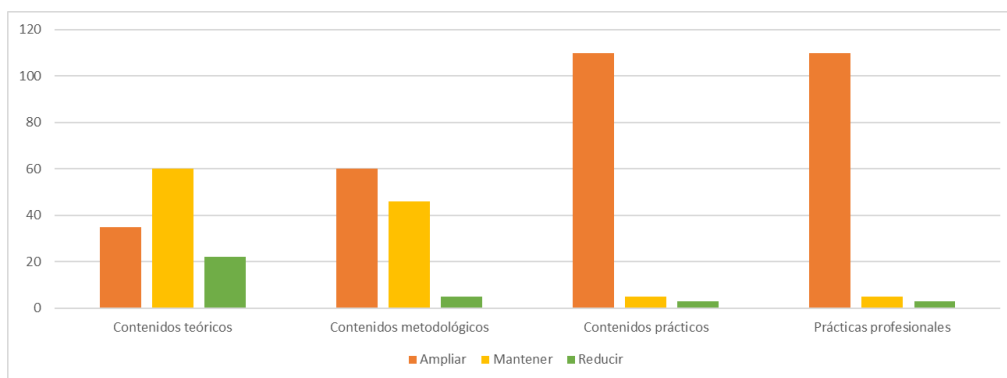
ID	Elementos en la formación	Frecuencia de ocurrencia dominante
1	Conocimientos generales de naturaleza científica y/o humanística	Media
2	Conocimientos amplios y actualizados de los principales enfoques teóricos de las ciencias fisicomatemáticas	Consistente
3	Habilidades para la comunicación oral y/o escrita	Escasa
4	Habilidad para la búsqueda de información	Consistente
5	Capacidad analítica y lógica	Consistente
6	Capacidad para aplicar los conocimientos	Media
7	Conocimientos técnicos de la disciplina	Media
8	Capacidad para identificación y solución de problemas en el campo profesional	Media

Tabla 5.3.3.2 Conocimientos, capacidades y habilidades adquiridos.

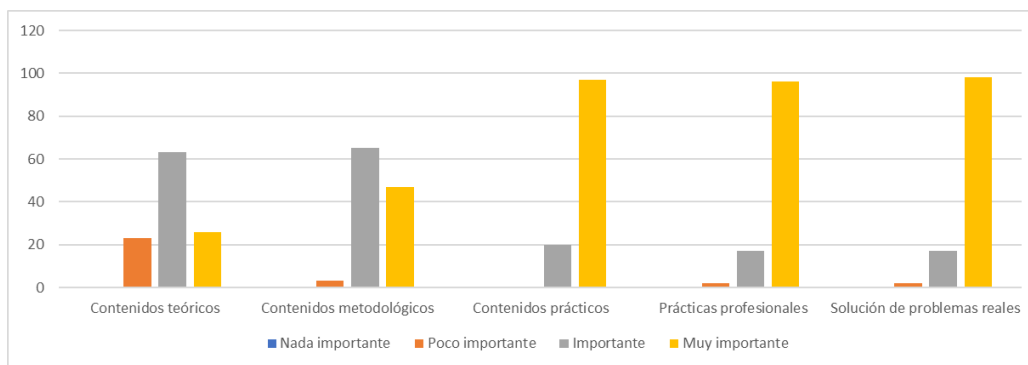


Gráfica 5.3.3.3 Conocimientos, capacidades y habilidades adquiridos.

Con respecto a la opinión sobre **las modificaciones que sugerirían** al plan de estudios y su importancia, en las gráficas 5.3.3.4 y 5.3.3.5 se observa que con respecto a los contenidos teóricos la opinión es mantenerlos, mientras que los contenidos metodológicos, prácticos y profesionales, se sugieren que deben ser ampliados.



Gráfica 5.3.3.4 Modificaciones sugeridas al plan de estudios.



Gráfica 5.3.3.5 Importancia sobre las actualizaciones sugeridas al plan de estudios.

Finalmente, en el apartado A5.62 del anexo 5, se pueden observar todos los comentarios de los egresados que participaron en este ejercicio. En la tabla 5.3.3.3 se presentan sólo una muestra de comentarios generales sobre el programa académico y la experiencia de algunos de ellos tras su paso por la ESFM.

ID	Comentarios generales de los egresados
1	Me gustaría que propiciarán el estudio de algún lenguaje de programación, es indispensable para tener un buen empleo
2	Agradecer lo mucho que me dio la escuela ya que gracias a ella y su magnífico cuerpo docente soy lo que soy
3	Sería bueno que incluyeran más programación en la carrera, más aún el uso de bases de datos en SQL, actualmente es muy solicitado y es en lo que ando laborando
4	Me gustaría que se actualizara el plan de estudios, que la carrera tenga problemas orientados a la vida real, que se fomente el trabajo en equipo y el liderazgo.
5	En general me parece una carrera buena, el único problema que encuentro es que la línea financiera prácticamente no aborda nada relevante de dicha área.
6	Sería bueno que haya más programación en la carrera, en especial el uso de bases de datos como puede ser en ORACLE SQL DEVELOPER, SQL SERVER, SAS, así como el uso de PL SQL, ya que actualmente es de los más solicitados en el área laboral
7	Me gustaría que la ESFM realizará actividades como cursos de actualización y capacitación en áreas de economía matemática, dinámica y estocástica. más pláticas de egresados de la ingeniería matemática.
8	Deberían actualizar el plan de estudios y seguir tendencias actuales como la ciencia de datos e inteligencia artificial
9	Considero que cursos estén enfocados en temas actuales impartidos por profesores que tengan experiencia práctica y teórica, podrían ser cursos impartidos por dos profesores que se complementen.
10	Para el plan de estudios es importante actualizarlo y dirigirlo más a la solución de problemas ya que en el mundo laboral les interesa más como se aplican los conocimientos para la solución de problemas. Además de manejo de lenguajes de programación y conocimientos avanzados de Excel. Por ello recomiendo que se impartan cursos avanzados de e Excel.

Tabla 5.3.3.3 Comentarios generales de los egresados.

5.4.- Análisis de los resultados de la encuesta a empleadores

5.4.1.- Información General

En las gráficas A6.1 a A6.3 del Anexo 6, se puede observar que en este ejercicio participaron 20 empleadores de los cuales el 85 % corresponden a **una institución privada** y el 15 % a una institución Pública. El 55 % está considerada como empresa grande (más de 250 empleados), el 10 % mediana y el 35 % pequeña. El principal sector económico de las empresas o instituciones es: servicios profesionales y técnicos, servicios financieros y bancarios, educación y comercio.

5.4.2.- Desempeño y características de los egresados

La opinión con respecto a la satisfacción de las empresas con el *desempeño laboral* de los egresados en diferentes rubros, las podemos identificar en las gráficas A6.4 a A6.17. Asimismo, en la tabla 5.4.2.1 se muestra un resumen donde se indican para los diferentes rubros de evaluación de desempeño y la calificación dominante proporcionada por los empleadores. La escala de calificaciones es: Totalmente satisfecho, Satisfecho, Poco satisfecho y Nada satisfecho. Se observa que, en todos los elementos de la evaluación del desempeño, los empleadores se encuentran entre satisfechos y totalmente satisfechos.

ID	Elementos en la evaluación del desempeño	Calificación dominante
1	Demuestra conocimientos actualizados y habilidades para hacer el trabajo para el cuál fue contratado	Satisfecho
2	Demuestra capacidad de análisis y aplicación	Totalmente satisfecho
3	Utiliza con destreza el equipo y la maquinaria	Totalmente satisfecho
4	Es innovador para aplicar las nuevas tecnologías	Satisfecho
5	Demuestra habilidades en el manejo de las nuevas tecnologías de información y comunicación (internet, correo electrónico, fax, gráficos, etc.)	Totalmente satisfecho
6	Cumple con sus responsabilidades en el trabajo en calidad, cantidad y precisión deseada	Totalmente satisfecho
7	Demuestra iniciativa en el trabajo y toma de decisiones	Satisfecho
8	Participa en la mejora continua	Satisfecho
9	Demuestra habilidades para aprender nuevos conocimientos y estilos culturales	Totalmente satisfecho
10	Demuestra habilidades para la organización, gestión y control de grupos de trabajo	Satisfecho
11	Muestra habilidades para encontrar soluciones	Satisfecho
12	Se comunica claramente de manera verbal	Satisfecho
13	Muestra habilidad para comunicarse por escrito	Satisfecho
14	Maneja claramente un idioma extranjero	Satisfecho

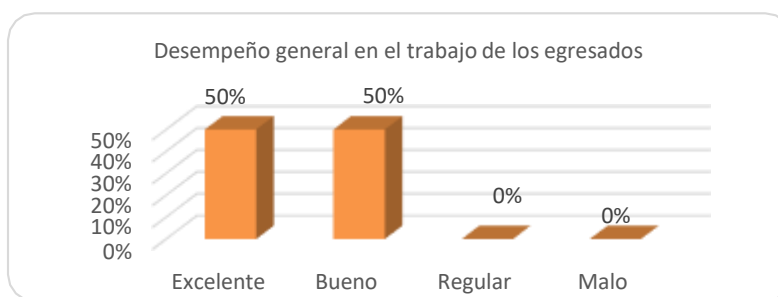
Tabla 5.4.2.1 Resumen de evaluación del desempeño de los egresados.

Análogamente, en las gráficas A6.18 a A6.31 del anexo 6, se muestra el punto de vista de los empleadores con respecto a las *características* con las que cuentan los egresados, mismas que les han permitido que su desempeño laboral sea destacado. En la tabla 5.4.2.2, se presenta el resumen donde se especifica la calificación dominante para cada rubro. Las calificaciones son: Excelente, bueno, regular y malo. Se observa que las calificaciones a las características se encuentran entre bueno y excelente.

ID	Características de los egresados	Calificación dominante
1	Liderazgo	Bueno
2	Lealtad	Bueno
3	Responsabilidad	Excelente
4	Honradez	Excelente
5	Tolerancia	Bueno
6	Discreción	Excelente
7	Adaptabilidad	Bueno
8	Motivación	Bueno
9	Trabajo en equipo	Bueno
10	Eficiencia	Excelente
11	Puntualidad	Bueno
12	Creatividad	Bueno
13	Propositivo	Bueno
14	Innovador	Bueno

Tabla 5.4.2.2 Resumen de evaluación de las características con de los egresados.

En la gráfica 5.4.2.1, se muestra la opinión de los empleadores sobre el **desempeño general** que han tenido los egresados. Se observa que de manera general ha sido excelente y bueno.



Gráfica 5.4.2.1 Opinión sobre el desempeño general de los egresados.

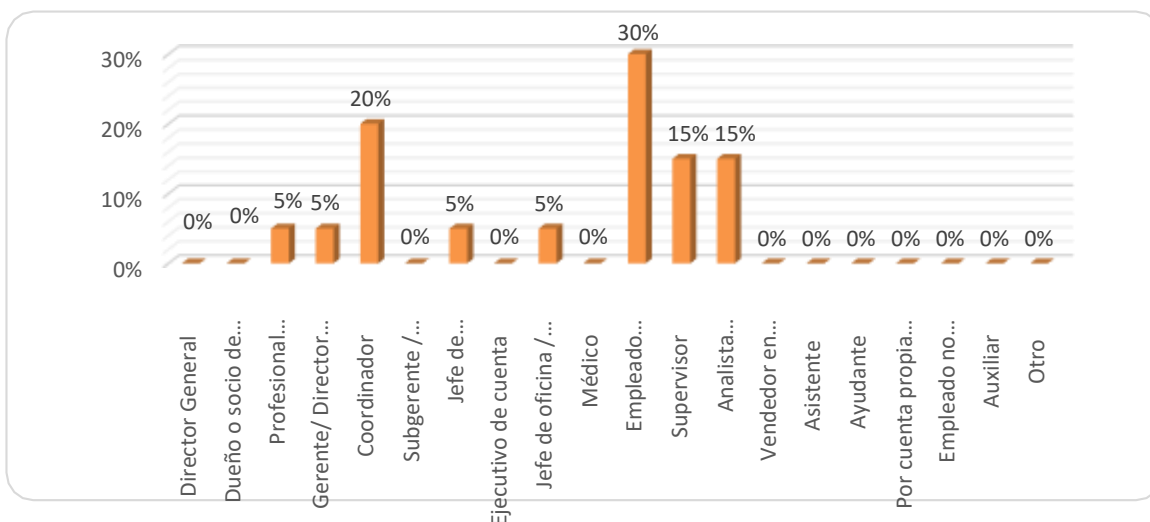
5.4.3.- Elementos que se consideran para la contratación

En las gráficas A6.32 a A6.41, se muestra la opinión de los empleadores con respecto a los elementos que toman en cuenta para realizar la contratación del personal. En la tabla 5.4.3.1 se muestra el resumen donde se indican las ponderaciones de consideración. Es importante destacar que el 100 % considera fundamental la entrevista y el 80 % considera el dominio de otro idioma.

ID	Elemento que se toma en cuenta para la contratación	SI (%)	NO (%)
1	Institución de egreso	45	55
2	Trayectoria académica	80	20
3	Título profesional	65	35
4	Preferencia por egresados de otros sistemas educativos	25	75
5	Conocimientos, habilidades y destrezas solicitadas	100	0
6	Saturación del mercado laboral	15	85
7	Examen psicométrico	70	30
8	Entrevista	100	0
9	Dominio de otro idioma	80	20
10	Experiencia laboral previa	40	60

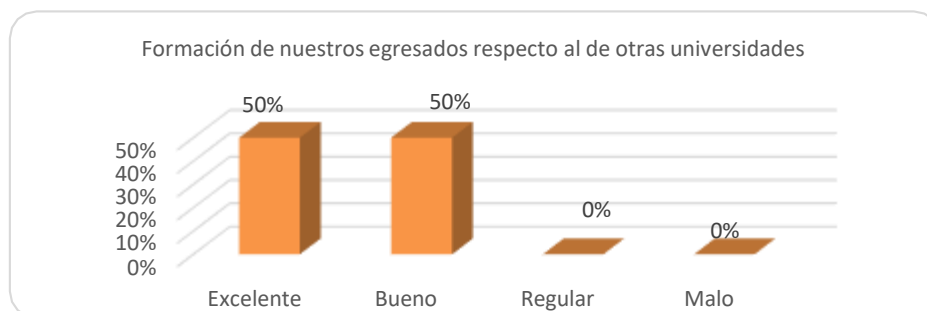
Tabla 5.4.3.1 Resumen de elementos que toman en cuenta los empleadores para la contratación.

En la gráfica 5.4.3.1 se muestra cual es la ocupación preponderante de los egresados en las empresas. Se puede observar que la mayor parte son empleados profesionales, seguidos por coordinadores, supervisor y analistas especializados, profesional independiente, Gerente o Director de área y jefe de departamento o área.



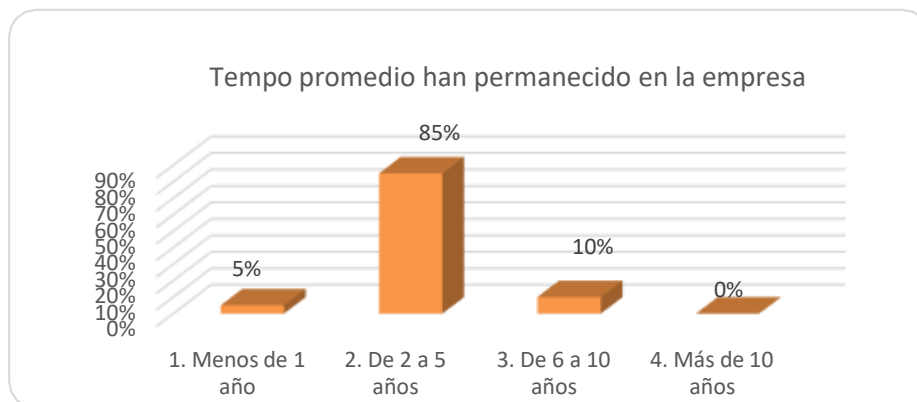
Gráfica 5.4.3.1 Ocupación predominante de los egresados dentro de la empresa.

En la gráfica 5.4.3.2 se observa la opinión que tienen los empleadores con respecto a la formación de los egresados de la ESFM comparada con la formación de egresados de otras universidades. Se observa que la opinión es que son de excelentes y buenos.

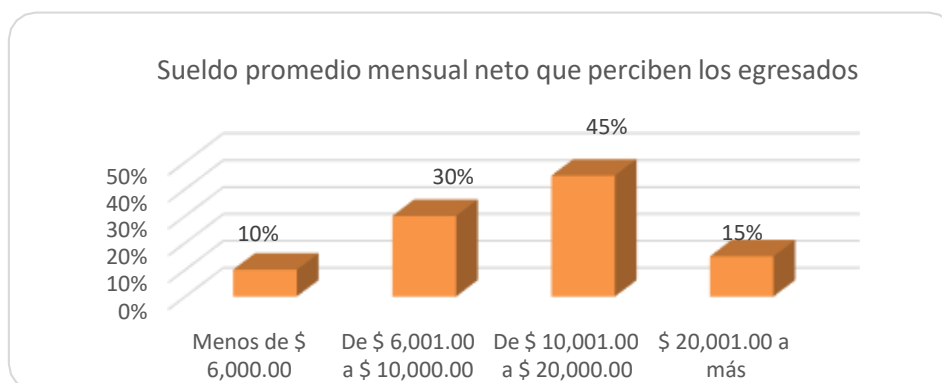


Gráfica 5.4.3.2 Opinión sobre la formación de los egresados respecto de otras universidades.

En la gráfica 5.4.3.3 se observa la estabilidad en los trabajos que tienen los egresados. Destaca que un gran porcentaje (85 %) dura en la empresa de dos a cinco años. Asimismo, en la gráfica 5.4.3.4 se observa que el 30 % percibe un ingreso mensual de entre \$6 000.00 y \$10 000.00; el 45 % percibe un ingreso mensual entre \$10 000.00 y \$20 000.00; y solamente un 15 % percibe más de \$20 000.00.



Gráfica 5.4.3.3 Opinión sobre la estabilidad de los egresados en los empleos.



Gráfica 5.4.3.4 Ingreso promedio mensual que perciben los egresados.

5.4.4.- Mejoras al plan de estudios

Para evaluar el punto de vista de los empleadores con respecto a algunos elementos que podrían modificarse en el plan de estudios de acuerdo con su experiencia, se les preguntó de forma general si consideran que estos deben ampliarse, mantenerse o reducirse. En las gráficas A6.44 a A6.49 se muestran las opiniones de los empleadores sobre el tema, las cuales son presentadas en forma de resumen en la tabla 5.4.4.1. Destaca que los elementos que se deben mantener son la enseñanza teórica y enseñanza de matemáticas y estadística. Asimismo, que se debe incrementar las prácticas de laboratorio y/o campo, así como el estudio de idiomas.

ID	Elemento que podría mejorarse	Ampliar (%)	Mantener (%)	Reducir (%)
1	Enseñanza teórica	25	75	0
2	Enseñanza metodológica	35	65	0
3	Enseñanza de matemáticas y estadística	25	75	0
4	Prácticas de laboratorio o campo,	70	30	0
5	Contenidos técnicos	50	50	0
6	Enseñanza de idiomas	95	5	0

Tabla 5.4.4.1 Resumen de elementos que podrían modificarse en el plan de estudios.

5.5.- Análisis comparativo de la LIM con otras universidades nacionales o internacionales

A continuación, se presenta el análisis comparativo del programa de la Licenciatura en **Ingeniería Matemática** de la ESFM con programas académicos similares. **Se seleccionaron cuatro** instituciones educativas, una nacional **y tres internacionales**, con las cuales se observó se podría tener algún punto de comparación. La institución nacional fue la Universidad Autónoma de chihuahua (UACH), y las internacionales fueron: la Universidad Complutense de Madrid (UCM), la Universidad de Bristol (UB) en Reino Unido y la Universidad de Chile (UC).

La UACH cuenta con un plan de estudios para el Ingeniero Matemático basado en competencias. Dichas competencias se dividen en cuatro categorías y se desarrolla una por cada año que dura el programa. Las cuatro categorías de competencias son: Universitaria, Profesional general, Divisional y profesional. Las competencias que pretende desarrollar se resumen en: Habilidades matemáticas y de pensamiento formal, Habilidades de computación científica formal, Habilidades de comunicación científica, Habilidades del ejercicio profesional, Habilidades del ejercicio profesional en el sector productivo y Razonamiento matemático abstracto. Por otro lado, con lo que respecta al plan de estudios, sólo de esquematiza de manera general como se puede observar en el Anexo 8.

Se puede observar en la Tabla 5.5.1.1, que, con respecto a la duración de los programas, a excepción del programa de la Universidad de Chile, los demás duran ocho semestres o su equivalente de cuatro años. Así mismo, se observa que, a excepción de la Universidad de Bristol, el número de cursos de cálculo y álgebra es muy parecida en todos los programas. Con respecto a los cursos de geometría, adicional a la ESFM sólo la Universidad Complutense de Madrid estos cursos. Es

importante destacar que la Universidad de Bristol contempla cinco cursos de programación en su plan de estudios.

En el mismo orden de ideas, se observa que la Universidad de Chile, al igual que la ESFM no cuenta con materias optativas. En contraste, la UCM y UB cuentan con diez y once optativas, respectivamente. En este apartado, es importante destacar que, en la Universidad de Bristol, se cuenta con una amplia gama de materias que pueden ser seleccionadas como optativas, en general se cuenta con una tira de 65 materias que pueden ser seleccionadas durante el tercer y cuarto año.

Con respecto a los cursos en el área de Física, prácticamente todos los programas cuentan con dichos cursos, ya sea de manera obligatoria o como optativa. Asimismo, se observa que la UCM cuenta con cursos optativos en Economía.

Institución	Programa académico	Semestres / años	Cálculo	Álgebra	Geometría	Programación	Optativas	Optativas incluyen física	optativas de economía	obligatorias física	obligatorias
ESFM	Ingeniería Matemática	8 semestres	3	3	1	2	0	0	0	2	40
UACH	Ingeniería Matemática	8 semestres	----	----	----	----	----	----	----	----	----
UCM	Master universitario en Ingeniería Matemática	4 años	4	2	2	2	10	1	1	1	24
Universit y of Bristol	Engineering Mathematics	4 años	0	1	0	5	11	3	0	1	18
Universid ad de Chile	Mathematical Engineering	11 semestres	4	2	0	2	0	0	0	4	53

Tabla 5.5.1.1 Resumen de análisis comparativo de la LIM con otros programas académicos de otras instituciones.

En la Tabla 5.5.1.2 se muestran los objetivos de los planes de estudios, tanto el de la Licenciatura en Ingeniería Matemática que se imparte en la ESFM, así como la de los programas que se imparten en las otras instituciones.

Institución	Programa académico	Objetivos de los planes del Programa Académico
ESFM	Licenciatura en Ingeniería Matemática	El egresado posee una sólida formación en matemáticas sensible a los problemas de la industria y el mundo financiero según su línea de especialidad. Es capaz de analizar problemas reales crear modelos matemáticos que los representen diseñar métodos que lleven a la solución de estos e interpretar está en el contexto del problema real. Para ello se apoya en las tecnologías de la información.
UACH	Ingeniería Matemática	Ingeniería Matemática es un programa educativo de licenciatura que forma profesionales en el contexto nacional e internacional de las ingenierías, con capacidad de desempeñarse en el sector productivo-empresarial realizando diseño ingenieril, propuestas de solución a problemas científicos e innovación y transferencia de tecnología. Un Ingeniero Matemático tiene entre sus herramientas una base matemática muy sólida que le permite modelar diversos fenómenos. Además, cuenta con conocimientos de física, computación y metodologías industriales que le permiten analizar con rigor estricto los modelos que se usaran. El fundamento de análisis matemático, sus bases en estadística y programación le permiten abordar problemas y retos con una base matemática más estricta que otras profesiones afines al sector.
UCM	Master universitario en Ingeniería Matemática	El objetivo del Máster en Ingeniería Matemática es la formación de profesionales con sólidos conocimientos científicos, con amplio dominio de técnicas y métodos matemáticos avanzados, capaces de resolver problemas de muy diversa índole en ingeniería e industria que surjan del mundo científico, tecnológico y empresarial, desde su formulación hasta la implementación de los algoritmos computacionales y el análisis de resultados, utilizando el lenguaje y herramientas que proporciona la matemática avanzada y otras áreas relacionadas. Las principales salidas profesionales de la Ingeniería Matemática están relacionadas con: computación, informática, consultoría, banca, finanzas, ingeniería geodésica, astronomía, defensa, investigación y docencia.
University of Bristol	Engineering Mathematics	The first two years of this course provide a background in mathematical analysis, modelling and scientific computation and their application to engineering. These core topics underpin the advanced material that follows. As well as gaining first-hand exposure to pioneering research, after your first two years you will have a wide choice of options from across engineering and mathematics to fit your interests. A major focus of the course and a key strand throughout the curriculum is real-world problem solving, spanning many different application areas from robotics and social media to medicine and environmental modelling. Problems come from our industrial collaborators or address challenges in current research. Working on these case studies, using theory and techniques from your other units, you will develop your mathematical modelling, collaboration and communication skills. A highlight is your final year project – a highly creative, challenging and enjoyable experience that is excellent preparation for your future career.
Universidad de Chile	Licenciado en Ciencias de la Ingeniería mención Matemática	Este Ingeniero se especializa en el uso de técnicas avanzadas de la matemática para modelar y resolver problemas complejos de Ingeniería y Ciencias. Su formación abarca las ecuaciones diferenciales y la teoría de control, las probabilidades, la optimización y el análisis numérico, las matemáticas discretas y la informática. Estas herramientas le permiten traducir los problemas a un lenguaje matemático, resolverlos numéricamente con la ayuda del computador, y obtener información cualitativa y cuantitativa acerca de las soluciones. Generalmente, trabajan en colaboración con otros ingenieros, aunque su formación les permite realizar aportes significativos en todas las áreas que requieren matemáticas avanzadas.

Tabla 5.5.1.2 Objetivos del Plan de Estudios de LFM y objetivos de otros programas académicos en matemáticas.

De manera general se puede observar, que todos hablan de formar profesionales con sólidas bases científicas y matemáticas. Son capaces de analizar problemas reales de la industria y de la ciencia, así como modelar soluciones que pueden resolver numéricamente, además de realizar el análisis de los resultados. Lo que también es importante resaltar es que cada programa está enfocado a campos particulares. En el caso del programa de la ESFM se enfoca problemas industriales de del mundo financiero. El de la UACH a problemas del sector Productivo y empresarial, En el caso del programa de la UCM atiende problemas de la Ingeniería, la Industria y la ciencia. El programa de la Universidad de Bristol es el que presenta un abanico de posibilidades más amplio que van desde atender problemas desde robótica, redes sociales, medicina y modelación ambiental. Finalmente, el programa de la Universidad de Chile se enfoca a problemas de la Ingeniería y de la Ciencia.

5.6.- Análisis del estado actual y prospectivo del conocimiento

Con el propósito de contar con una referencia para el análisis del programa de la Licenciatura en Ingeniería Matemática, presentamos un resumen del estado actual y prospectivo del conocimiento.

Por principio de cuentas, se considera que el conocimiento humano como una construcción que se hace y tiene sentido en el seno de una sociedad, por tanto, es ella con sus mecanismos de validación la que determinan cuáles de los generados por sus integrantes son válidos y útiles para sus fines. Por consiguiente, el conocimiento depende de la sociedad en la cual se genere, de su ubicación geográfica y del contexto cultural en el cual surge.

Por otro lado, el conocimiento humano se genera y puede manifestarse a través del uso de herramientas psicológicas, tales como el lenguaje, y herramientas físicas, tales como los instrumentos tecnológicos. Las herramientas psicológicas tienen un uso interno y sirven como mediadores semióticos; mientras que las herramientas físicas son todos aquellos instrumentos y artefactos que sirven para modificar el entorno y facilitar, es decir, tienen un uso externo. Por tanto, se considera que el conocimiento está mediado por el uso de instrumentos.

Así, el conocimiento humano está mediado por la acción. Según Dewey (1989) el “pensamiento es un instrumento de la acción. La organización intelectual tiene su origen y parte de su desarrollo cuando se organizan las acciones necesarias para el logro de un objetivo”. Es el pensamiento reflexivo

el que hace que un individuo realice ciertas acciones encaminadas a explicar las causas que motivaron la reflexión. Por ello, el conocimiento se genera a través de la acción premeditada, encaminada al logro de objetivos comunes, por lo que se debe aprender haciendo y en un ambiente de cooperación.

5.6.1.- El conocimiento matemático

En los últimos años, los nuevos planteamientos de la filosofía de las matemáticas, el desarrollo de la educación matemática y los estudios sobre sociología del conocimiento, entre otros factores, han originado cambios profundos en las concepciones acerca de las matemáticas. Ha sido importante en este cambio de concepción, el reconocer que el conocimiento matemático, así como todas las formas de conocimiento, representa las experiencias de personas que interactúan en entornos, culturas y períodos históricos particulares y que, además, es en el sistema escolar donde tiene lugar gran parte de la formación matemática de las nuevas generaciones, es por ello, que las Instituciones de Educación Superior (IES) debe promover las condiciones para que ellas lleven a cabo la construcción de los conceptos matemáticos mediante la elaboración de significados simbólicos compartidos.

El conocimiento matemático en las IES es considerado hoy como una actividad social que debe tomar en cuenta los intereses y la afectividad de los jóvenes. La tarea del educador matemático conlleva entonces una gran responsabilidad, puesto que las matemáticas son una herramienta intelectual potente, cuyo dominio proporciona privilegios y ventajas intelectuales.

Estas reflexiones han dado lugar a que la comunidad de educadores matemáticos haya desarrollado una nueva visión de las matemáticas basada en los siguientes elementos:

- Aceptar que el conocimiento matemático es resultado de una evolución histórica, de un procesocultural, cuyo estado actual no es, en muchos casos, la culminación definitiva del conocimiento y cuyos aspectos formales constituyen sólo una faceta de este conocimiento.
- Valorar la importancia que tienen los procesos constructivos y de interacción social en la enseñanza y en el aprendizaje de las matemáticas.
- Hay que considerar que el conocimiento matemático (sus conceptos y estructuras), constituyen una herramienta potente para el desarrollo de habilidades de pensamiento.

- Hay que reconocer que existe un núcleo de conocimientos matemáticos básicos que debe dominar todocidadano.
- Comprender y asumir los fenómenos de transposición didáctica.
- Reconocer el impacto de las nuevas tecnologías tanto en los énfasis curriculares como en sus aplicaciones.
- Privilegiar como contexto del hacer matemático escolar las situaciones problemáticas.

Así, el conocimiento matemático es el resultado de una evolución histórica y se requiere profundizar en el análisis de este proceso, esto es, la perspectiva histórica conlleva a concebir la matemática como una ciencia humana, y por ende, no acabada ni constituida por verdades infalibles, lo que permite alcanzar un conocimiento más profundo de la matemática misma ya que en el proceso histórico los objetos matemáticos aparecen en su verdadera perspectiva.

5.6.2.- Acciones educativas en matemáticas

Es claro que en un mundo globalizado en el que nos encontramos inmersos todos los países, se han roto barreras de todo tipo: ideológicas, culturales, científicas, tecnológicas o de valores; esto conlleva la necesidad de realizar modificaciones en las esferas políticas, sociales, culturales, económicas y educativas, entre otras. En este sentido, es que la educación **ha impulsado cambios en los procesos educativos** que van desde la política educativa y los modelos académicos, hasta transformaciones relacionadas con los procesos de aprendizaje y enseñanza. En particular, la educación matemática ha modificado la práctica docente en todos los niveles. De hecho, la ruptura de fronteras en la perspectiva global mundializada ha impulsado que las políticas educativas proyectadas por los organismos internacionales sean escuchadas en muchos países y México es uno de ellos.

5.6.3.- La educación matemática en el siglo XXI

A partir del nuevo siglo se ha logrado identificar, debido a la aceptación social de los educadores matemáticos, que los gobiernos de diferentes países permiten la participación de esos nuevos profesionales en el diseño e implementación de modelos educativos para el nivel básico. La preocupación de algunos educadores es cómo contribuir a la formación de los niños, de tal manera que la matemática esté impregnada en su ser y el desarrollo de un pensamiento matemático represente un

apoyo para su vida diaria y futura. Esta pregunta, y las reflexiones sobre ella, generan otras más y constituyen, precisamente, los retos para la educación matemática en el sistema educativo para el siglo XXI.

La reflexión acerca de los desafíos mayores en el sistema educativo atañe a cómo cambiar el paradigma de la enseñanza tradicional de las matemáticas que funciona a partir de esquemas mecánicos y conductistas impartidos por profesores formados para ello. Así también es importante considerar que los sistemas de educación deben ser sensibles a los avances de la ciencia y la tecnología, en términos de ajustar constantemente los modelos de formación y promoción de la educación de los individuos.

Una reflexión que cabe destacar se relaciona con la formación integral de los estudiantes; es decir, pensar en ello genera cuestionamientos acerca de si los aprendizajes a nivel de conocimiento y aplicación son suficientes para lograr una formación integral, o si se requieren otros que permitan al alumno moverse en todas las esferas de su vida como una persona que puede resolver problemas reales donde la matemática no está explícita, sino que puede ser analítica, crítica y en los alumnos.

5.6.4.- Perspectivas del conocimiento a futuro

Para los plazos a considerar es importante incorporar conocimientos en las 3 áreas que actualmente conforman la Licenciatura:

Ingeniería y ciencias sociales busca incorporar avances en inteligencia artificial y aprendizaje automático. A medida que la inteligencia artificial y el aprendizaje automático continúan desarrollándose, se espera que los ingenieros matemáticos desempeñen un papel fundamental en el diseño y la implementación de algoritmos y modelos matemáticos avanzados. Los graduados de Ingeniería Matemática estarán preparados para contribuir en este campo en constante evolución.

De manera análoga, Big data y análisis de datos: La cantidad de datos generados en diversos sectores está en constante crecimiento. La capacidad de analizar y extraer información útil de estos datos se ha vuelto crucial. Los ingenieros matemáticos pueden aplicar técnicas estadísticas y matemáticas avanzadas para analizar grandes conjuntos de datos y obtener conclusiones relevantes, lo que los convierte en profesionales altamente demandados en la era del Big data.

En matemáticas el área de conocimiento que se es pertinente es Optimización y simulación: La optimización de procesos y la simulación son áreas de aplicación clave para los ingenieros matemáticos.

En el futuro, se espera que el conocimiento en optimización y simulación sea cada vez más relevante en sectores como la logística

Algunas habilidades blandas que se podrían incorporar a la Licenciatura en Ingeniería Matemática son:

1. **Comunicación efectiva:** Los ingenieros matemáticos deben poder comunicar de manera clara y concisa tanto oralmente como por escrito. La capacidad de explicar conceptos matemáticos y técnicos de forma comprensible, así como la habilidad para presentar informes, documentación y resultados de manera efectiva, son importantes para trabajar en equipo, colaborar con otros profesionales y transmitir ideas de manera clara.
2. **Pensamiento crítico y resolución de problemas:** El pensamiento crítico es esencial en la ingeniería matemática, ya que implica analizar problemas complejos, identificar patrones y tendencias, y desarrollar soluciones basadas en el razonamiento lógico. Los ingenieros matemáticos deben tener la capacidad de analizar situaciones, evaluar opciones y tomar decisiones fundamentadas.
3. **Trabajo en equipo:** La colaboración y el trabajo en equipo son habilidades esenciales en el ámbito laboral. Los ingenieros matemáticos a menudo trabajan en proyectos multidisciplinarios que requieren la colaboración con profesionales de diferentes áreas. La capacidad de trabajar en equipo de manera efectiva, compartir conocimientos, contribuir con ideas y escuchar a los demás es fundamental para el éxito en la Licenciatura en Ingeniería Matemática.
4. **Adaptabilidad y flexibilidad:** La ingeniería matemática implica enfrentar desafíos y cambios constantes. Los ingenieros matemáticos deben ser capaces de adaptarse a nuevas tecnologías, enfoques y metodologías, así como a situaciones cambiantes y nuevas demandas en el entorno laboral. La capacidad de aprender y adaptarse rápidamente es fundamental para mantenerse actualizado y enfrentar los desafíos futuros.
5. **Gestión del tiempo y organización:** La capacidad de gestionar el tiempo de manera eficiente

y organizarse adecuadamente es crucial en la Licenciatura en Ingeniería Matemática. Los ingenieros matemáticos suelen tener múltiples tareas y proyectos en curso, por lo que deben ser capaces de establecer prioridades, planificar y cumplir con plazos. Una buena gestión del tiempo ayuda a mantener la productividad y a cumplir con los objetivos establecidos.

5.7.- Análisis de las Tendencias Didáctico-Pedagógicas

En México no hay una formación específica para la docencia en matemáticas en el nivel superior, a excepción de estudios sobre educación, los cuales constituyen la minoría del total de las profesiones, aun cuando en ciertas universidades privadas comienzan a identificarse licenciaturas con tendencia a formar profesores para el nivel universitario. En general, son los matemáticos quienes se dedican a impartir las clases de matemáticas en las universidades; incluso sin tener una formación para la docencia.

Entre las teorías y elementos teóricos más utilizados en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática se localizan los registros de representación de Duval, las situaciones didácticas de Brousseau, los campos conceptuales de Vergnaud, las funciones cognitivas de Feuerstein y la teoría de la matemática en el contexto de las ciencias de Camarena.

Se puede decir que la mayoría de los docentes puede utilizar metodologías asociadas a fundamentaciones teóricas como la matemática en contexto o la ingeniería didáctica o en su caso la resolución de problemas.

5.7.1.- Estrategias didácticas más utilizadas en la enseñanza de las ciencias

Las didácticas se ocupan de los saberes y las disciplinas propias, en este caso de las ciencias naturales; "La definición literal de Didáctica en su doble raíz docere: enseñar y discere: aprender, corresponde con la evolución de dos vocablos esenciales" (Medina y Mata, 2009, p. 6); las actividades de enseñanza y aprendizaje se nutren de la interacción entre los estudiantes y el docente.

Medina y Mata (2009) mencionan que la didáctica requiere un proceso reflexivo-comprensivo en el que los modelos teóricos aplicados posibiliten la comprensión de las temáticas, para lograr de esta forma construcción de nuevos aprendizajes cognitivos. En ciencias naturales, las estrategias de

aprendizaje más utilizadas son los aprendizajes basados en proyectos; los aprendizajes basados en la representación de la información, como mapas mentales, mapas conceptuales, V de Gowin, pedagogía conceptual y mentefactos; los aprendizajes basados en el estudio de casos, en el análisis de la información y conocimiento; y, uno reciente, los aprendizajes en redes colaborativas digitales.

Por consiguiente, se deben presentar de manera concreta las estrategias aplicadas en ciencias para valorar los resultados que se quieren obtener de ellas, ya que lo que se busca con la puesta en marcha de tales estrategias es que puedan ser efectivas en el aprendizaje de nuevos conceptos y como resultado generen construcción de nuevos conocimientos, permitiendo que estas experiencias de aprendizaje faciliten el desarrollo de procesos de transferencia de saberes disciplinares en diferentes áreas (García y Velásquez, 2015).

Otras estrategias ampliamente utilizadas en la enseñanza de las ciencias debido a su eficacia para fomentar el aprendizaje activo, el pensamiento crítico y la aplicación de conceptos científicos en situaciones del mundo real.

Trabajo Colaborativo:

Esta estrategia implica que los estudiantes trabajen en grupos o equipos para abordar tareas o proyectos relacionados con la ciencia. Fomenta la colaboración, la comunicación y el intercambio de ideas entre los estudiantes.

Beneficios: Los estudiantes pueden aprender de sus compañeros, desarrollar habilidades sociales, y abordar problemas complejos a través de diferentes perspectivas.

Ejemplo: Resolución de problemas científicos en grupos, discusión de investigaciones, actividades de laboratorio en equipo.

Proyectos:

Los proyectos permiten a los estudiantes investigar y explorar temas científicos de interés personal a través de un proceso de investigación y creación de un producto final, como un informe, una presentación o un experimento.

Beneficios: Los proyectos promueven la autonomía, la investigación independiente y la aplicación práctica del conocimiento científico.

Ejemplo: Proyectos de investigación científica, ferias de ciencias, diseño y construcción de modelos

científicos.

Resolución de Problemas:

En esta estrategia, los estudiantes enfrentan problemas o desafíos científicos y trabajan para encontrar soluciones utilizando el método científico y el razonamiento lógico.

Beneficios: La resolución de problemas fomenta el pensamiento crítico, la toma de decisiones basada en evidencia y la aplicación de conceptos científicos en contextos prácticos.

Ejemplo: Resolución de problemas matemáticos, análisis de casos científicos, experimentos para responder preguntas específicas.

5.7.2.- Aprendizaje basado en problemas

Esta estrategia aborda un desarrollo académico continuo de alto nivel, beneficiando la orientación a la comprensión y la resolución de una temática planteada mediante un problema, que favorece la apropiación del conocimiento, en este caso en ciencias naturales, desarrollando motivación, trabajo individual y colaborativo en contextos reales, propiciando un entendimiento más profundo del material de conocimiento.

Por consiguiente, esta técnica de aprendizaje ofrece una excelente base conceptual y práctica, que va más allá de la teoría de conceptos y pasa a la práctica contextualizada, en dimensiones, fases y condiciones que deben ser controladas y orientadas a ganar desarrollo personal y técnico bidireccional, ya que tanto el docente como los estudiantes generan conocimiento, partiendo de la base de que se aprende desde el ensayo y el fracaso.

Algunas características principales de la estrategia son las siguientes:

- Favorece el trabajo activo, ya que los participantes aportan constantemente en la adquisición de conocimientos.
- Se orienta a la solución de problemas que son seleccionados o diseñados para lograr el aprendizaje de determinados objetivos de conocimiento, habilidades y actitudes.
- El aprendizaje se centra en el estudiante y no en el docente o en los contenidos.
- Estimula el trabajo colaborativo en diferentes disciplinas; se trabaja en grupos pequeños.
- El docente se convierte realmente en facilitador o tutor del aprendizaje.

- Desarrolla competencias de observación, diagnóstico, formulación, definición, conceptualización, comprensión, análisis, experimentación, evaluación de soluciones, síntesis, planificación y proyección.

5.7.3.- Estrategia basada en proyectos

Esta estrategia tiene su inicio a partir del constructivismo y de los trabajos de Lev Vygotsky, Jerome Bruner, Jean Piaget y John Dewey. Expresan que el aprendizaje debe asumirse como el resultado de construcciones mentales; esto se traduce en que los estudiantes aprenden y avanzan en la medida en que construyen ideas nuevas o conceptos basándose en sus conocimientos actuales y previos; hacen énfasis en la utilización de la realidad y sus diferentes contextos, para avanzar generando aprendizaje acorde con su recorrido académico y vivencial, plasmado en proyectos que generan bienestar y conocimiento.

Por lo anterior, se deduce que estos aprendizajes por proyectos proponen una experiencia educativa auténtica en la que los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos con aplicación en el mundo real, y noproyectos en el aula de clase. Este planteamiento lleva a la operatividad de las ideas que se proyectan y se plasman como parte de la solución de problemáticas puntuales y específicas, evidenciadas en grupos sociales, comunidades o entornos educativos cercanos, siempre en búsqueda de soluciones, que dan como resultado la generación de nuevos conocimientos teóricos y prácticos.

5.7.4.- Corrientes pedagógicas

5.7.4.1.- Escuela nueva o activa

Su finalidad era cambiar el método tradicional de enseñanza por otro que permitiera una mayor participación de los educandos en el proceso enseñanza-aprendizaje. Así, la base del proceso educativo son los alumnos, cuya participación es fomentada de manera individual o colectiva y los conocimientos se refuerzan mediante la acción y la investigación. Respecto al modo pasivo, en donde el maestro tiene toda la responsabilidad de cumplir con los objetivos de enseñanza, éste es sustituido por un sistema donde el maestro participa como orientador, facilitador y conductor del proceso de enseñanza-aprendizaje.

5.7.4.2.- Pedagogía de la liberación o crítica

Una de las obras fundamentales de esta corriente es Pedagogía del oprimido (1969), del brasileño Paulo Freire, quien propuso un cambio en el proceso de aprendizaje de los alumnos mediante el análisis crítico y reflexivo del mundo en el que viven para propiciar la elaboración de normas de convivencia. Desde este precepto, el maestro examina la forma idónea para ayudar a los educandos a reflexionar y a convertir esta actividad en aprendizaje, al suscitar el análisis crítico, la indagatoria y la defensa de sus convicciones a través de la estructuración de argumentos.

5.7.4.3.- Pedagogía cognitiva

Está orientada por la ciencia cognitiva, un movimiento desarrollado desde 1950 que influyó tanto a la ciencia como a algunas disciplinas sociales y de humanidades. El psicólogo Jerome Seymour Bruner, uno de los principales actores en la llamada “revolución cognitiva” (la cual planteaba un modelo formal de la mente para explicar el conocimiento humano), aseguró que el principal objetivo de ésta fue recuperar el estudio de la mente en las ciencias humanas tras un largo periodo de fuerte objetivismo, lo cual se explica al considerar que lo cognitivo es el paso sucesivo del conductismo.

Este enfoque establece habilidades para orientar los procesos mentales de información, representación y acción, que bien pueden entenderse como los pasos que cambian los conocimientos adquiridos con anterioridad por otros generados en el intercambio de la información.

5.7.4.4.- Pedagogía conductista

Tiene como fundamentos los estudios realizados en psicología por Iván Pávlov (1849- 1936) y John Broadus Watson (1878-1958), famosos por remarcar el vínculo entre sus propuestas teóricas y el carácter experimental de la psicología. Esta relación con la investigación aplicada adquirió renombre a partir de 1940, pero sus raíces se remontan a principios del siglo XIX, en los hallazgos obtenidos en la investigación básica, que en ese entonces se dirigía a explicar las condiciones en las que ocurre —o no— la adquisición, el mantenimiento y la generación de conductas.

Los conocimientos teóricos así generados propiciaron reflexiones en torno a dos temas de valor primordial para la educación: el aprendizaje y el desarrollo. Así, la pedagogía abrevó de la psicología

conductual para observar a la enseñanza como algo estructurado y susceptible de ser guiado por los principios del condicionamientooperante, el cual, en el contexto escolar, busca que los alumnos adquieran un amplio repertorio conductual que pueda traducirse en ventajas sociales para ellos.

5.7.4.5.- Pedagogía constructivista

De acuerdo con esta corriente el conocimiento no se descubre, se construye; por eso considera como verdadera a la enseñanza que ayuda al desarrollo de la persona, y en función de la cual se puede explicar y valorar cada aprendizaje particular.

Tiene como fundamento cuatro acciones básicas que el educador debe considerar al diseñar las experiencias educativas:

1. Partir de la estructura conceptual de cada alumno; es decir, de sus ideas y preconceptos.
2. Prever la repercusión en la estructura mental y el cambio conceptual que se espera al efectuarse la construcción activa del nuevo concepto.
3. Confrontar las ideas y preconceptos con el concepto que se enseña.
4. Aplicar el nuevo concepto a situaciones concretas.

Respecto al segundo punto, se debe entender que el aprendizaje real se produce a partir de sus conocimientos previos y las construcciones que realiza cada alumno al modificar su estructura mental, esto con la finalidad de alcanzar un mayor nivel de complejidad, diversidad e integración frente al mundo.

5.7.4.6.- Pensamiento complejo

En términos generales, implica interconectar diferentes dimensiones de lo real; de ahí su nombre, que proviene de la raíz latina complexus, participio de complecti, “enlazar”. Siguiendo a Edgar Morin (1921), su mayor representante y difusor, “lo complejo apunta más a una comprensión que a una disciplina, teoría o nueva religión”; responde a la forma en que ocurren y surgen las cosas, multidimensional, interactiva, y con componentes aleatorios o azarosos. Esto puede verse más claramente si se piensa que una persona tiene diferentes dimensiones; la física, la emocional, la social; que pertenece a una época, a una geografía, y que mediante cada aspecto entra en contacto con las demás y viceversa. Todo esto que define a un individuo y, al mismo tiempo, a la sociedad a la que pertenece, depende y a la vez, suscita eventos en los que interviene el azar; como pueden ser las

migraciones, el tráfico o los índices económicos. En esta línea, sólo se puede conocer a una persona si se analiza el lugar, el tiempo en el que nació, sus medios, etcétera, y para ello, el pensamiento complejo propone unificar todas estas interrelaciones mediante un enfoque transdisciplinario y holístico que, a pesar de dirigirse hacia el todo, siempre tiene presentes las partes que lo constituyen.

5.7.4.7.- Enfoque por competencias

El discurso referido al desarrollo de competencias se reducía en un inicio al ámbito laboral y posteriormente se fue consolidando como un enfoque dominante en los ámbitos de la educación formal. Al surgir este enfoque, la unión de conceptos se convirtió en un puente entre la educación y el mundo laboral sobre el que muchos investigadores han argumentado. El enfoque por competencias representa una alternativa para enfrentar y solucionar las problemáticas, los retos y las necesidades que plantea la educación.

Aunque competencia podría ser entendida desde la acepción de contienda o competitividad, en el ámbito educativo se vincula con la capacidad para hacer algo, con saber cómo, por qué y para qué se hace, de modo tal que este conocimiento pueda ser transferible.

5.7.4.8.- Características del enfoque por competencias

Las características con que cuentan las competencias se listan a continuación:

- Proporcionan la capacidad de saber hacer; es decir, aplicar a la solución de problemas de la vida profesional y personal los conocimientos, habilidades, actitudes y valores.
- Promueven el desarrollo de capacidades más que asimilación de contenidos, aunque éstos están siempre presentes a la hora de concretarse los aprendizajes.
- Preparan al alumno para enfrentar nuevos desafíos en su vida diaria relacionados con su crecimiento como persona.
- Su planteamiento supone que todos los estudiantes serán capaces de desempeñarlas, lo que les permitirá comprender el mundo e influir en él.
- Conllevan al establecimiento de procesos de aprendizaje autónomos a partir de la acción directa del alumno; es decir, pasar del enseñar al aprender.

- Implican una participación eficaz del alumno en los ámbitos político, social, profesional y cultural.
- Tienen un carácter integrador, relacionado con los conocimientos, procedimientos y actitudes.
- Permiten integrar y relacionar los aprendizajes con distintos tipos de contenidos, utilizarlos de manera efectiva y aplicarlos en diferentes situaciones y contextos.
- Son transferibles, ya que refuerzan y complementan los procesos de aprendizaje actuales y ulteriores, lo que permitirá a los estudiantes la adquisición de otras competencias.
- Tienen un carácter interdisciplinar y transversal, ya que integran aprendizajes procedentes de diversas disciplinas académicas.
- Promueven el aprendizaje a lo largo de toda la vida.

5.7.4.9.- Competencias básicas

De acuerdo con el proyecto de la OCDE Definición y Selección de Competencias de (DeSeCo), existen ocho competencias clave para el aprendizaje a lo largo de la vida:

1. Competencia en comunicación lingüística: Utiliza el lenguaje como instrumento de comunicación.
2. Competencia matemática: Habilidad para el manejo de los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, para resolución de problemas relacionados con la vida cotidiana y con el mundo laboral.
3. Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico: Interactúa con el mundo y/o espacio físico.
4. Competencia digital y tratamiento de la información: Busca, obtiene, procesa y comunica información para transformarla en conocimiento.
5. Competencia social y ciudadana: Comprende la realidad social en que se vive; coopera, convive y ejerce su ciudadanía de forma democrática y contribuye a su mejora.
6. Competencia cultural y artística: Conoce, comprende, aprecia y valora diferentes manifestaciones culturales y artísticas, las utiliza como fuente de enriquecimiento y disfrute y las considera como parte del patrimonio de los pueblos.
7. Competencia para aprender a aprender: Dispone de habilidades para iniciarse en el aprendizaje y ser capaz de continuar aprendiendo de manera cada vez más eficaz y autónoma de acuerdo con sus propios objetivos y necesidades.

8. Competencia para la iniciativa personal y la autonomía: es consciente de los valores y actitudes personales, y es capaz de aprender de los errores y de asumir riesgos.

Jacques Delors (1994), en su artículo “Los cuatro pilares de la educación”, establece cuatro competencias que todo estudiante debe desarrollar al transitar por su proceso educativo, para adaptarse y enfrentar exitosamente un mundo en permanente cambio. Estas competencias les permitirán descubrir e incrementar sus potencialidades creativas y, con ello, realizarse como personas.

- Aprender a hacer: Para influir en su propio entorno.
- Aprender a conocer: Adquirir los instrumentos de la comprensión.
- Aprender a convivir juntos: Para participar y cooperar con los demás en todas las actividades humanas.
- Aprender a ser: Integra elementos de aprender a hacer, a conocer y a convivir juntos.

5.7.4.10.- Evaluación por competencias

La evaluación en un enfoque por competencias debe:

- Servir para ayudar, estimular y conocer cómo aprende el alumno, para saber cuáles son sus dificultades, con el propósito de mejorar el proceso de enseñanza, de planear adecuadamente las estrategias de aprendizaje, para superar situaciones reales en contextos concretos.
- Dirigirse a cualquiera de las tres variables fundamentales que intervienen en el proceso: las actividades que promueve el profesorado, las experiencias que realiza el alumno y los contenidos de aprendizaje.
- Ser un proceso que permita conocer el grado de aplicación de los conocimientos adquiridos en situaciones diversas, por lo que debe ser pensado para resolver acciones futuras.
- Utilizar técnicas y recursos diferenciados según el tipo de competencia y la situación-problema a resolver.
- Emplear diversos instrumentos que deben variar en función del tipo de contenido, objeto de aprendizaje (hechos, conceptos, procedimientos y actitudes), como pueden ser pruebas escritas, resolución de ejercicios para relacionar y utilizar conceptos, trabajos en equipo, debates, diálogos, expresión oral, observación, manifestaciones en actividades extraescolares, deportivas y complementarias fuera del aula.

5.8.- Análisis del PND, Programa sectorial para educación, PECTI-CONACYT superior de ANUIES, OCDE, UNESCO, requisitos del órgano acreditador

La educación superior en México se ha extendido rápidamente en los últimos años. En el año académico 2017- 2018, 4.5 millones de estudiantes estaban matriculados en educación superior en México: 2.4 millones más que en el año 2000. Entre 2007 y 2017, el porcentaje de los jóvenes de 25 a 34 años con educación superior aumentó de 16% a 23%, aunque esta proporción está todavía muy por debajo del promedio de la OCDE que es de 44%. Alrededor del 40% del total de estudiantes están matriculados en universidades públicas federales y estatales, 20% en diversos tipos de instituciones tecnológicas y otro 35% en instituciones de educación superior (IES) privadas. Alrededor del 15% de estudiantes están matriculados en educación a distancia. Las IES se clasifican en 13 subsistemas públicos y privados, cada uno con características específicas.

En 2018, la Secretaría de Educación Pública de México (SEP) invitó a la OCDE a hacer una revisión de las principales políticas que rigen la educación superior en México, actualizando el estudio de educación superior en México que la OCDE publicó en 2008. Este nuevo estudio examina las fortalezas y debilidades de la gobernanza y estrategias que guían el sistema de educación superior, así como los mecanismos para destinar fondos públicos al sistema. También se centra en los mecanismos externos de aseguramiento de la calidad, las condiciones para la equidad y los desafíos específicos a los que se enfrentan los subsistemas tecnológicos y las escuelas normales.

En materia de Educación, el **Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024** únicamente hace referencia a la mejora en las condiciones materiales de las escuelas del país y a garantizar el acceso de todos los jóvenes a la educación. Sin embargo, en el Anexo XVIII-Bis, publicado en la Gaceta Parlamentaria, Año XXIII, número 5266- XVIII de fecha 30 de abril de 2019, se plantea el Objetivo 2.2 Garantizar el derecho a la educación laica, gratuita, incluyente, pertinente y de calidad en todos los tipos, niveles y modalidades del Sistema Educativo Nacional y para todas las personas. Y para lograr el objetivo se plantean las siguientes estrategias:

- Asegurar el acceso y permanencia en la educación, ofreciendo oportunidades educativas que tengan como eje principal el interés superior de las niñas, niños, adolescentes, priorizando a las mujeres, los pueblos indígenas y a los grupos históricamente discriminados.

- Elevar la calidad y pertinencia de la educación en todos los tipos, niveles y modalidades del Sistema Educativo Nacional, considerando la accesibilidad universal y partiendo de las necesidades primordiales de la población y de la comunidad.
- Revisar los planes y programas de estudio en todos los tipos y niveles del Sistema Educativo Nacional, promoviendo la educación sostenible, artística, científica, tecnológica, financiera, ambiental, sexual,

cívica, indígena, intercultural y comunitaria, que garanticen el derecho a la igualdad de género, la no discriminación y la eliminación de la violencia.

- Fortalecer la profesionalización del personal docente, a través del impulso y mejora de los procesos de formación, capacitación y actualización, mediante evaluaciones diagnósticas; y de los procesos de selección para la admisión, la promoción y el reconocimiento.
- Mejorar la infraestructura básica y equipamiento de los espacios educativos en todos los tipos, niveles y modalidades del Sistema Educativo Nacional, generando condiciones adecuadas, de accesibilidad e incluyentes para el desarrollo integral de las actividades académicas y escolares.
- Promover la revisión y adecuación del marco normativo e institucional de la educación a efecto de mejorar la coordinación de los sistemas educativos federal y estatales, con el propósito de reducir las desigualdades y brindar respuesta oportuna y efectiva a las necesidades de desarrollo integral de todas las regiones y sectores de la población

Por otro lado, la OCDE recomienda una revisión más amplia sobre la educación superior:

1. Desarrollar una estrategia nacional sobre los resultados de la educación superior y la relevancia para el mercado laboral.
2. Fortalecer el sistema de aseguramiento de la calidad para ayudar a garantizar que los estudiantes desarrollen conocimientos y competencias relevantes para el mercado laboral.
3. Garantizar que los mecanismos de aseguramiento de la calidad incluyan criterios sobre la relevancia para el mercado laboral y la vinculación con los agentes sociales.
4. Fomentar una mayor cooperación entre las instituciones de educación superior y los agentes sociales en la planificación, el diseño y la provisión de los programas.
5. Fortalecer el papel de las oficinas de vinculación a la hora de promover una mayor colaboración entre las instituciones de educación superior y los agentes sociales.
6. Fomentar la oferta de una gama más diversa de programas en diferentes campos de estudio y en diferentes niveles.
7. Apoyar la oferta de programas interdisciplinarios.
8. Desarrollar una cultura sólida de excelencia en la enseñanza y el aprendizaje.

9. Fortalecer las cualificaciones del personal académico.
10. Fomentar la contratación de profesores que ejercen también como profesionales y expertos en la industria.
11. Promover la internacionalización de los planes de estudios y apoyar la movilidad de los estudiantes y el personal.
12. Garantizar un apoyo eficiente para la coordinación del aprendizaje basado en el trabajo.
13. Fortalecer el papel del servicio social en el desarrollo de competencias relevantes para el mercado laboral.
14. Promover las ventajas de los programas de formación dual y los programas de posgrado con la industria.
15. Apoyar el emprendimiento en la educación superior.
16. Mejorar la vinculación entre las instituciones de educación superior y otros actores del ecosistema de emprendimiento.
17. Facilitar itinerarios de ingreso a diferentes programas e instituciones, así como itinerarios para moverse entre ellos.
18. Garantizar procesos eficientes de reconocimiento de saberes adquiridos y cualificaciones obtenidas en el extranjero.
19. Habilitar itinerarios entre niveles de estudios.
20. Promover el aprendizaje a lo largo de la vida haciendo la educación superior más flexible.
21. Estandarizar y coordinar la recogida y difusión de información
22. Elaborar pronósticos sobre las necesidades futuras del mercado laboral para ayudar a informar a la educación superior.
23. Generar información sobre los resultados de los egresados en el mercado laboral y la experiencia de los estudiantes en la educación superior.
24. Desarrollar una cultura sólida de evaluación para contribuir a un desarrollo de políticas basado en evidencia.
25. Fortalecer el papel del Comité Nacional de Productividad (CNP) en la mejora de los resultados y la relevancia de la educación superior para el mercado laboral.
26. Instaurar un organismo nacional que coordine las iniciativas de educación superior entre el gobierno federal y los gobiernos estatales

Asimismo, en el ámbito mundial se exhorta a las IES a contraer mayores responsabilidades con sus sociedades, rendir cuentas sobre la utilización de los recursos, transformarse para atender las

ingentes necesidades sociales, fomentar la solidaridad y la equidad, mantener un nivel indispensable de calidad en sus servicios, y colocar a los estudiantes en el primer plano de sus preocupaciones en la perspectiva de una educación a lo largo de toda la vida, para poder integrarse plenamente en la sociedad mundial del conocimiento. Se insiste en que las IES deben reforzar sus funciones de servicio a la sociedad, y más concretamente sus actividades encaminadas a erradicar la pobreza, la intolerancia, la violencia, el analfabetismo, el hambre, el deterioro del medio ambiente y las enfermedades, mediante un planteamiento inter y multidisciplinario.

La acreditación de un programa académico del nivel de educación superior es el reconocimiento público que hace un organismo acreditador no gubernamental y reconocido formalmente por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES), en el sentido de que el programa cumple con ciertos principios, categorías, criterios, indicadores y estándares de calidad en su estructura, así como en su organización, funcionamiento, insumos y procesos de enseñanza, servicios y resultados. Estos elementos están sometidos a una revisión periódica y actualización permanente.

Para ello el Consejo de Acreditación de Programas de Enseñanza en Matemáticas, A.C. (CAPEM) es un organismo acreditador que está reconocido por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, A.C (COPAES) desde diciembre de 2015.

6.- Análisis de Factibilidad del Plan de Estudios

6.1.- Recursos docentes, PAAE e infraestructura

6.1.1.- Infraestructura física

6.1.1.1.- Aulas

La ESFM cuenta con 22 aulas para atender alumnos de los programas de Licenciatura en Física y Matemáticas y Licenciatura en Ingeniería Matemática, 12 aulas están ubicadas en el edificio 9 con capacidades que van de los 40 a los 50 alumnos, y 10 aulas más en el edificio Z con capacidad para 50 alumnos cada una. En la elaboración de la estructura educativa semestral se toma en consideración las capacidades anteriores para establecer el cupo por unidad de aprendizaje.

Todas las aulas cuentan con pizarrón blanco, pantalla eléctrica, sillas individuales y mesas binarias para alumnos, así como escritorio y silla para el profesor; además se cuenta con servicio de video-proyector y laptop para todos ellos, se tiene 10 laptops y 10 video proyectores, para hacer uso de estos, el profesor solo debe solicitarlo al prefecto y éste se encarga de entregarlo en el día y hora solicitado.

Todas las aulas cuentan con iluminación natural, con un promedio de 12 m² de ventanas por salón, todas ellas con ventilación natural. Las 10 aulas del edificio Z tienen aislamiento acústico. Todos los espacios de la escuela cuentan con acceso inalámbrico a internet.

En los pasillos de los edificios 9 y Z se cuenta con interruptores automáticos programados para el ahorro de energía. En todos los sanitarios de la escuela se suministra jabón, toalla, papel higiénico y gel antibacterial en los pasillos.

La escuela cuenta además con 5 aulas y 2 salones de seminarios para posgrado.

6.1.1.2.- Espacios para profesores

Actualmente, la ESFM cuenta con una planta docente compuesta por 176 profesores, todos ellos, cuentan con un cubículo asignado para llevar a cabo las actividades relativas a su descarga académica. De los 129 cubículos para profesores con que se cuenta, 121 son individuales y 8 son compartidos.

Dichos cubículos tienen un área de aproximadamente 12 m² en promedio, una ventana de aproximadamente 4.5 m², ventilación natural, sillas, escritorio, pizarrón, equipo de cómputo y conexión a internet, lo que asegura un desarrollo adecuado de las funciones del personal académico. En la tabla 6.1.1 se muestra el total de cubículos, así como su distribución por edificio.

Ubicación (Edificio)	Número de cubículos
Edificio 9, Segundo piso	40
Edificio 9, Tercer piso	40
Edificio Z	11
Edificio de Física Avanzada	18
Edificio de Ciencia de Materiales	15

Tabla 6.1.1. Espacios para profesores de ambos programas académicos.

Adicionalmente la ESFM cuenta con dos áreas comunes para profesores de tiempo parcial, el cubículo 331 (seis cubículos), el cual es un espacio compartido por 12 profesores del Departamento de Matemáticas, y el cubículo 302 el cual comparten 12 profesores del Departamento de Ingeniería y Ciencias Sociales. Además, el Departamento de Física cuenta con dos cubículos para profesores visitantes con características semejantes a los de los profesores de la Escuela.

Con el objetivo de llevar a cabo reuniones de carácter académico, necesarias para el desarrollo de las funciones del personal docente, se cuenta con dos salas de juntas, una en el Departamento de Física y otra en el Departamento de Matemáticas, así también el cubículo 302 puede utilizarse para realizar reuniones departamentales.

6.1.1.3.- Instalaciones especiales y espacios para encuentros académicos

En relación a los espacios para encuentros académicos, la ESFM cuenta con el auditorio Dr. Víctor Flores Maldonado en la planta baja del edificio 9, con capacidad para 260 asistentes, cuenta con sistema de iluminación de 75 lámparas de 60 W, sistema de sonido (que incluye consola mezcladora de 20 canales, dos amplificadores de 600 W, un reproductor de discos compactos con capacidad para cinco discos, un multiprocesador para efecto de voces, dos ecualizadores para modular

frecuencias, cuatro bocinas de 300 W). Se cuenta también con un sistema de videoconferencia, aire acondicionado, reproductor de DVD, Laptop, video- proyector, pantalla, piano, cabina, camerino con baño y un espacio de usos múltiples de 84 m² donde ensayan los talleres de teatro, danza y rondalla de la ESFM.

Las salas para seminarios son el salón 301, el salón de seminarios de posgrado y el salón de seminarios de física avanzada; los tres cuentan con video-proyector instalado, Laptop, pantalla eléctrica, aire acondicionado, silla para profesor, mesa para profesor, sillas y mesas o butacas para alumnos. Las capacidades técnicas de cada espacio se muestran en la tabla 6.1.3.

Espacio	Capacidad	Pantalla eléctrica	Video proyector	Laptop
Auditorio	260	Sí	Sí	Sí
Salón 301	50	Sí	Sí	Sí
Salón Seminarios Ingeniería Nuclear	30	Sí	Sí	Sí
Física Avanzada	30	Sí	Sí	Sí

Tabla 6.1.3. Espacios utilizados para seminarios y conferencias.

En el salón 201 del edificio 9 se cuenta con un área de asesorías con 4 cubículos con mobiliario y pizarrones, donde profesores y alumnos de los últimos semestres y que realizan su servicio social en el Programa de Nivelación Académica (PROSNA) apoyan a alumnos de esta y otras escuelas del Instituto.

6.1.1.4.- Biblioteca

La ESFM cuenta además con la biblioteca Dr. Leopoldo García-Colín Scherer, especializada en las áreas de Física, Matemáticas, Materiales, Computación e Ingeniería Nuclear. Su operación se rige por el Reglamento de la Biblioteca “Dr. Leopoldo García-Colín Scherer” en el que se establecen las reglas para su funcionamiento, préstamo a domicilio, préstamo en sala, apartado de libros, horarios y sanciones, en caso de infringir este reglamento.

En cuanto a sus instalaciones, la biblioteca cuenta con áreas para lectura donde los alumnos pueden tomar los ejemplares directamente de los estantes. También se cuenta con cubículo de videoteca, área

de fotocopiado, áreas administrativas y sanitarios.

La biblioteca cuenta con 40 mesas y 170 sillas; con este número de sillas se cubre aproximadamente el 10 % de la matrícula escolar, acorde con las normas establecidas en el Código ABIESE (Asociación de Bibliotecarios de Enseñanza Superior y de Investigación) que establece espacios de lectura para acomodar entre el 10 y 20% de la población escolar.

En cuanto a equipo de cómputo, la biblioteca cuenta con 11 computadoras, distribuidas de la siguiente manera: tres para servicio de préstamo de libros y revistas, dos para consulta de la clasificación por los alumnos, una para clasificación y catalogación de libros, una para la alarma sísmica, una para procesos físicos o menores de libros y las tres restantes para la administración; así como tres impresoras.

La evolución del acervo bibliográfico, audiovisual, revistas en línea y libros adquiridos durante los años de 2017, 2018 y 2019 se muestra en la tabla siguiente:

Acervo Bibliohemerográfico	2017	2018	2019
Acervo Bibliográfico	45322	45926	46393
Acervo Audiovisual	468	468	468
Revistas en línea	7	6	3
Libros Adquiridos	604	495	207

Tabla 6.1.4. Acervo Bibliohemerográfico en la Biblioteca “Dr. Leopoldo García-Colín Scherer”

6.1.1.5.- Servicios de cómputo

La ESFM cuenta con un Laboratorio de Cómputo que brinda servicio a los estudiantes, administrada por la Unidad de Informática (UDI). Dicha área brinda los servicios de:

- Acceso a internet.
- Software básico, como: Windows, Office, Lynux, C, ADOBE, etc.
- Software especializado: Wolfram Mathematica, MATLAB, LaTeX, Macaulay2, etc.
- Servicio de impresión gratuito.

El Laboratorio cuenta con tres salas de cómputo que cuentan con 92 computadoras y tiene un horario

de servicio de 08:15 a 20:45 h de lunes a viernes y dicho Laboratorio se encuentra ubicado en el tercer piso del Edificio Z. Además, en el Anexo A del edificio 9, área destinada a los alumnos de posgrado, hay 42 computadoras.

Este Laboratorio también es utilizado para impartir clases de práctica para las unidades de aprendizaje que así lo requieran. Para este fin también se cuenta con el aula siglo XXI, administrada por la Unidad de Tecnología Educativa y Campus Virtual (UTEKV), la cual cuenta con 30 computadoras, proyector y pantalla.

También se cuenta con 196 equipos de cómputo al servicio del personal docente, los cuáles se encuentran distribuidos en las oficinas de los profesores.

Cabe mencionar que todos los programas instalados en los equipos de cómputo de la ESFM cuentan con el número de licencias necesarias para la demanda que se tiene por parte de los estudiantes y el personal docente.

Además de la conexión a internet por medio de cable, se cuenta con una red inalámbrica la cual está integrada por 26 dispositivos de conectividad y 9 access point, con los que se logra tener una cobertura total dentro de la unidad académica.

6.2.- Planta docente de los programas académicos

La Escuela Superior de Física y Matemáticas del IPN cuenta con una planta docente de 182 profesores en activo, cuya formación profesional es principalmente en Física, Matemáticas e Ingeniería, acorde al perfil académico necesario para impartir unidades de aprendizaje en los programas académicos. El personal académico de la ESFM cuenta en promedio con 25 años de experiencia docente en el IPN; de ellos 66 (37%) cuentan con más de 30 años de antigüedad.

En la tabla 6.1.5 se muestra el nivel de estudios de la planta docente de la ESFM. Es importante resaltar que el 83 % del personal académico cuenta con estudios de posgrado y el 54 % tienen grado de doctorado, y todos ellos participan en la impartición de unidades de aprendizaje en el nivel licenciatura, según las necesidades de servicio.

Nivel de estudios	Número de profesores	Porcentaje (%)
Licenciatura	31	17,0
Candidato a Maestría	2	1,1
Maestría	47	25,8
Candidato a Doctorado	3	1,6
Doctorado	99	54,4
Total	182	100

Tabla 6.1.4. Grado académico de la planta docente

Además, cuenta con 14 técnicos docentes, 11 de ellos con estudios de licenciatura, para realizar actividades complementarias de apoyo a la docencia e investigación en los laboratorios de enseñanza, de investigación y de servicios, así como en los servicios médicos y cultura deportiva.

En cuanto a tiempo de estancia del personal académico, estos se pueden clasificar por: profesor de tiempo completo (40 horas/semana), profesor de carrera (20-39 horas/semana) y profesor de asignatura (<20 horas/semana). En este sentido, el personal académico de la ESFM se distribuye de la siguiente forma:

Tiempo de dedicación	Número de profesores	Porcentaje (%)
Profesor de tiempo completo (40 horas/semana)	129	70,9
Profesor de carrera (20-39 horas/semana)	26	14,3
Profesor de Asignatura (<20 horas/semana)	27	14,8
Total	182	100

Tabla 6.1.5. Clasificación de docentes por tiempo de estancia

Para coordinar las actividades académico-administrativas la Escuela Superior de Física y Matemáticas del IPN cuenta con una organización departamental, dividida en tres departamentos académicos: Física, Matemáticas e Ingeniería y Ciencias Sociales. En la tabla 6.1.6 se muestra la distribución del personal académico por departamentos.

Departamento académico	Profesores en el Departamento	Porcentaje (%)
Física	90	49,5
Matemáticas	66	36,3
Ingeniería y Ciencias Sociales	23	12,6
Otros departamentos	3	1,6
Total	182	100

Tabla 6.1.6. Clasificación de docentes por tiempo de estancia

6.3.- Personal de Apoyo y Asistencia a la Educación (PAAE)

La Escuela Superior de Física y Matemáticas del IPN cuenta con una planta de Personal de Apoyo y Asistencia a la Educación (PAAE) de 111 personas en activo, cuya formación principal es apropiada para desarrollar las actividades y funciones asignadas. El Personal de Apoyo y Asistencia a la Educación de la ESFM cuenta en promedio con 49 años y 63 (56.7%) cuentan con más de 10 años de antigüedad, lo que permite cubrir las necesidades en aulas, laboratorios, salas de cómputo y talleres. La tabla 6.1.7 muestra la distribución del PAAE de acuerdo con los años de servicio.

Antigüedad	Número de PAEE	Porcentaje
De 0 – 10 años	27	24
De 11 – 20 años	30	27
De 21 – 30 años	37	33
De 31 – 40 años	16	14
De 41 – 50 años	1	1
Total	111	100

Tabla 6.1.7. Clasificación del PAEE de acuerdo con los años de servicio.

El nivel de estudios del Personal de Apoyo y Asistencia a la Educación de la ESFM es apropiado de acuerdo con las actividades de apoyo que desempeña el personal. En la tabla 6.1.8 se presenta la relación del PAAE de acuerdo con el nivel de estudios con el que cuenta. Se observa que más del 80 % cuenta con estudios de nivel medio superior y aproximadamente el 46 % cuenta con estudios de nivel superior.

Nivel de estudios	Número de PAEE	Porcentaje (%)
Secundaria	16	14
Carrera técnica comercial	9	8
Nivel medio superior	42	38
Técnico superior universitario	2	2
Pasante de licenciatura	7	6
Licenciatura	30	27
Candidato a Maestría	1	1
Maestría	3	3
Candidato a Doctorado	0	0
Doctorado	1	1
Total	111	100

Tabla 6.1.8. Clasificación del PAEE de acuerdo a los años de servicio.

7.- Conclusiones

7.1.- Hallazgos en la evaluación curricular

En la tabla 7.1.1 se muestra el resumen de hallazgos derivados de la evaluación curricular del programa de la Licenciatura en Ingeniería Matemática, en particular se debe resaltar que a lo largo de la evaluación se observó que, en opinión de los diferentes sectores, el programa tiene muchas fortalezas por lo que en su actualización los cambios deben realizarse en forma moderada.

Resumen de hallazgos de la evaluación curricular LIM	
1	El programa cuenta con acreditación vigente (2017-2022) otorgada por el Consejo de Acreditación de Programas Educativos en Matemáticas, A. C. (CAPEM).
2	El programa académico no cuenta con los elementos marcados en el Modelo Educativo Institucional (MEI), por lo que requiere de una revisión y actualización para dar respuesta al mismo.
3	La estructura del plan de estudios carece de unidades de aprendizaje clasificadas de acuerdo con: Formación básica Formación Institucional, Formación profesional genérica Formación profesional específica.
4	Aunque en el propósito del programa está implícita la misión y visión tanto de la ESFM como del IPN, se deben definir estos elementos de manera explícita en el programa y deben ser congruentes con los principios y valores del IPN.
5	Se identifica una oportunidad de complementar o enriquecer el perfil de ingreso de los aspirantes a integrarse al programa, con el propósito de lograr una mayor eficiencia en el programa.
6	Se debe revisar la organización de las unidades de aprendizaje en las academias para reubicar algunas de ellas para lograr una mejor organización del trabajo en estos órganos colegiados
7	Con respecto a la revisión y actualización de los programas de estudios se identificó que debe actualizarse: Contenido temático, recursos didácticos, competencias, actividades de aprendizaje y bibliografía.
8	En el programa académico se deben integrar acciones remediales para los alumnos que no cubren el perfil de ingreso, con el propósito de reducir los índices de deserción y rezago.
9	Llama la atención la opinión de las unidades de aprendizaje: Sociedad y conocimiento e introducción a la Ingeniería.
10	Con respecto a la duración del programa, tanto profesores como alumnos opinan en su mayoría que ocho semestres son apropiados.
11	Tanto alumnos como docentes y egresados opinan que las modificaciones o cambios al plan de estudios, deberían ser pocos o de manera moderada.
12	Resalta que para el desarrollo de su actividad docente un bajo porcentaje utiliza las salas de cómputo.

13	Con respecto a la carga académica media por semestre establecida en el programa, el un alto porcentaje de alumnos y profesores opinan que la carga académica media es adecuada.
14	Se observa como un área de oportunidad en los alumnos, el desarrollo de la capacidad para trabajar en equipo, la comunicación oral y escrita, y la comprensión de textos en inglés.
15	Los profesores identifican que los principales problemas que enfrentan los alumnos son: Deficientes técnicas de estudio, problemas de comunicación verbal y escrita e insuficiente preparación básica.
16	Tanto egresados como empleadores opinan que el estudio teórico es apropiado, mientras que se debería poner mayor énfasis e incrementar las prácticas de laboratorio y/o campo, así como el estudio de idiomas.
17	Las unidades de aprendizaje únicamente se centran en dos áreas laborales: industrial y financiera. Hace falta implementar enfoques adicionales y complementarios a las áreas ya existentes, principalmente fortalecer áreas de estadística y análisis de datos, programación y simulación, así como orientar el perfil laboral con Responsabilidad ética y social

7.2.- Impacto de la pertinencia y vigencia del plan de estudios

La actualización del plan de estudios, permitirá mantenerlo vigente lo cual se reflejará en que los egresados desarrollen las competencias necesarias para un desempeño profesional adecuado y sobresaliente, que permita atender los retos profesionales que se les presenten, en una sociedad altamente cambiante. Asimismo, su compromiso con la sociedad mundial y con la conservación del medio ambiente, enmarcaran su desempeño tanto en el ámbito social como el profesional, refrendando así su fidelidad con la filosofía institucional.

Por otro lado, se espera que la pertinencia del programa impacte directamente en la reducción de los índices de deserción y rezago, así como también, se esperaría un incremento gradual en la eficiencia terminal e índice de titulación.

Finalmente, dada la importancia de mantener la vigencia del programa académico, es imperativo desarrollar e implementar un mecanismo de evaluación sistemática del desempeño del programa académico.

8.- Referencias

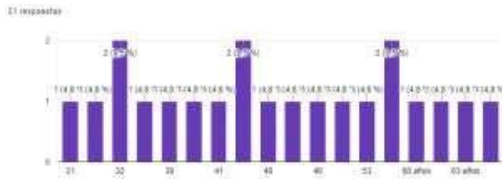
1. Camarena, G.P. 2013. A 30 años de la teoría educativa “Matemática en el contexto de las ciencias”. Revista Innovación Educativa 13(62): 17-44.
2. CIAEM, Comité Interamericano de Educación Matemática. S.f. Disponible en: <http://www.ciaem-iacme.org>
3. Filloy, Y. E. 2006. Matemática educativa: una mirada fugaz, una mirada externa y comprensiva, una mirada actual. México, Santillana.
4. ICMI. International Commission on Mathematical Instruction. S.f. Disponible en:
5. ISI, International Scientific Indexing. S.f. Disponible en: <http://isindexing.com/isi>
6. JCR, Journal Citations Reports of Thomson Reuters Web of Science. S.f. Disponible en: <http://www.thomsonscientific.com/>
7. OCDE. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. S.f. Disponible en: <http://www.oecd.org>
8. SEP, Secretaría de Educación Pública. 2011. Estado del arte de los materiales educativos digitalizados. México, Universidad Pedagógica Nacional / sep.
9. UNESCO. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. S.f. Disponible en: <http://portal.unesco.org/>
10. Ávila, L., (2011). La modelación en el entendimiento del concepto de función en estudiantes de bachillerato. Tesis de Maestría en Educación Matemática, CIP-Universidad Popular Autónoma de Puebla.
11. Delors, J., 1996, El Correo de la UNESCO, Abril, pp. 6-11. Dewey, J. (1910). How we think. New York: D.C. Heath & Co. Publishers.
12. Dewey, J. (1953). Democracia y Educación: una introducción a la filosofía de la educación, Argentina, Editorial Losada.
13. Duval, R. (1993). Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitive de la pensée. Annales de Didactique et de Sciences Cognitives, 5: 37-65 (IREM de Strasbourg).
14. Flores, A. H., (2007). “Aprender Matemática, Haciendo Matemática”, Acta Scientiae, vol. 9, no. 1.
15. Flores, A. H., (2010). Learning Mathematics, Doing Mathematics: a learner centered

teaching model. *Educação Matemática e Pesquisa*. v. 12, n. 1, 76-87.

16. Godino, J., (2003). *Funciones Semióticas: un enfoque ontosemiótico de la cognición e instrucción matemática*. España, Universidad de Granada, recuperado de <http://www.ugr.es/local/jgodino/>, el 10 de marzo de 2012.
- López, J. (2012). *Modelación Matemática en la Resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales*. Tesis de Maestría en Matemática Educativa. Facultad de Matemáticas, Universidad Veracruzana (en revisión).
18. NCTM (2000), *Principles and Standards for the School Mathematics*, Reston, VA.
19. Pisa, (2003). *Assessment Framework: mathematics, reading, science and problem solving knowledge and skills*. OCDE
20. https://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/25873/1/Agenda%20Estrategica%20_V17%20%281%29.pdf
21. <https://e4-0.ipn.mx/wp-content/uploads/2019/06/DocumentoEjecutivo.pdf>
22. https://e4-0.ipn.mx/wp-content/uploads/2019/06/S%C3%ADntesis_educaci%C3%B3n-4.0.pdf

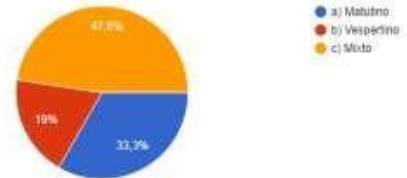
Anexo 1: Análisis de Encuesta a Personal Docente

A1.1.- Edad



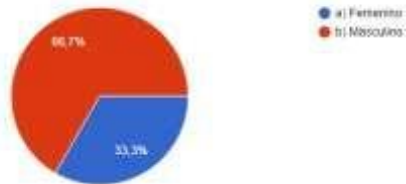
A1.4.- Señale el turno en el que imparte regularmente sus asignaturas

21 respuestas



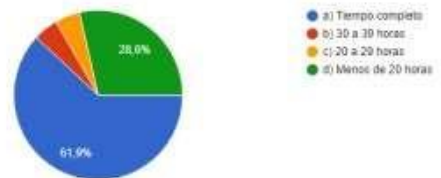
A1.2.- Sexo

21 respuestas



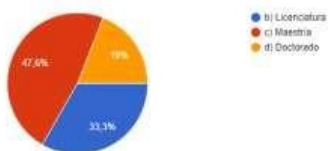
A1.5.- Situación Laboral

21 respuestas



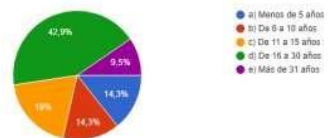
A1.3.- Grado de Estudios

21 respuestas

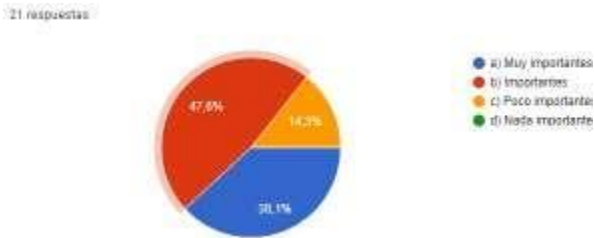


A1.6.- Antigüedad

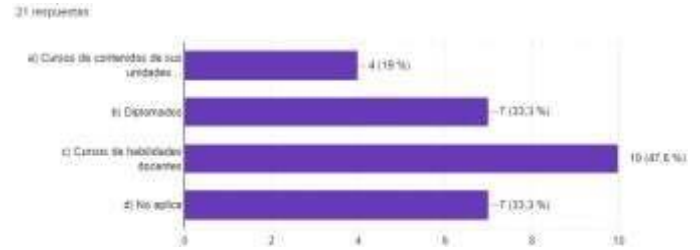
21 respuestas



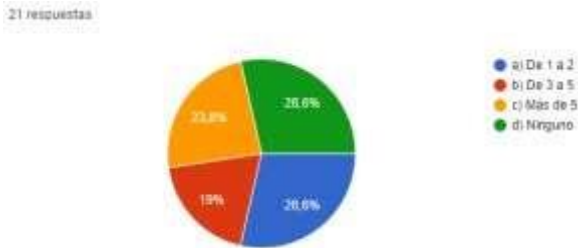
A1.7.-¿Qué tan importante considera que son los programas de Formación y Actualización Docente?



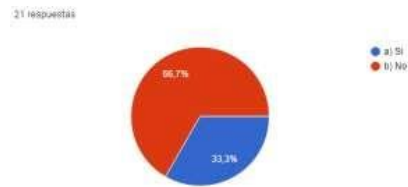
A1.9.-¿Qué tipo de cursos de Formación y Actualización? (Puede marcar varias opciones)



A1.8.- ¿Cuántos ha tomado en los últimos dos años?

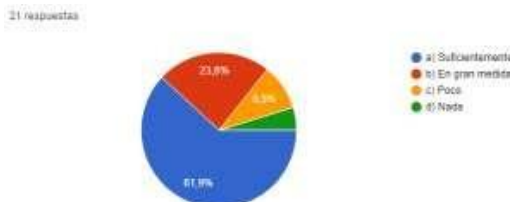


A1.10.- ¿Considera que el instituto ofrece las suficientes acciones para la formación y actualización docente?

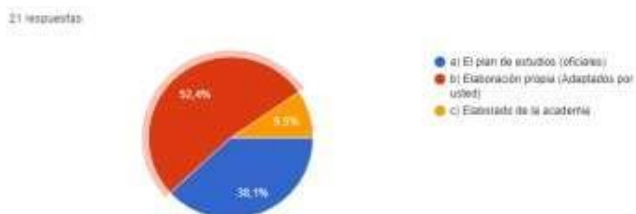


Programa de las unidades de aprendizaje

A1.11.-¿Qué tanto conoce los programas de estudio de las UA que imparte?



A1.12.-Los programas de las UA que usted imparte corresponden a:



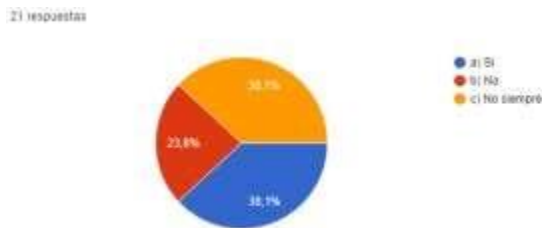
A1.13.-¿Por qué razón utiliza dichos programas?(puede marcar más de una opción)



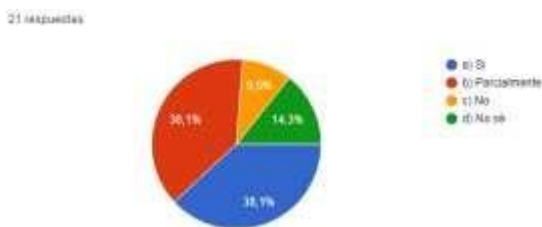
A1.14.-De los siguientes elementos, los programas de las UA contienen (puede marcar más de una opción)



A1.15.-¿Utiliza la bibliografía establecida en el programa de estudios oficial?

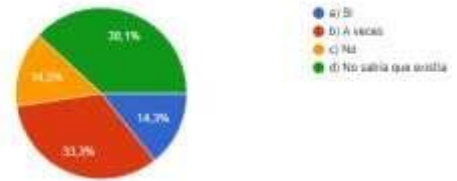


A1.16.-¿El acervo bibliográfico para las UA que usted imparte está disponible en la biblioteca?



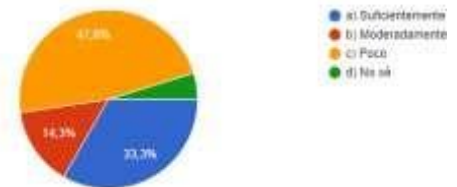
A1.17.-¿Utiliza o recomienda a sus alumnos el uso de las bibliotecas electrónicas que tiene el Instituto?

21 respuestas



A1.18.-¿Qué tan actualizados considera que están los contenidos temáticos y la bibliografía del programa de estudios que utiliza?

21 respuestas

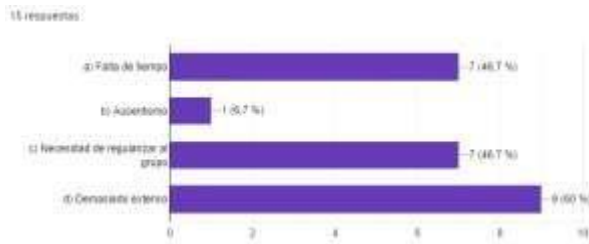


A1.19.-Especifique el porcentaje que logra cubrir durante el semestre del contenido de los programas de estudio.

21 respuestas

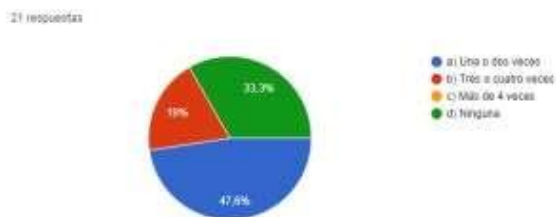


A1.20.-En caso de no cubrir totalmente los programas de estudio, indique el motivo (Puede marcar varias opciones)



Vida colegiada

A1.21.-¿En los dos últimos períodos escolares, acuantas sesiones de su academia ha asistido?



A1.24.-De las siguientes actividades ¿en cuáles y cómo ha participado, tomando como referencia el último período escolar

A1.22.-¿Cuáles fueron los temas que se trataron en las reuniones de academia? (Puede marcar más de una opción)



A1.25.-De acuerdo con su experiencia, ¿cuáles son los principales obstáculos o problemas que dificultan el desempeño de la vida académica de los profesores? (Puede seleccionar más de una opción)

A1.23.-Especifique si ha tenido la oportunidad de realizar las siguientes acciones en el último ciclo escolar (puede marcar más de una opción)



PROCESO DE APRENDIZAJE

A1.26.-¿Qué tanto considera que las actividades que establece en el salón de clases, propician el aprendizaje de los alumnos?

21 respuestas

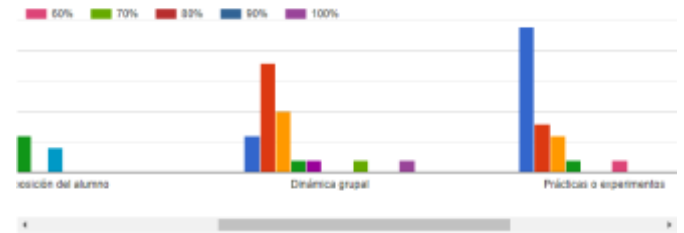
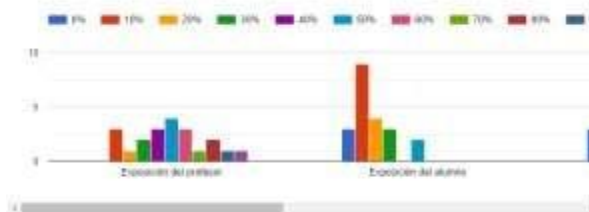


A1.27.-De los siguientes métodos de enseñanza
¿Cuáles utiliza para el desarrollo de su clase?

21 respuestas



A1.28.-Especifique el porcentaje de tiempo dedicado al manejo de las siguientes metodologías (el total de las opciones debe sumar 100%)



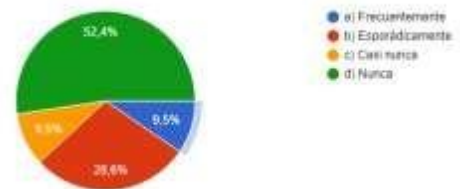
A1.29.-Señale los recursos didácticos que emplea en sus cursos (puede marcar más de una opción)

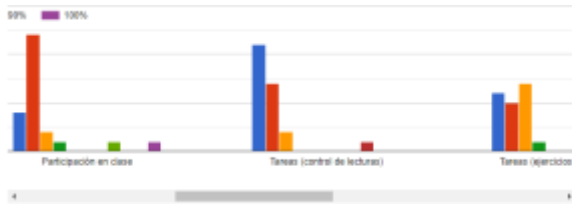
21 respuestas



A1.30.-Utiliza las salas de cómputo

21 respuestas





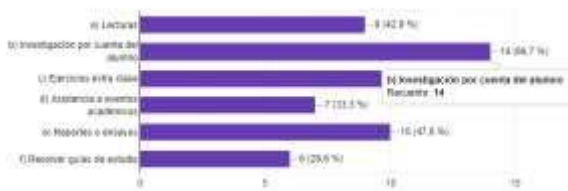
A1.31.-Considera que los equipos de cómputo y el software disponible están actualizados

21 respuestas

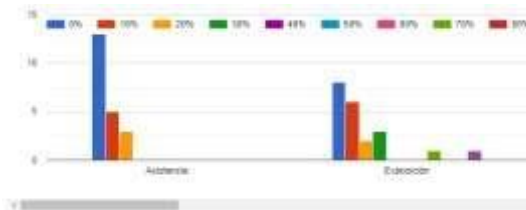


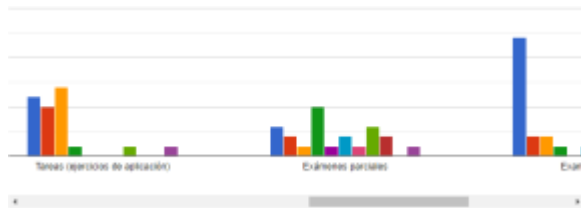
A1.32.-Indique qué actividades de aprendizaje promueve durante el curso para que los alumnos reafirmen lo aprendido (puede marcar más de una opción)

21 respuestas

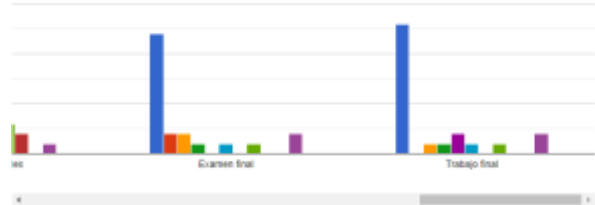


A1.33.-Señale el peso porcentual que tienen los siguientes procedimientos en la evaluación del aprendizaje en sus cursos (el total de las opciones debe sumar 100%)





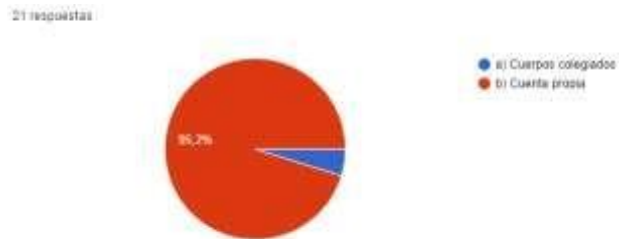
A1.34.-¿Qué características tienen los exámenes que aplica? (puede marcar más de una opción)

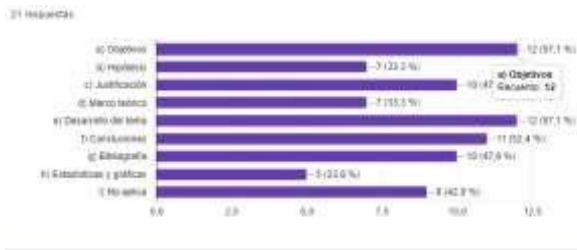


A1.35.-¿Los exámenes que usted aplica son elaborados por?



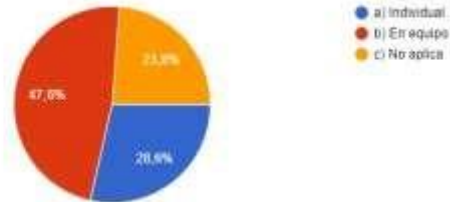
A1.36.-Si solicita trabajo final, señale los elementos a evaluar (puede marcar varios)





A1.37.-En caso de solicitar trabajo final, ¿opta porqué los alumnos trabajen de forma?

21 respuestas



DESEMPEÑO DE LOS ALUMNOS

A1.39.-¿Realiza evaluación diagnostica a los alumnos al inicio de cada curso?

21 respuestas

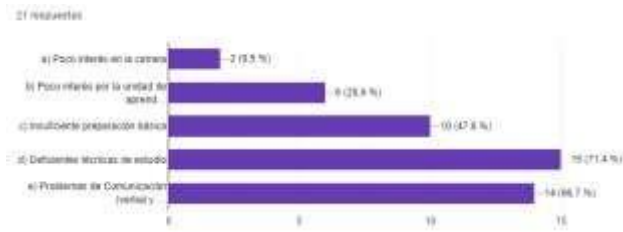


A1.40.-En promedio, los conocimientos previos de los alumnos en las UA que usted imparte son:

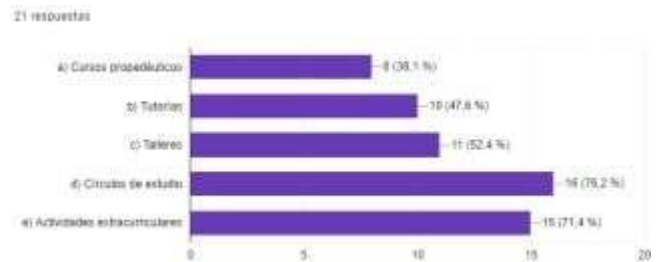
11 respuestas



A1.41.-En su opinión, ¿cuáles son los principales problemas académicos que enfrentan los estudiantes para el buen desempeño académico? (puede marcar más de una opción)

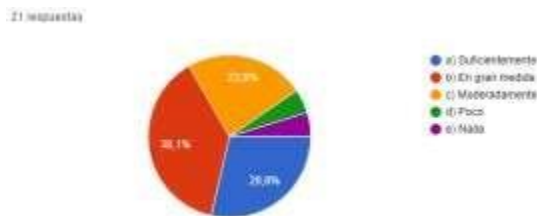


A1.43.-Con relación a lo anterior, ¿qué medidas deberían de instrumentarse para mejorar las habilidades de los estudiantes? (puede marcar más de una opción)

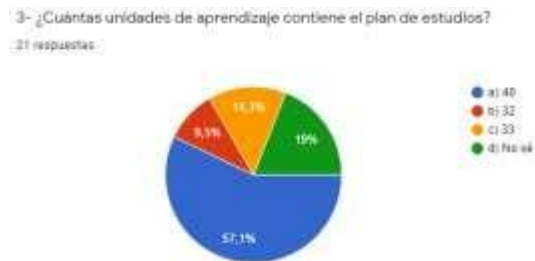


PLAN DE ESTUDIOS

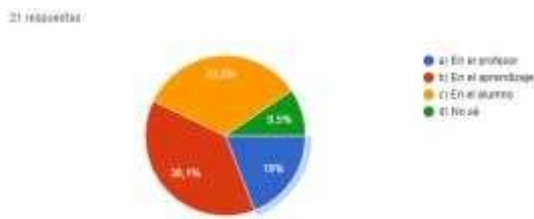
A1.44.-¿Qué tanto conoce el plan de estudios vigente?



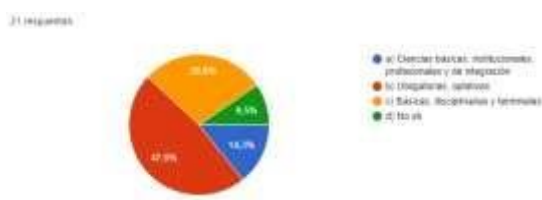
A1.46.-¿Cuántas UA contiene el plan de estudios?



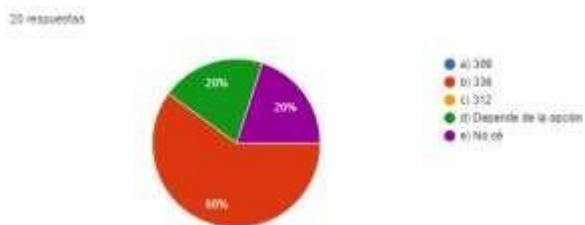
A1.45.-El modelo educativo del IPN está basado en:



A1.47.-¿Qué tipo de UA lo integran?



A1.49.-¿Cuántos créditos establece el plan de estudios?

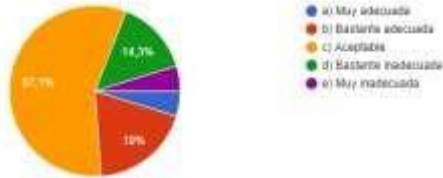


A1.50.-En su opinión, ¿qué tan adecuado considera el tiempo establecido para cursar el plan de estudios?



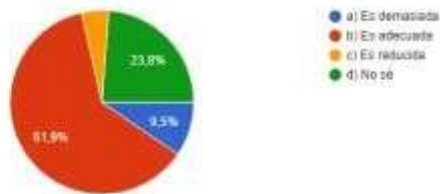
A1.51.- ¿Cómo califica la estructura horizontal y vertical del mapa curricular que mantiene actualmente el plan de estudios?

21 respuestas



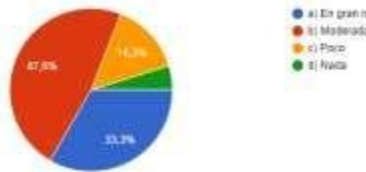
A1.52.-En su opinión, ¿qué tan adecuada considera la carga académica por semestre establecida en el plan de estudios de la licenciatura?

21 respuestas



A1.53.-¿En qué medida sugeriría se realizarán cambios en el plan de estudios?

21 respuestas



A1.54.-¿Qué cambios sugeriría?

por niveles

A1.55.-Señale los principales problemas en la organización académica que, en su opinión, obstaculizan el cumplimiento de los objetivos del plan de estudios.

21 respuestas



A1.56.-En su opinión, ¿qué UA hacen falta para cubrir el perfil de egreso del Licenciado en Ingeniería Matemática?

Incluir laboratorios de física y **cursos propedéuticos** Administrativas y sociales

Asignaturas que les permitan desarrollar una formación realmente integral, tal como el inglés, redacción, psicología de las organizaciones, etc.

"Economía, sociedad y desarrollo Nacional" **Bases de datos, análisis de riesgos y bursátil**

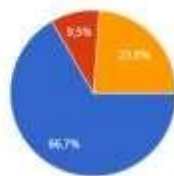
Comunicación Oral y escrita, microeconomía, macroeconomía, Algorítmica, sistemas dinámicos, econometría 2, estadística aplicada, probabilidad 2, modelado, simulación 3Ética profesional

programación II, modelación, alta dirección.Inglés, humanidades, sociales, etc.

Series de tiempo, macroeconomía neoclásica.Ninguna

A1.57.-Considera que las actuales líneas de formación son:

21 respuestas

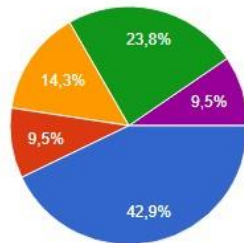


- a) Suficiente
- b) Son demasiadas (deber reducirse)
- c) Son pocas (deberían ser más)

PERFIL DE EGRESO

A1.58.-¿Cuál es el perfil de egreso considerado por el plan de estudios vigente?

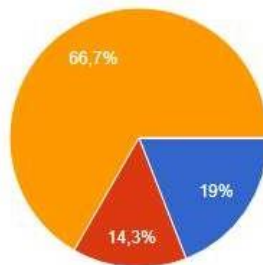
21 respuestas



- a) Comprender Poseer una sólida formación en matemáticas sensible a los problemas de la industria y el mun...
- b) Contar con una fortaleza analítica que le permita analizar, evaluar, aplica...
- c) Buscando preservar su capacidad crítica y de análisis, propios de una fo...
- d) Lo desconozco
- e) Comprender en base en el estudio riguroso de la Física y las Matemática...

A1.59.-¿Cómo considera que es el perfil de Egreso del programa dado los requerimientos sociales?

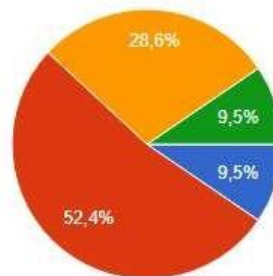
21 respuestas



- a) Muy adecuado
- b) Bastante adecuado
- c) Aceptable
- d) Bastante inadecuado
- e) Muy inadecuado

A1.60.-¿En qué medida la escuela cumple con el perfil de egreso señaladoA1.61.-Dado el perfil de egreso, ¿dónde existe la probabilidad más alta de que los alumnos continúen su trayectoria profesional?

21 respuestas



- a) Totalmente
- b) En gran medida
- c) Moderadamente
- d) Poco
- e) Nada

Comentarios

Integrar materias del área de ciencias sociales y humanidades, integrar el idioma inglés como parte de la formación curricular.

Actualizar los programas, "dosificar" la carga académica para que el estudiante comprenda, retenga, y exprese su conocimiento sin miedo. Disminuir las obligatorias, aumentar las optativas, pero también ofrecer orientación adecuada para la elección de las optativas, mayor gama de oferta en las optativas

Actualizar programas.

Quitar materias teóricas no relacionadas como físicas y edo y edp, reforzar comprensión lectora e integración.

Más programación, análisis de datos y habilidades gerenciales

Relacionados con temas de computación actual Incluir esperanza condicional en el curso de procesos estocásticos y dividir este último en dos materias, ya que el temario es muy extenso. Integrar contenidos de dos o más UA en una nueva UA con otro nombre e incluir otras nuevas que contribuyan al perfil del egresado

Revisión de contenido, bibliografía, orden de materias.

En relación con ofertas laborales para los egresados

Actualizar contenidos

Anexo 2: Análisis de Encuesta a Alumnos de 7° y 8° semestre

INFORMACIÓN GENERAL

A2.1 Población (hombre y mujeres)

101 respuestas

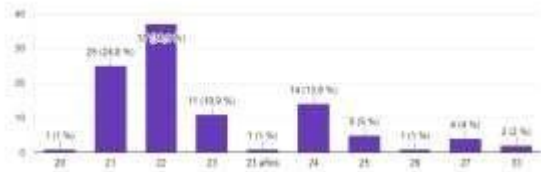


101 respuestas



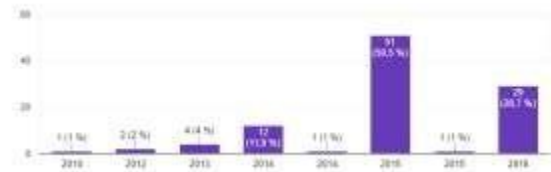
A2.2 Rango de Edad

101 respuestas



A2.4 Año en el que ingresó a la ESFM

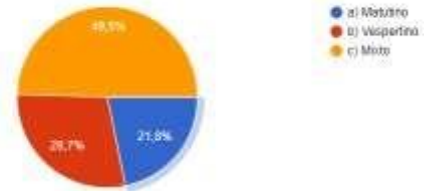
101 respuestas



A2.3 Estado Civil

A2.5 Turno

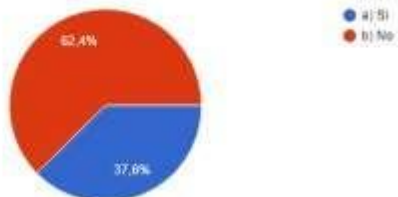
101 respuestas



SITUACIÓN LABORAL

A2.6 ¿Labora actualmente?

101 respuestas



A2.7 En dicho trabajo usted es

38 respuestas



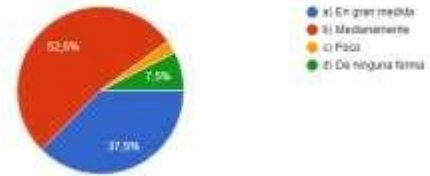
A2.8 ¿A través de que medio encontró su empleoactual?

37 respuestas



A2.12 ¿En qué medida sus estudios se han visto afectados por su trabajo?

40 respuestas



A2.9 La empresa, dependencia o entidad en la que trabaja es

40 respuestas



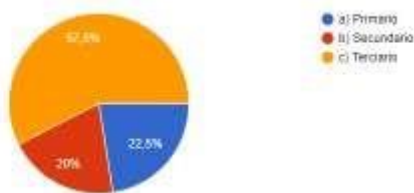
A2.13 ¿Cuáles son sus planes al terminar la carrera de Licenciatura en Ingeniería Matemática?

101 respuestas



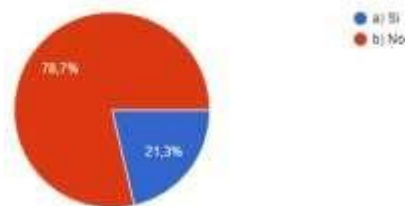
A2.10 ¿En qué sector económico se encuentra clasificado su trabajo?

40 respuestas



A2.14 El posgrado lo continuaría en la ESFM?

89 respuestas



A2.11 ¿En qué medida coincide su trabajo con sus estudios de licenciatura?

40 respuestas



A2.15 En caso de que no, sería en

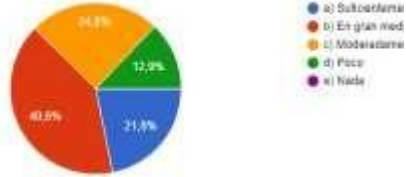
81 respuestas



ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS

A2.16 ¿Qué tanto considera que conoce el plan de estudios vigente?

101 respuestas

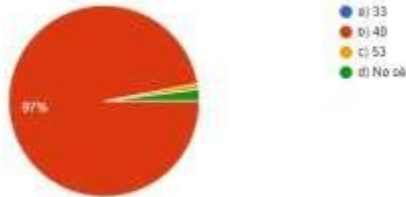


A2.20 ¿Qué tan adecuados considera los siguientes aspectos del Plan de Estudios?

Vinculación teórico-practico

A2.17 ¿Señale el número de Unidades de Aprendizaje que contiene el plan de estudios?

101 respuestas



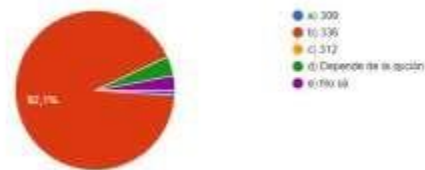
A2.18 ¿Qué tipo de unidades de aprendizaje lo integran?

101 respuestas

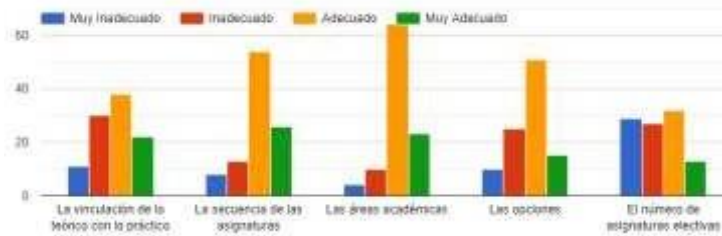


A2.19 ¿Señale el número de créditos que establece el plan de estudios?

101 respuestas



La secuencia de las unidades de aprendizaje
Las áreas académicas
Las opciones Número de optativas

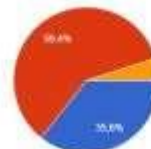


A2.21 En su opinión, ¿qué tan adecuado considera el tiempo establecido para cursar la licenciatura?

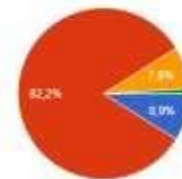
A2.22 ¿Qué tan adecuada considera la carga académica por semestre establecida en el plan de estudios?

A2.23 ¿Qué tanto considera que los elementos aportados en el Plan de Estudios contribuyen a la aplicación de los fundamentos de las ciencias fisicomatemáticas en los diversos ámbitos de la profesión?

701 respuestas



701 respuestas



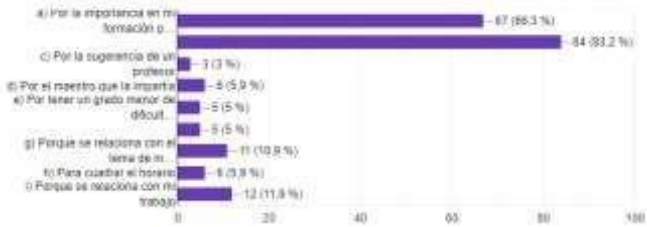
a) Es poco tiempo, deberían ser 9 semestres
 b) Es adecuado en 8 semestres
 c) Es poco tiempo, deberían ser más de 8 semestres
 d) No sé

a) Es demasiado
 b) Es adecuado
 c) Es reducida
 d) No sé

101 respuestas



101 respuestas



A2.24 Considera que las Opciones con las que cuenta la Licenciatura en Ingeniería Matemática fueron

*sugerencias de mis compañeros
Para cuadrar el horario*

*Por la sugerencia de un profesor
Por el maestro que la impartía*

Porque se relaciona con el tema de mi

protocolo Porque se relaciona con mi trabajo

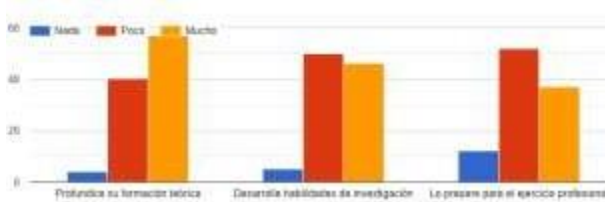
Sus contenidos me gustaron más

Por la importancia en mi formación profesional

101 respuestas



A2.25 Qué tanto considera que las opciones terminales contribuyen a que:



A2.26 ¿Qué criterio utiliza para seleccionar las opciones?

Por la sugerencia de mi tutor

Por tener un grado menor de dificultad Por las

A2.27 ¿En qué medida sugeriría se realizarán cambios en el plan de estudios?

A2.28 ¿Qué cambios sugeriría?

Mas asignaturas referentes a lógica y programación.

Así como reestructurar el programa de las asignaturas particulares de la opción Industrial

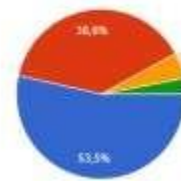
Especializarse más en diferentes rubros de aplicación

tanto estadísticos como computacionales, y abrir

pauta a las matemáticas aplicadas realmente en un

contexto de ingeniería. Esto es incluir materias como teoría de juegos, minería de datos, optimización dinámica, más cursos de econometría (en especial para los de finanzas), mejorar el programa de Economía y quizá abrir un segundo curso de esta en lugar de Ingeniería económica, mejorar el programa de Introducción a la ingeniería, enfocar Ecuaciones Diferenciales Parciales II a aplicaciones en finanzas (actualmente están muy orientadas a física), mejorar los programas y la didáctica de los cursos de Programación, métodos numéricos I y II, programación lineal y programación no lineal. De igual forma la materia de Formulación y Evaluación de Proyectos no es muy fructífera. Aquellas materias de 6 créditos podrían cambiarse por otras materias más funcionales, o extenderlas de mejor modo como el caso de Economía. Existen muchas aplicaciones de las matemáticas que como ingenieros debemos de ser capaces de

101 respuestas



● a) En gran medida
● b) Moderadamente
● c) Poco
● d) Nada

comprender y realizar, y el plan y la carrera podrían prestarse a especializarnos no solo en Industrial y Finanzas.

Que los profesores tengan el interés por enseñar; rescindirles el contrato a los profesores que ya no tienen la capacidad docente. Integrar materias más prácticas, incorporar inglés a la carrera los por lo menos 6 semestres. Contratar profesores no sólo teóricos, sino también aquellos que tengan la experiencia suficiente en la práctica laboral.

Agregar cursos de lógica o filosofía. Más cursos de programación

algunas materias como estadística o econometría no se profundizan lo necesario.

Que la Materia de ecuaciones diferenciales parciales II la quitaran de la línea financiera y la cambien por estadística avanzada

Eliminar la parte de física y enfocarse más en los ámbitos referentes a las especialidades.

Faltan cosas como, bases de datos, estructura de datos, definiciones financieras, macroeconomía, aplicación de las matemáticas en la vida laboral.

Debería durar más tiempo la carrera, y tener una mejor distribución en las materias

Diversas unidades de aprendizaje podrían ser

actualizadas pues muchos modelos que se observan son ya muy viejos. La materia de estadística y probabilidad podrían ser impartidas en semestres primeros y posteriormente tener la opción de profundizar en dicha área con materias como estadística bayesiana.

Actualizar los temarios con cosas más aplicadas y no tan teóricas

Actualización de temas.

Que en las opciones que se puede escoger, tener materias optativas, más libertad que escoja el alumno Agregar más cursos de programación; agregar prácticas profesionales,

Temarios más completos

Crear materias optativas, que los profesores se acoplen al temario,

considerar materias de la opción financiera

Una nueva línea y una nueva forma de titularse

En la rama financiera agregar más sobre estructura de datos, conceptos financieros, economía, econometría y estocásticos.

para la industrial también, por ejemplo, EDP II, crear materias de aplicación.

la seriación de algunas materias que no están seriadas.

Actualización del plan de estudios

El diseño del plan de estudios y crearan practicas MAS CURSOS DE PROGRAMACION

Aumentar asignaturas de uso de TIC's y optar por la

línea en tercer semestre para así poder enfatizar y profundizar la especialidad. Adición de materias de ciencia de datos y programación orientada a la práctica profesional.

Modificación de algunas materias como física que no aporta mucho a la formación financiera.

Mientras que

Que se adapten nuevos conocimientos que ayuden a competir en el ámbito profesional, es decir, que no se

cambien cada 10, 20 o más años, si no que sea un cambio conforme las tecnologías y las ciencias van cambiando. Por ejemplo, estamos en la era del big data, data science donde nos podemos relacionar muy

Agregar más materias enfocadas a la especialidad

Más enfoque en las especialidades y área computacional.

Que se actualicen los contenidos y los recursos didácticos en determinadas asignaturas y que se implementen nuevas materias sobre Ciencia de Datos que es una de las competencias que más se están requiriendo en el sector laboral en la actualidad.

Una materia para el manejo de bases de datos.

Actualización de los temas, ya que siento que para el año del que son los planes han ido surgiendo nuevas visiones de esos temas; en adición algunas materias no las siento tan necesarias y podrían cambiarlas por materias que se adecuen a la carrera y que sean más

bien, pero por desgracia no conozco muchos programas que nos ayuden a reforzar esos conocimientos

Materias más relacionadas.

Más estadística, proba y minería de datos.

, es decir, más materias de finanzas, como análisis de riesgos, las materias que se asignan por especialidad son pocas para la competencia que en este momento existe, considero también algunas materias más enfocadas a programación.

Quitar materias de relleno como Parciales 2, dar la opción de elegir entre física y otras materias según tu línea; en mi caso al ser financiera deberíamos tener un curso de bases de datos otro de análisis de datos y uno más de estadística.

contemporáneas, como ciencias de datos. Otro punto sería la actualización de los recursos didácticos y las formas de evaluación.

Introducir más finanzas, programación y algo de ciencia de datos.

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS.

Agregar más materias de econometría e investigación de operaciones.

Actualización a la demanda actual.

Más programación y una línea de ciencia de datos, que mejoraran las materias que están orientadas en el ámbito social, y que las de la especialidad se enfocaran más en lo práctico y enseñarnos como va a ser en el ámbito laboral.

Evaluación de las materias y sus temarios, eliminando

algunas que desde mi punto de vista no tienen sentido

de estar, anexas materias para análisis y minería de datos.

Quitar las materias de Física de la línea financiera, agregar materias de Excel básico y avanzado, usar más la computadora en las materias.

Agregar ramas más especializadas, por ejemplo, Ciencia de datos, Inteligencia artificial, agregar nuevas materias optativas porque no tenemos la opción de elegir.

Reducir el número de estudiantes por salón, salones de más de 40 personas son muy abrumadores y en ocasiones esto provoca menos interés de los profesores hacia el grupo.

Volver Procesos estocásticos de tronco común. Mas cursos de estadística, probabilidad y programación.

La actualización de los contenidos y asignaturas de

aprendizaje con la inclusión de nuevas unidades de

aprendizaje en la rama de ciencias de la computación

debido al gran auge de las tecnologías de la

información, la generación de masivas cantidades de

datos hoy en día y la demanda de profesionistas que se especialicen en análisis

de datos e Inteligencia Artificial. También, en el área Financiera agregar más

semestres con materias respectivas a las ciencias económicas.

ESFM tiene la capacidad de afrontar los problemas modernos de hoy en día, como el análisis de grandes cantidades de datos, el uso de herramientas de

administración de bases de datos relacionales como SQL, PostgreSQL u otros.

Dar más énfasis en los cursos de estadística y programación.

materia de inglés, eliminar las materias que solo están de "paja", como Sociedad y Conocimiento, entre otras. También incorporar las demás opciones de titulación, ya que actualmente solo contamos con 5 de las 12 existentes.

Actualización de contenidos, y que las materias como Economía no sean tan teóricas, al igual que Introducción a la ingeniería, solo la usan los de la rama Industrial.

Actualizar el contenido de las unidades de

aprendizaje, hoy en día hay nuevos métodos matemáticos que deberían de enseñarse, apoyándose del uso de software especializado.

Generar programas académicos más enfocados a la práctica y a casos reales, en lugar de estar enfocados tanto a teoría.

Actualizarlo

Mas asignaturas de especialidad.

Actualizar los contenidos de algunas unidades de aprendizaje.

Quitar materias y poner otras que puedan ser de mayor utilidad.

Profundizar y ampliar más la asignatura de estadística, incluir asignaturas ligadas a la Inteligencia artificial, atender más la rama industrial ya que en contenido matemático es poco o no se cuenta con una aplicación profunda.

Agregar cursos más orientados a las tecnologías de la información. (e.g. bases de datos, programación 2, análisis de datos) así como abrir cursos optativos de distintas áreas de las matemáticas aplicadas.

Aumentar las materias vinculadas a la opción seleccionada

Replanteamiento y reestructuración de algunas materias para que sea más aplicado y menos teórico, sin embargo, considero que influye demasiado el enfoque que el profesor que imparte la materia le dé su enfoque personal.

Mayor atención a quejas del alumnado. Meter más materias aplicadas.

Apoyo de software en las asignaturas, mas materias de probabilidad y estadística.

Actualización del plan de estudios.

Incorporar nuevas materias que favorezcan a la mejora de conocimientos para el área de trabajo.
Actualizarlo con los últimos años.
Un análisis al plan de estudios actual, así como un replanteo de este.
Mas temas prácticos.

Nueva Forma de Titulación. Proponer más materias optativas, como en la UNAM,

Matemáticas aplicadas, que tienen muchas materias optativas. Aquí propondría temas como simulación con econometría, simulación con multiprocesamiento, econometría 2, y también con prácticas profesionales a empresas gubernamentales y casas de bolsa como obligatoria, como en el caso de ESQUIRE, que en su plan de estudios está de forma como materia.

Actualizar las materias de los últimos semestres por

materias innovadoras.

Más materias financieras.

Cambiar la materia de 1er semestre de introducción a la programación y dar programación de verdad. realizando varios programas. (no todos llegamos a la carrera sabiendo programar)

Agregar asignaturas que se relacionen con el aspecto profesional.

Incorporaría más materias relacionadas con la programación, llevándose como materia base desde el primer semestre hasta el último, incorporar como optativa en el plan de estudios la materia de inglés, de igual forma integrar desde el segundo o tercer semestre las optativas, de manera que se lleven más cursos como Microeconomía, Macroeconomía, Valuación de Activos Intangibles y Tangibles, entre otras. También buscaría quitar las materias que solo están de "paja" ya que no se ocupan o no son necesarias para el desarrollo de la carrera como

(Geometría Analítica, Sociedad y conocimiento,

Introducción a la Ingeniería, entre otras). Por último y

no menos importante el incorporar las 12 formas de titularse ya que actualmente la ESFM solo cuenta con 5 de ellas, ya que materias como los seminarios servirían para titularse en octavo semestre, y no se puede porque realizaron un plan de estudios con mucha prisa y sin pensar bien las cosas, tanto que hasta apenas se consiguió que la escuela este certificada.

Aumentar el número de materias prácticas. Ninguno.

Que se pudiera estudiar la ingeniería matemática sin especialidad, que en lugar de materias enfocadas en finanzas o en industrial, fuesen más materias de matemáticas.

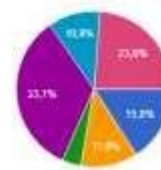
Más aplicación, materias enfocadas a la ciencia de datos: programación científica, bases de datos, IA, machine learning, etc.

Una nueva línea titulación curricular

Actualización de algunos elementos y la mayor aplicación de lo visto para la profesión

A2.29 Señale los elementos del Plan de Estudio que deben de mejorarse

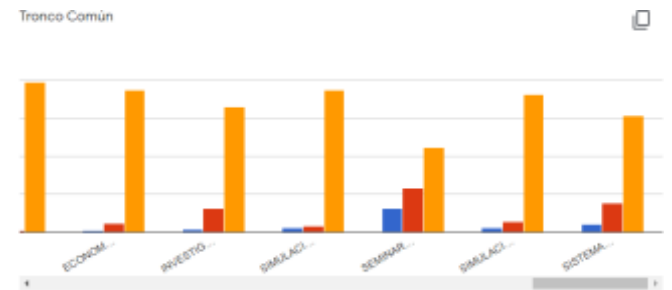
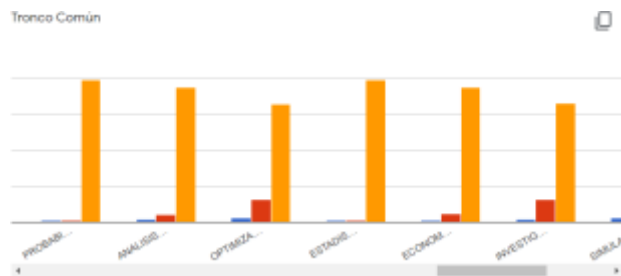
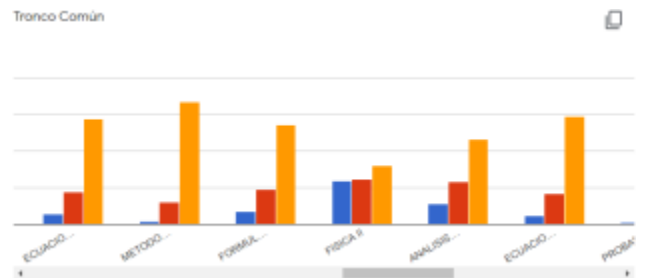
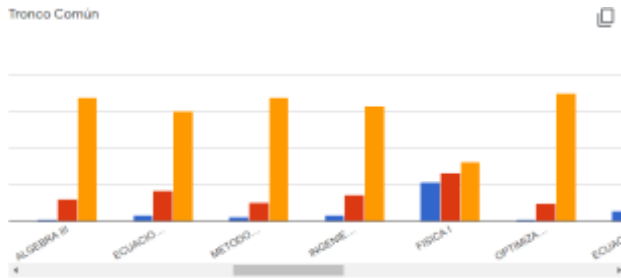
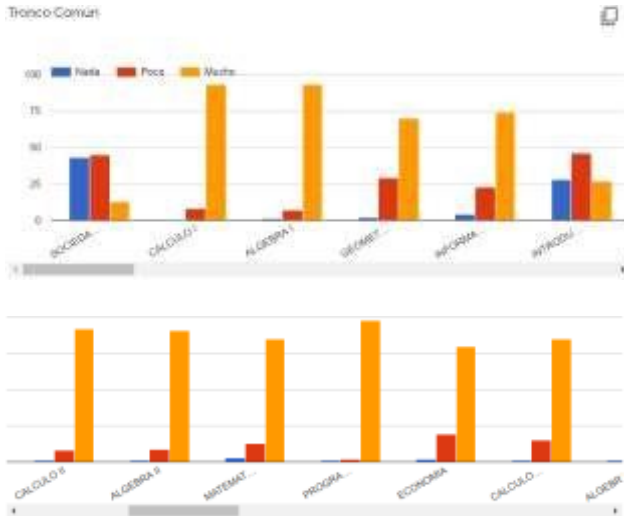
101 respuestas



CONTENIDO DEL PLAN DE ESTUDIOS

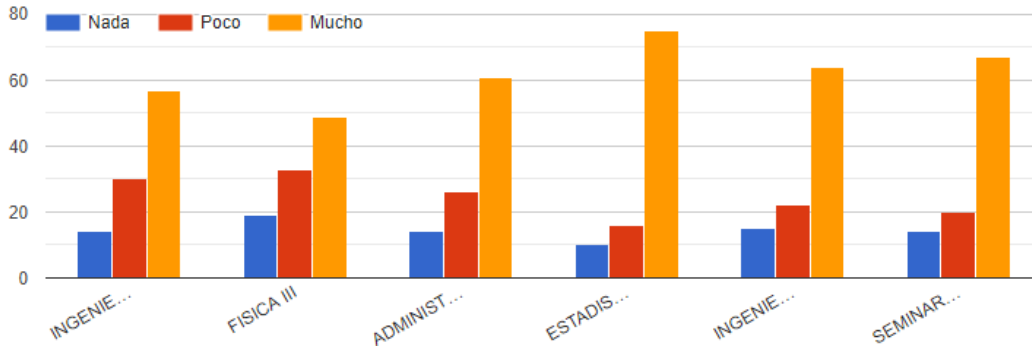
La medida en la que consideran que los contenidos de las unidades de aprendizaje responden al desarrollo actual de la disciplina en cada una de las áreas del plan de estudios

A2.30 Tronco Común



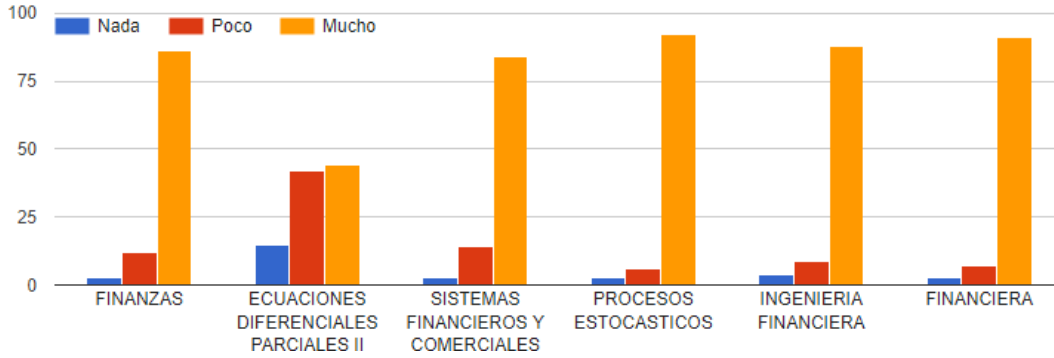
A2.31 Línea Industrial

OPCIÓN LINEA INDUSTRIAL



A2.32 Línea Financiera

OPCIÓN LINEA FINANCIERA

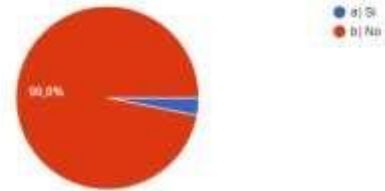


A2.33 ¿Los diversos contenidos del Plan de Estudio:

87 respuestas



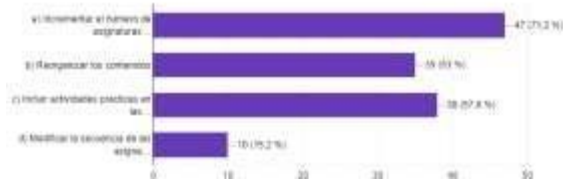
98 respuestas



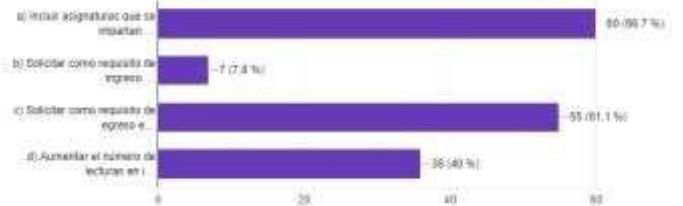
A2.36 ¿Qué actividades sugiere incluir en el Plan de Estudios para mejorar el dominio que tiene del idioma inglés?

A2.34 ¿Qué acciones cree que deban tomarse para lograr dicha vinculación?

88 respuestas



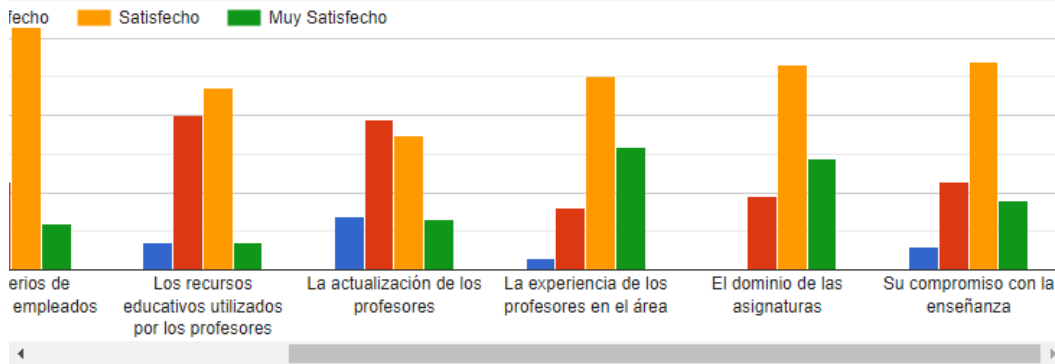
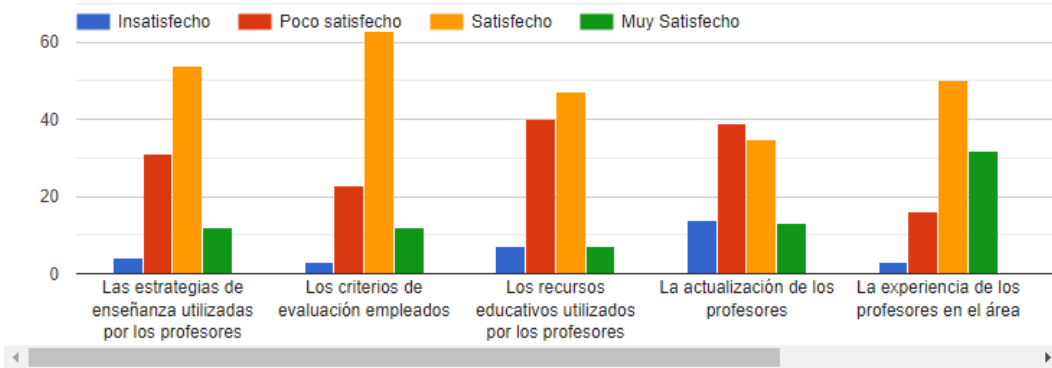
90 respuestas



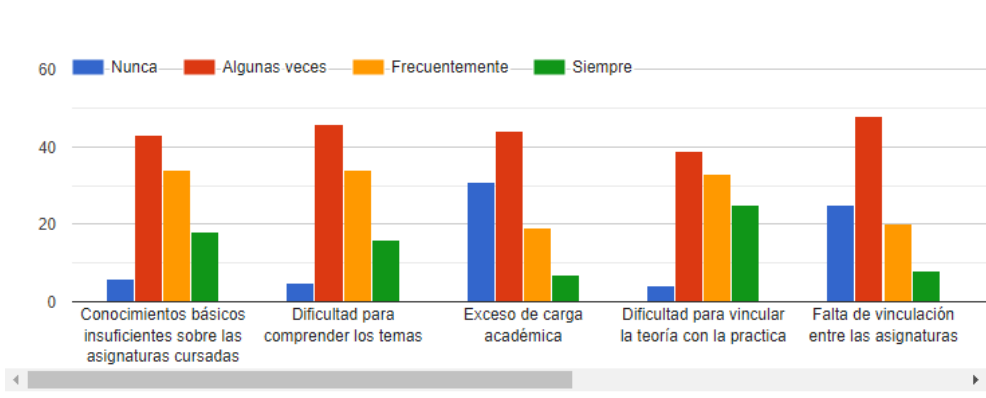
A2.35 Ha acreditado materias por Conocimientos Previamente Adquiridos

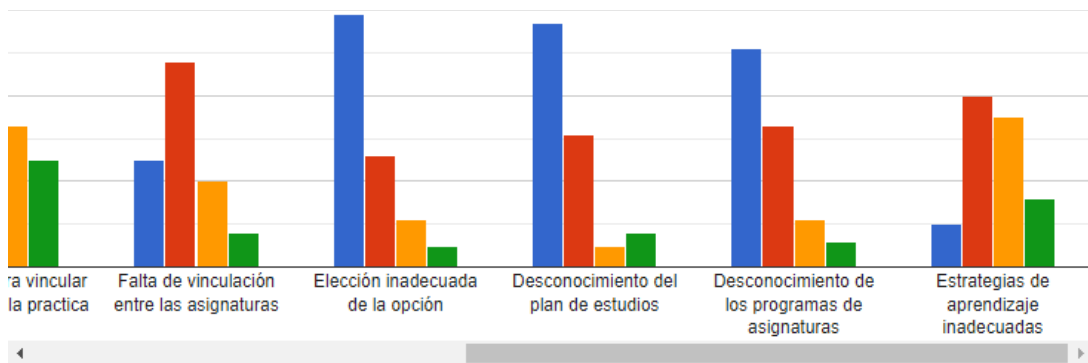
DOCENCIA, TRAYECTORIA Y SERVICIOS

A2.37 De acuerdo con su experiencia que tan satisfecho está con:

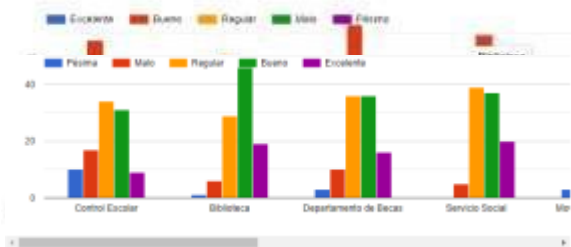


A2.38 ¿En qué medida los siguientes problemas han afectado su desempeño académico durante la carrera?

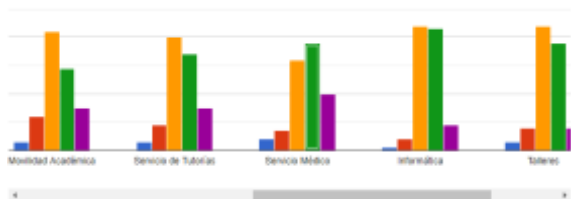


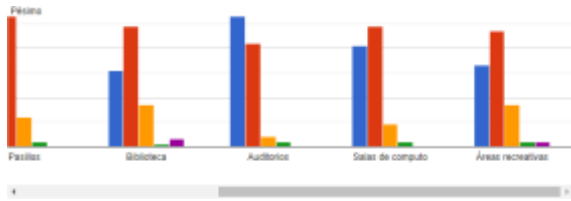


A2.39 Cuál es su opinión acerca de los siguientes servicios de la ESFM-IPN:



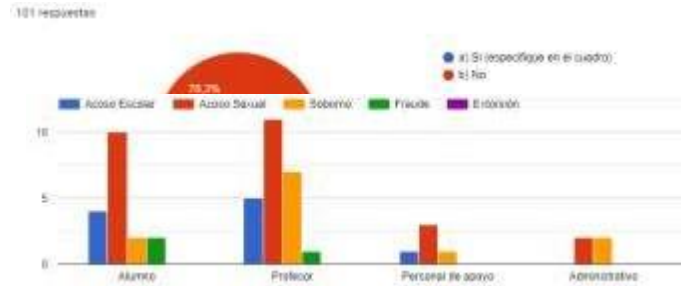
A2.40 ¿Cómo considera el grado de limpieza y mantenimiento de los siguientes espacios?



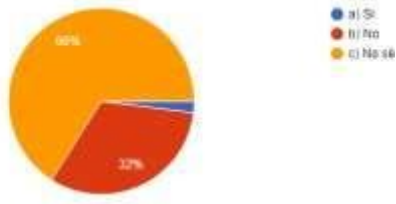


A2.41 ¿Sabe de algún acto de corrupción o acoso en la ESFM?

A2.42 ¿El caso fue denunciado?

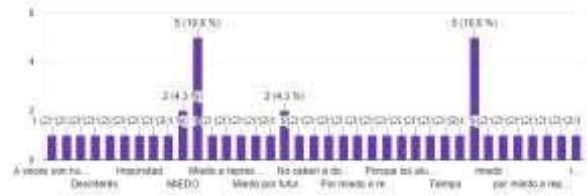


50 respuestas



A2.43 ¿Cuál considera que es el principal motivo por el cual no denuncian los alumnos?

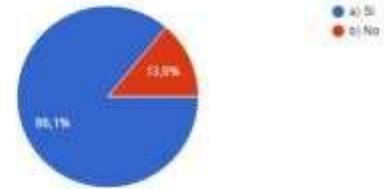
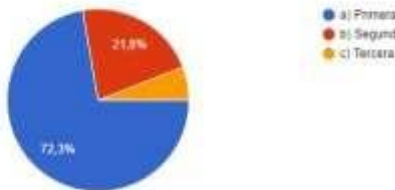
44 respuestas



EXPECTATIVAS

A2.44 ¿En qué opción usted eligió la carrera de Licenciatura en Ingeniería Matemática?

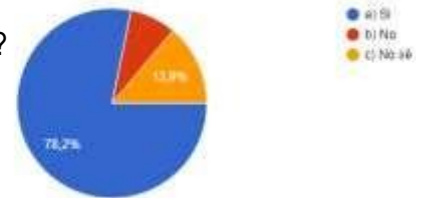
101 respuestas



A2.47 Estudiaría de nuevo en la

ESFMA2.45 Dada la experiencia obtenida, ¿hasta qué punto considera satisfechas las expectativas que tenía al iniciar?

101 respuestas

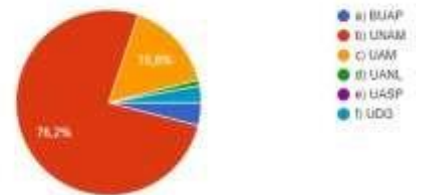


101 respuestas



A2.48 De no ser la ESFM, ¿En qué otra de las siguientes instituciones cursaría su carrera?

101 respuestas



A2.46 Si en este momento tuviese la posibilidad de elegir la carrera de Licenciatura en Ingeniería Matemática?

COMENTARIOS FINALES

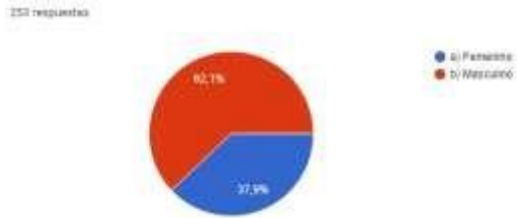
Solo más cursos de programación serían perfectos.
La carrera da bases muy buenas simplemente deberían incluir cosas más practicas
Falta un poco de formación hacia el área de las finanzas, a pesar de que los conocimientos matemáticos son muy buenos y útiles, falta saber acerca de conceptos financieros, bases de datos, estructura de datos e idioma ya que son las cosas fundamentales que solicitan para los egresados de nuestra carrera.
Esta muy largo el cuestionario.
Es indispensable un cambio en la estructura del plan de Estudios
Es indispensable un cambio escolar como por parte del alumno para mejorar esta situación.
Hablen con los profesores, el plan puede estar muy bien hecho, pero si los profesores hacen lo que quieren (como lo han hecho), de nada sirve. Si hubiera más matemáticos aplicados en vez de físicos y matemáticos puros, la cerrera sería mucho mejor.
Ha sido una gran experiencia de vida el haber cursado este programa académico en esta escuela.
Ha sido buena mi experiencia por mi ESFM, algunas veces se complica debido a los tiempos de estudio o la formación del profesor, pero también me ha ayudado a ser autodidacta.
Urge actualización del programa académico con base en los requerimientos actuales en el mercado laboral, así como enfatizar y profundizar temas de la especialidad a elegir. Por otra parte, actualización del personal académico para la enseñanza del uso de las TICS.
Creo que todos debemos poner de nuestra parte para hacer de la ESFM una mejor escuela de lo que ya es, pero de verdad deberían considerar que hay profesores que no inspiran nada con la calidad de sus clases
Buena escuela, profesores y unidades de aprendizaje (en general). Malos servicios.
En cuestión del cuestionario hay preguntas que se deben de bloquear si se ha elegido la opción financiera, ya que se puede llegar a desconocer sobre los resultados de materias con opción industrial. En general me ha gustado mucho ESFM; sin embargo,

considero que con opciones de prácticas profesionales como materia estaría muy bien.
Excelente escuela, solo falta una actualización a sus planes de estudio.
Es una carrera con mucho potencial, pero tiene deficiencias.
La situación con las UA es complicada pues algunas de estas no abarcan correctamente el objetivo que desean cumplir, además en otro aspecto se necesita una mejor organización a la hora de crear los horarios.
Estocásticos para todos.
Sí la elegiría, pero buscaría ingresar desde el principio con profesores en buen nivel docencia.
ESFM ES BUENA ESCUELA, TE PREPARA PARA SER INVESTIGADOR, PERO FALTA PROFUNDIZAR MÁS EN TEORIA FINANCIERA, SE ENSEÑA MUY LIGERAMENTE, IGUALMENTE FALTAN PROFESORES CON ESPECIALIDAD FINANCIERA.
Le tengo un gran cariño a ESFM, pero realmente pienso que deben mejorar muchísimas cosas.
Agradezco que pidan retroalimentación respecto a la carrera, en definitiva necesita muchos cambios para bien.

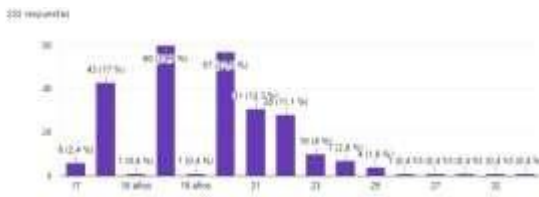
Anexo 3: Análisis de Encuesta a Alumnos de 1° a 6° semestre

INFORMACIÓN GENERAL

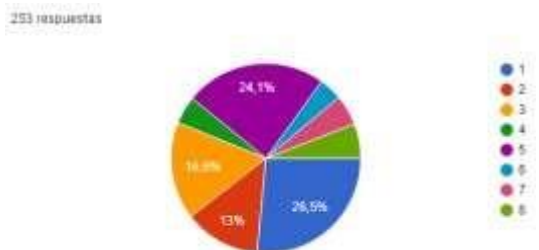
A3.1 Población total (hombre y mujeres)



A3.2 Rango de Edad

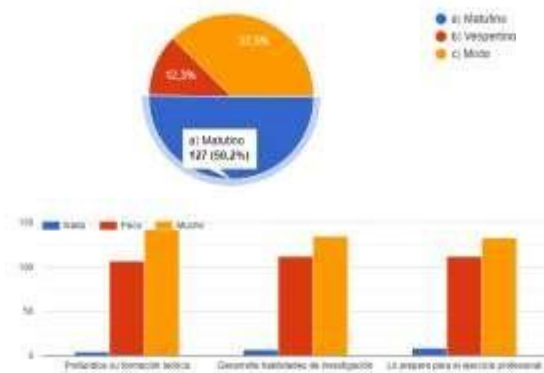


A3.3 Semestre en el que está inscrito

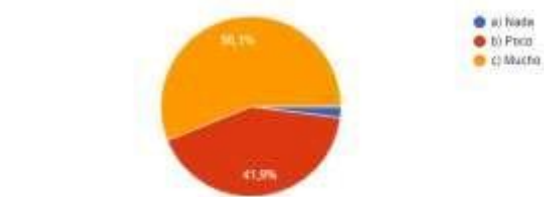


A3.4 Turno

238 respuestas



259 respuestas



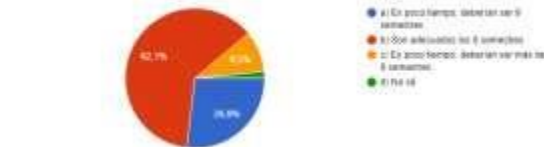
A3.9 En su opinión, ¿qué tan adecuado considera el tiempo establecido para cursar la licenciatura?

A3.11 ¿Qué tanto considera que los elementos aportados en el Plan de Estudios contribuyen a la aplicación de los fundamentos de las ciencias fisicomatemáticas en los diversos ámbitos de la profesión?

A3.12 Qué tanto considera que las opciones terminales contribuyen a que:

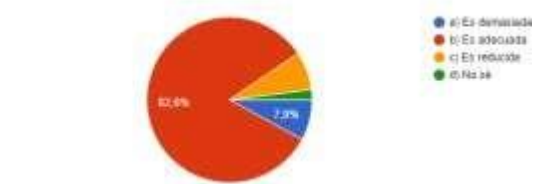
Profundice su formación teórica
Desarrolle habilidades de investigación
Preparación para el ejercicio profesional

258 respuestas



A3.10 ¿Qué tan adecuada considera la carga académica por semestre establecida en el plan de estudios de la licenciatura?

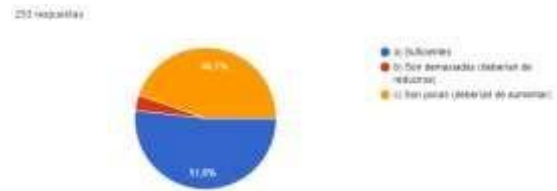
252 respuestas



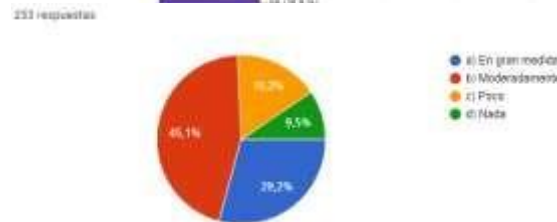
A3.13 Considera que las actuales opciones terminales son:

A3.14 ¿Qué criterio utiliza para seleccionar las opciones?

- Por la sugerencia de mi tutor*
- Por tener un grado menor de dificultad*
- Por las sugerencias de mis compañeros*
- Para cuadrar el horario*
- Por la sugerencia de un profesor*
- Por el maestro que la impartía*
- Porque se relaciona con el tema de mi protocolo*
- Porque se relaciona con mi trabajo*
- Sus contenidos me gustaron más*
- Por la importancia en mi formación profesional*



A3.15 ¿En qué medida sugeriría se realizarán cambios en el plan de estudios?



A3.16 ¿Qué cambios sugeriría?

Ninguno Nada Ninguno Nada

Mas semestres Ninguna

Materias más orientadas a la computación. El uso de bases de datos, y materias optativas más variadas, de esta manera el ingeniero en matemáticas puede aplicar su conocimiento a diversas áreas del conocimiento.

Tener un enfoque real en lo práctico.

Colocar materias sociales que profundicen y concreten el nivel matemático;

Microeconomía, Macroeconomía, Base de Datos, etc.

Modificación de algunas unidades académicas que no aportan mucho a la formación y profundizar otras que son de mayor utilidad.

Mejor distribución y continuidad de proyectos Mayores aplicaciones y perfil tecnológico Actualización de temas

Meter más cosas acerca de conceptos financieros, bases de datos y quitar la física.

Actualización para las necesidades que hoy en día requiere un ingeniero matemático de nuevo Modernizar los temas

Una actualización en los temas

La asignatura de informática debería ser actualizada

Dar las clases menos teóricas y más practicas Actividades más didácticas para el aprendizaje Mas ejercicios en clase y que esos mismos tengan valor para que así el examen no valga el 100%.

Objetivos

Que los temarios no fueran tan pesados y la forma de evaluar sea un poco menos exigente o sea que tomaran en cuenta alguna evaluación continua.

La coordinación de los temas entre profes Actualización de los temas.

de relleno.

Actualizar materias y temas Actualización de temas Mayor práctica

Un plan de estudios más adecuado al trabajo

En las materias de programación no meter programas como octave

Añadir más horas de clase. Menos temas

Quitar materias que no estén relacionadas con el resto de las materias, evaluar el programa académico de cada materia ya que los temas, evaluación y actividades no son las adecuadas o en todo caso no son de ayuda.

Actualizar los recursos que se usan. En la ingeniería matemática a nivel mundial se usa mucho más software

Que se implementen o cambien materias que nos permitan aplicar en proyectos las matemáticas, realizar proyectos de innovación y poder crear en el alumno una mente de emprendimiento.

Más aplicaciones.

Preparar más o ir más enfocado a lo práctico dentro de una empresa.

Actualización del Plan de estudios Que las materias no fueran seriadas

Añadir teoría del juego como una materia y no solo un tema.

La inclusión de una nueva línea y más materias de cada especialidad.

Agregar la opción curricular de titulación Metodología de enseñanza

Implementar materias que nos ayuden en el campo laboral y reducir las teóricas

Que agregaran otra línea

Quitar física para la ingeniería y análisis matemático también.

Más dedicación a las materias

Económicas y sociales.

IMPLEMENTAR MATERIAS ACTUALES Y ELIMINAR ALGUNAS INEFICIENTES.

Actualizar el plan de estudios NADA REPLANTEAMIENTO DE LOS TEMAS POR MATERIA Y EL ORDEN EN EL QUE SE IMPARTEN

Quitaría algunas materias

Verificar el orden de las materias, ver en que semestre se pondrá cada una de ellas

No se

En el plan de estudios

El orden de las unidades de aprendizaje,

que sean seriadas las materias que necesitan realmente tener saberes previos, modificar los temarios de las unidades, así como las consultas bibliográficas.

Actualizar las materias, agregar y quitar

En el plan de estudios no pediría ningún

cambio IMPLEMENTAR MÁS

CONOCIMIENTO AL AREA DE

PROGRAMACION

Las cargas semestrales y la metodología de ciertos docentes en la enseñanza.

Quitar algunas materias, pues, solo están de relleno y no lo vemos muy servible a futuro.

Tomar más tiempo para explicar muchos temas de más importancia.

Identificar que materias son indispensables para otras.

Cambiando materias que actualmente no son útiles por otras, agregando más optativas, actualizando planes de estudio de las materias obligatorias.

Nuevas materias en las líneas de especialidad, o bien alguna nueva línea de especialidad.

Un mayor fortalecimiento a cada línea, que realmente se diferencien una de la otra, así como agregar materias más competentes a nuestra área de trabajo, enfocado hacia minería de datos, bigdata, más de programación e informática (no word, no excel, eso ya lo sabemos desde la secundaria) Tener más profesores que atribuyan experiencia en los proyectos y prácticas de los semestres de especialidad

Añadir más cursos de programación Más tiempo para cubrir los contenidos NINGUNO

Añadiría dos materias más de programación, es decir, programación 2 y 3. Además de añadir Matemáticas discretas II y una materia sobre TICS. Considero que algunas materias deberían tomar más importancia debido al gran cambio tecnológico que está experimentando el mundo.

Quitar materias innecesarias

Agregaría más cursos de programación

Actualizarlo un poco

Modificarlo todo, evaluar qué debe quedarse y qué no. Innovaciones.

Cambiar el orden de las Materias por semestre Creo que estaría bien meter

más materias relacionadas con la línea que se elige.

Actualizar los temas impartidos, creo que se le debería dar más importancia a la programación, conocer cómo manejar bases de datos y programas que nos permitan graficar lo visto en clases de cálculo y optimización.

Materias que se adecuen más al perfil del egresado
Actualización del plan de estudios
ACTUALIZAR LAS ASIGNATURAS PARA EL FUTURO, PODER ACTUALIZARLOS CADA 2 GENERACIONES

En las materias teóricas como álgebra, cálculo, E.D.O, E.D.P., etc, se debería dar más teoría ya que en la mayoría de los casos los profesores se empeñan en hacer muchos ejemplos y mucha aplicación sin enseñarnos realmente el porqué de las fórmulas, teoremas y demás por lo que a veces resolvemos los problemas sin tener idea de porqué y como lo hicimos.

También sugeriría que se le diera un mayor peso al examen ya que es en donde realmente se ve si el alumno está listo y esto evita que apruebe gente que no está preparada, dado que esto disminuye el prestigio de la escuela.

Agregar materias con aplicaciones a economía y modelación. Por otro lado, algunas materias deberían de implementarse desde el inicio, como programación 1 y 2, para ampliar el conocimiento y facilidad al aplicar métodos numéricos en diferentes unidades de aprendizaje.

También sería bueno modificar algunas unidades de aprendizaje para su aplicación en el campo laboral y/o científico (investigación)

Ver más a fondo programas importantes en programación, como Excel, lenguajes de programación como Java, Python, C++, SQL. FORMULAR BIEN LOS TEMAS QUE SE TIENEN QUE ENSEÑAR

Mejor tecnología (Mac), Materias que tengan una mayor relación con problemas del mundo real, prácticas profesionales desde niveles básicos, planes de especialización más variados y posibilidad de relación con el exterior más amplia.

DISCRIMINAR LOS CONTENIDOS QUE APORTAN POCO O NADA A LA FORMACION PROFESIONAL Y QUE LA FORMACION DEL ESTUDIANTE

FUERA DIRIGIDA A UN CONTEXTO REAL Y EFECTIVO

Quitar temas de algunas materias e implementar otros, al igual que implementar materias de las distintas optativas que fortalezcan al desarrollo profesional al igual que sean diversas. Mejorar las referencias bibliográficas y cambiar varios temarios, de forma secuencial y optima posible, tomando de recursos la programación en distintos lenguajes y no solo aprender c++, ya que la Ing. Matemática esta más orientada a lenguajes como Matlab y python.

Balancear mejor la carga académica por semestre, ya que hay semestres en que la carga es más difícil que en otros, y homologar los contenidos vistos en

algunas materias, más específicamente del área de humanidades (donde dependiendo del profesor se pueden ver temas demasiado distintos).

Tener más asignaturas de ciencia

Dar dos cursos de programación, y quitar el de informática (obviamente preservar sólo su escancia en uno de los dos cursos de programación)

El principal cambio que le sería es la visión del ingeniero matemático, tener en claro su función en México y el mundo e poner la ingeniera matemática al lema del IPN "LA TÉCNICA AL SERVICIO DE LA PATRIA"

Actualización de las unidades de aprendizaje Ampliar tiempo por materias de línea.

Quiten sociedad y conocimiento

Actualización de contenidos

Un ejemplo sería que, en informática, el plan de estudios contiene temas de hace más de 10 años, obviamente la informática de esos tiempos ha cambiado radicalmente.

Aumentar las signaturas por línea

A3.17 Señale los elementos del Plan de Estudio que deben de mejorarse

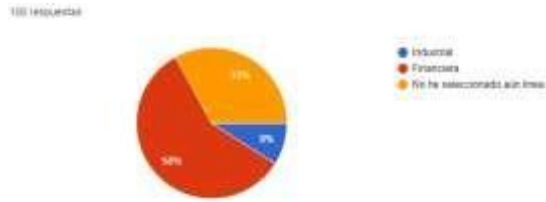
253 respuestas



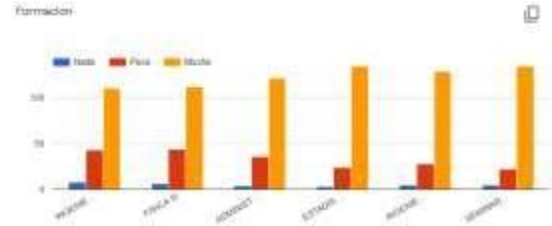
CONTENIDO DEL PLAN DE ESTUDIOS

Línea Industrial

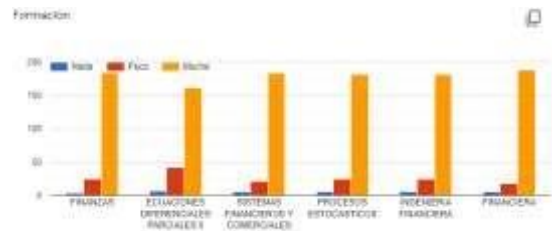
A3.18 ¿A qué línea de la Licenciatura en Ingeniería Matemática perteneces o elegirás?



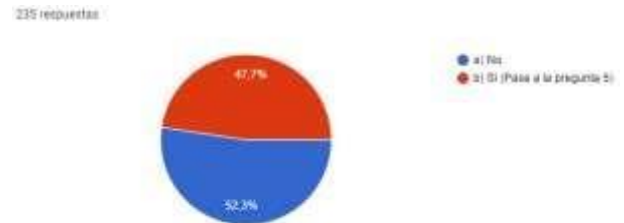
A3.19 La medida en la que consideran que los contenidos de las unidades de aprendizaje responden al desarrollo actual de la disciplina en cada una de las áreas del plan de estudios



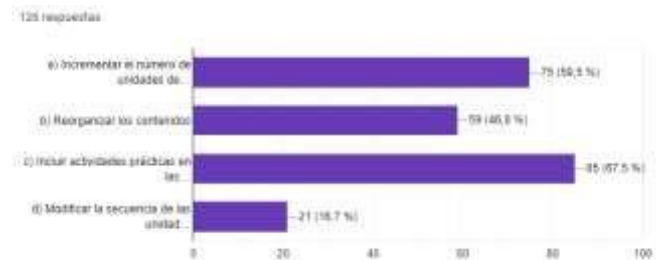
Línea Financiera



A3.20 ¿Los diversos contenidos del Plan de Estudios vigente vinculan lo teórico con lo práctico?

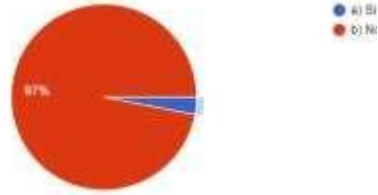


A3.21 Acciones que sugeriría para mejorar dicha vinculación



A3.22 Ha acreditado materias por Conocimientos Previamente Adquiridos

231 respuestas



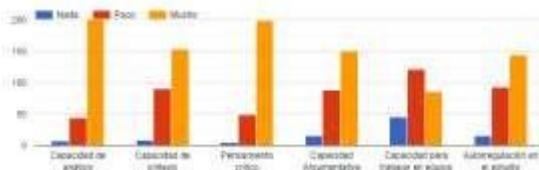
A3.23 ¿Qué actividades sugiere incluir en el Plande Estudios para mejorar el dominio que tiene del idioma inglés?

232 respuestas

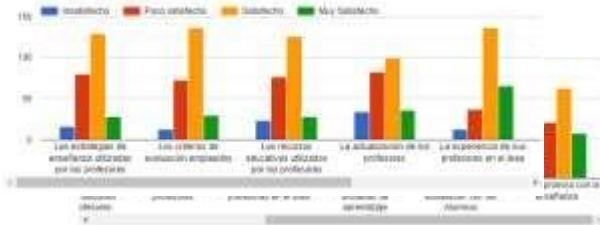


FORMACIÓN PROFESIONAL Y DOCENCIA

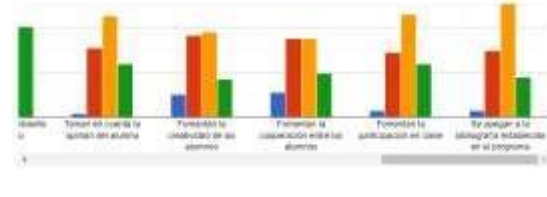
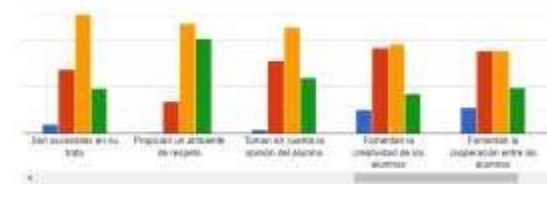
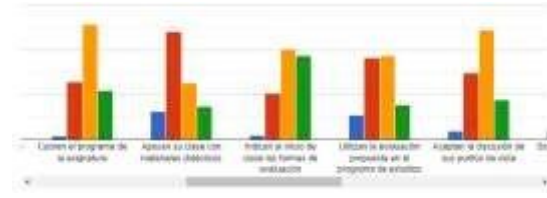
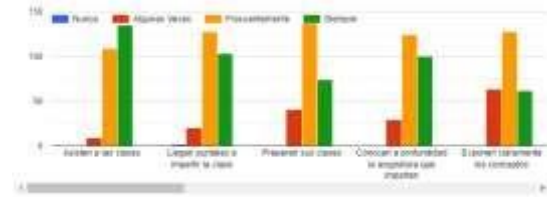
A3.24 En qué medida lo aprendido hasta ahora, está contribuyendo a que adquiera



A3.25 De acuerdo con su experiencia que tan satisfecho está con:

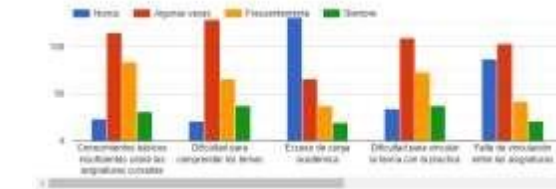


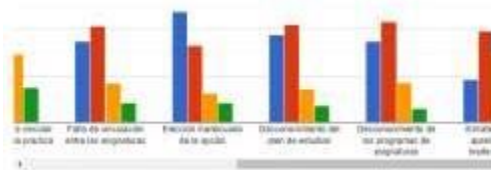
A3.26 Con qué frecuencia sus profesores:



DIFICULTADES

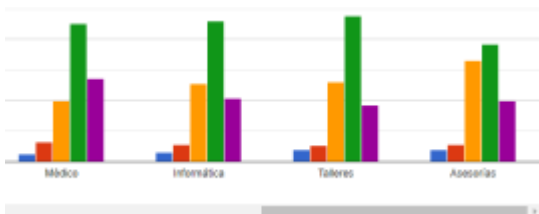
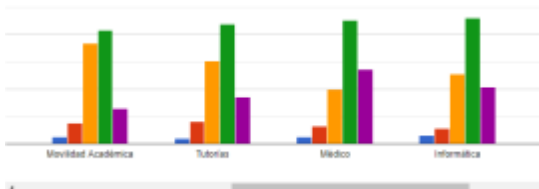
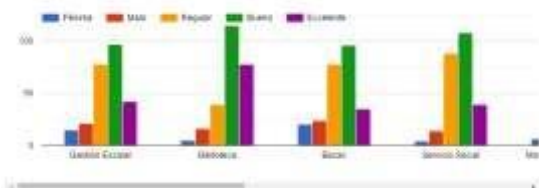
A3.27 ¿En qué medida los siguientes problemas han afectado su desempeño académico durante la carrera?





SERVICIOS

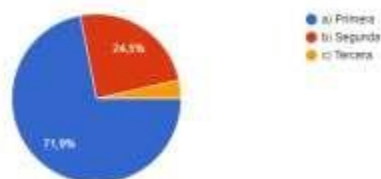
A3.28Cuál es su opinión acerca de los siguientes servicios de la ESFM-IPN:



EXPECTATIVAS

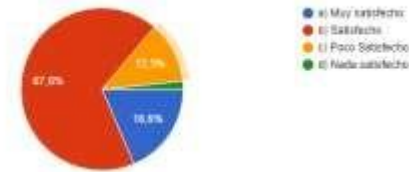
A3.29 ¿En qué opción usted eligió la carrera de Licenciatura en Ingeniería Matemática?

253 respuestas



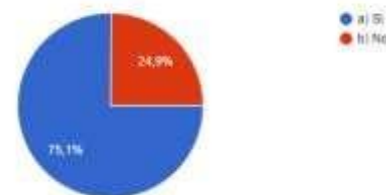
A3.30 Dada la experiencia obtenida, ¿hasta qué punto considera satisfechas las expectativas que tenía al iniciar?

253 respuestas



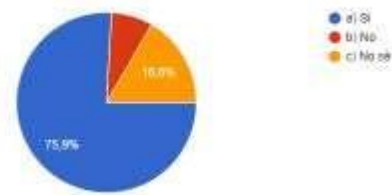
A3.31 Si en este momento tuviese la posibilidad de elegir de nuevo su carrera ¿elegiría nuevamente la carrera de Licenciatura en Física y Matemáticas?

253 respuestas



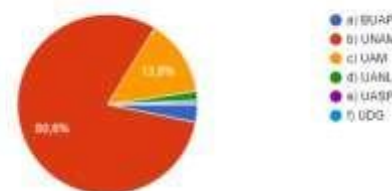
A3.32 Estudiaría de nuevo en la ESFM?

253 respuestas



A3.33 De no ser la ESFM, ¿En qué otra de las siguientes instituciones cursaría su carrera?

253 respuestas



A3.34 COMENTARIOS

Por favor, necesitan mejorar las materias Sociales El tener más opciones a elegir, que las materias de ambos turnos no solo la den los mismos profesores todos los semestres.

Faltan casos más prácticos y mayor programación o la UV

Actualizar el Plan el plan de estudios
Hubiera ido a una universidad privada antes que laUNAM (por la pregunta anterior)

Incluyan la opción curricular de titulación
A lo mejor en la UNAM

Mejoren el nivel de enseñanza en las materias de carácter económico y social.
Estudiaría economía y finanzas.

Falta muchos detalles pequeños en la escuela. No me parece que sean los profesores el problema más bien es un tema conjunto entre el alumno, el profesor y la institución.

La ESFM es buena, pero le falta implementar más recursos para mejorar a sus alumnos al igual la administración es muy mala y hay profesores que no deberían de dar clases, ya que no ayudan a un buen desarrollo estudiantil.

La escuela tiene un gran potencial a nivel nacional y global solo es la falta de crecimiento y calidad que no ha tenido en estos últimos años.

Hace falta más aplicación de los conocimientos adquiridos, quitar las materias "sociales" donde no se aprende realmente algo aplicable

Aunque me gustaría que mejoraran el temario de diversas materias, es necesario para poder estar a la altura de la carrera

Deberían de ingresar la carrera en actuaría o una materia en Ing. Matemática
Revisen si los profesores realmente tienen vocación porque hay muchos que no saben enseñar.

Ninguno

Lo más importante para mí es que los profesores comprendan que están para enseñarnos, no para complicarnos más la vida, para asesorarnos y que nos volvamos autodidactas, pero siempre teniendo la opción de acudir a ellos en caso de que se nos dificulte algún tema y que el mejor maestro es el que reprueba a pocos y enseña mucho

A pesar de que la mayoría de los profesores tienen conocimientos de las asignaturas, no saben enseñarlas, desvarían continuamente

En la UNAM o la UAM

LA ESFM ME GUSTA MUCHO

Que cambian materias como análisis matemático y que cambien los profesores de último semestre porque siempre ponen a los mismos y que sean profesores que se basen en la práctica, la mayoría de profesores son de licenciatura y muchos dan clase como si fuéramos de licenciatura de física y matemáticas

LES FALLA UN POCO EN LA GENERALIDAD DE LA ENCUESTA

Año ESFM

Sería agradable una salida de ingeniería matemática más enfocada a la investigación matemática

Nada

Deben contratar más maestros de diversas materias más específicas al campo laboral y con mayor nivel académico (con doctorado etc) y que tengan los conocimientos para dar las materias.

Remodelen la escuela en cuanto a instalaciones Quería la Lic, me cambiare Actualicen los planes de estudio. IPN DE CORAZÓN

En ninguna, pero tenía que escoger una así que escogí al azar ajuaaaa

Hasta donde yo he cursado, los profesores son excelentes, a excepción del profesor Gómez Arias que explica un poco revoltoso y se distrae con facilidad

La escuela en general es buena solo que hay algunos profesores que no imparten muy bien su clase y eso crea un ambiente de falta de interés en los alumnos, a diferencia de los profesores que les apasiona y ayudan a cualquier alumno.

Que se hagan evaluaciones a los

docentes, para verificar que impartan bien la clase.

Incluir más terminales en la carrera

Que le echen ganas. Que los profesores estén mejor capacitados para dar sus clases porque si saben, solamente que no saben animar a sus alumnos a que cada día se les antoje estudiar más y más.

También en UNITEC.

ESFM es muy buena escuela, me gustaría que tuviera inglés accesiblemente.

Me gusta mucho mi carrera; pero me gustaría que se enfocasen más en explicarnos qué es lo que está sucediendo físico o analíticamente lo que está sucediendo cuando resolvemos algún problema matemático.

Anexo 4: Análisis de Encuesta a Academias

RESULTADOS DE LA ENCUESTA A ACADEMIAS

INFORMACIÓN GENERAL

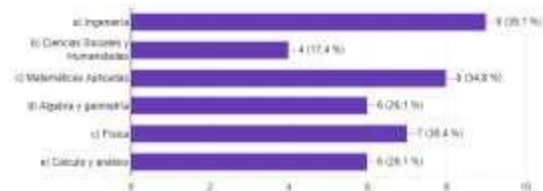
A4.1.- Departamento Académico

23 respuestas



A4.2.- Academias en las que participa o ha participado

23 respuestas



EVALUACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS POR LA ACADEMIA

A4.3.- ¿El Plan de Estudios (PE) guarda correspondencia con la visión del Instituto Politécnico Nacional (IPN)?

23 respuestas



A4.5.- ¿El PE se fundamenta en los principios y valores del IPN?

23 respuestas



A4.4.- ¿El PE guarda correspondencia con la misión del IPN?

23 respuestas



A4.6.- ¿El PE incluye los objetivos esenciales del IPN?

23 respuestas



A4.7.- ¿El PE expresa la proyección (visión) de la Escuela Superior de Física y Matemáticas (ESFM)?

23 respuestas



A4.11.- ¿El PE define con claridad las habilidades que deben tener los aspirantes?

23 respuestas



A4.8.- ¿El PE expresa la razón de ser (misión) de la ESFM?

23 respuestas



A4.12.- ¿El PE define con claridad las actitudes que deben tener los aspirantes?

23 respuestas



A4.9.- ¿El PE incluye los objetivos esenciales de la ESFM?

23 respuestas



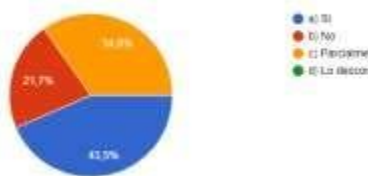
A4.13.- ¿El PE define con claridad el perfil que deben tener los aspirante?

23 respuestas



A4.10.- ¿El PE define con claridad los conocimientos que deben tener los aspirante?

23 respuestas



DEPARTAMENTALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

A4.14.- Las unidades de aprendizaje (UA) están al área de formación profesional

1.- Las unidades de aprendizaje (UA) están clasificadas en la academia correspondiente al área de formación profesional

23 respuestas



A4.15.- Las unidades de aprendizaje están a

23 respuestas



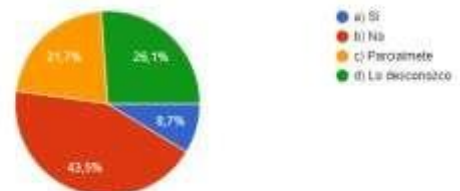
A4.16 La secuencia de las UA en el PE de s las UA de las diferentes academias

23 respuestas



A4.17.- Los programas de estudio de las UA

23 respuestas



A4.18. Las unidades de aprendizaje se vinculan con la realidad a través de:

23 respuestas



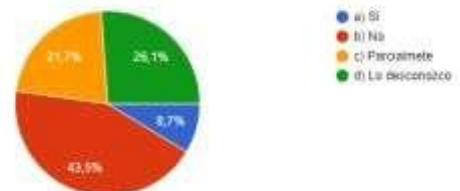
A4.19- Los programas de estudios de las UA corresponden a las necesidades de formación de los estudiantes del programa.

23 respuestas



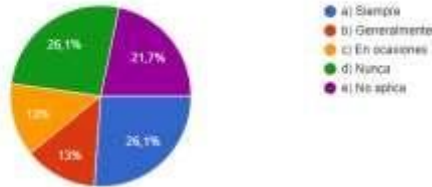
A4.20.- Existe una revisión y actualización de los temas y bibliografía con base a los avances científicos y técnicos

23 respuestas



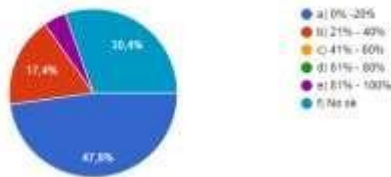
A4.21- Se verifica que la revisión y actualización realizadas a las Unidades de Aprendizaje mantengan la congruencia interna entre ellas

23 respuestas



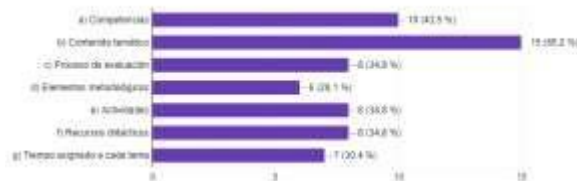
A4.22.- En su consideración que porcentaje de Unidades de Aprendizaje han sido revisadas, actualizadas y avaladas por la academia

23 respuestas



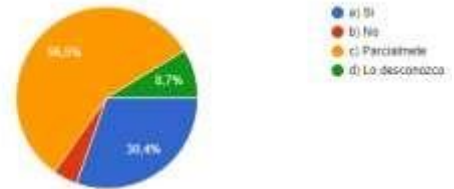
A4.23.- En su consideración en que aspecto realizaría una evaluación y cambio en las Unidades de Aprendizaje.

23 respuestas



A4.24.- Las áreas de formación del plan de estudios, responden a las necesidades planteadas y las competencias establecidas en la misión, visión y objetivos de la Institución.

23 respuestas



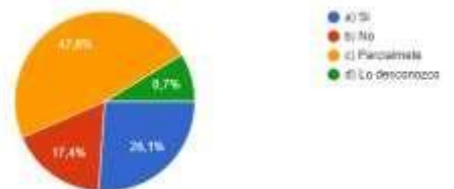
A4.25.- La academia cuenta con un plan de trabajo para supervisar los procesos de: planeación, ejecución, evaluación y retroalimentación de las Unidades de Aprendizaje.

23 respuestas



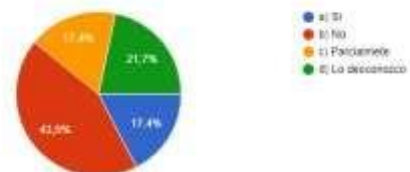
A4.26.- En su consideración el perfil de ingreso es congruente con los requisitos de las unidades de aprendizaje de los primeros semestres

23 respuestas



A4.27.- La academia realiza acciones remediales para los alumnos que no cubren el perfil

23 respuestas

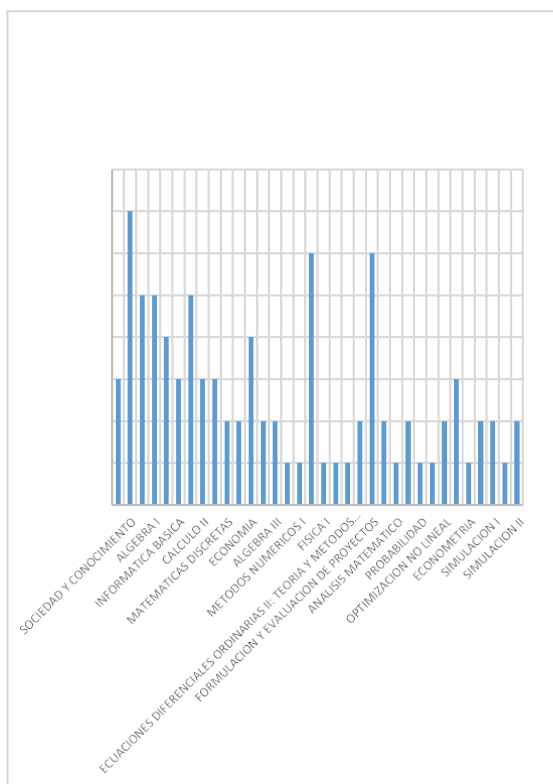


EVALUACIÓN DE LAS ACADEMIAS SOBRE LOS CONTENIDOS DEL PLAN DE ESTUDIOS

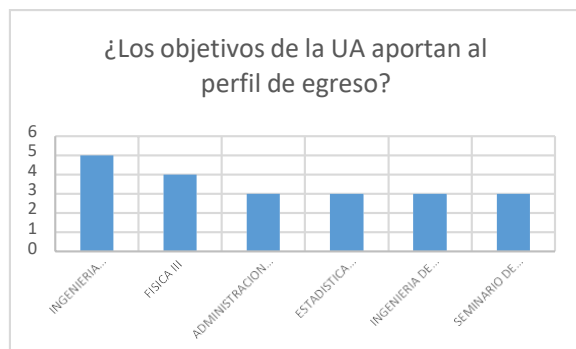
1. ¿Los objetivos de la UA aportan al perfil de egreso?
2. ¿Se evalúa en las academias los objetivos de la UA?
3. ¿La ubicación de la UA dentro del mapa curricular es la correcta?
4. Hay coherencia entre el propósito general y las unidades de competencia.
5. ¿La orientación didáctica y las formas de evaluación son las adecuadas?
6. ¿Los tiempos asignados en horas teoría, práctica y aprendizaje autónomo son los correctos?
7. La bibliografía es la adecuada
8. La unidad de aprendizaje se encuentra vinculada con el entorno
9. La unidad de aprendizaje es adecuada para impartirse en el idioma inglés.
10. En la unidad de aprendizaje se hace el uso de las TIC'S
11. La Unidad de aprendizaje requiere un rediseño

A4.28.- ¿Los objetivos de la UA aportan al perfil de egreso?.

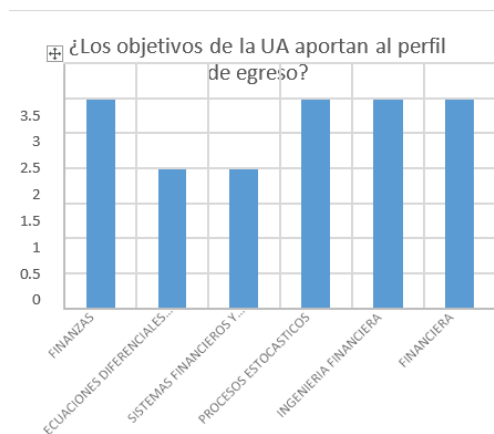
Tronco Común



Línea Industrial



Línea Financiera

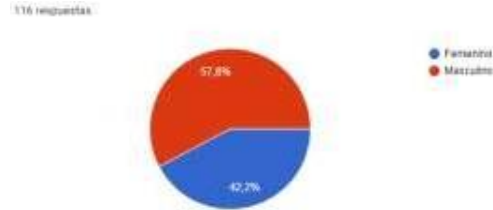


Anexo 5: Análisis de Encuesta a Egresados

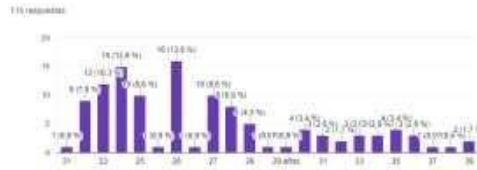
RESULTADOS DE LA ENCUESTA EGRESADOS SOBRE EL PLAN DE ESTUDIOS

INFORMACIÓN GENERAL

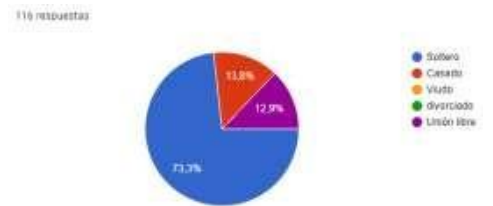
A5.1. Sexo:



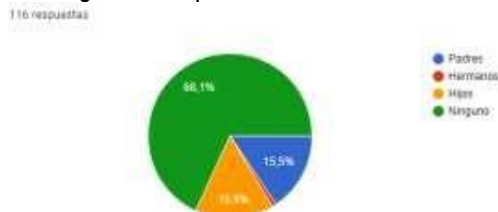
A5.2. Edad



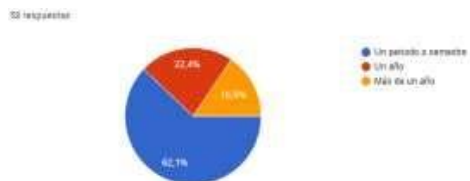
A5.3. Estado civil



A5.4. ¿Tiene dependientes económicos?

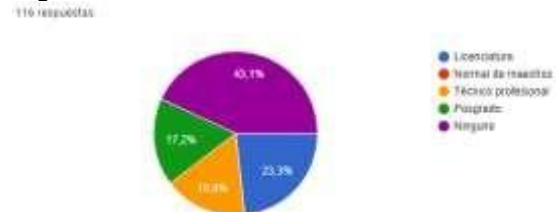


A5.5. Pertenece a una organización de la profesión:

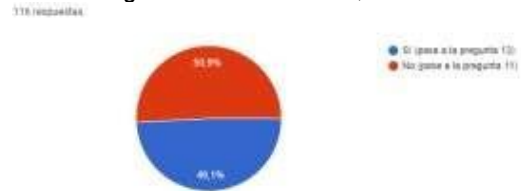


II.- TRAYECTORIA ACADÉMICA

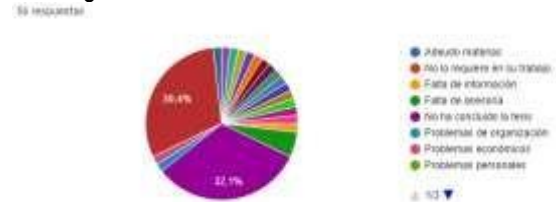
A5.6. ¿a parte de la Licenciatura en Ingeniería Matemática tiene otros estudios?



A5.7. ¿En la Licenciatura en Ingeniería Matemática, esta titulado?



A5.8. ¿Razón de no titularse?



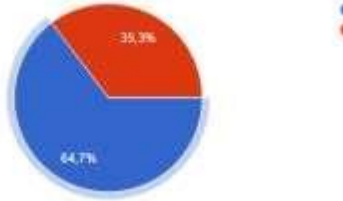
A5.10. ¿Por qué opción se titulará?

116 respuestas



A5.11. ¿En sus estudios de licenciatura obtuvo beca?

116 respuestas



A5.12. En caso afirmativo, ¿qué tipo de beca?

77 respuestas



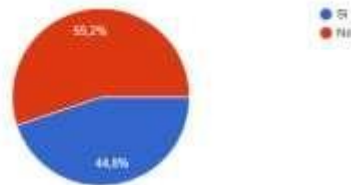
A5.13. ¿En caso de otro tipo de beca quien la otorgó?

3 respuestas



A5.14. ¿Durante sus estudios trabajó?

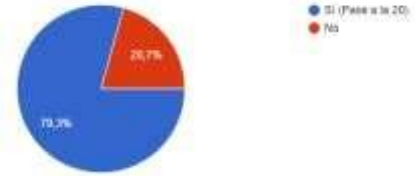
116 respuestas



III.- TRAYECTORIA LABORAL

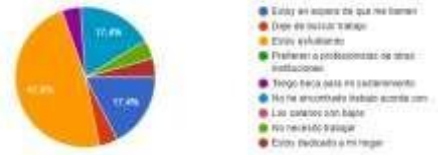
A5.15. ¿Actualmente trabaja?

116 respuestas



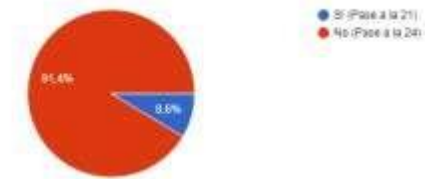
A5.16. ¿Cuál es la razón de no trabajar?

22 respuestas



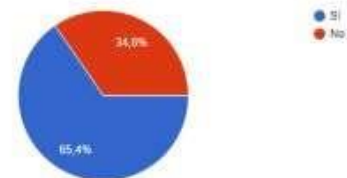
A5.17. ¿Actualmente tiene más de un empleo?

93 respuestas



A5.18.- todos se relacionan con su carrera.

26 respuestas

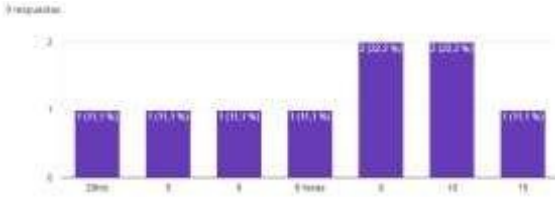


A5.19. ¿En su segunda ocupación cuáles son sus funciones?

8 respuestas



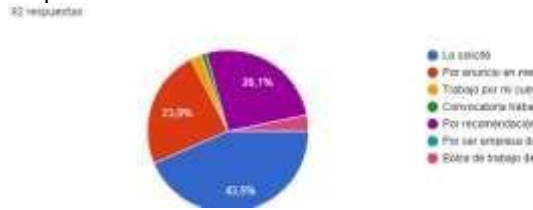
A5.20. ¿Cuántas horas a la semana dedica a su segundo empleo?



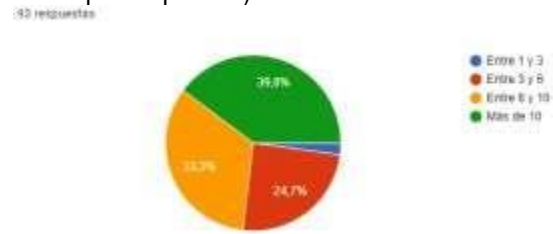
A5.24. ¿En su empleo actual o último empleotrabaja?



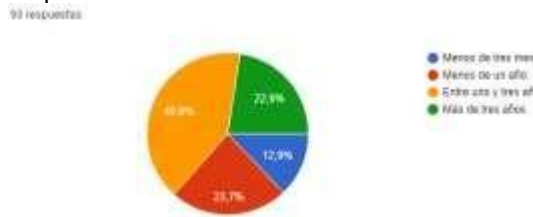
A5.21. ¿Cómo obtuvo su actual o último empleo?



A5.25. ¿A cuánto asciende su ingreso promediomensual? (o el que recibió en su último empleo, repórtelo ensalarios mínimos que actualmente asciende a 73.04 pesos por día)

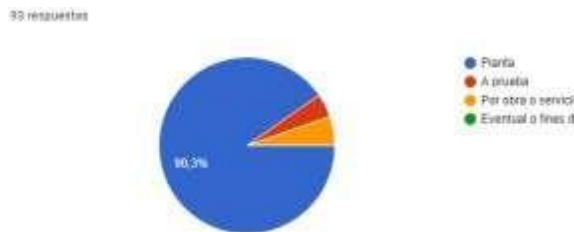


A5.22. ¿Antigüedad en su actual o último empleo?



A5.26. ¿Trabaja en?

A5.23. ¿La contratación en su empleo actual o último empleo es de?

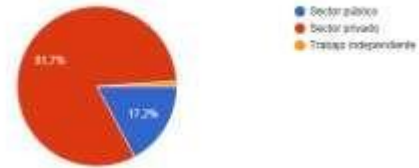


- Financiera Nacional de Desarrollo
- Kumon Agrícola Oriental
- Proveedor Integral de Precios
- Colegio Winston Churchill de México
- Elogia
- Conekta
- Universidad Anáhuac México
- Liverpool
- Grupo Financiero Inbursa
- Grupo Financiero Ve por Más
- GModelo - AB inBEV
- Empresas Dragón
- NIELSEN MEXICO SERVICES
- Wipro technologies
- BANCO INVEX
- SECORSE
- CORPORATIVO HSBC REFORMA
- Loreal
- SAT
- Empress world

Smart Index
 IDS consultora
 Banco Invex
 Mobility ADO
 Nielsen
 Secretaria de movilidad
 Comisión Nacional Bancaria y de Valores
 BBVA
 CONAMAT
 Go-Sharp GSHP
 NYKYGAMES
 Secretaría de economía
 COBAEM , Plantel 50 Hueypoxtla
 HSBC
 Laboratorio Médico Polanco
 Fidelity marketing S.A de C.V
 GNP
 AT&T Comunicaciones Digitales
 Pagatodo
 Amigo Group
 Comisión Federal de Electricidad
 Ayuntamiento de Tepotzotlán
 Contacto Construcciones
 Avon Cosmetics
 Pepsi co (Gepp)
 Corvelis SA de CV
 BlackSmith Research
 Radiomóvil Dipsa SA de CV (Telcel)
 Villa de los niños Valle de Chalco
 UNIFAR SA DE CV
 BANCOPPEL SA INSTITUCIÓN DE
 BANCA MÚLTIPLE
 Grupo Modelo
 Millas para el Retiro SAPI de CV
 Atención Corporativa de México.
 Procter & Gamble International
 Operations
 BANCO SANTANDER
 Price Shoes
 Servicios Liverpool
 COFECE

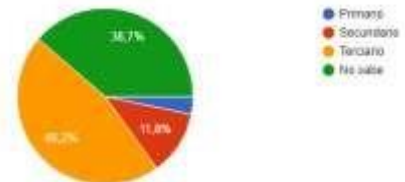
BANCO DEL EJERCITO FUERZA
 AÉREA Y ARMADA S.N.C.
 Root technologies
 Citibanamex
 C5
 ISSSTE
 Banorte
 Servicios Liverpool SA de CV

92 respuestas



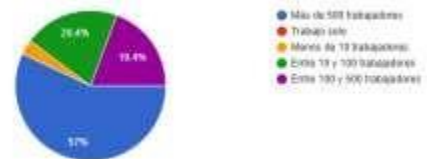
A5.27. ¿A qué sector de actividad pertenece su actividad laboral?

93 respuestas



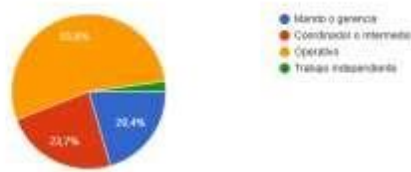
A5.28. ¿Cuántos trabajadores tiene la empresa, dependencia o entidad de gobierno en donde trabaja o en su último trabajo?

93 respuestas



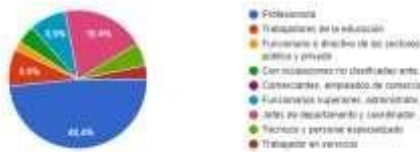
A5.29. ¿Qué puesto ocupa?

33 respuestas



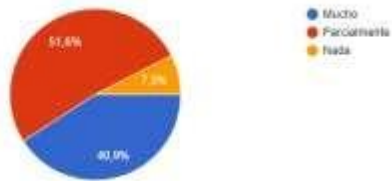
A5.30. ¿Qué nivel jerárquico tiene su puesto de trabajo?

33 respuestas

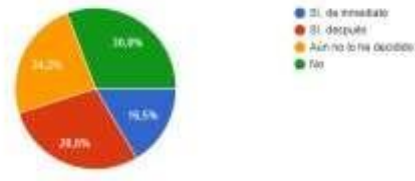


A5.31. Su actual o último empleo, ¿se relaciona con sus estudios realizados?

33 respuestas

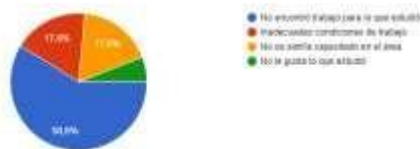


33 respuestas



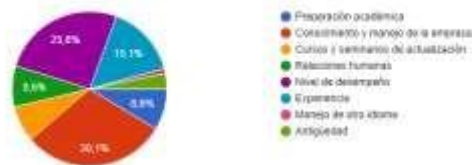
A5.32. En caso negativo, ¿a qué atribuye la poca relación del trabajo con sus estudios?

33 respuestas



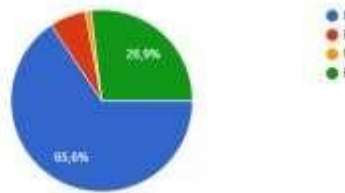
A5.33. ¿Dejaría su actual trabajo para buscar uno más acorde a sus estudios?

33 respuestas



A5.34. Señale el grado de satisfacción en su actual empleo respecto a su desempeño profesional.

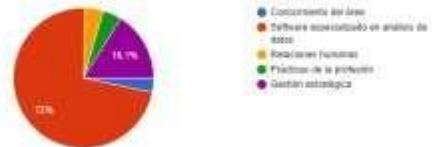
93 respuestas



A5.35. Para obtener una promoción o aumento en la empresa o institución en la que labora, ¿qué aspectos son los que más influyen?

A5.39. ¿En qué áreas le gustaría recibir cursos de capacitación o actualización?

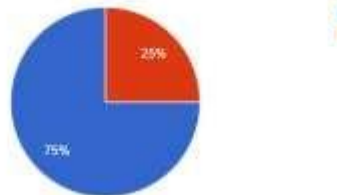
31 respuestas



A5.40. Indique las principales limitaciones que enfrenta al realizar sus labores

A5.36. ¿Ha recibido o recibe cursos de capacitación?

92 respuestas

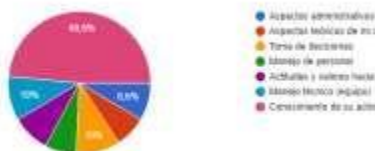


33 respuestas



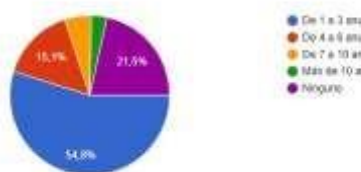
A5.37. ¿Sobre qué fue su capacitación o actualización?

33 respuestas



A5.38. ¿Cuántos cursos ha recibido desde que egresó de la ESFM?

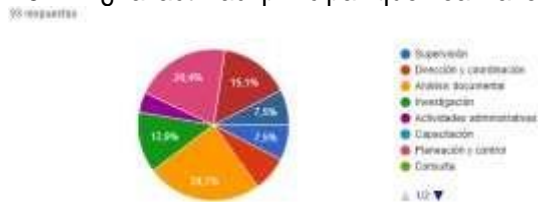
92 respuestas



A5.41. ¿Qué factores valoran más los empleadores en su profesión? (marque sólo las dos principales)

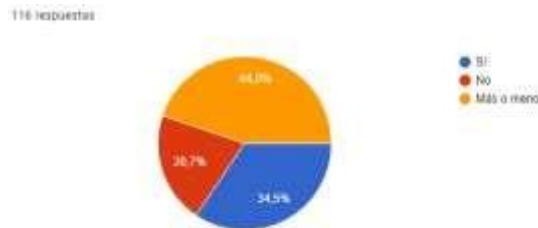


A5.42. ¿La actividad principal que realiza en su empleo actual?

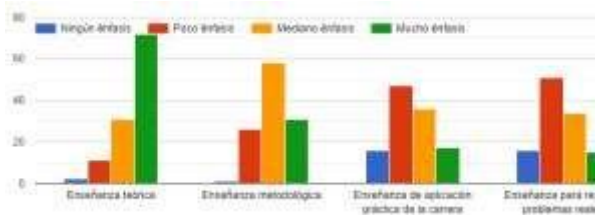


IV.- OPINIÓN SOBRE EL CONTENIDO DEL PLAN DE ESTUDIOS QUE CURSO

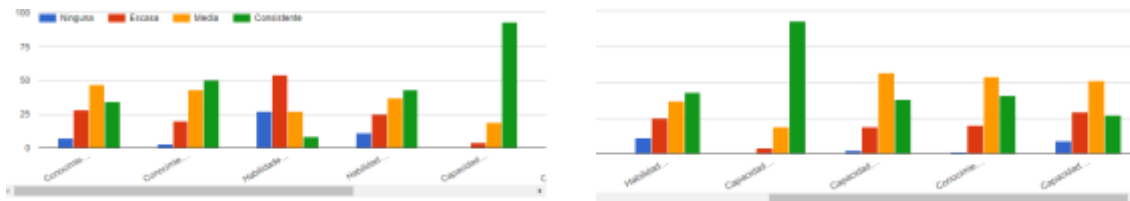
A5.43. ¿Considera suficiente y adecuada la preparación profesional que recibió en la licenciatura?



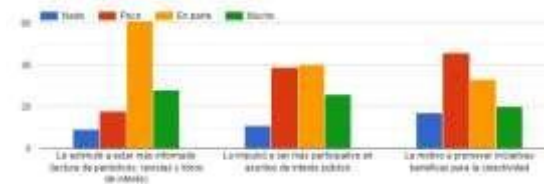
A5.44. Indique el grado de énfasis otorgado a los diferentes contenidos en el plan de estudios:



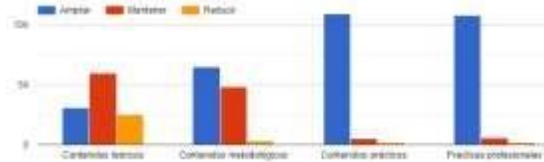
A5.45. En qué medida el plan de estudios le proporcionó lo siguiente:



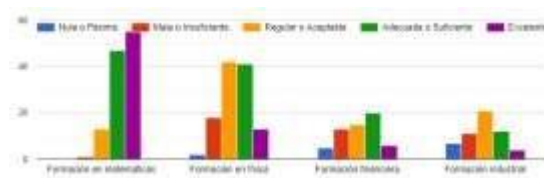
A5.46.- en relación con la formación que recibió, indique en la siguiente tabla el efecto que ésta causó en su formación:



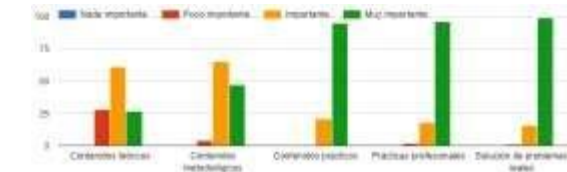
A5.47.- Señale qué modificaciones sugeriría al plan de estudios:



A5.48.- ¿Qué opina de la formación que recibió en las siguientes áreas del conocimiento?:

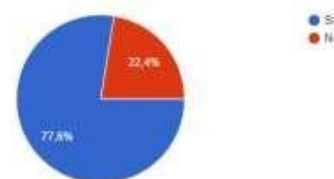


A5.49.- señale en qué grado es importante actualizar los siguientes aspectos del plan de estudios:



A5.50.- ¿Si usted tuviera que cursar nuevamente una Licenciatura en Ingeniería Matemática, elegiría inscribirse en la misma escuela?

116 respuestas



A5.51.- si su respuesta es no, qué institución elegiría:

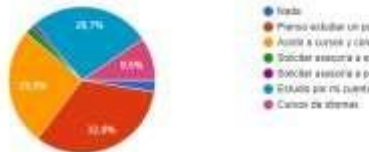
34 respuestas



V.- ACTUALIZACIÓN

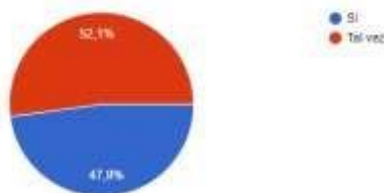
A5.52.- ¿Qué ha hecho para mejorar su formación profesional?

118 respuestas



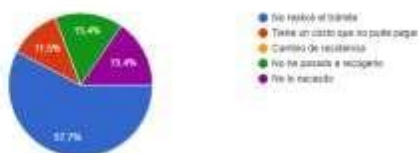
A5.53.- ¿Una vez que concluyó su licenciatura optó por otro tipo de estudios?

54 respuestas



710

26 respuestas

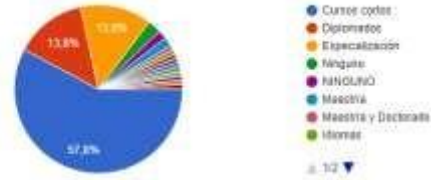


31 respuestas



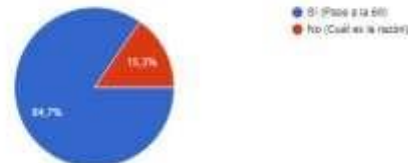
A5.54.- Estudios realizados durante o posterior a su licenciatura.

118 respuestas



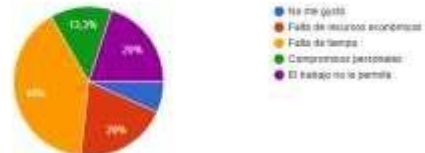
A5.55.- ¿Concluyó usted estos estudios?

111 respuestas



110

15 respuestas



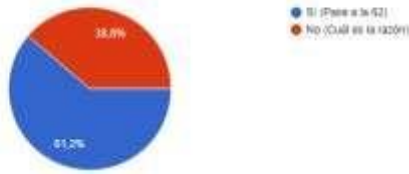
A5.56.- ¿Obtuvo usted comprobante o

102 respuestas



A5.57.- si tuviera que actualizarse, ¿lo haría en

116 respuestas

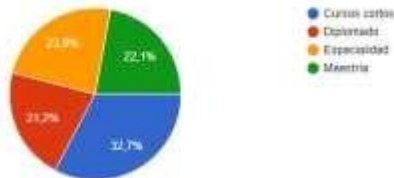


44 respuestas



A5.58.- señale qué tipo de estudios realizaría en

113 respuestas



A5.59.- Mencione tres áreas en la que le interesar

Ciencia de Datos
 Ciencia de Datos, Ingeniería de Datos y Matemáticas aplicadas
 Finanzas, estadística y programación
 Actuaría, industrial, big data
 Estadística, datos, finanzas
 Ciencia de datos, análisis de decisiones, Big data
 Ciencia de datos, área de riesgos, machine learning
 Análisis numérico, estadística y finanzas
 Procesos estocásticos, probabilidad y estadística
 Ciencia de datos, modelos estocásticos, econometría y estadística.
 Data Science, Base de datos, Big Data
 Data engineering, Machine learning, Data science
 Econometría, pronósticos
 Programación estadística y probabilidad
 Machin learning, redes neuronales, edp
 Análisis de datos
 Machine Learning, Big Data, Data analytics

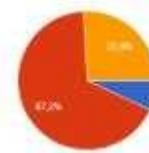
ciencias de los materiales y nanotecnología
 Algebra, optimización lineal o no lineal, programación
 Administración industrial, Logística, Programación.
 Gestión empresarial Optimización Industrial
 Logística y Transporte
 Análisis de información, modelación matemática, programación
 Finanzas, economía y ciencias del deporte
 Finanzas, Estadística, Procesos estocásticos
 Inteligencia Artificial, Análisis Numérico y Computación
 Economía
 Econometría
 Ciencia de datos
 No
 Ciencias computacionales, astrofísica, física
 Base de datos, muestreo y pricing
 Estadística, Artificial Intelligence
 Ciencia de datos estadística y aplicaciones
 Mercadotecnia, estudios de mercado
 Finanzas
 Análisis de datos, programación y pronósticos
 Riegos, ciencia de datos, dirección de negocios financieros
 Estadística
 Finanzas, Big Data, Inteligencia Artificial
 FINANZAS, ESTADISTICA Y PROGRAMACION
 Docencia del idioma Ingles
 Análisis de datos, Programación sql, tableau, power pivot, r, etc
 ECONOMIA, FINANZAS, PROGRAMACION
 Programación, estadística, econometría
 estadística de aprendizaje, big data, análisis de datos
 Data Science, Project finance, Futuros
 PL SQL, DATA SCIENCE, BIG DATA
 MACHINE LEARNING, ESTADISTICA Y ECONOMETRIA
 CIENCIA DE DATOS, BASES DE DATOS, TOMA DE DECISIONES
 finanzas, industrial y Informática
 ciencia de datos, econometría y programación
 PROGRAMACIÓN FINANCIERA,
 ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS, PLANEACIÓN ESTRATÉGICA
 Pricing, Forecasting, Alta dirección
 FINANZAS, PROGRAMACIÓN

Programación, Finanzas corporativas y RRHH
 Física, Matemáticas Educativas, Docencia
 ESTADISTICA, PROBABILIDAD, BIG DATA
 MACROECONOMÍA MICROFUNDAMENTADA
 MODELOS DE EQUILIBRIO ESTOCÁSTICO
 POLÍTICA MONETARIA
 FILOSOFÍA, CIENCIA DE DATOS, PSICOLOGÍA
 ?? No se entiende la pregunta... ¿Qué otros estudios?
 Big Data, Ciencia de Datos, Machine Learning
 Machine learning, inteligencia artificial, programación.
 Artes y enseñanzas
 Estadística, programación, optimización
 Estadísticas, análisis de información o datos
 Finanzas Corporativas, procesos estocásticos, Operaciones en la Bolsa de Valores.
 Finanzas, estadística
 Modelación financiera
 Finanzas, simulación, econometría
 MATEMÁTICAS APLICADAS A LAS FINANZAS, ANÁLISIS DE DATOS, ALGORITMOS COMPUTACIONALES
 Probabilidad, Estadística, Programación
 Inteligencia Artificial, Informática, Negocios
 Ciencia de datos, aprendizaje de máquina, programación
 Programación, estadística y Optimización
 Econometría modelación bases de datos
 Ciencia de datos
 Riesgos
 Organización Industrial
 Finanza y Data science
 FINANZAS, ANÁLISIS DE DECISIONES, SOFTWARE MATEMÁTICO
 Ciencia de Datos, Inteligencia artificial, Riesgo y finanzas
 Finanzas, Análisis de Riesgos, Programación criptografía, análisis de datos, programación avanzada
 Programación, análisis de datos y riesgos financieros.
 Inteligencia artificial, ingeniería de datos, optimización
 Biociencias
 Educación, planeación financiera, Análisis de Datos, Software Python
 Finanzas, Economía y Contabilidad

Econometría, estadística, ciencias de la computación
 Big data, machine learning, data mining
 Construcción, Electrónica y computación/programación
 Docencia, análisis de datos
 BIG DATA, ESTADISTICA APLICADA, PROGRAMACION
 Finanzas, Programación, Machine Learning.
 Finanzas, Machine Learning
 Matemáticas aplicadas, biología matemática y sistemas dinámicos.
 ESTADISTICA, METODOS NUMERICOS, BIG DATA
 PSICOLOGÍA, DERECHO Y CRIMINALISTICA
 ciencia de datos, Probabilidad y Estadística, Ciencias de la Computación
 Minería de datos, programación, manejo de base de datos

A5.60. ¿Qué recomienda para estrechar las relaciones entre la ESFM y los egresados?

118 respuestas



Crear espacios a un director
 Cursos de actualización y capacitación
 Facilitar reuniones anuales de egresados

A5.61. ¿De qué forma le gustaría seguir en contacto con la ESFM?

138 respuestas



Indicaciones puntuales a la gestión de la escuela
 Clases y seminarios de actualización económica / cursos / áreas de trabajo
 Reuniones puntuales cuando hay experiencias profesionales
 Impartir conferencias sobre temas de actualidad
 Eventos como conferencias y reuniones con egresados

A5.62. ¿Desea hacer algunos comentarios adicionales?

Por favor den más cursos de aplicación o inviten a egresados para que platicuen su experiencia
Me gustaría que propiciarán el estudio de algún lenguaje de programación, es indispensable para tener un buen empleo.
Agradecer lo mucho que me dio la escuela ya que gracias a ella y su magnífico cuerpo docente soy lo que soy.

Sería bueno que incluyeran más programación en la carrera, más aún el uso de bases de datos en SQL, actualmente es muy solicitado y es en lo que ando laborando.

La ESFM es la mejor escuela del poli, pero si no se actualiza será solo una más, por favor hagan lo posible porque este no sea el caso.

Muy buena iniciativa el buscar opiniones para seguir mejorando el plan de estudios, en definitiva, algo que se necesita para estar mejor preparados como egresados.

He intentado que el programa se cambie. Es necesario actualizar a los docentes y hacerles ver que la ingeniería es aplicada y no teórica. Competimos directamente con actuarios e ingenieros industriales y definitivamente nos quitan del panorama por no tener las verdaderas expectativas de un ambiente laboral, pues los docentes son investigadores y no tienen experiencia profesional.

Debe de tener cursos más enfocados al análisis de datos con algún software o lenguaje.

Me gustaría que se actualizara el plan de estudios, que la carrera tenga problemas orientados a la vida real, que se fomente el trabajo en equipo y el liderazgo.

En general me parece una carrera buena, el único problema que encuentro es que la línea financiera prácticamente no aborda nada relevante de dicha área.

Ya que están haciendo la encuesta que realmente haga algo de provecho con la información. Siempre escucho que se quejan del plan de estudios de la ingeniería, pero a la hora de hacer las cosas tanto los directivos como los profesores no se ponen de acuerdo y no hacen nada, está no es la primera vez que se hace una encuesta a los estudiantes y egresados y resulta ser una pérdida de tiempo ya que no solo queda en palabras y hasta ahí, ya egresé y realmente no se hizo ningún cambio.

Una modificación al plan de estudios y creando nuevas materias optativas enfocadas a la vida laboral.

Que realmente tomen en cuenta las opiniones que damos los egresados de ingeniería matemática, ya que, por ideas de otros profesores en cuanto a superioridad, no nos toman en cuenta. Además, me gustaría que la escuela se actualice en el uso de

software de acuerdo a la especialidad de cada carrera, por ejemplo SAS, Excel que lo desprecian y se usa a diario en el trabajo, macros, etc. Los planes de estudio también estén en función de la evolución de la tecnología...son tantas cosas por expresar, que me encantaría describir. Pero espero que de verdad hagan caso en actualizar la esfm, porque es una excelente escuela, pero al menos en mi campo donde trabajo, los actuarios nos dan la vuelta en comunicación y problemas de aplicación reales y diferentes tópicos de finanzas.

Hace falta la actualización de temas tanto matemáticos como financieros, así como visitas a los lugares donde esta se pueda aplicar.

Sería bueno que haya más programación en la carrera, en especial el uso de bases de datos como puede ser en ORACLE SQL DEVELOPER, SQL SERVER, SAS, así como el uso de PL SQL, ya que actualmente es de los más solicitados en el área laboral.

GRACIAS POR LOS CONOCIMIENTOS APORTADOS A MI PERSONA, CONSIDERO QUE SE DEBEN INCLUIR MAS MATERIAS DE PROGRAMACIÓN, BASES DE DATOS Y EN ELLAS UTILIZAR SOTWARE DE VANGUARDIA ESFM debe de enseñar cómo vender lo que sabemos hacer.

El rigor matemático es suficiente pero el rigor en la técnica es escaso. Las prácticas profesionales y el apoyo a los egresados por medio de actualizaciones es algo que beneficiaría a todos, a la escuela, a los alumnos y egresados. Deseo realmente fuesen atractivas las oportunidades para la práctica docente que atraigan a personas con experiencia laboral en el campo al que como estudiante uno idealiza. No digo que la ingeniería demande puramente profesores con ese tipo de experiencia, pero hay materias donde son extremadamente deseables, tal vez hasta indispensables. ¡Dejemos a cada cual su parte, digo yo, saludos!

EXCELENTE SERVICIO * * * * *

ME GUSTARÍA QUE LA ESFM REALIZARÁ ACTIVIDADES COMO CURSOS DE ACTUALIZACIÓN Y CAPACITACIÓN EN ÁREAS DE ECONOMÍA MATEMÁTICA, DINÁMICA Y ESTOCÁSTICA.MÁS PLÁTICAS DE EGRESADOS DE LA INGENIERÍA MATEMÁTICA.

El cuestionario está mal elaborado, es limitante en muchas cosas. Creo que, si quieren actualizarse, la opinión de los egresados es fundamental.

En mi caso estoy terminando la maestría en ciencias de la computación en el IPN (la opción de estudiar actualmente no está contemplada en el cuestionario). Me gustaría sugerir una actualización al plan de estudios que contemple una fuerte componente en TICS, abordando temas de minería de datos, big data, inteligencia artificial, programación, etc.

La razón por la que no cursaría un programa de posgrado en ESFM es su oferta limitada, y la poca intención de actualizarse en contenidos. Es la misma razón por la que no cursaría de nuevo la carrera de Ing. Mat. en ESFM, está hecha aún para hace 20 años, no es una carrera actualizada y deja por debajo de los requerimientos actuales a sus egresados. De verdad espero que se tome esto en cuenta para seguir siendo la escuela número 1 de matemáticas. Saludos!

Creo que el programa es aceptable, pero está siendo alcanzado (y en aspectos hasta superado) por carreras similares de otras instituciones. Particularmente, creo que DEBERÍA HABER TRONCO COMÚN entre la licenciatura en físico-matemáticas e ingeniería matemática (sé que hay instituciones en el país que ya hacen esto). La formación metodológica para abordar y resolver problemas me parece excelente, pero creo que ingeniería matemática se beneficiaría de un mayor énfasis en contenidos teóricos.

En la pregunta 65, creo que aplican todas las respuestas. Otra idea bueno es ayudar a los alumnos (desde que son estudiantes) a que entren a trabajar a empresas con las que se tenga convenio, facilitando la inserción laboral. Sigam manejando el departamento de psicología, a mí me ayudó muchísimo. Amplíen la parte de programación, es muy necesaria. Un saludo a todos.

Dar más enfoque a las finanzas.

Me gustaría asistir algún día a platicar mi experiencia. Aunque no es mucha, creo que puedo aportar porque he trabajado en 2 grandes empresas con muy buenos resultados hasta el momento, explicar la importancia de la base de conocimiento que se imparte porque pienso que lo

que aprendí (aunque creo no estuvo bien enfocado) fue basto para que, hasta el día de hoy siguen vigentes muchos conocimientos y habilidades que adquirí en ESFM.

CREO QUE ES FUNDAMENTAL QUE EL PLAN DE ESTUDIOS USE EN MAYOR PROPORCIÓN LAS TICS, YA QUE SI BIEN LOS PROGRAMAS ESTÁN BIEN ELABORADOS, ESTOS ERAN PARA OTRA ÉPOCA, POR LO QUE EN ESTE SENTIDO, SE ENCUENTRAN MUY ALEJADOS DE LA TECNOLOGÍA QUE SE USA ACTUALMENTE. QUITAR FISICA Y AGREGAR MAS PROGRAMACIÓN.

Deberían actualizar el plan de estudios y seguir tendencias actuales como la ciencia de datos e inteligencia artificial.

Para el plan de estudios es importante actualizarlo y dirigirlo más a la solución de problemas ya que en el mundo laboral les interesa más como se aplican los conocimientos para la solución de problemas. Además de manejo de lenguajes de programación y conocimientos avanzados de excel. Por ello recomiendo que se impartan cursos avanzados de excel.

Considero que cursos estén enfocados en temas actuales impartidos por profesores que tengan experiencia práctica y teórica, podrían ser cursos impartidos por dos profesores que se complementen.

Agradezco se tomen el tiempo para realizar este tipo de encuestas, estudiar en la ESFM hace que generes una capacidad analítica y autodidacta, sin embargo, creo falta ver la parte práctica, por ejemplo, en materias como Estadística, Probabilidad, Análisis toma de decisiones, acompañado de un software que te ayude a hacer los cálculos pero que los estudiantes puedan interpretar estos resultados.

La escuela hace falta vender más a los alumnos en cuestión laboral, cuando terminé la carrera no sabía a dónde ir en busca de trabajo y a algunos nos cuesta trabajo conseguir un buen empleo porque la capacidad intelectual la tenemos.

En mi caso haber estudiado la carrera de Ingeniería matemática fue muy importante para adquirir conocimientos teóricos en buena medida para haber realizado una maestría más adelante. Recomendaría incluir al menos un curso adicional

de análisis real (topología básica) para tener buenos fundamentos al momento de realizar un posgrado en México o en el extranjero

La ESFM es la mejor, lamentablemente no tengo contacto con esta, pero me dejó buenos recuerdos y ayuda a prepararme. Saludos.

EXCELENTE ESCUELA, LE HACE FALTA GENERAR LA RELACIÓN CON LAS EMPRESAS PARA TRABAJAR EN LO QUE ESTUDIAN Y ASÍ PODER TERMINAR CON LA EXPERIENCIA QUE PIDEN.

Sobre todo, remodelar el plan de estudios para introducir temas de actualidad. Hace falta implementar además de las clases teóricas, que hagan clases de práctica sólo para ejercicios. Y hace falta que los profesores tengan nociones de pedagogía para enseñar y que se interesen a que los alumnos aprendan de verdad y no sólo pasar exámenes.

Soy afortunado de ser de egresado de la ESFM
MIL GRACIAS POR SU AP

Anexo 6: Análisis de Encuesta a Empleadores

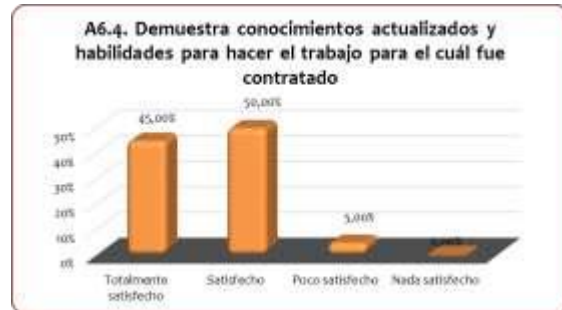
RESULTADOS DE LA ENCUESTA A EMPLEADORES

INFORMACIÓN GENERAL

A6.1. ¿Cuál es el régimen jurídico de la empresa o institución?



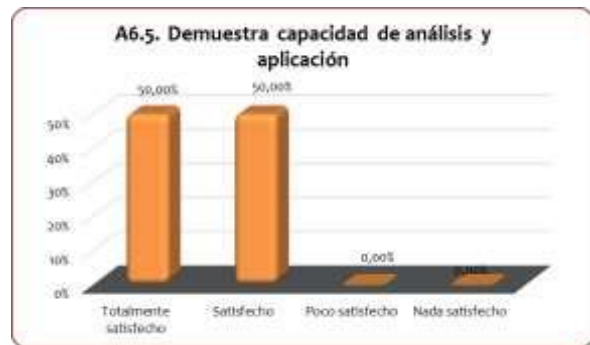
A6.4. Demuestra conocimientos actualizados y habilidades para hacer el trabajo para el cuál fue contratado



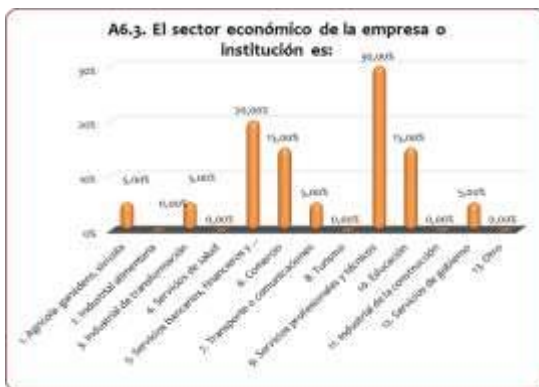
A6.2. La empresa o institución es:



A6.5. Demuestra capacidad de análisis y aplicación



A6.3. El sector económico de la empresa o institución es:



A6.6. Utiliza con destreza el equipo y la maquinaria



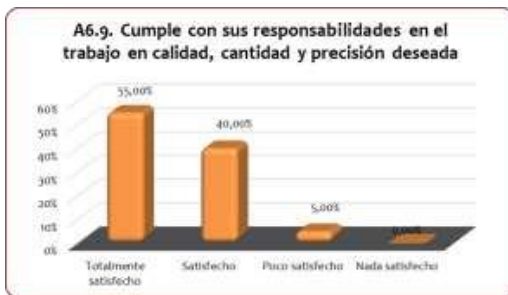
A6.7. Es innovador para aplicar las nuevas tecnologías



A6.8. Demuestra habilidades en el manejo de las nuevas tecnologías de información y comunicación (internet, correo electrónico, fax, gráficos, etc.)



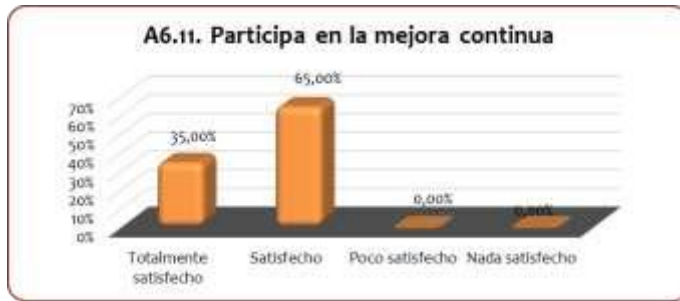
A6.9. Cumple con sus responsabilidades en el trabajo en calidad, cantidad y precisión deseada



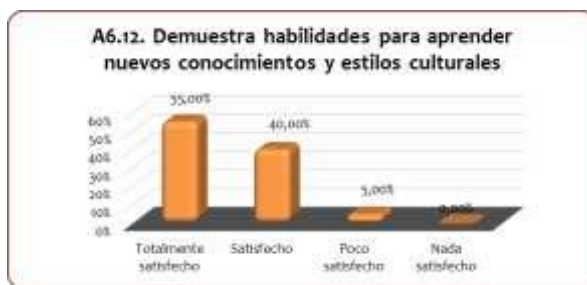
A6.10. Demuestra iniciativa en el trabajo y toma de decisión



A6.11. Participa en la mejora continua



A6.12. Demuestra habilidades para aprender nuevos conocimientos y estilos culturales



A6.13. Demuestra habilidades para la organización, gestión y control de grupos de trabajo



A6.14. Muestra habilidades para encontrar soluciones



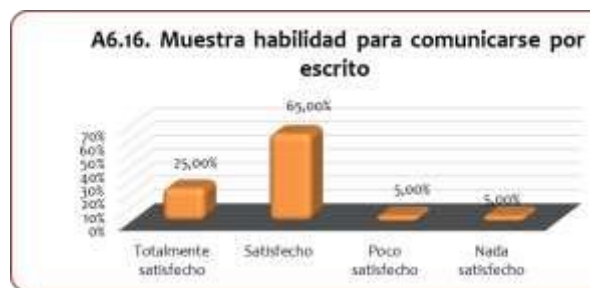
A6.15. Se comunica claramente de manera verbal



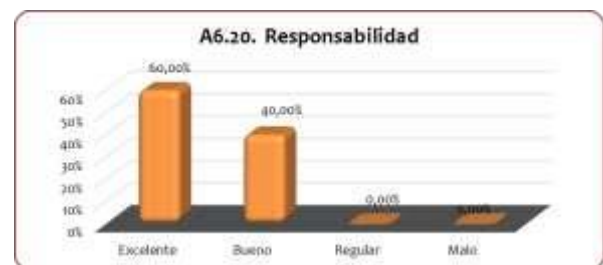
A6.19. Lealtad



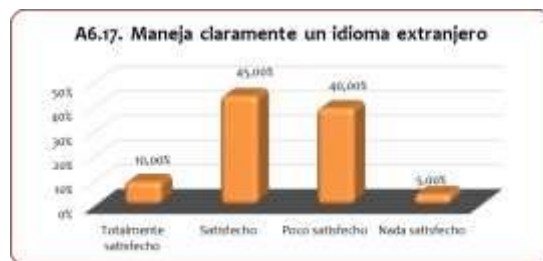
A6.16. Muestra habilidad para comunicarse por escrito



A6.20. Responsabilidad



A6.17. Maneja claramente un idioma extranjero



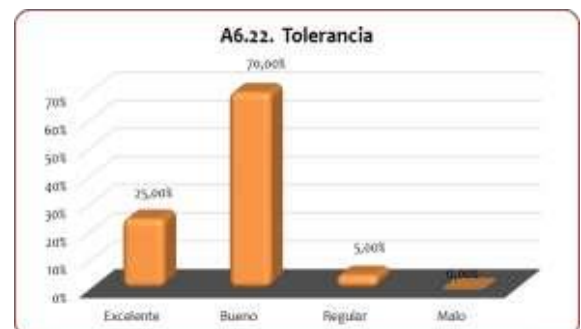
A6.21. Honradez



A6.18. Liderazgo



A6.22. Tolerancia



A6.23. Discreción



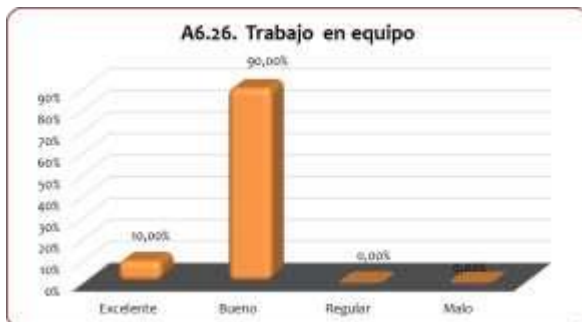
A6.24. Adaptabilidad



A6.25. Motivación



A6.26. Trabajo en equipo



A6.27. Eficiencia



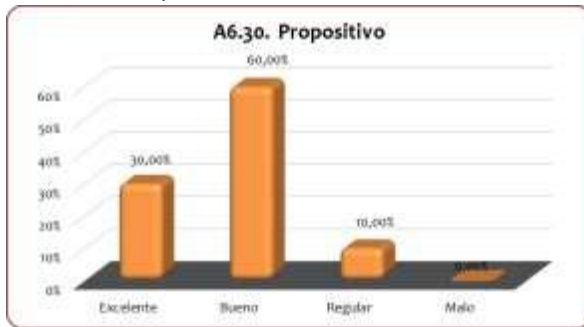
A6.28. Puntualidad



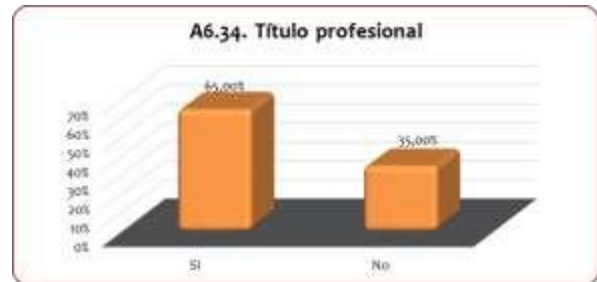
A6.29. Creatividad



A6.30. Propositivo



A6.34. Título profesional



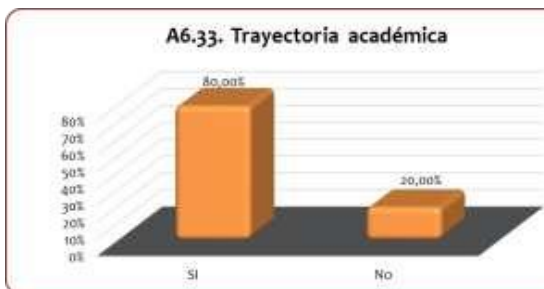
A6.31. Innovador



A6.32. Institución de egreso



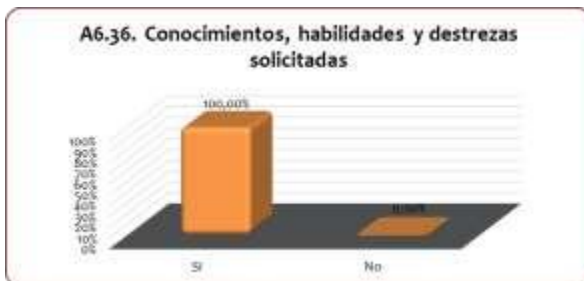
A6.33. Trayectoria académica



A6.35. Preferencia por egresados de otros sistemas educativos



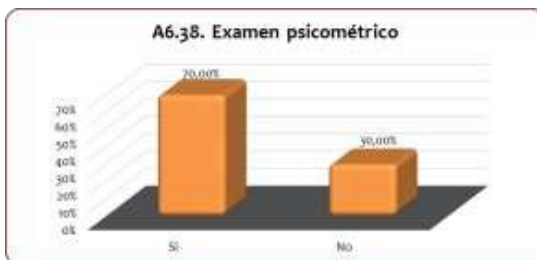
A6.36. Conocimientos, habilidades y destrezas solicitadas



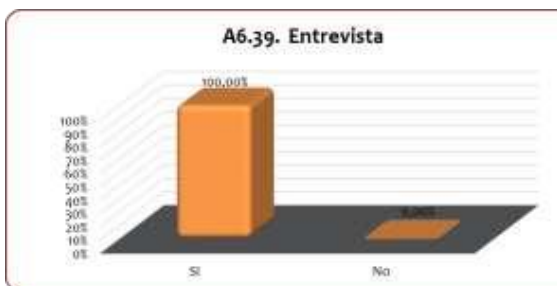
A6.37. Saturación del mercado laboral



A6.38. Examen psicométrico



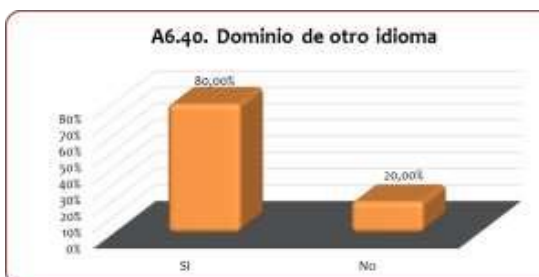
A6.39. Entrevista



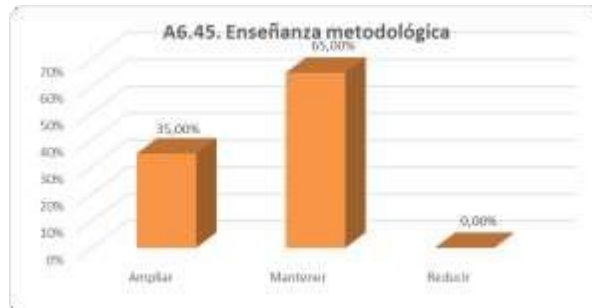
A6.44. Enseñanza teórica



A6.40. Dominio de otro idioma



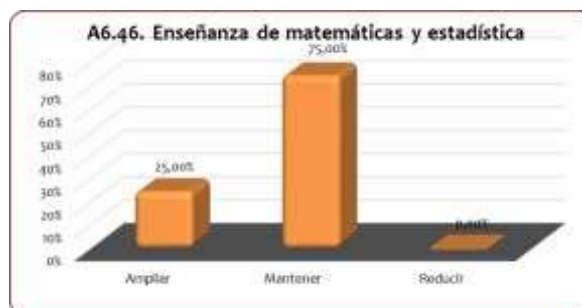
A6.45. Enseñanza metodológica



A6.41. Experiencia laboral previa



A6.46. Enseñanza de matemáticas y estadística

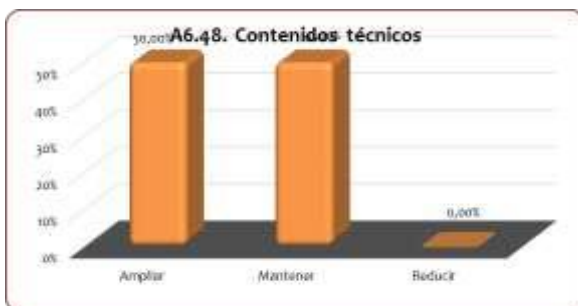


A6.43. ¿Cuál es la ocupación predominante de los egresados politécnicos dentro de la empresa o institución?

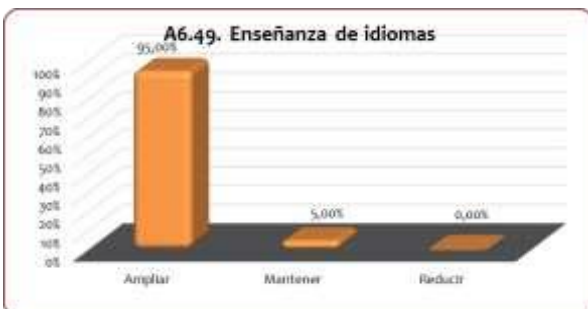
A6.47. Prácticas de laboratorio, de campo, entalleres, clínica, etc.



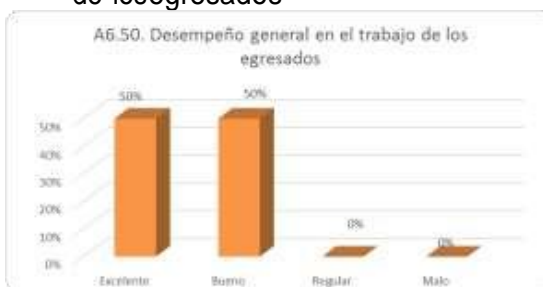
A6.48. Contenidos técnicos



A6.49. Enseñanza de idiomas



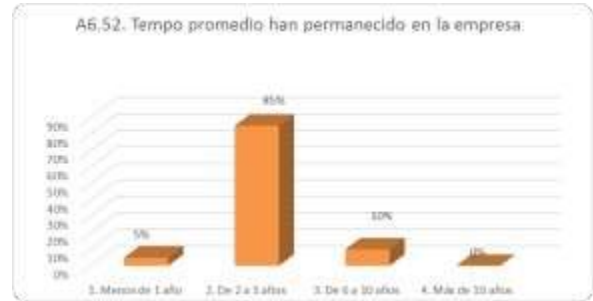
A6.50. Desempeño general en el trabajo de losegresados



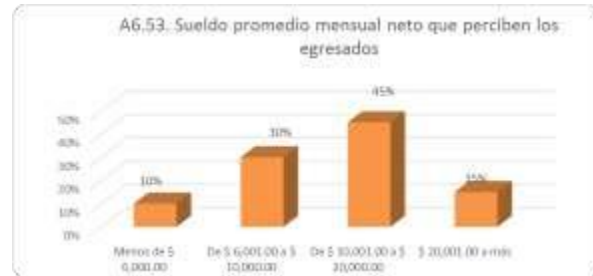
A6.51. Formación de nuestros egresados respecto al de otras universidades



A6.52. Tempo promedio han permanecido en la empresa



A6.53. Sueldo promedio mensual neto que perciben los egresados



Anexo 7: índice de Aprobación

A7.1. Tabla de índices de aprobación

No	Unidad de aprendizaje	Semestre	Periodo Escolar	Alumnos		Índice de Aprobación	Promedio de periodos escolares
				Inscritos	Aprobados		
1	SOCIEDAD Y CONOCIMIENTO	1°	17/1	177	153	86	85
			17/2	64	48	75	
			18/1	187	158	84	
			18/2	59	53	90	
			19/1	193	177	92	
2	CALCULO I	1°	17/1	184	130	71	65
			17/2	87	56	64	
			18/1	198	115	58	
			18/2	104	62	60	
			19/1	197	144	73	
3	ALGEBRA I	1°	17/1	181	139	77	78
			17/2	74	56	76	
			18/1	189	133	70	
			18/2	89	69	78	
			19/1	191	168	88	
4	GEOMETRIA ANALITICA	1°	17/1	180	118	66	72
			17/2	95	66	69	
			18/1	195	142	73	
			18/2	84	58	69	
			19/1	198	169	85	
5	INTRODUCCION A LA INFORMATICA	1°	17/1	198	148	75	73
			17/2	87	54	62	
			18/1	193	157	81	
			18/2	70	45	64	
			19/1	199	161	81	
6	INTRODUCCION A LA INGENIERIA	2°	17/1	47	47	100	92
			17/2	141	129	91	
			18/1	52	45	87	
			18/2	153	135	88	
			19/1	51	49	96	
7	CALCULO II	2°	17/1	110	74	67	72
			17/2	151	101	67	
			18/1	58	63	109	
			18/2	122	78	64	
			19/1	85	46	54	
8	ALGEBRA II	2°	17/1	80	47	59	73
			17/2	147	102	69	
			18/1	79	48	61	
			18/2	153	124	81	
			19/1	76	71	93	
9	MATEMATICAS DISCRETAS	2°	17/1	90	47	52	72
			17/2	156	109	70	

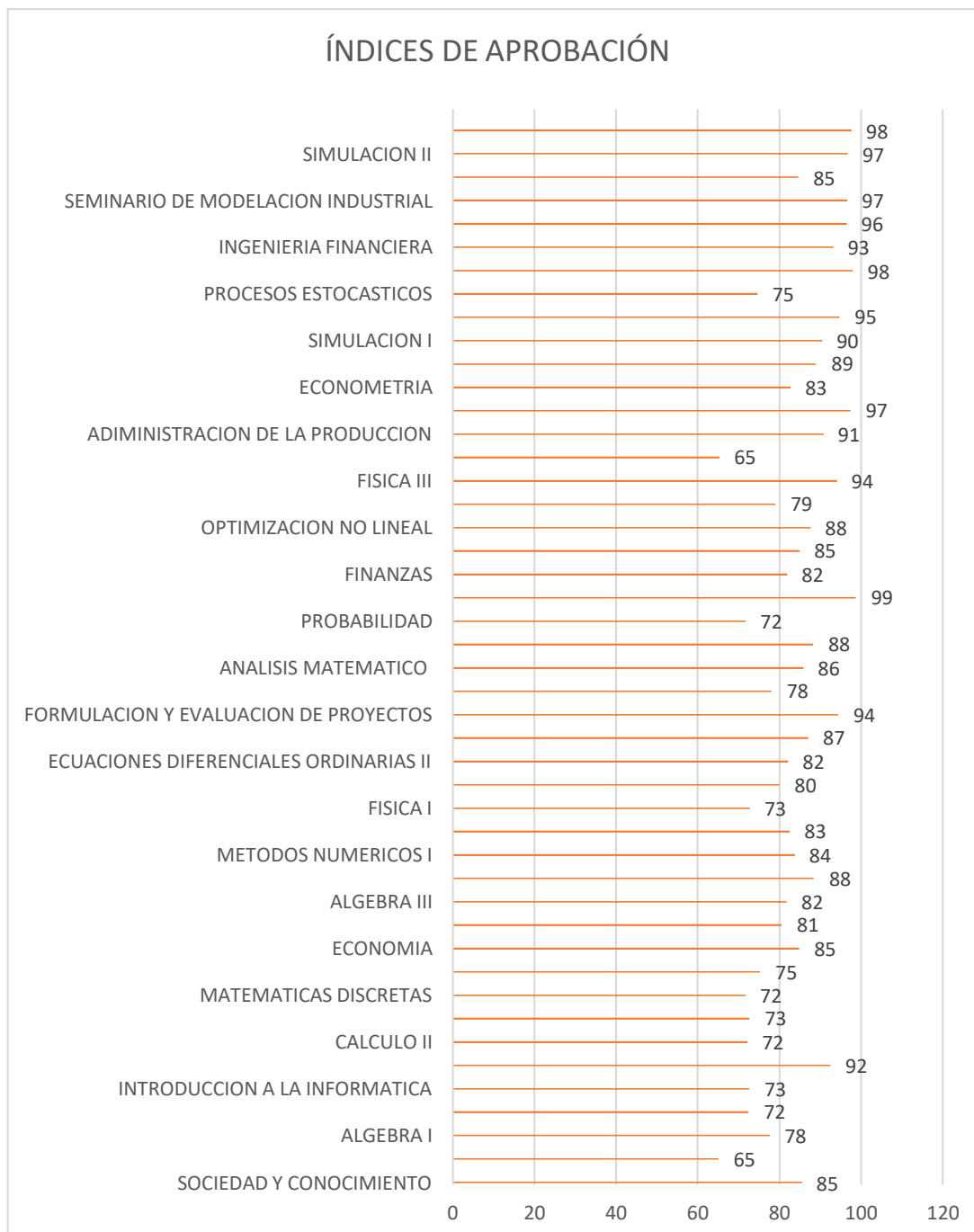
			18/1	96	86	90	
			18/2	136	91	67	
			19/1	84	67	80	
10	PROGRAMACION	2°	17/1	69	45	65	75
			17/2	143	104	73	
			18/1	72	70	97	
			18/2	136	87	64	
			19/1	87	67	77	
11	ECONOMIA	3°	17/1	131	129	98	85
			17/2	83	65	78	
			18/1	113	79	70	
			18/2	81	67	83	
			19/1	122	116	95	
12	CALCULO III	3°	17/1	102	78	76	81
			17/2	103	93	90	
			18/1	101	90	89	
			18/2	84	67	80	
			19/1	88	59	67	
13	ALGEBRA III	3°	17/1	123	111	90	82
			17/2	53	40	75	
			18/1	115	91	79	
			18/2	72	57	79	
			19/1	121	103	85	
14	ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS I	3°	17/1	98	95	97	88
			17/2	72	67	93	
			18/1	98	68	69	
			18/2	90	93	103	
			19/1	92	73	79	
15	MÉTODOS NUMERICOS I	3°	17/1	104	97	93	84
			17/2	54	40	74	
			18/1	103	88	85	
			18/2	82	60	73	
			19/1	111	103	93	
16	INGENIERIA ECONOMICA	4°	17/1	46	35	76	83
			17/2	104	90	87	
			18/1	64	44	69	
			18/2	103	93	90	
			19/1	77	70	91	
17	FISICA I	4°	17/1	92	70	76	73
			17/2	105	87	83	
			18/1	87	50	57	
			18/2	103	98	95	
			19/1	75	39	52	
18	OPTIMIZACION LINEAL	4°	17/1	71	50	70	80
			17/2	111	89	80	
			18/1	65	46	71	
			18/2	91	76	84	
			19/1	80	76	95	
19	ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS II	4°	17/1	50	35	70	82
			17/2	103	83	81	
			18/1	77	70	91	

			18/2	92	92	100	
			19/1	78	54	69	
20	METODOS NUMERICOS II	4°	17/1	49	48	98	87
			17/2	97	84	87	
			18/1	48	34	71	
			18/2	102	92	90	
			19/1	59	53	90	
21	FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS	5°	17/1	98	85	87	94
			17/2	65	61	94	
			18/1	85	83	98	
			18/2	60	61	102	
			19/1	88	81	92	
22	FISICA II	5°	17/1	81	64	79	78
			17/2	82	47	57	
			18/1	50	32	64	
			18/2	107	116	108	
			19/1	65	53	82	
23	ANALISIS MATEMATICO	5°	17/1	116	89	77	86
			17/2	82	73	89	
			18/1	84	75	89	
			18/2	72	65	90	
			19/1	81	68	84	
24	ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES I	5°	17/1	112	80	71	88
			17/2	63	35	56	
			18/1	106	124	117	
			18/2	84	80	95	
			19/1	94	96	102	
25	PROBABILIDAD	5°	17/1	122	86	70	72
			17/2	87	76	87	
			18/1	97	58	60	
			18/2	67	51	76	
			19/1	97	63	65	
26	INGENIERIA INDUSTRIAL	6°	17/1	12	12	100	99
			17/2	17	17	100	
			18/1	23	23	100	
			18/2	17	17	100	
			19/1	16	15	94	
27	FINANZAS	6°	17/1	39	27	69	82
			17/2	70	46	66	
			18/1	44	42	95	
			18/2	70	49	70	
			19/1	56	61	109	
28	ANALISIS DE DECISIONES	6°	17/1	73	49	67	85
			17/2	89	71	80	
			18/1	70	68	97	
			18/2	81	74	91	
			19/1	74	66	89	
29	OPTIMIZACION NO LINEAL	6°	17/1	63	50	79	88
			17/2	79	79	100	
			18/1	73	59	81	
			18/2	77	72	94	

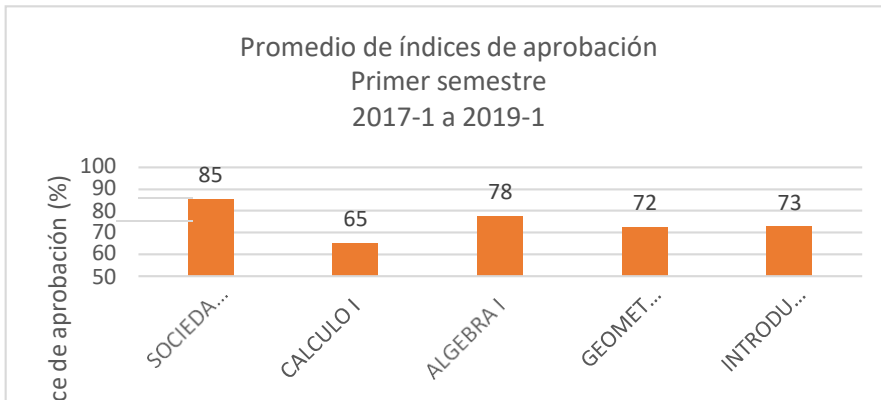
			19/1	64	54	84	
30	ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES II	6°	17/1	69	60	87	79
			17/2	55	55	100	
			18/1	34	20	59	
			18/2	35	32	91	
			19/1	64	37	58	
31	FISICA III	6°	17/1	18	14	78	94
			17/2	19	19	100	
			18/1	27	25	93	
			18/2	8	8	100	
			19/1	27	27	100	
32	ESTADISTICA	6°	17/1	47	38	81	65
			17/2	76	73	96	
			18/1	71	56	79	
			18/2	43	8	19	
			19/1	67	35	52	
33	ADMINISTRACION DE LA PRODUCCION	7°	17/1	18	18	100	91
			17/2	18	11	61	
			18/1	24	24	100	
			18/2	23	23	100	
			19/1	14	13	93	
34	SISTEMAS FINANCIEROS Y COMERCIALES	7°	17/1	53	53	100	97
			17/2	62	61	98	
			18/1	43	42	98	
			18/2	44	42	95	
			19/1	45	43	96	
35	ECONOMETRIA	7°	17/1	91	77	85	83
			17/2	41	31	76	
			18/1	80	73	91	
			18/2	69	56	81	
			19/1	63	51	81	
36	INVESTIGACION DE OPERACIONES	7°	17/1	83	83	100	89
			17/2	69	42	61	
			18/1	77	64	83	
			18/2	69	66	96	
			19/1	56	59	105	
37	SIMULACION I	7°	17/1	81	78	96	90
			17/2	48	39	81	
			18/1	72	66	92	
			18/2	71	68	96	
			19/1	78	68	87	
38	ESTADISTICA AVANZADA	7°	17/1	32	30	94	100
			17/2	22	19	86	
			18/1	21	23	110	
			18/2	15	14	93	
			19/1	17	20	118	
39	PROCESOS ESTOCASTICOS	7°	17/1	73	54	74	75
			17/2	43	27	63	
			18/1	62	61	98	
			18/2	75	51	68	
			19/1	57	40	70	

40	INGENIERIA DE CALIDAD Y REINGENIERIA	8°	17/1	24	24	100	98
			17/2	21	21	100	
			18/1	9	9	100	
			18/2	17	16	94	
			19/1	24	23	96	
41	INGENIERIA FINANCIERA	8°	17/1	41	32	78	93
			17/2	63	62	98	
			18/1	28	25	89	
			18/2	46	46	100	
			19/1	59	59	100	
42	SEMINARIO DE TITULACION	8°	17/1	52	52	100	96
			17/2	82	81	99	
			18/1	54	53	98	
			18/2	50	47	94	
			19/1	69	63	91	
43	SEMINARIO DE MODELACION INDUSTRIAL	8°	17/1	25	24	96	97
			17/2	24	21	88	
			18/1	14	15	107	
			18/2	17	17	100	
			19/1	13	12	92	
44	SEMINARIO DE MODELACION FINANCIERA	8°	17/1	47	47	100	85
			17/2	47	46	98	
			18/1	43	33	77	
			18/2	47	38	81	
			19/1	56	38	68	
45	SIMULACION II	8°	17/1	48	46	96	97
			17/2	86	82	95	
			18/1	44	43	98	
			18/2	65	66	102	
			19/1	59	55	93	
46	SISTEMAS DE CALIDAD	8°	17/1	79	77	97	98
			17/2	47	46	98	
			18/1	37	37	100	
			18/2	71	66	93	
			19/1	67	67	100	

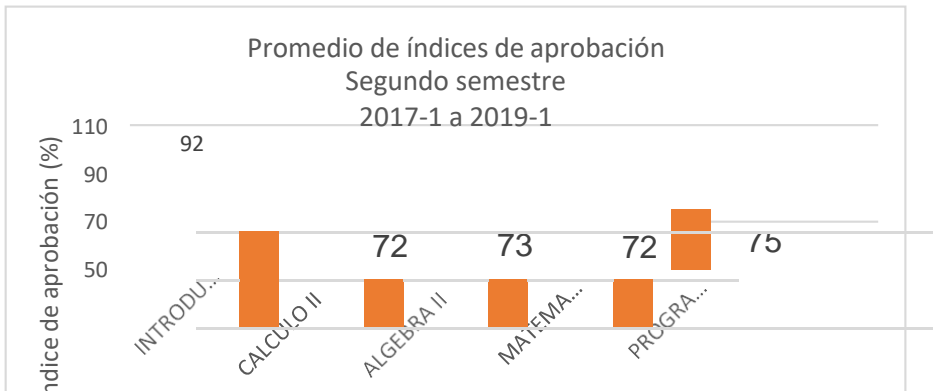
A7.2. Gráfica de índices de aprobación



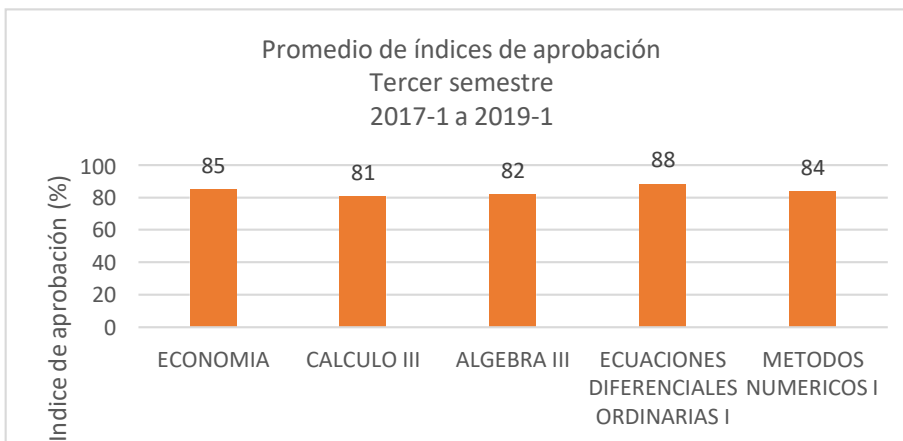
A7.3. Gráfica de índice de aprobación de unidades de aprendizaje primer semestre



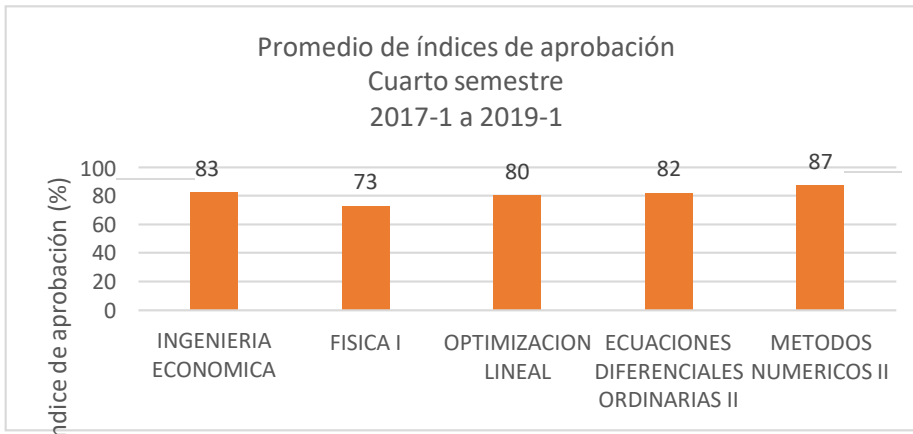
A7.4. Gráfica de índice de aprobación de unidades de aprendizaje segundo semestre



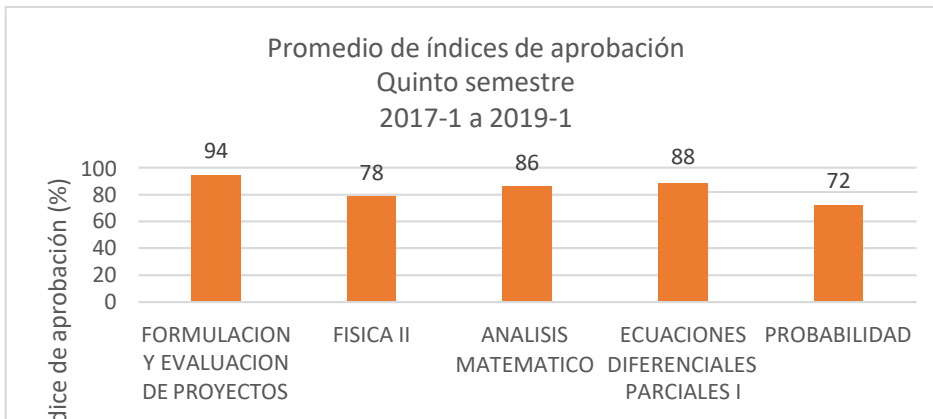
A7.5. Gráfica de índice de aprobación de unidades de aprendizaje tercer semestre



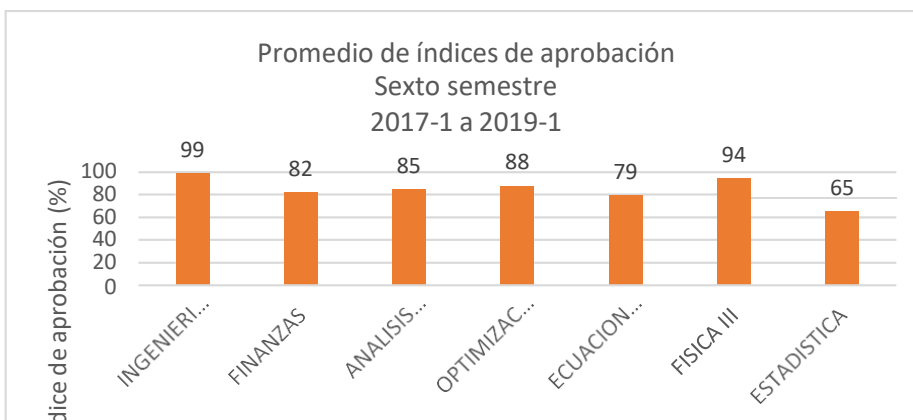
A7.6. Gráfica de índice de aprobación de unidades de aprendizaje cuarto semestre



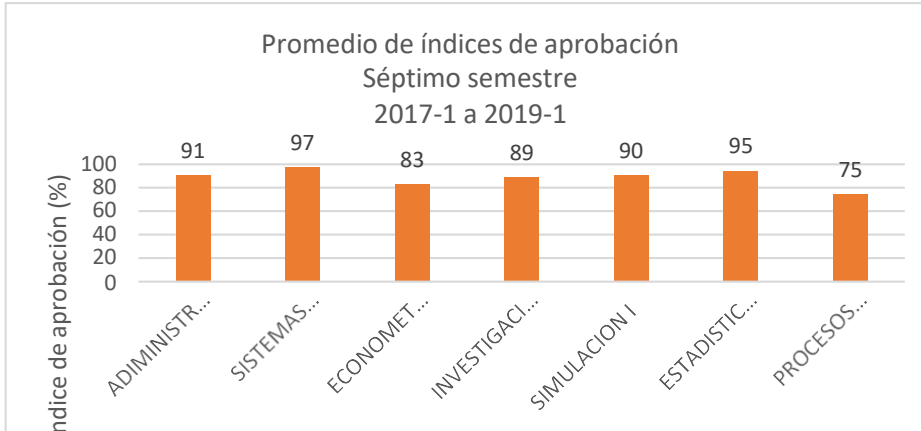
A7.7. Gráfica de índice de aprobación de unidades de aprendizaje quinto semestre



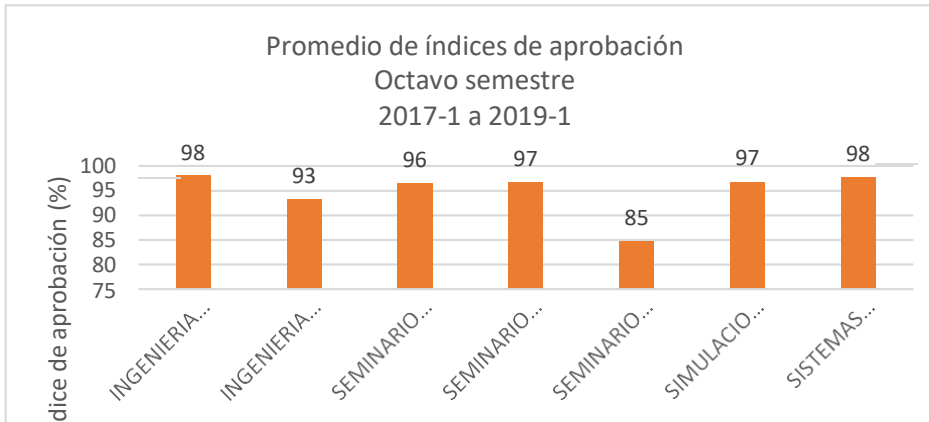
A7.8. Gráfica de índice de aprobación de unidades de aprendizaje sexto semestre



A7.9. Gráfica de índice de aprobación de unidades de aprendizaje séptimo semestre



A7.10. Gráfica de índice de aprobación de unidades de aprendizaje octavo semestre



Anexo 8: Plan de estudios de la Universidad Autónoma de Chihuahua

Plan de estudios Ingeniero Matemático

basado en competencias

Universitaria		Profesional General	
1er. Semestre	2do. Semestre	5to. Semestre	6to. Semestre
Razonamiento formal y cuantitativo 8	Razonamiento formal y cuantitativo 8	Habilidades matemáticas y de pensamiento formal 22	Habilidades matemáticas y de pensamiento formal 22
Investigación y análisis científico 8	Investigación y análisis científico 8	Habilidades de computación científica formal 18	Habilidades de computación científica formal 16
Investigación y análisis social e histórico 8	Investigación y análisis social e histórico 8	Habilidades de comunicación científica 6	Habilidades de comunicación científica 4
Multiculturalidad y sociedad 8	Multiculturalidad y sociedad 8	Habilidades del ejercicio profesional 2	Habilidades del ejercicio profesional 2
Apreciación estética e interpretativa 8	Apreciación estética e interpretativa 8		Servicio social 4
Creatividad, innovación y emprendimiento 8	Creatividad, innovación y emprendimiento 8		

Divisional		Profesional	
3er. Semestre	4to. Semestre	7mo. Semestre	8vo. Semestre
Solución de problemas en ciencias e ingeniería 22	Solución de problemas en ciencias e ingeniería 26	Razonamiento matemático abstracto 38	Razonamiento matemático abstracto 38
Proyectos y procesos en ciencias e ingeniería 6	Proyectos y procesos en ciencias e ingeniería 4	Opción: Didáctica para ciencias e ingeniería 10	Opción: Didáctica para ciencias e ingeniería 10
Instrumentación y equipo 10	Instrumentación y equipo 8	Opción: Habilidades del ejercicio profesional en el sector productivo empresarial 10	Opción: Habilidades del ejercicio profesional en el sector productivo empresarial 10
Manejo de tecnología computacional 10	Manejo de tecnología computacional 10		

Anexo 9: Plan de estudios de la Universidad Complutense de Madrid



Plan de Estudios

Tipo de Asignatura	ECTS
Formación Básica	64,5
Obligatorias	103,5
Optativas	60*
Trabajo Fin de Grado	12
Total	240

* Incluye 4 ECTS de Prácticas Externas

Primer Curso	ECTS
Álgebra Lineal	18
Análisis de Variable Real	18
Elementos de Matemáticas y Aplicaciones	7,5
Informática	7,5
Matemáticas Básicas	9

Segundo Curso	ECTS
Cálculo Diferencial	6
Cálculo Integral	6
Elementos de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	6
Estadística	6
Estructuras Algebraicas	6
Física: Mecánica y Ondas	6
Geometría Lineal	6
Investigación Operativa	6
Métodos Numéricos	6
Probabilidad	6

Tercer Curso	ECTS
Álgebra Aplicada y Criptografía	6
Amplicación de Métodos Numéricos	6
Cálculo Científico	6
Ecuaciones Diferenciales y Ecuaciones en Diferencias	6
Estadística Aplicada	6
Geometría Diferencial y Aplicaciones	6
Programación Matemática	6
Variable Compleja y Análisis de Fourier	6
Dos Optativas	12

Cuarto Curso	ECTS
Cinco Optativas de Itinerario	30
Tres Optativas (puede incluir Prácticas Externas)	18
Trabajo Fin de Grado	12

Optativas de 3º Curso	ECTS
Optimización en Redes	6
Teoría de Errores	6
Termodinámica y Electromagnetismo	6

Optativas de 4º Curso	ECTS
Prácticas Externas	6
<i>Itinerario: Tecnomatemática</i>	
Cálculo Estocástico	6
Modelización en Física Matemática: Medios Continuos	6
Modelización y Resolución de Problemas con Ecuaciones en Derivadas Parciales	6
Simulación Numérica	6
Taller de Tecnomatemática	6
Técnicas de Optimización y Control	6
<i>Itinerario: Economatemática</i>	
Gestión de Datos	6
Matemática Financiera	6
Minería de Datos	6
Modelos de Gestión y Producción	6
Simulación de Sistemas Logísticos	6
Taller de Economatemática	6
<i>Itinerario: Geodesia</i>	
Campo de Gravedad y Aplicaciones	6
Cartografía y Geomática	6
Dinámica Espacial	6
Modelización y Resolución de Problemas con Ecuaciones en Derivadas Parciales	6
Redes Geodésicas	6
Satélites Artificiales y GNSS	6
Contenidos Complementarios	18

Créditos de Participación	ECTS
Cualquier curso	6

Anexo 10 Plan de estudios de la Universidad de Chile

Código	Curso - SEMESTRE I	Línea Formativa	Créditos
MA1001	INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO	Básico	6
MA1101	INTRODUCCIÓN AL ÁLGEBRA	Básico	6
FI1000	INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA CLÁSICA	Básico	6
CC1000	HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES PARA INGENIERÍA Y CIENCIAS	Básico	3
CD1100	DESAFÍOS DE INNOVACIÓN EN INGENIERÍA Y CIENCIAS	Básico	6
BT1211	APLICACIONES DE LA BIOLOGÍA A LA INGENIERÍA Y CIENCIAS	Básico	3
Código	Curso - SEMESTRE II	Línea Formativa	Créditos
MA1002	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL	Básico	6
MA1102	ÁLGEBRA LINEAL	Básico	6
FI1100	INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA MODERNA	Básico	6
CC1002	INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN	Básico	6
CD1201	PROYECTO DE INNOVACIÓN EN INGENIERÍA Y CIENCIAS	Básico	3
EH/EI/FG/DR/FT	CURSOS DE FORMACIÓN GENERAL, HUMANISTAS, IDIOMAS Y DEPORTES	Complementaria	3
Código	Curso - SEMESTRE III	Línea Formativa	Créditos
MA2001	CÁLCULO EN VARIAS VARIABLES	Básico	6
MA2601	ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS	Básico	6
FI2003	MÉTODOS EXPERIMENTALES	Básico	6
FI2001	MECÁNICA	Básico	6
IQ2211	QUÍMICA	Básico	6
Código	Curso - SEMESTRE IV	Línea Formativa	Créditos
IN2201	ECONOMÍA	Básico	6
MA2002	CÁLCULO AVANZADO Y APLICACIONES	Básico	6
FI2002	ELECTROMAGNETISMO	Básico	6
FI2004/IQ2212	TERMODINÁMICA / TERMODINÁMICA QUÍMICA	Básico	6
CD2201	MÓDULO INTERDISCIPLINARIO	General	3
EH/EI/FG/DR/FT	CURSOS DE FORMACIÓN GENERAL, HUMANISTAS, IDIOMAS Y DEPORTES	Complementaria	3
Código	Curso - SEMESTRE V	Línea Formativa	Créditos
MA3401	PROBABILIDADES	Especializada	6
MA3801	ANÁLISIS	Especializada	9
MA3711	OPTIMIZACIÓN MATEMÁTICA	Especializada	6
	ELECTIVO	Especializada	6
	FORMACIÓN INTEGRAL	Complementaria	3
Código	Curso - SEMESTRE VI	Línea Formativa	Créditos
MA3402	ESTADÍSTICA	Especializada	6
MA3802	TEORÍA DE LA MEDIDA	Especializada	9
MA3705	ALGORITMOS COMBINATORIALES	Especializada	6
	ELECTIVO	Especializada	6
	FORMACIÓN INTEGRAL	Complementaria	3
Código	Curso - SEMESTRE VII	Línea Formativa	Créditos
MA4401	PROCESOS DE MARKOV	Especializada	6
MA4801	ANÁLISIS FUNCIONAL	Especializada	6

MA4702	PROGRAMACIÓN LINEAL MIXTA: TEORÍA Y LABORATORIO	Especializada	6
	ELECTIVOS	Especializada	12
MA4902	PRÁCTICA PROFESIONAL I	Especializada	7
Código	Curso - SEMESTRE VIII	Línea Formativa	Créditos
MA4402	SIMULACIÓN ESTOCÁSTICA: TEORÍA Y LABORATORIO	Especializada	6
MA4802	ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES	Especializada	9
MA4703	CONTROL ÓPTIMO: TEORÍA Y LABORATORIO	Especializada	9
	ELECTIVOS	Especializada	6
EI1090	EXAMEN DE SUFICIENCIA EN INGLÉS I		
Código	Curso - SEMESTRE IX	Línea Formativa	Créditos
MA5307	ANÁLISIS NUMÉRICO DE EDP'S: TEORÍA Y LABORATORIO	Especializada	9
	ESPECIALIZACIÓN	Especializada	18
	FORMACIÓN INTEGRAL DE ESPECIALIDAD	General	3
MA5902	PRÁCTICA PROFESIONAL II	Especializada	7
Código	Curso - SEMESTRE X	Línea Formativa	Créditos
MA6906	INTRODUCCIÓN AL TRABAJO DE TÍTULO	Especializada	6
	ESPECIALIZACIÓN	Especializada	18
	ELECTIVO DE ESPECIALIDAD	Especializada	6
Código	Curso - SEMESTRE XI	Línea Formativa	Créditos
MA6909	TRABAJO DE TÍTULO	Especializada	21
	ELECTIVO DE ESPECIALIDAD	Especializada	6
	FORMACIÓN INTEGRAL DE ESPECIALIDAD	General	3
EI2090	EXAMEN DE SUFICIENCIA EN INGLÉS II		
MA5903	PRÁCTICA PROFESIONAL III	Especializada	7

Anexo 11: Plan de estudios de la Universidad de Bristol

Año 1	Nombre de la unidad	Codigo de unidad	Puntos de crédito	Estado
Año 1	Matemáticas de ingeniería 1	EMAT10100	20	Obligatorio
Año 1	Matemáticas discretas	EMAT10704	20	Obligatorio
Año 1	Modelado de datos y matemáticas 1	EMAT10008	20	Obligatorio
Año 1	Ciencia ingeniera	MENG10004	40	Obligatorio
Año 1	Introducción a la programación informática	EMAT10007	10	Obligatorio
Año 1	Programación adicional de computadoras	EMAT10006	10	Obligatorio
Año 2	Nombre de la unidad	Codigo de unidad	Puntos de crédito	Estado
Año 2	Matemáticas de ingeniería 2	EMAT20200	20	Obligatorio
Año 2	Modelado matemático y de datos 2	EMAT22220	20	Obligatorio
Año 2	Matemáticas discretas 2	EMAT20540	10	Obligatorio
Año 2	Ingeniería Física II	EMAT20010	10	Obligatorio
Año 2	Métodos numéricos en Matlab	EMAT20920	10	Obligatorio
Año 2	Álgebra lineal aplicada	EMAT20012	10	Obligatorio
Año 2	Introducción a la ciencia de datos	EMAT20011	10	Obligatorio
Año 2	Principios de la práctica profesional	MENG20008	10	Obligatorio
Año 3	Nombre de la unidad	Codigo de unidad	Puntos de crédito	Estado
Año 3	Matemáticas continuas	EMAT31410	20	Obligatorio
Año 3	Introducción a la inteligencia artificial	EMAT31530	20	Obligatorio
Año 3	Modelado matemático y de datos 3	EMAT30005	30	Obligatorio

Año 3	Seleccione 30 créditos de la lista a continuación:			
Año 3	Dinámica no lineal y caos	EMAT33100	10	Opcional
Año 3	Teoría y aplicaciones de optimización	EMAT30670	10	Opcional
Año 3	Modelado de incertidumbre para sistemas inteligentes 3	EMAT30015	10	Opcional
Año 3	Estadísticas aplicadas	EMAT30007	10	Opcional
Año 3	Teoría de control	EMAT30014	10	Opcional
Año 3	Computación científica	EMAT30008	10	Opcional
Año 3	Seleccione 20 créditos de la lista a continuación:			
Año 3	Dinámica no lineal y caos	EMAT33100	10	Opcional
Año 3	Teoría y aplicaciones de optimización	EMAT30670	10	Opcional
Año 3	Modelado de incertidumbre para sistemas inteligentes 3	EMAT30015	10	Opcional
Año 3	Métodos numéricos y de simulación para aerodinámica	AENG30018	10	Opcional
Año 3	Neurociencia Computacional (Unidad Docente)	COMS30017	0	Opcional
Año 3	Neurociencia Computacional	COMS30016	10	Opcional
Año 3	Teoría de la información 3	MATH34600	10	Opcional

Año 3	Biología matemática moderna	MATH30004	10	Opcional
Año 3	Redes complejas	MATH36201	20	Opcional
Año 3	Análisis de series temporales	MATH33800	20	Opcional
Año 3	Comportamiento de los sistemas dinámicos	MENG30006	20	Opcional
Año 3	Mecánica de fluidos y transferencia de calor	MENG30008	20	Opcional
Año 3	Biofísica 321	PHYS31211	10	Opcional
Año 3	Estadísticas aplicadas	EMAT30007	10	Opcional
Año 3	Teoría de control	EMAT30014	10	Opcional
Año 3	Computación científica	EMAT30008	10	Opcional
Año 3	Propulsión de aeronaves	AENG31102	10	Opcional
Año 3	Ciencia de datos aplicada (Unidad didáctica)	COMS30050	0	Opcional
Año 3	Ciencia de datos aplicada	COMS30051	20	Opcional
Año 3	Mecánica analítica	PHYS30008	10	Opcional
Año 3	Física ambiental	PHYS30027	10	Opcional
Año 3	Sensores, señales y control	AENG31300	20	Opcional
Año 4	Nombre de la unidad	Codigo de unidad	Puntos de crédito	Estado
Año 4	Proyecto tecnico	EMATM5000	40	Obligatorio
Año 4	Seleccione 40 puntos de crédito de la siguiente lista:			
Año 4	Retardo y ecuaciones estocásticas en ingeniería y biología	EMATM0024	10	Opcional
Año 4	Modelado matemático en fisiología y medicina	EMATM0007	10	Opcional
Año 4	Modelado de transporte y movilidad	EMATM0021	10	Opcional

Año 4	Modelado de incertidumbre para sistemas inteligentes	EMATM1120	10	Opcional
Año 4	Caos y dinámica no lineal avanzada	EMATM0001	10	Opcional
Año 4	Inteligencia artificial bioinspirada	EMATM0029	10	Opcional
Año 4	Algoritmos de Genómica Computacional y Bioinformática	EMATM0004	10	Opcional
Año 4	Sistemas de información inteligentes	EMATM0042	10	Opcional
Año 4	Sistemas robóticos UG	EMATM0053	20	Opcional
Año 4	Los estudiantes también deben elegir 40 puntos de crédito de:			
Año 4	Retardo y ecuaciones estocásticas en ingeniería y biología	EMATM0024	10	Opcional
Año 4	Modelado matemático en fisiología y medicina	EMATM0007	10	Opcional
Año 4	Modelado de transporte y movilidad	EMATM0021	10	Opcional
Año 4	Modelado de incertidumbre para sistemas inteligentes	EMATM1120	10	Opcional
Año 4	Probabilidad y estadística para sismología y confiabilidad estructural	CENGM0078	20	Opcional
Año 4	Aprendizaje, computación y cerebro	COMSM0094	10	Opcional
Año 4	Gestión de energía	EENGM7031	10	Opcional
Año 4	Innovación, Emprendimiento y Empresa	INOVM0015	20	Opcional
Año 4	Redes complejas 4	MATHM6201	20	Opcional
Año 4	Biología matemática moderna	MATHM0014	10	Opcional
Año 4	Teoría de la información cuántica	MATHM5610	10	Opcional

Año 4	Optimización estocástica	MATHM0044	20	Opcional
Año 4	Caos y dinámica no lineal avanzada	EMATM0001	10	Opcional
Año 4	Inteligencia artificial bioinspirada	EMATM0029	10	Opcional
Año 4	Algoritmos de Genómica Computacional y Bioinformática	EMATM0004	10	Opcional
Año 4	Sistemas de información inteligentes	EMATM0042	10	Opcional
Año 4	Sistemas robóticos UG	EMATM0053	20	Opcional
Año 4	Sistemas de energía solar y microrredes	AENGM0061	10	Opcional
Año 4	Infraestructura y ciudades inteligentes	CENGM0081	20	Opcional
Año 4	Ciencia de datos aplicada (Unidad didáctica)	COMS30050	0	Opcional
Año 4	Ciencia de datos aplicada	COMSM0055	20	Opcional
Año 4	Comportamiento de los materiales nucleares	MENGM0015	10	Opcional
Año 4	Computación cuántica	MATHM0023	10	Opcional
Año 4	Diseño de ingeniería para energía eólica y marina	AENGM3102	10	Opcional
Año 4	Gestión de sistemas de infraestructura	CENGM0072	20	Opcional
Año 4	Temas avanzados en ingeniería mecánica	MENGM0059	20	Opcional
Año 4	Temas avanzados en ingeniería mecánica (10cp)	MENGM0060	10	Opcional
Año 4	Generación de energía y propulsión	MENGM0055	20	Opcional