



SEP

SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN
PÚBLICA



Instituto Politécnico Nacional
"La Técnica al Servicio de la Patria"

Programa para el Fomento e Impulso de la Innovación Educativa

ESIME
Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica,
Unidad Ticomán



PIInE

Programa Institucional
de Innovación Educativa



CGFIE · IPN



SEP
SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN
PÚBLICA



Instituto Politécnico Nacional
"La Técnica al Servicio de la Patria"

Programa para el Fomento e Impulso de la Innovación Educativa en la ESIME Unidad Ticomán



Índice

Glosario de acrónimos y siglas

Introducción.....	4
1. Proceso de trabajo para la construcción del PFIIE en la ESIME Ticomán.....	6
2. Generalidades del PFIIE en la ESIME Ticomán	11
2.1. Propósitos general y particulares	
2.2. Alcance y vigencia	
2.3. Metas	
2.4. Sustento	
3. La ESIME Unidad Ticomán y su contexto.....	15
3.1. Antecedentes y contexto socioeconómico de la ESIME Unidad Ticomán	
3.2. Misión, visión, estructura e infraestructura	
3.3. Programas educativos que se ofertan	
3.4. Los alumnos de la ESIME Unidad Ticomán	
3.5. El personal docente y de apoyo y asistencia a la educación	
3.6. Características socioeconómicas de la comunidad de la ESIME Unidad Ticomán	
3.7. Servicios culturales, deportivos y médicos que ofrece la ESIME Unidad Ticomán a sus alumnos	
4. Estrategias para el fomento e impulso de la Innovación Educativa en la ESIME Unidad Ticomán.....	80
4.1. Estrategia 1: Consolidación del grupo de trabajo	
4.2. Estrategia 2: Difusión	
4.3. Estrategia 3: Desarrollo de Prácticas Educativas Innovadoras	
4.4. Estrategia 4: Diseño e instrumentación de acciones de formación y de eventos académicos para contribuir al fomento e impulso de la innovación educativa	
4.5. Investigaciones para conocer el desarrollo de la innovación educativa	
Referencias.....	88

Anexos

- 1. Instrumento para documentar Prácticas Educativas**
- 2. Instrumento para evaluar Prácticas Educativas**

Glosario de acrónimos y siglas

CGFIE: Coordinación General de Formación e Innovación Educativa

COFAA: Comisión de Operación y Fomento de Actividades Académicas del IPN

CUR: Clave Única de Registro

DES: Dirección de Educación Superior

DP: Dependencias Politécnicas

ESCOM: Escuela Superior de Cómputo

ESIME: Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica

IA: Ingeniería en Aeronáutica.

IDS: Índice de Desarrollo Social

IPN: Instituto Politécnico Nacional

ISISA: Ingeniería en Sistemas Automotrices

MEI: Modelo Educativo Institucional

MIS: Modelo de Integración Social

OIC: Órgano Interno de Control

PAAE: Personal de Apoyo y Asistencia a la Educación

PE: Práctica Educativa

PEI: Práctica Educativa Innovadora

PIInE: Programa Institucional de Innovación Educativa

PIFIFE: Programa Integral de Fortalecimiento a la Infraestructura Física y Educativa

PIT: Programa Institucional de Tutorías

PFIIIE: Programa para el Fomento e Impulso de Innovación Educativa

SA: Sistemas Automotrices

SAPMI: Sistema de Administración para los Programas de Mejora Institucional

SIIE: Sistema Institucional de Innovación Educativa

UA: Unidad Académica

Unesco: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

UPEV: Unidad Politécnica para la Educación Virtual

UPIICSA: Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas

UPIIG: Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Guanajuato

UPIIH: Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Hidalgo

UPIITA: Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas

UTEyCV: Unidad de Tecnología Educativa y Campus Virtual

Introducción

En este documento se presentan los avances en la construcción del Programa para el Fomento e Impulso de la Innovación Educativa (PFIIE) en la ESIME Ticomán, que forma parte de las actividades de instrumentación del Programa Institucional de Innovación Educativa (PIInE) del IPN.

Es el producto de un trabajo colegiado que llevaron a cabo personal de la ESIME Ticomán y de la Coordinación General de Formación e Innovación Educativa (CGFIE). El trabajo presentado da cuenta de las estrategias y líneas de acción que se encamina a contribuir al fortalecimiento de los procesos formativos de los alumnos, a partir de las dos estrategias que se proponen en el PIInE relacionadas con el desarrollo de prácticas educativas innovadoras y el diseño, instrumentación y evaluación de acciones relacionadas con la formación y la investigación educativa. Como se señala más adelante, es un primer acercamiento que requiere de un proceso de mayor profundidad, que permita en corto tiempo precisar con mayor detalle las líneas de acción de cada una de estas estrategias.

El documento se compone de cuatro apartados, además de los anexos respectivos. El primero de los apartados presenta un panorama general del proceso de construcción del Programa; el segundo describe las generalidades del mismo, el tercero da cuenta del contexto de la ESIME considerando el periodo de construcción del mismo y el cuarto se centra en las estrategias y líneas de acción que el grupo de trabajo considera necesarias para contribuir al fomento e impulso de la innovación educativa en la ESIME Ticomán. Finalmente se presentan dos anexos fundamentales, que tienen como objeto de trabajo a

las Prácticas Educativas Innovadoras. El primero está encaminado a la documentación de éstas y el segundo al proceso de valuación para determinar si son o no innovadoras.

El Programa se pone a consideración de las instancias respectivas para, que una vez aprobado, el Departamento de Innovación Educativas de la ESIME Ticomán proceda a su instrumentación, etapa durante la cual la CGFIE se ha comprometido a dar su acampamiento y apoyo permanente.

1. Proceso de trabajo para la construcción del PFIIE en la ESIME Unidad Ticomán

La construcción del Programa para el Fomento e Impulso de la Innovación Educativa en la ESIME Ticomán, se realizó mediante el trabajo colegiado dentro de la propia Unidad Académica, a partir de la conformación de un equipo interinstitucional, integrado por personal de la ESIME Ticomán y del Departamento de Redes y Proyectos de Innovación Educativa de la CGFIE, que funge como acompañante en este proceso, tal y como se señala en el (PIInE).

El PFIIE de la ESIME Ticomán tiene como marco de referencia el contexto de la Unidad y el PIInE.



Fig. 1. Marco de referencia del PFIIE en la ESIME Ticomán

La revisión y análisis del PIInE, así como la construcción del diagnóstico para identificar el contexto de la Unidad Académica (UA), fue motivo de trabajo

entre el 28 de abril y el 28 de septiembre del 2017. El grupo de la ESIME-CGFIE estuvo conformado por los siguientes participantes:

ESIME Unidad Ticomán	CGFIE
Armando Oropeza Osorio	Carlos Zavala Hernández
Beatriz Silvia Soto Cruz	Juan Luis Guerra García
Hena Andrés Calderón	
Jorge Mosqueda Hernández	
José Darinel Hidalgo Urtilla	
Mario Méndez Ramos	
Sergio Galicia Rangel	

Tabla 1. Integrantes del grupo de trabajo para la construcción del Programa de Fomento e Impulso de la Innovación Educativa de la ESIME Ticomán

La estrategia de construcción del Programa fue en la modalidad de taller.



Figura 2. Sesiones presenciales para la construcción del Programa de Fomento e Impulso de la Innovación Educativa para la ESIME Ticomán

Como parte del trabajo de acompañamiento, desde la CGFIE se diseñaron e instrumentaron diversas estrategias y se utilizaron algunas herramientas tecnológicas para la comunicación y el repositorio de fuentes documentales, como se describe a continuación:

 **Plataforma Moodle.** En la plataforma Moodle administrada por la CGFIE, se creó un espacio para tener acceso a las presentaciones digitales de cada sesión, además donde los participantes podrían intercambiar sus reflexiones e ideas con respecto a la construcción de su programa.

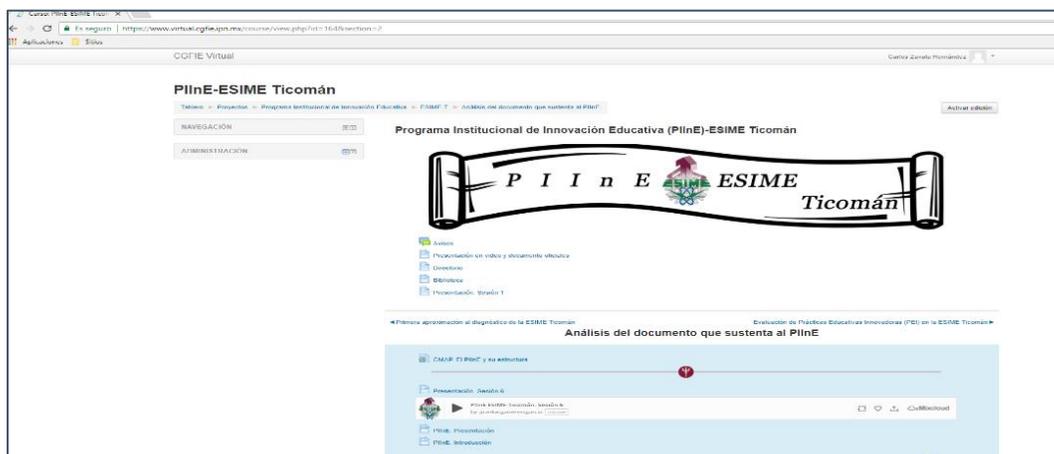


Figura 3. Espacio en la plataforma Moodle, administrada por la CGFIE, para el grupo de trabajo ESIME Ticomán-CGFIE

 **Grabaciones de las sesiones.** Algunas de las sesiones se grabaron mediante una aplicación del Smart fon, las cuales después del término se subía el archivo a la plataforma Moodle con la intención de que los participantes tuvieran acceso a ella y poder recapitular lo analizado, o en su defecto, para los participantes que no asistieran, les permitiera contextualizarse.

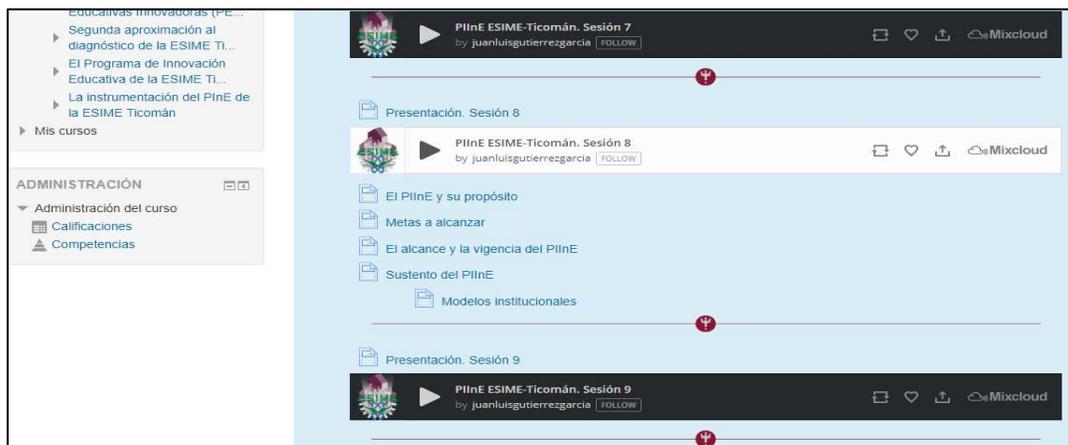


Figura 4. Grabaciones de las sesiones subidas a plataforma Moodle administrada por la CGFIE, para el grupo de trabajo

 **Creación de grupo en la aplicación WhatsApp.** Se utilizó esta aplicación como un medio extra de comunicación para confirmar sesiones, además de resolver dudas que surgieran.

 **Plenarias.** Como parte de las sesiones presenciales, se llevaron a cabo plenarias que permitieron llegar a consensos como grupo de trabajo colegiado. Estas sesiones permitieron:

- ❖ Construir y compartir mapas conceptuales para el análisis del PIInE
- ❖ Diseño de encuesta aplicada a estudiantes

 **Mapas conceptuales.** Constituyen herramientas gráficas para organizar y representar el conocimiento. Incluyen conceptos y relaciones entre éstos, las cuales se indican por líneas conectivas que los enlaza (Alberto J. Cañas & Joseph D. Novak, 2009). Cabe destacar que estos organizadores fueron construidos tanto en pizarrón como en hojas blancas, sin embargo, también se utilizó el *Cmap tools*, herramienta que facilitó la construcción de los mismos.

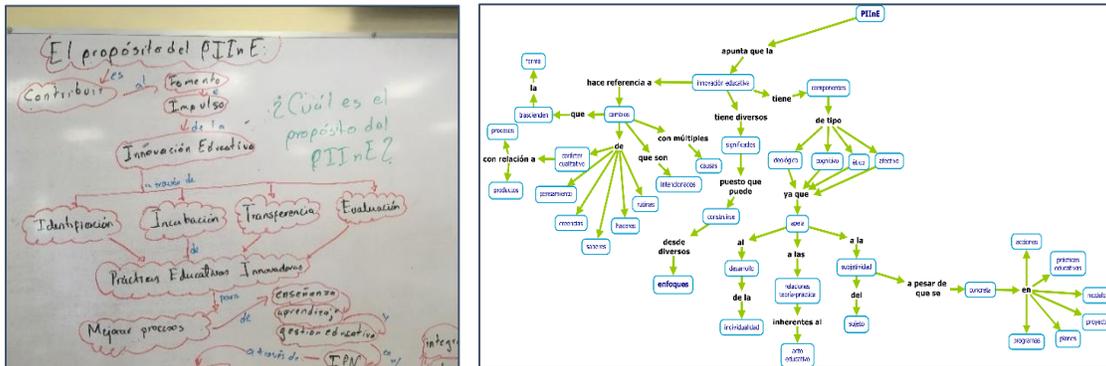


Fig. 5. Uso de mapas conceptuales para el análisis del PIIE

Para la construcción del Programa, se trabajó en el diagnóstico de la ESIME y de manera paralela se analizó el Programa Institucional de Innovación Educativa.

2. Generalidades del PFIIE en la ESIME Ticomán

2.1. Propósitos general y particulares

Como se ha mencionado, el PFIIE tiene como marco de referencia el PIIInE y en este sentido, su propósito hace referencia a los elementos fundamentales del mismo. En consecuencia, el PFIIN de la ESIME Ticomán tiene como propósito general:

Fomentar e impulsar la innovación educativa en la ESIME Unidad Ticomán para fortalecer los procesos de aprendizaje, enseñanza y gestión educativa y con ello atender los problemas de reprobación y baja eficiencia terminal, así como apoyar los procesos de certificación de Ingeniería Aeronáutica y fortalecer la Red de Ingeniería en Sistemas Automotrices.

Los propósitos particulares que se pretenden alcanzar son los siguientes:

-  Difundir el PIIInE y el PFIIE entre la comunidad de la ESIME Unidad Ticomán.
-  Identificar, evaluar y difundir las PEI que se desarrollan en la ESIME Unidad Ticomán.
-  Identificar las condiciones que favorecen el desarrollo de PEI, de acuerdo con el contexto de la Unidad Académica.
-  Identificar PEI que se instrumentan en otras UA para, de acuerdo con el contexto de la UA, promover su transferencia en la ESIME Unidad Ticomán.

-  Identificar temáticas relacionadas con la innovación educativa y con apoyo de la CGFIE instrumentos acciones formativas dirigidas a docentes, directivos y PAAE.
-  Llevar a cabo investigaciones relacionadas con el desarrollo e impacto de la innovación educativa en la ESIME, Unidad Ticomán.

2.2. Alcance y vigencia

Con las estrategias y líneas de acción propuestas más adelante, el programa de Fomento e Impulso de la Innovación Educativa pretende incidir en aquellas problemáticas que obstaculicen alcanzar mayores niveles de aprovechamiento y permanencia escolar, asimismo, proveerá de información para llevar a cabo la mejora continua de los programas académicos que contribuyan a su acreditación y el trabajo en red donde participa la ESIME Unidad Ticomán.

El PFIIE de la ESIME Ticomán tiene una vigencia de tres años, cuyas actualizaciones, a partir de la evaluación del mismo, se llevarán a cabo de forma anual.

2.3. Metas

-  Meta 1: Anualmente se revisarán al menos ocho prácticas educativas, para determinar si son innovadoras. De las resultantes como tales, se realizará su clasificación, de acuerdo a las áreas disciplinares que existen en nuestra Unidad Académica y se subirán al Sistema Institucional de

Innovación Educativa, SIIE, con el propósito de compartirlas con la comunidad del IPN.

- 🌿 Meta 2: Anualmente organizar un foro con el propósito de presentar ante la comunidad de la ESIME Unidad Ticomán, las PEI que se hayan identificado. En este espacio, los autores presentarán una muestra de su Práctica y se propiciará el intercambio de sus experiencias. Se solicitará a la CGFIE que el evento académico cuente con reconocimiento, a partir del otorgamiento de su Clave Única de Registro, y por tanto a quienes asistan se les otorgará constancia de participación.

2.4. Sustento

El Programa para el Fomento e Impulso de la Innovación Educativa (PFIIE) de la ESIME Ticomán tiene como sustento:

- 🌿 El Programa Institucional de Innovación Educativa, el cual “ofrece un marco de referencia a las Dependencias Politécnicas (DP) que se vinculan con el desarrollo de la innovación educativa en el Instituto Politécnico Nacional” (PIInE, 2017, p. 15).
- 🌿 En la actualización del Programa de Desarrollo Institucional 2015-2018, en lo relativo al Proyecto Especial 05. Propiciar ambientes innovadores de aprendizaje, el cual “considera la implementación de estrategias para promover, organizar, evaluar y dar seguimiento al desarrollo de la innovación educativa y favorecer la creación de ambientes innovadores de aprendizaje, que mejoren los procesos de enseñanza y aprendizaje en las modalidades educativas del Instituto, así como la gestión educativa, en coordinación con las dependencias politécnicas competentes; a través

de procesos de identificación o diseño, instrumentación, evaluación y la transferencia de prácticas educativas contextualizadas a los diferentes niveles y modalidades.” (IPN, 2018, p. 35).



Autodiagnóstico de la ESIME Unidad Ticomán, a partir del cual se identificaron las condiciones en las que se encuentra la Unidad, las cuales van desde el área de conocimiento que aborda, la oferta académica con la que cuenta, la matrícula docente y estudiantil de la que se compone hasta su estructura física, los servicios que ofrece a la población, entre otros.

3. La ESIME Unidad Ticomán y su contexto

Una de las características fundamentales de la innovación educativa es su carácter contextual, en consecuencia, el Programa de Fomento e Impulso de la Innovación Educativa, esto es, el planteamiento de las estrategias y líneas deben partir del conocimiento de la Unidad, de llevar a cabo un proceso de reflexión sobre la ESIME Ticomán, con base en el análisis de sus condiciones.

El IPN en general posee algunas características en común, pero cada Unidad Académica tiene particularidades únicas, determinadas por factores como: ubicación geográfica, infraestructura, características socioeconómicas de su comunidad docente, de sus estudiantes y del Personal de Apoyo y Asistencia a la Educación (PAAE), entre otros.

El diagnóstico tiene la finalidad de garantizar tanto una adecuada intervención pedagógica como una gestión educativa que coadyuve a las funciones de la ESIME Ticomán. El diagnóstico presentado en este documento describe el contexto de la ESIME Ticomán y además de aportar elementos sobre su comunidad, identifica los recursos que se tienen disponibles. Reflexionar sobre el entorno en el que se desenvuelven nuestros alumnos permite sensibilizarnos con la población con la que trabajamos y nos vinculamos día a día.

EL diagnóstico tiene un carácter exploratorio y cuantitativo y se presenta considerando los siguientes aspectos:



Antecedentes de la ESIME Unidad Ticomán



Contexto socioeconómico de la ESIME Unidad Ticomán

-  Misión, visión, estructura, infraestructura y la oferta educativa de la Unidad
-  Los alumnos de la ESIME Unidad Ticomán
-  El personal docente y de asistencia y apoyo a la educación.
-  Servicios que la ESIME Unidad Ticomán ofrece a sus alumnos.

3.1.1. Antecedentes y contexto socioeconómico de la ESIME Unidad Ticomán

Conocer la historia de la ESIME posee un gran significado, ya que describe sus inicios, los cambios por los que ha pasado y así, podamos tener elementos para contrastar su presente y posteriormente enfocarnos hacia su futuro, que están plasmados en su misión y visión.

El Manual de Organización de la Unidad, (IPN, 2011, pág. 3-4) señala sus antecedentes. Concretamente se apunta que:

-  La Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica tiene sus orígenes en la Escuela Nacional de Artes y Oficios, establecida en 1867. Desde su fundación hasta mediados de 1915, se le encomendó la preparación de jóvenes para el ejercicio de diversas ramas de las artes manuales. Debido a su enfoque práctico y para cumplir con su misión, fue necesario dotarla de herramientas y maquinaria apropiadas.
-  En 1916, la Escuela Nacional de Artes y Oficios se transformó en la Escuela Práctica de Ingenieros Mecánicos Electricistas (EPIME), lo que se considera uno de los elementos en el proceso de desarrollo de la educación técnica moderna en México y de su industria.

-  En febrero de 1916, empezó a funcionar la “Escuela Práctica de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Mecánico-Electricistas”, que en un inicio impartió las carreras de Ingeniero Mecánico e Ingeniero Electricista.
-  En 1921 se amplió el plan de estudios a siete años con la fusión de ambas carreras en una sola, la de Ingeniero Mecánico-Electricista, cambiando el nombre de la Escuela por el de: Escuela de Ingenieros Mecánicos y Electricistas (EIME).
-  En 1932, la EIME se transformó en la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME) con la misión de: “Adiestrar al hombre en el manejo inteligente de los recursos teóricos y materiales que la comunidad ha acumulado para transformar el medio físico y adaptarlo a sus necesidades”.
-  En 1936 se crea el Instituto Politécnico Nacional. La ESIME en ese año modificó sus planes de estudio separando su única carrera en dos: Ingeniería Mecánica e Ingeniería Eléctrica y agregando dos nuevas: la de Ingeniería Aeronáutica e Ingeniería en Comunicaciones.
-  En 1987, se construyó la Unidad Ticomán, para cubrir la demanda de estudios en Ingeniería Aeronáutica.
-  En 1988, obtiene el rango de Dirección Adjunta y en 1990 el Consejo General Consultivo le otorga las facultades para funcionar como Unidad Responsable, y fue organizada con el fin de contar con estructuras ágiles y eficientes para garantizar el trabajo académico y elevar a un nivel óptimo el uso de sus recursos humanos, materiales y financieros.
-  En enero de 1999 el Consejo General Consultivo autoriza el plan de estudios del programa de doctorado conjunto en comunicaciones y electrónica, que impartirían las unidades Culhuacán, Ticomán y

Zacatenco de la ESIME y el Centro de Investigación y Desarrollo de Tecnología Digital.

 El 28 de junio de 2000, el plan de estudios de la carrera de Ingeniería en Aeronáutica es “acreditado por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (C.A.C.E.I.), con lo cual se identifican las potencialidades y debilidades del plan de estudios... se redoblan los esfuerzos para acelerar los trabajos de reforma curricular bajo un enfoque más productivo que coadyuve a que los egresados sigan siendo competitivos y pertinentes a las necesidades de cambio.” (IPN-ESIME Unidad Ticomán, s.f.)

 En 2004 se autoriza el plan y programa de estudios de la Maestría en Ingeniería Aeronáutica opción: Mantenimiento y Producción.

La ESIME Unidad Ticomán está ubicada en la alcaldía Gustavo A. Madero, al nororiente de la Ciudad de México. Al Norte colinda con los municipios de Tultitlán, Coacalco de Berriozábal y Ecatepec de Morelos, al Sur con las alcaldías Cuauhtémoc y de Venustiano Carranza, al Poniente con la de Azcapotzalco y el municipio de Tlalnepantla de Baz, y al Oriente con los municipios de Netzahualcóyotl, Ecatepec de Morelos y Tlalnepantla de Baz. (Lobo, V.H., 2016).

Nuestra escuela forma parte de un conjunto de dependencias politécnicas que se localizan en la zona de Ticomán (al igual que el Centro de Producción más Limpia, CIEMAD, CINVESTAV, UPIBI, UPIITA y la ESIA, que se enfoca a Ciencias de la Tierra). Es una zona considerada como de nivel socioeconómico medio puesto que el Índice de Desarrollo Social, IDS se calcula en 0.82 (Gaceta Oficial

de la Ciudad de México, p. 37)¹, sin embargo, cabe notar fuertes contrastes en la actual alcaldía, pues el porcentaje de unidades territoriales que tienen muy bajo índice de desarrollo es muy cercano al de unidades que tienen alto IDS, como se puede observar en el siguiente mapa Lobo, V. H., (2016, p. 13).

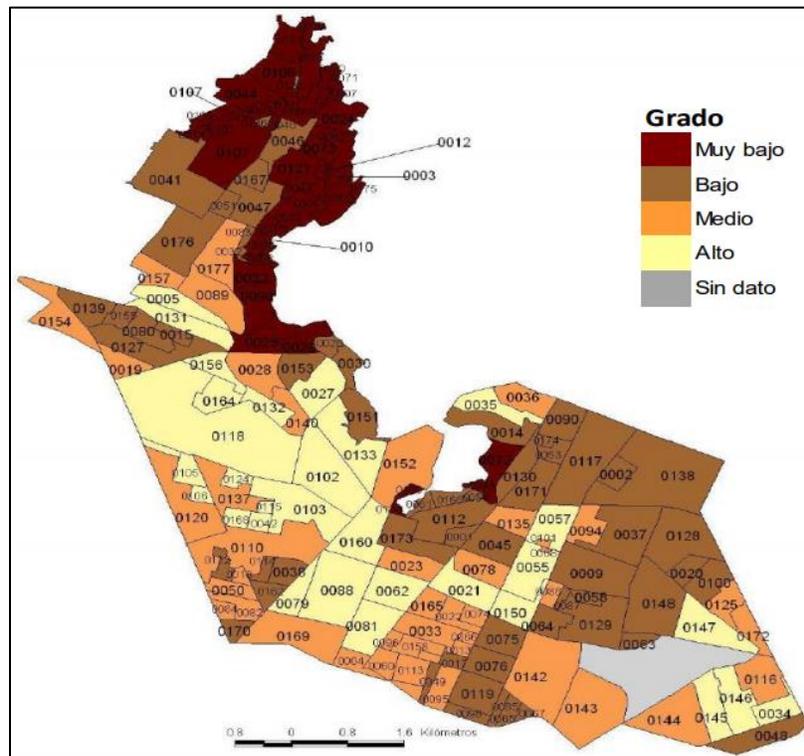


Fig. 6. Grado de Desarrollo Social de las unidades territoriales de la Alcaldía Gustavo A. Madero. Fuente Lobo, V. H., (2016, p. 13)

Cabe destacar que, debido a su cercanía a Zacatenco, y a pesar del bajo Índice de Desarrollo Social, la comunidad de la ESIA Ticomán tiene acceso a los

¹ En la siguiente tabla se señala el rango de los estratos del IDS de la Ciudad de México (Gaceta Oficial de la Ciudad de México, 2016, p. 37:

Grado	Estrato	Rango
1	Muy bajo	Menor a 0.7
2	Bajo	0.7...1 a 0.8
3	Medio	0.8...1 a 0.9
4	Alto	0.9...1 a 1

diversos espacios culturales y deportivos de la Unidad Profesional Adolfo López Mateos (Zacatenco) del mismo Instituto, así como al Centro Cultural Futurama dependiente de la alcaldía Gustavo A. Madero y a los deportivos 18 de marzo, Margarita Maza de Juárez, Miguel Alemán y La Rioja.

La diversidad de actividades que se programan y desarrollan en estos espacios constituye una oportunidad para el diseño e instrumentación de prácticas educativas que contribuyan a la formación integral de los estudiantes; tal y como se apunta en las propuestas que sobre el rediseño curricular se han llevado a cabo con respecto al programa académico de Ingeniería Aeronáutica, pero que también extenderse a Ingeniería en Sistemas Automotrices.

Para acceder a las instalaciones de la ESIME Ticomán, se cuenta con diversidad de medios de transporte, metro, metrobús, líneas de microbuses y taxis. Por supuesto, también puede accederse vía transporte particular. Cabe destacar que esta

3.2. Misión, visión, estructura e infraestructura

Misión

La ESIME Unidad Ticomán tiene como misión: “la formación integral de personas líderes y promotores en los ámbitos Aeronáutico, Automotriz, Espacial y afines con una visión global para el desarrollo y bienestar de la sociedad.” (IPN-ESIME Unidad Ticomán, s.f.)

A esta misión contribuyen las carreras que se imparten en la ESIME y de ello, da cuenta el perfil de sus egresados que se señala en cada una de éstas. Así, en el caso de la Ingeniería en Aeronáutica se apunta que:

“...desde sus inicios, sus egresados han sido eficientes y útiles al sector aeronáutico del país en todo momento, son los únicos con la capacidad y formación para el diseño, construcción, ensamblado, mantenimiento, administración, gestión y operación de aeronaves, que requieren los tres subsectores de la industria.” (IPN-ESIME Unidad Ticomán, s.f.)

En el sitio web de la ESIME Ticomán (<http://www.esimetic.ipn.mx/OfertaEducativa/Paginas/la-PerfilEgresados.aspx>) se señala que los egresados de esta ingeniería se caracterizan por su sentido de responsabilidad al incorporarse al ejercicio de su profesión; son analíticos, cuidadosos y exigentes para todas sus actividades, además de más asertivos para tomar decisiones. Asimismo, a su formación integral como ingenieros aeronáuticos contribuyen el trabajo académico, los proyectos de investigación que la escuela promueve induciendo el trabajo en equipo, el interés por la investigación científica y tecnológica y un espíritu de innovación y superación continua.

Por su parte, el egresado de Ingeniería en Sistemas Automotrices, ISISA:

“cuenta con una formación altamente especializada y multidisciplinaria que le permite desempeñarse profesionalmente en el sector automotriz y de autopartes,

con una alta eficiencia, en cualquiera de las áreas siguientes: Diseño de vehículos y sus componentes, Manufactura de autopartes, Control de calidad, Ingeniería y manufactura asistida por computadora, Líneas de ensamble, Desarrollo de nuevas tecnologías, Dispositivos electrónicos, Materiales compuestos, Áreas de planeación, Ventas, Comercialización, entre otras.” (IPN-ESIME Unidad Ticomán, s.f.)

Se observa que estos perfiles son acordes con las características del perfil deseable en todo egresado del IPN, independientemente del programa de estudios y del nivel educativo, tal y como se especifica en el Modelo Educativo del Instituto, MEI. En éste se asienta que:

“Los egresados del IPN contarán con una sólida formación integral, con conocimientos generales científicos y tecnológicos, por lo que serán capaces de desempeñarse en distintos ámbitos, y de combinar adecuadamente la teoría y la práctica en su campo profesional. Habrán adquirido las habilidades necesarias para desarrollar un plan de vida y carrera, desenvolverse en ambientes de trabajo inter y multidisciplinarios, trabajar en equipo y desarrollar actitudes de liderazgo. Todo egresado habrá recibido una formación sustentada en valores éticos, de responsabilidad, que los harán conscientes y abiertos al cambio, capaces de actualizarse permanentemente y de responder a las necesidades de la sociedad y al desarrollo sustentable de la nación.” (IPN, 2004, p. 74-75).

En este mismo documento se anota que **las características descritas deben considerarse** para la selección de contenidos y experiencias formativas y también, agregaríamos, **para el diseño, desarrollo e instrumentación de las Prácticas Educativas en general y de manera particular para aquellas que se consideren innovadoras.**

Visión

Con respecto a la visión de la ESIME Ticomán, se señala que ésta deberá:

“Ser la Escuela referente en la formación de personas, y en la generación, desarrollo, asimilación, aplicación, difusión y transferencia del conocimiento científico y tecnológico en los ámbitos Aeronáutico, Automotriz, Espacial y afines con procesos transparentes, eficientes, de calidad, y con responsabilidad social de forma global.” (IPN-ESIME Unidad Ticomán, s.f.)

Este planteamiento también está acorde con la visión del IPN, pues en ella se consideran aspectos que son referentes en la visión de la ESIME Ticomán. De manera concreta en la primera se indica para el 2025 el Instituto es:

“Una institución educativa innovadora, flexible, centrada en el aprendizaje; fortalecida en su carácter rector de la educación pública tecnológica en México, con personalidad jurídica y patrimonio propios, con capacidad de gobernarse a sí misma; enfocada a la generación, difusión y transferencia del conocimiento de calidad; con procesos de gestión transparentes y

eficientes; con reconocimiento social amplio por sus resultados y sus contribuciones al desarrollo nacional; con una posición estratégica en los ámbitos nacional e internacional de producción y distribución del conocimiento.” (IPN, 2004, p. 59)

Este planteamiento general permite hacer una caracterización del Instituto en los siguientes elementos, los cuales forman parte de una relación mayor que invitamos a consultar en el documento referido (IPN, 2004, p. 59 a 64):

-  Un Modelo Educativo que refleja una concepción integral de la formación, con servicios educativos flexibles, multi, inter y transdisciplinarios, y polivalentes.
-  Procesos formativos, de investigación y extensión orientados hacia áreas científicas y tecnológicas de alto impacto social.
-  Programas de estudio flexibles, innovadores y actualizados basados en el aprendizaje, que proporcionan una sólida formación académica y en valores éticos.
-  Una oferta educativa diversificada que, a través de la combinación de modalidades presenciales, no presenciales y mixtas, y un adecuado uso de las tecnologías de la información y comunicaciones de vanguardia, ofrece amplias posibilidades de formación.
-  Programas de estudio flexibles que permiten contar con salidas intermedias y terminales que reconocen las diferencias individuales en el aprendizaje; favorecen la movilidad de los estudiantes dentro del propio Instituto y entre otros sistemas educativos nacionales y del extranjero.

-  Reconocer las diferentes condiciones económicas de sus estudiantes, por lo que otorga incentivos que les permite una dedicación exclusiva a su formación.
-  Contar con procesos de atención individualizada a los estudiantes.
-  Ofrecer una formación permanente basada en el principio fundamental de la educación a lo largo de la vida, con Unidades Académicas que funcionan en red y en ambientes de aprendizaje acordes a los requerimientos de cada individuo.
-  Profesores como facilitadores del aprendizaje, quienes aprenden a diario mediante su práctica docente, permanentemente actualizados y vinculados con los sectores productivos y de servicios; que forman parte de redes nacionales e internacionales.
-  Estudiantes como constructores de su proceso formativo integral, activos y entusiastas, capaces de diseñar su propio plan de vida y carrera; que participan en programas académicos, artísticos, deportivos y culturales.
-  Egresados que ocupan posiciones de liderazgo y cuyo desempeño socialmente comprometido y reconocido, se caracteriza por su capacidad para dar soluciones originales a problemas e identificar oportunidades emergentes.
-  Un modelo de internacionalización, cooperación y vinculación fortalecido, basado en programas académicos y Unidades Académicas integrados horizontalmente y en red, que impulsa la formación emprendedora, la innovación y el liderazgo social.
-  Contar con instalaciones modernas, funcionales y equipamiento suficiente para el cumplimiento de sus funciones.

Estructura

De acuerdo con lo establecido en su Manual de Organización (IPN, 2011, p. 21) la estructura está constituida como se muestra en el siguiente organigrama:

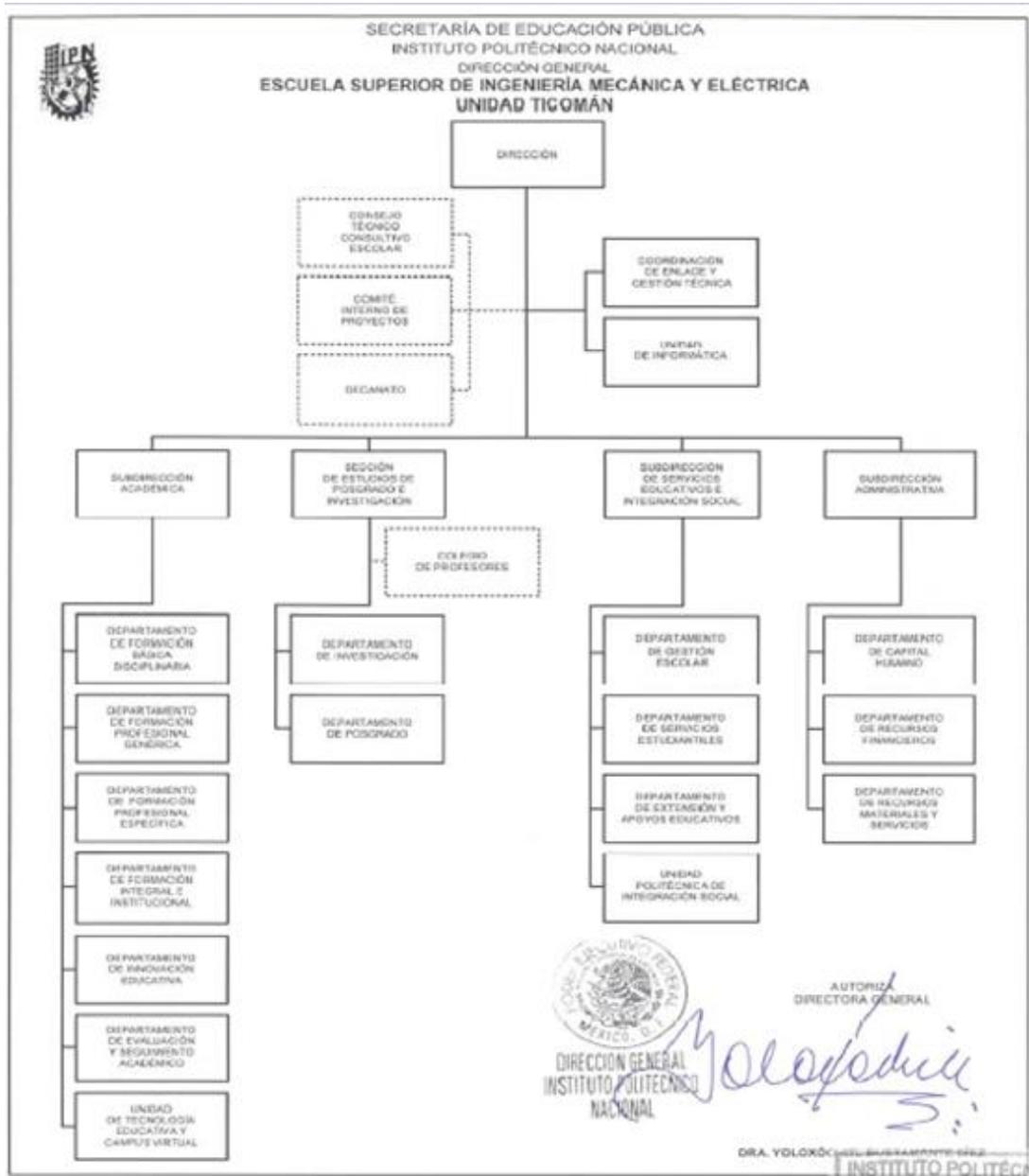


Fig. 6. Organigrama de la ESIME Ticomán

Infraestructura

10 Edificios	
<ul style="list-style-type: none"> • Aulas y Gobierno (Edificio A) • Biblioteca • Jardinería • Aulas B • Hangar 	<ul style="list-style-type: none"> • Aulas C • Aulas D • Aulas E • Aulas F • Intendencia y mantenimiento
26 laboratorios y 1 taller	
<ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio de Eléctrica-Electrónica • Laboratorio de Físico Química • Laboratorio de Computo • Laboratorio de Manufactura Digital • Laboratorio de Ingeniería Aeroespacial (IA) • Laboratorio de Modelado • Laboratorio de Simulación • Laboratorio de Styling • Laboratorio de Realidad Virtual • Laboratorio de Procesos de Manufactura • Laboratorio de Materiales Compuestos (IA) • Laboratorio de Sistemas Integrales de Ala Rotativa (IA) • Laboratorio de Sistemas Integrales de la Aeronave B-727 (IA) • Laboratorio de Aerodinámica 	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio de Análisis Experimental de esfuerzos • Laboratorio de Construcción y Mantenimiento Aeronáutico (IA) • Laboratorio de Ingeniería de Materiales • Laboratorio de Ensaye de Materiales • Laboratorio de Integración y Pruebas Aeroespaciales (IA) • Laboratorio de Ingeniería Inversa • Laboratorio de Control Numérico Computarizado • Laboratorios de Diseño Asistido por Computadora • Laboratorio de Operaciones Aeronáuticas (IA) • Laboratorio de Hidroneumática • Laboratorio de Maquinas Térmicas • Laboratorio de ISISA (SA) • Taller de Aeromodelismo (IA)

Tabla 2. Infraestructura de la ESIME Unidad Ticomán

Algunos de los laboratorios se utilizan para prácticas específicas de las Unidades de Aprendizaje de un programa académico u otro; los laboratorios que se utilizan únicamente por la Ingeniería en Aeronáutica se encuentran señalados con (IA) y los que se utilizan únicamente para prácticas de Sistemas Automotrices están señalados con las siglas (SA); el resto de los laboratorios se utilizan indistintamente en unidades de aprendizaje de ambos programas académicos.

Para conocer el estatus del mantenimiento y las necesidades de los laboratorios en la ESIME Ticomán, se realizó una reunión con el jefe de laboratorios y talleres. Se mencionó que existen dos programas para dar mantenimiento a los equipos de laboratorios y talleres. Por una parte, la COFAA asigna un presupuesto para llevar a cabo este programa en forma anual y en fechas recientes se realizó este mantenimiento.

Por otro lado, vía el Sistema Institucional del Programa Integral de Fortalecimiento a la Infraestructura Física y Educativa (SIPIFIFE), se otorga un presupuesto en la medida que exista capacidad financiera para dar mantenimiento a laboratorios y talleres, cabe mencionar que algunos equipos de los laboratorios y talleres son de hace 20 años lo que provoca que estos tengan constantes desperfectos y la atención de esta sea compleja por falta de partes y el nivel de obsolescencia de estos equipos por el gran uso que han tenido.

Un aspecto que no se ha trabajado es la vinculación con las industrias con la finalidad de ganar-ganar, lo cual implicaría el desarrollo de proyectos vinculados, con los cuales se podría contar con equipamiento para laboratorios y talleres.

3.3. Programas educativos que se ofertan

La Unidad Académica ofrece dos programas de nivel licenciatura y tres de posgrado:

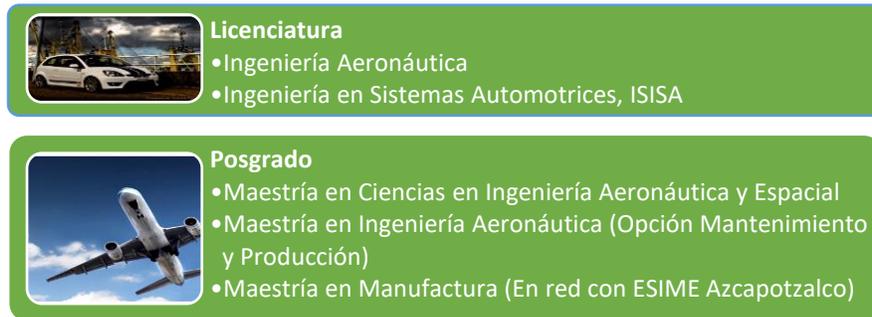


Fig. 7. Programas de licenciatura y posgrados ofertados por la ESIME Ticomán

En un inicio, en el Programa Institucional de Innovación Educativa únicamente se trabajará con el nivel medio superior y superior, por lo que no se abundará sobre la naturaleza y contexto de los programas de posgrado.

Los programas educativos de nivel licenciatura son instrumentados en versiones que tienen más de una década, Ingeniería Aeronáutica en su versión 2003 e Ingeniería en Sistemas Automotrices en versión del 2006; si bien hay procesos de rediseño de ambos programas activos estos no han tenido un avance significativo y se vuelve cada día más imperante y necesario tener programas educativos de avanzada que permitan acercar la institución con la sociedad civil, el estado del arte en la investigación y el mercado laboral en el que se desenvolverán los profesionales egresados de la ESIME Ticomán. Particularmente deben considerarse los avances en la ciencia y la tecnología, como lo señala la Unesco:

“El cambio tecnológico es una megatendencia que se expresa en un conjunto de transformaciones: principalmente la digital, que es transversal, pero que también comprende la automatización, la tecnología nube, la robótica avanzada, la

biotecnología, el almacenamiento de energía y las energías renovables, por mencionar algunas. Éstas y otras tecnologías tienen impactos masivos en todos los ámbitos de la actividad humana. En este sentido, la llamada Industria 4.0 es un nuevo paradigma productivo basado en la convergencia de la IA, el Internet de las Cosas, la impresión 3D y la robótica.” (Unesco 2018, p. 6)

Es necesario diversificar la oferta educativa, diplomados, especialidades, seminarios y cursos específicos de acuerdo a las necesidades y características contemporáneas de la tecnología aeronáutica, automotriz y espacial. Asimismo, es importante culminar con los procesos de actualización de los programas educativos y proceder a ciclos de actualización permanente con el objetivo de mantener siempre actualizados estos programas.

Ingeniería Aeronáutica

Su programa educativo de se encuentra en proceso de rediseño en colaboración con UPIIG, y actualmente se conforma por las siguientes unidades de aprendizaje:

Primer Semestre	Segundo Semestre
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cálculo Diferencial e Integral ➤ Fundamentos de Álgebra ➤ Humanidades I: Ingeniería y Sociedad ➤ Física Clásica ➤ Fundamentos de programación ➤ Química Básica 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cálculo Vectorial ➤ Electricidad y Magnetismo ➤ Programación Orientada a Objetos ➤ Ecuaciones Diferenciales ➤ Humanidades II: La Comunicación y la Ingeniería ➤ Química Aplicada
Tercer Semestre	Cuarto Semestre

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fundamentos Circuitos Eléctricos ➤ Introducción a la Física Moderna ➤ Mecánica de Sólidos ➤ Ingeniería de Materiales ➤ Matemáticas Superiores ➤ Termodinámica y Principios de Transferencia de calor ➤ Análisis Numérico 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dinámica de Fluidos ➤ Flexión ➤ Probabilidad y Estadística ➤ Sistemas Propulsivos ➤ Diseño por Computadora ➤ Metrología ➤ Sistema Eléctrico en Aeronaves
--	--

A partir de quinto semestre existen Unidades de Aprendizaje obligatorias y optativas; las Unidades de Aprendizaje optativas se encuentran marcadas (Opt.).

Quinto Semestre	Sexto Semestre
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aerodinámica ➤ Diseño de Bases de Datos ➤ Fundamentos de Motores de Combustión Interna ➤ Legislación Aeronáutica ➤ Procesos de Manufactura ➤ Humanidades III ➤ Navegación Aérea ➤ Dispositivos Analógicos y Digitales ➤ Análisis Matricial de Estructuras 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aeropuertos ➤ Estructuras de Pared Delgada ➤ Ingeniería de Mantenimiento ➤ Mecánica de Vuelo ➤ Sistemas de Motores de Combustión Interna ➤ Sistemas en Aeronaves ➤ Diseño de Elementos de Máquinas ➤ Humanidades IV: Desarrollo ➤ Ingeniería de Operaciones ➤ Meteorología ➤ Sistemas Electrónicos Digitales
Séptimo Semestre	Octavo Semestre
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aeroelasticidad ➤ Aviónica ➤ Dinámica de Vuelo ➤ Dinámica Estructural ➤ Diseño y Manejo de Información ➤ Diseño de Elementos de Motor Alternativo ➤ Ingeniería de Aeropuertos ➤ Mantenimiento Aviónico ➤ Mecánica de Fractura ➤ Humanidades V: El Humanismo Frente a la Globalización ➤ Ingeniería de Motores ➤ Materiales Compuestos ➤ Metodología de la Investigación ➤ Seguridad en Aviación Civil 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aerodinámica Experimental ➤ Aerodinámica Supersónica ➤ Análisis Experimental de Esfuerzos ➤ Análisis de Sistemas Dinámicos ➤ Aplicaciones de Software en Ingeniería ➤ Comunicaciones Aeronáuticas ➤ Corrosión de Metales en Aeronáutica ➤ Construcciones Aeronáuticas ➤ Dinámica de Fluidos Computacionales ➤ Dinámica de los Motores de Combustión Interna ➤ Diseño Aerodinámico ➤ Dinámica Estructural ➤ Diseño de Elementos de Motores Aeroreactores ➤ Estructuras de Pared Delgada

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reparaciones Estructurales ➤ Teoría de la Administración ➤ Termofluidos ➤ Tópicos Selectos I 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hidroneumática ➤ Ingeniería de Construcción de Motores ➤ Manufactura Aeronáutica ➤ Mecánica de Fractura ➤ Mecánica Estructural de Materiales Compuestos ➤ Planeación y Evaluación de Proyectos ➤ Proyecto de Ingeniería ➤ Reparaciones Estructurales ➤ Rendimiento de Aeronaves ➤ Sistema de Control en Aeronaves ➤ Sistemas de calidad ➤ Tecnología de Materiales Compuestos ➤ Tópicos Selectos II. Mantenimiento ➤ Tópicos Selectos II. Diseño Aeronaves Ala Rotativa
---	--

Tabla 3. Unidades de aprendizaje de la carrera de Ingeniería Aeronáutica

Ingeniería en Sistemas Automotrices (ISISA)

El programa educativo se encuentra en proceso de rediseño en red donde participan, además de la ESIME Ticomán, las siguientes Unidades Académicas: ESIME Azcapotzalco, ESIME Culhuacán, ESIME Zacatenco, UPIIG, UPIIH, UPIITA, UPIICSA, ESCOM. Está constituido por las siguientes unidades de aprendizaje:

Primer Semestre	Segundo Semestre
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cálculo Diferencial e Integral ➤ Fundamentos de Álgebra ➤ Fundamentos de Programación ➤ Química Básica ➤ Física Clásica ➤ Humanidades I: Ingeniería 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cálculo Vectorial ➤ Ecuaciones Diferenciales ➤ Métodos Numéricos ➤ Química Aplicada ➤ Electricidad y Magnetismo ➤ Humanidades II: La Comunicación y la Ingeniería
Tercer Semestre	Cuarto Semestre
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dinámica de Fluidos ➤ Introducción a la Ciencia de los Materiales ➤ Termodinámica I 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Oleoneumática ➤ Resistencia de Materiales I ➤ Termodinámica II ➤ Dinámica

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Estática ➤ Análisis de Circuitos Eléctricos CA y CD ➤ Humanidades III: Desarrollo Humano 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Electrónica I
Quinto Semestre	Sexto Semestre
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Elementos Mecánicos Automotrices ➤ Sistemas Automotrices ➤ Transferencia de Calor ➤ Electricidad y Electrónica Automotriz ➤ Modelado y Simulación Asistido por Computadora ➤ Metrología y Normalización 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Diseño Automotriz ➤ Dinámica del Vehículo ➤ Motores de Combustión Interna ➤ Sistemas de Susp. Direc. y Frenos ➤ Tren Motriz ➤ Procesos de Manufactura Automotriz
Séptimo Semestre	Octavo Semestre
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Optativa I Aerodinámica del Automóvil I ➤ Optativa II Ergonomía ➤ Optativa III Dinámica de Fluidos Computacionales ➤ Tópicos Selectos de Ingeniería I ➤ Ingeniería Ambiental Automotriz ➤ Humanidades IV: Desarrollo Personal y Profesional 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Optativa IV Aerodinámica del Automóvil II ➤ Optativa V Seguridad y Confort del Vehículo ➤ Optativa VI Desarrollo Digital de Vehículos ➤ Tópicos Selectos de Ingeniería II ➤ Evaluación Económica de Proyectos ➤ Humanidades V: El Humanismo Frente a la Globalización
Noveno semestre	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proyecto Integrador 	

Tabla 4. Unidades de aprendizaje de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices

De las tablas 3 y 4 se observa que la carrera de Ingeniería Aeronáutica comprende únicamente ocho semestres, mientras que la de Ingeniería en Sistemas Automotrices es de nueve, donde este último corresponde al proyecto integrador.

La necesidad de preparar a nuestros egresados en otro idioma como inglés o francés y, de acuerdo al mercado, japonés o coreano para egresados de ISISA, además de representar una fuente de ingresos para la escuela otorga facilidades de acceso y pago a los alumnos, sin embargo, debido a los pocos espacios disponibles se limita la posibilidad de ofertar más idiomas.

En este apartado retomamos las propuestas que se generaron durante los trabajos del Comité para el rediseño curricular de Ingeniería Aeronáutica², puesto que señalan cómo puede darse la vinculación entre los programas de estudio y la misión institucional. Si bien son propuestas para el caso de Ingeniería Aeronáutica, su planteamiento puede retomarse para Ingeniería en Sistemas Automotrices. Es oportuno mencionar que estas propuestas las retomamos con algunas adecuaciones en su redacción, pues consideramos que pueden concretarse en el diseño e instrumentación de prácticas educativas innovadoras que se desarrollen en la Unidad, algunos ejemplos específicos los hemos resaltado en negritas (ESIME Ticomán, 2016):

¿Cuáles deben ser las características de los programas para mantener o incrementar el liderazgo nacional en la formación de profesionales?:

- ✿ Los programas deben ser: flexibles, innovadores, pertinentes, **congruentes con las demandas (actuales y futuras) de la sociedad, de calidad internacional, basados en competencias, promover la cultura, los deportes y la multiculturalidad**, la movilidad académica, tener alto porcentaje de prácticas, **formar en valores, promover el desarrollo de las competencias y habilidades tanto técnico-científicas como humanísticas y con enfoque de tendencia global.**
- ✿ **Formación integral de ingenieros, que respondan con calidad, pertinencia, responsabilidad, ser tolerantes y comprometidos**

² Los trabajos de rediseño se retomaron a partir del segundo semestre del 2016 (Matías, 2016, p. 6).

con el entorno social y a las necesidades del desarrollo técnico, científico, tecnológico y sustentable del país.

- 🌱 **Aprovechar al máximo la vinculación con otras instituciones educativas, empresas e instituciones de investigación y desarrollo** en los ámbitos de su competencia.
- 🌱 **Incrementar prácticas de laboratorio y de campo, así como el desarrollo de estancias industriales** con apoyo de una mayor vinculación con el sector productivo.
- 🌱 Utilizar los procesos de enseñanza y de aprendizaje más favorables para **promover el aprendizaje significativo entre los alumnos.**
- 🌱 **Proponer estrategias que contribuyan, en el profesor y en el alumno, el aprendizaje y dominio del idioma inglés.**
- 🌱 Considerar la **movilidad académica** estudiantil y docente.

¿Cómo asegurar la formación integral?:

- 🌱 Otorgando créditos al servicio social, idiomas y prácticas o estancias, **armonizando la interrelación de academias y asignaturas**, sobre todo **enfocar todos los esfuerzos al desarrollo de un proyecto común a realizar por los alumnos, proyectos reales para la industria, con participación de alumnos y profesores de manera cotidiana.**
- 🌱 Que los alumnos **desarrollen actividades cocurriculares, culturales o deportivas.**

¿Qué debe considerarse en la relación que deberá existir entre las Unidades Académicas que ofrecen programas afines en nivel superior?:

- ✿ Que el alumno tenga la oportunidad de **desarrollar lo aprendido en clase y laboratorios directamente en estancias realizadas en las empresas, resolviendo problemas reales** de la misma. Esto debe estar basado en **actividades conjuntas y muy estrechas**.
- ✿ **Cooperación, intercambio académico para el desarrollo de proyectos multidisciplinarios.**
- ✿ **Asignaturas optativas que puedan ser cursadas en otras escuelas o instituciones** de educación superior tanto nacionales como del extranjero.
- ✿ **Intercambio de alumnos, docentes, proyectos conjuntos, realización de eventos conjuntos para unificar tendencias educativas, foros de intercambios de experiencias** en programas académicos, **formación conjunta de profesores, compartir infraestructura, convenios de cooperación de proyectos en la industria, movilidad, operación de programas compartidos a distancia.**

¿Qué relación deberá establecerse entre la docencia, la investigación, la extensión y la vinculación?:

- ✿ **Mediante estancias** industriales, servicio externo.

- ✿ **Coordinación entre los diferentes momentos de la formación.**
Debe ser desde el principio sustentada en beneficios y compromisos mutuos, que generen desarrollo tecnológico.
- ✿ **Relación estrecha entre las actividades, con la finalidad de aportar soluciones a los problemas de la comunidad, sustentada en beneficios y compromisos mutuos,** que generen desarrollo tecnológico.
- ✿ **La docencia, la investigación, la extensión y la vinculación deben interrelacionarse y complementarse de manera eficiente.** Debe existir una excelente relación entre los diferentes sectores participantes. Una relación en espiral, en la cual cada uno de los elementos involucrados se vinculen y retroalimenten entre sí. Una relación estrecha y vinculada con las necesidades de la empresa y escuela.
- ✿ Debe ser amplia, participativa y que brinde resultados a corto plazo.
- ✿ **Una relación integrada compartiendo profesores de posgrado y licenciaturas, así, como participación en actividades de extensión con ejes bien definidos y participación por méritos académicos, estrecha relación para operar estancias, servicio social, prácticas, cultura y deportes** sin descuidar ningún aspecto.

¿Cómo incorporar al currículum actividades de vinculación, servicio social, proyectos de investigación y otras actividades de aprendizaje grupal?:

- ✦ **Incorporación al currículum de estancias industriales obligatorias, a media carrera o al final de la misma, así como del servicio social.**
- ✦ Realización de **proyectos que resuelvan problemáticas reales en empresas.**
- ✦ A través de **proyectos inter academias vinculados con la realidad.**
- ✦ Realización de **prácticas de campo en la industria**, así como vinculación de proyectos bajo solicitud específica, así como **servicio social y prácticas profesionales.**

¿Qué estrategia incorporar para asegurar la formación en los valores señalados en la misión institucional?:

- ✦ **Promover** día con día **la calidad y responsabilidad en todas y cada una de las actividades**, así como **los valores en todo lugar y momento.**
- ✦ **Involucrar a los alumnos en pláticas cuyo tema sea la ética.**
- ✦ **Actualizar a los profesores continuamente** dentro de sus competencias.
- ✦ **Hacer conscientes a los alumnos de la situación económica, social y política de la nación,**
- ✦ **Difundir** ampliamente en todos los rincones del plantel **leyendas o textos con los valores.**
- ✦ **Concientizar a los profesores para que se conduzcan con ética y la fomenten**, difundir entre los padres los temas de valores y solicitar su

apoyo para fomentarlos, **promover la valoración de una carrera concluida y los beneficios de ejercerla con calidad y ética.**

- 🌱 **Difundir análisis de casos de corrupción y sus consecuencias** en la sociedad.
- 🌱 **Servicio social obligatorio en comunidades marginadas.**
- 🌱 **Que el mismo docente a través de sus actitudes y comportamientos sea congruente con los valores que enseña.**

Modalidades educativas

Se requiere diversificar las modalidades educativas que se imparten en la ESIME Ticomán, con el objetivo de permitir alternativas a la modalidad presencial, los cuales limitan el acceso a la formación por distintos motivos, entre los cuales se encuentran: el tiempo de permanencia en las aulas, la distancia y tiempos de traslado de su lugar de residencia a la escuela, etcétera. La educación a distancia es una modalidad que podría resultar efectiva para hacer frente a este tipo de problemas y emplearse como una alternativa para ampliar la cobertura académica e incrementar los niveles de acceso a la educación.

Dentro del rediseño de los programas académicos se propone incluir la modalidad no escolarizada y mixta de unidades de aprendizaje; en el IPN ésta se ha desarrollado en todos los niveles educativos debido a las amplias facilidades que significa para aquellos que por alguna razón no pueden cursar estudios en la modalidad presencial. El desarrollo de estas modalidades se ha facilitado debido al uso de diversos recursos tecnológicos que se encuentra presente en todos los ámbitos de nuestra vida, y por supuesto el educativo no ha sido la excepción y actualmente se cuentan con una gran diversidad de herramientas

que facilitan su desarrollo. En este sentido, en la ESIME Ticomán hay una experiencia y trabajo de más de 10 años desde la Unidad de Tecnología Educativa y Campus Virtual, UTEyCV, donde se ha incursionado en la elaboración de materiales didácticos que, sin embargo, no han podido publicarse e instrumentarse debido a que no cuenta con la modalidad en sus programas académicos.

Actualmente la celda de producción de la UTEyCV y las academias de esta unidad académica han trabajado de manera conjunta algunas unidades de aprendizaje con la finalidad de ofertarlas en su modalidad no escolarizada. En las tablas siguientes observa el avance que se tiene:

Unidad de aprendizaje	Avance
Fundamentos de programación	100%
Programación Orientada a Objetos	100%
Electricidad y Magnetismo	100%
Física Clásica	90%
Cálculo Diferencial e Integral	90%

Tabla 5. Avance en la virtualización de unidades de aprendizaje

Cabe señalar que “Fundamentos de programación”, tuvo validación por parte de la Unidad Politécnica de Educación Virtual, UPEV, para ser ofertada en línea, lo cual no pudo ser realizado por no contar en esta unidad académica con carreras en modalidad no escolarizada y mixta.

Vinculación con la industria

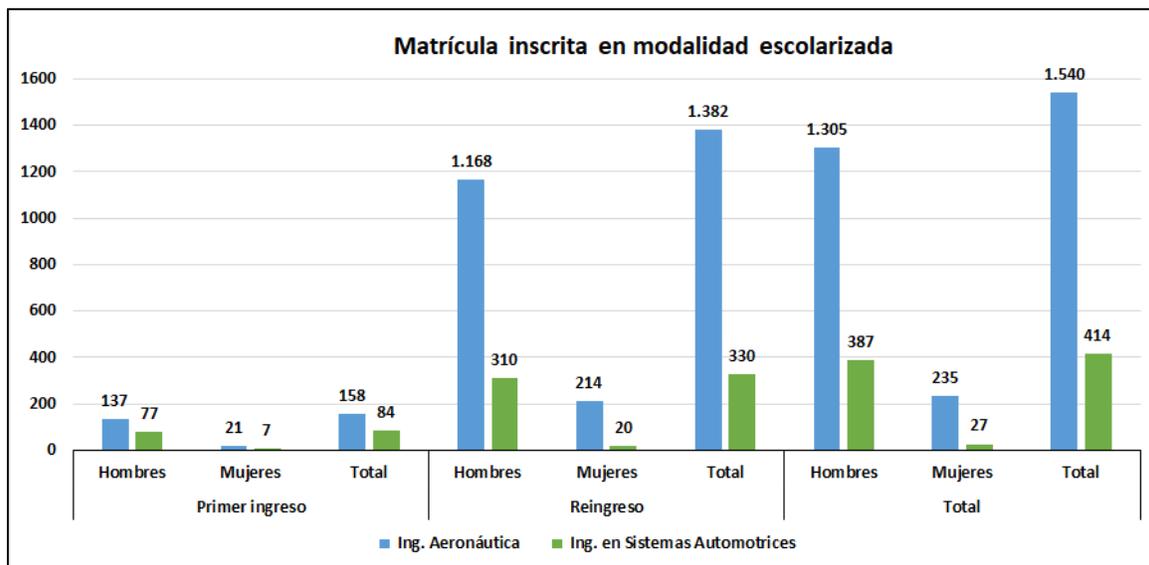
Se piensa que la vinculación se hace sin recursos humanos, materiales y financieros y desde los escritorios. De lo anterior se sugiere dar énfasis a este renglón para poder:

-  Tener opciones de equipamiento de laboratorios a través de proyectos vinculados.
-  Dar opciones de trabajo a nuestros egresados al tener lazos presencia y lazos fuertes con las industrias.
-  Cambiar la imagen de la escuela y de nuestros egresados, además que se hable de excelencia en la preparación de nuestros alumnos.
-  Tener recursos financieros.

3.4. Los alumnos de la ESIME Unidad Ticomán

Con respecto a los datos que se consideran a continuación, debemos mencionar que, si bien el trabajo de construcción del PFIIE se inició en el año 2017, actualmente disponemos de los datos preliminares capturados por las Unidades Académicas de Nivel Medio Superior y Nivel Superior, a través del Sistema de Administración para la Mejora Institucional (SAPMI), correspondientes al fin e inicio de los periodos escolares 2017-2018 y 2018-2019, respectivamente (IPN-SGE, 2018), por tal motivo y a menos que se señale lo contrario, las gráficas siguientes se toman considerando estos datos.

La ESIME Ticomán, en la modalidad escolarizada, tuvo una matrícula de 1 954 alumnos, considerando el ingreso y reingreso en las dos carreras que se imparten en licenciatura. La distribución por carrera y sexo es la siguiente:



Gráfica. 1. Matrícula en la modalidad escolarizada en la ESIME Ticomán. Fuente: Elaboración propia a partir de la estadística básica preliminar de la Dirección de Evaluación

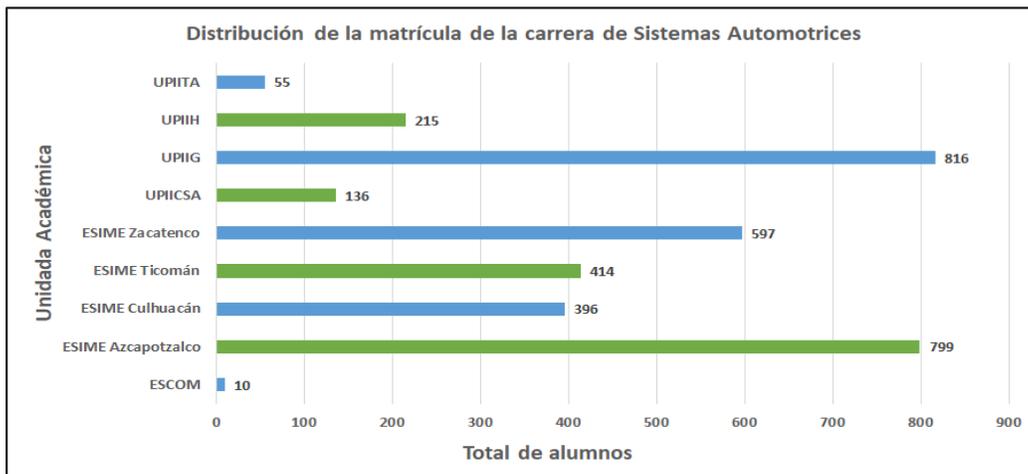
Como puede observarse en la figura 1, del total de la matrícula, 262 son mujeres, que corresponde a aproximadamente el 13%, y de ésta un alto porcentaje se concentra en Ingeniería Aeronáutica. Esta baja presencia de las mujeres en nuestra unidad, es un reflejo de que sucede a nivel nacional. En efecto, Flores (2017), retomando los datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, señala que en México hay un millón 737 mil profesionistas ocupados en el área de ingenierías, de los cuales sólo 19% son mujeres, siendo las áreas de vehículos, electricidad y electrónicas las que menor participación femenina tienen.

Habría que analizar otras variables que no se mencionan en este espacio para tener un panorama más completo del por qué en pleno siglo XXI no se tiene

presencia significativa de la población femenina en las carreras de Ingeniería en varios niveles, el país, la institución y en particular en la ESIME Ticomán, desde la vivencia de las propias estudiantes dentro y fuera de la institución con miras a su proyección profesional y su experiencia efectiva en la misma. De las ingenierías que existen, las de vehículos de motor (automóviles, barcos y aeronaves); electricidad y generación de energía y electrónica y automatización, son las tres con menos profesionistas mujeres, ya que sólo seis por ciento de los ocupados son féminas. Junto con dicha profesión, las de Arquitectura y Urbanismo son las siguientes con menor presencia femenina; mientras que, en ciencias sociales, de la salud y educación superan en presencia a los hombres. Sofía Ávila Becerril, profesora de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, señaló que el hecho de que haya pocas mujeres con deseos de estudiar una ingeniería se debe a un problema de formación personal, de educación desde la infancia y de estereotipos en cuanto a que si se quiere hacer una carrera científica se tendrá que interrumpir si desean tener hijos.

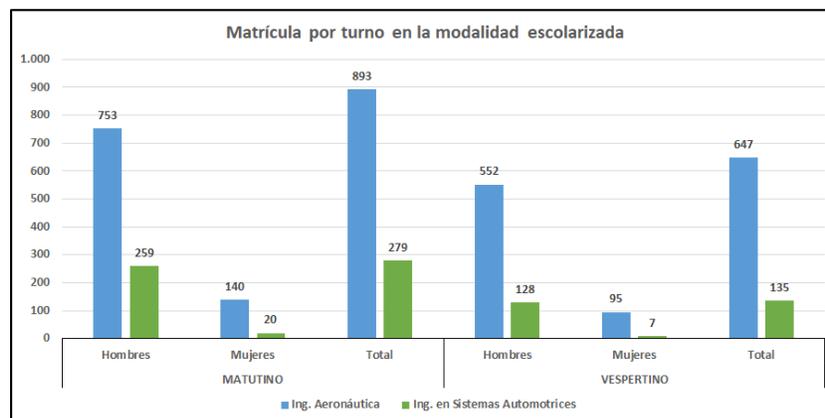
También en la gráfica 1 se observa que la mayor cantidad del alumnado está inscrito en Ingeniería en Aeronáutica, mil 540, y un poco más de cuatrocientos en ISISA. La diferencia entre el número de alumnos se debe a que sólo se abre un grupo en cada turno de la carrera de ISISA dado que, como se señaló anteriormente, ésta se imparte en red con otras Unidades Académicas, siendo las de mayor matrícula la UPIIG y ESIME Azcapotzalco.

De acuerdo con los datos, la ESIME Ticomán ocupa el cuarto lugar en atención a estos alumnos pues atiende aproximadamente al 12% del total. La distribución por cada una de las unidades académicas que forman parte de la red, se muestra en la gráfica 2.



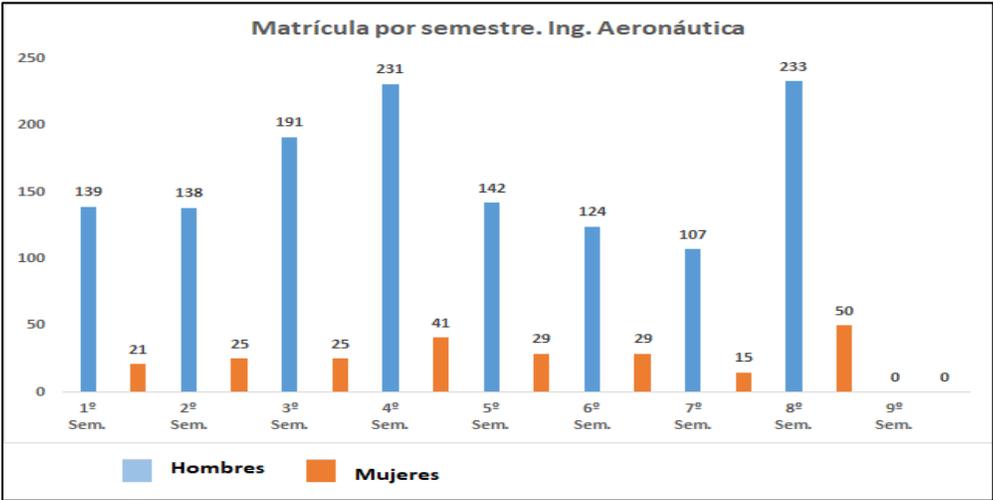
Gráfica 2. Distribución de la matrícula de la carrera de ISISA. Unidades Académicas en red. Fuente: Elaboración propia a partir de la estadística básica preliminar de la Dirección de Evaluación

Con respecto a los turnos, en términos generales la mayoría del alumnado se concentra en el turno matutino, lo que implica que la actividad académica y administrativa también tenga una mayor presencia en dicho turno. La diferencia entre el número de alumnos en los turnos matutino y vespertino de ISISA se debe a que la carrera se ofertaba, hasta hace un par de semestres, únicamente en el turno matutino, esto era así por infraestructura. En cuanto a las diferencias entre el número de hombres y mujeres por turno, se debe a que se da preferencia a las mujeres para el turno matutino. Los datos se muestran en la gráfica 3.



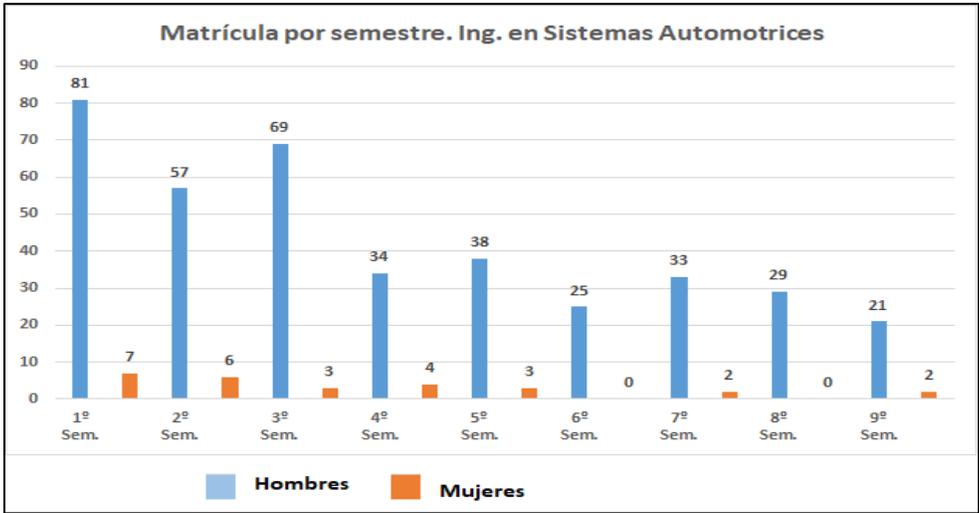
Gráfica 3. Distribución de la matrícula de la carrera de ISISA. Unidades Académicas en red. Fuente: Elaboración propia a partir de la estadística básica preliminar de la Dirección de Evaluación

Considerando la matrícula por semestre, tenemos que la mayor concentración, tanto en hombres como en mujeres, se ubica en los semestres 4 y 8.



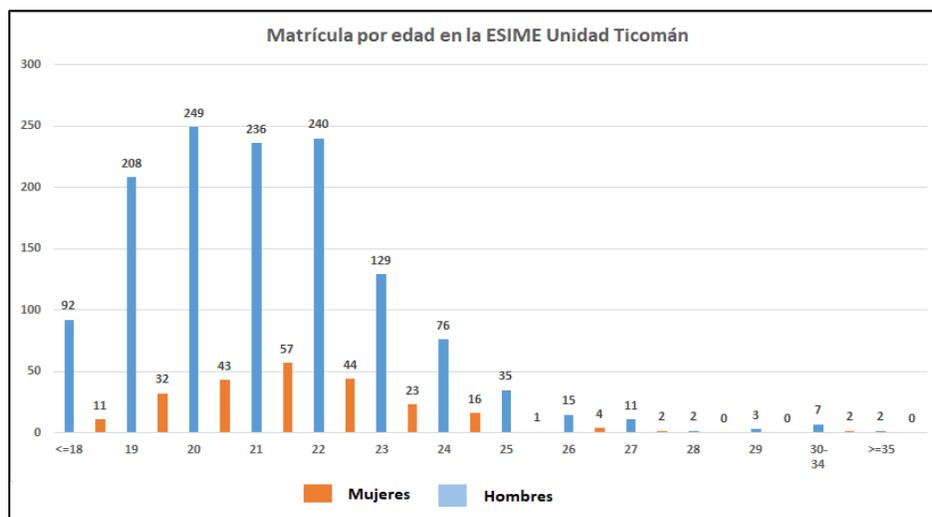
Gráfica 4. Matrícula por semestre en Ingeniería en Aeronáutica. Fuente: Elaboración propia a partir de la estadística básica preliminar de la Dirección de Evaluación

Por su parte, y siendo el mismo periodo de los datos reportados, la matrícula por semestre en Ingeniería en Sistemas Automotrices se concentra en los semestres impares, primero y tercero, también para ambos sexos.



Gráfica 5. Matrícula por semestre en ISISA. Fuente: Elaboración propia a partir de la estadística básica preliminar de la Dirección de Evaluación

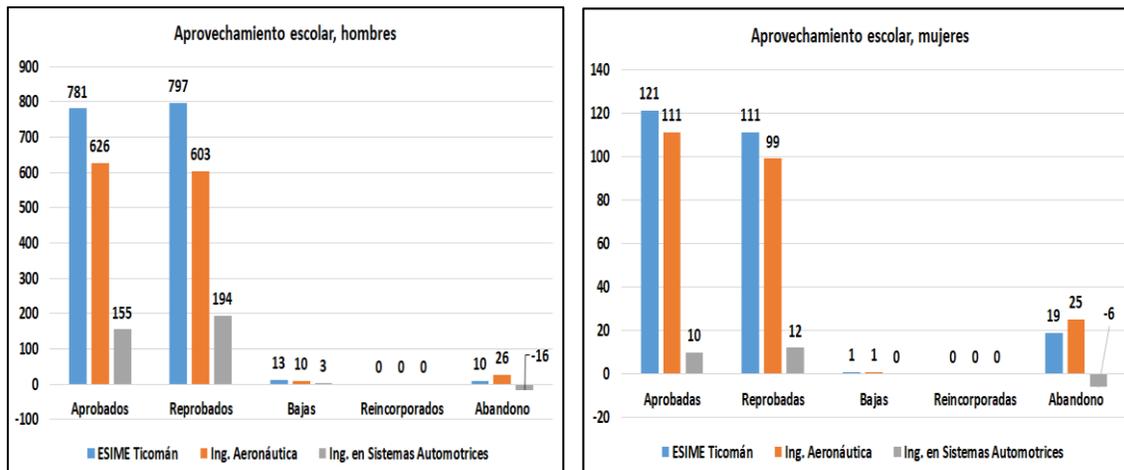
En relación con las edades, en las mujeres se observa una situación casi simétrica alrededor de los 21 años, que es justo donde se concentra el mayor número de éstas. En el caso de los hombres es más asimétrica la situación, pero se observa que el mayor número de jóvenes que cursan sus estudios en la ESIME Ticomán están entre los 20 y 22 años.



Gráfica 6. Matrícula por edad. Fuente: Elaboración propia a partir de la estadística básica preliminar de la Dirección de Evaluación

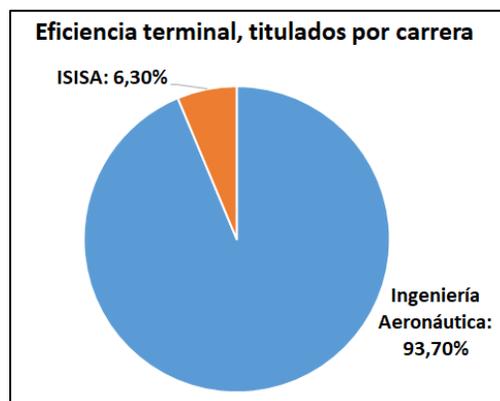
Aprovechamiento escolar

Con respecto al aprovechamiento escolar, se tiene que es muy baja la diferencia entre aprobados y reprobados, tanto en hombres como en mujeres y prácticamente un número similar en ambos casos: 902 y 908. En el caso de los hombres es ligeramente mayor el de reprobados que aprobados, 797 y 781; en el caso de las mujeres, por el contrario, es un poco mayor quienes aprueban, 121 y 111. También se observa que el número de bajas en el caso de los hombres es mayor que en el caso de las mujeres, 13 y 1, respectivamente. Por el contrario, el abandono es más alto en mujeres. Un punto a investigar sería porqué se presenta estas situaciones.



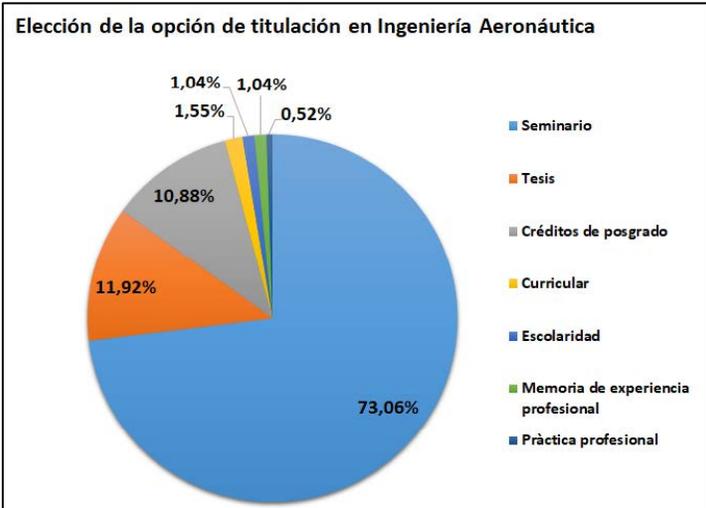
Gráfica 7. Aprovechamiento escolar por sexo en las carreras de Ingeniería Aeronáutica e ISISA. Fuente: Elaboración propia a partir de la estadística básica preliminar de la Dirección de Evaluación

Para dar un panorama más completo de del contexto de la ESIME Unidad Ticomán, retomamos algunos aspectos señalados en el Informe anual de actividades 2017 presentado por el Director de la Unidad y publicado en el sitio web de la ESIME Ticomán (<http://www.esimetic.ipn.mx/>). En el informe se apunta que al finalizar el 2017, hubo un total de 206 titulados, de los cuales 193 egresaron de Ingeniería Aeronáutica y 13 de Ingeniería en Sistemas Automotrices. En términos de porcentajes, esto significa aproximadamente el 94% en la primera de ellas.



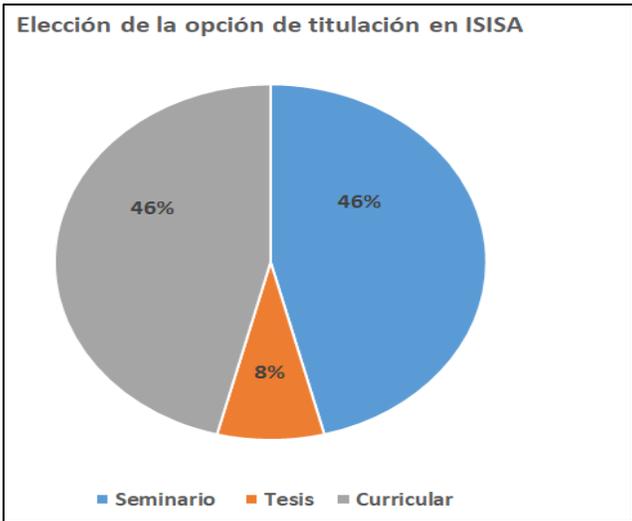
Gráfica 8. Porcentaje de titulados en Ingeniería Aeronáutica e ISISA. Fuente: Elaboración propia a partir de Matías, A. (2017)

En el caso de ingeniería Aeronáutica, un alto porcentaje se tituló vía los Seminarios de Titulación y en segundo lugar por tesis y en tercero a través de créditos de posgrado. Los porcentajes correspondientes a cada opción se muestran en la siguiente gráfica:



Gráfica 9. Opciones de titulación de los egresados de Ingeniería Aeronáutica. Fuente: Elaboración propia a partir de Matías, A. (2017)

Por su parte, los titulados de ISISA optaron mayoritariamente por las opciones seminario y curricular, y sólo uno de ellos por tesis.



Gráfica 10. Opciones de titulación de los egresados de ISISA. Fuente: Elaboración propia a partir de Matías, A. (2017)

Con respecto a la eficiencia terminal, es importante hacer un recuento histórico que nos permita ver cómo han evolucionado los índices en la ESIME Ticomán asociados con aquellos fenómenos educativos que impactan en la misma.

Los siguientes datos que se presentan corresponden a Ingeniería en Sistemas Automotrices, con respecto a la eficiencia terminal por cohorte generacional.

Cohorte 2011-1																
36	Estudiantes que ingresaron por examen de admisión															
Semestre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Periodo Académico	2011-1	2011-2	2012-1	2012-2	2013-1	2013-2	2014-1	2014-2	2015-1	2015-2	2016-1	2016-2	2017-1	2017-2	2018-1	Total de titulados
Titulados	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	4	7	6	1	2	20
%	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	11.11%	19.44%	16.66%	2.77%	5.55%	55.53%
% Acumulado	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	11.11%	30.55%	47.21%	49.98%	55.53%	--
									Alumnos activos de la cohorte (sin titularse)						16	44.44%

Tabla 6. Eficiencia terminal por cohorte generacional. Cohorte 2011-1

Cohorte 2012-1																
40	Estudiantes que ingresaron por examen de admisión															
Semestre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Periodo Académico	2012-1	2012-2	2013-1	2013-2	2014-1	2014-2	2015-1	2015-2	2016-1	2016-2	2017-1	2017-2	2018-1	2018-2	2019-1	Total de titulados
Titulados	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	5	1	3	1	0	10
%	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	12.2%	2.43%	7.31%	2.43%	0%	24.4%
% Acumulado	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	12.2%	14.6%	21.9%	24.4%	24.4%	--
									Alumnos activos de la cohorte (sin titularse)						31	75.6%

Tabla 7. Eficiencia terminal por cohorte generacional. Cohorte 2012-1

Cohorte 2012-2																
69	Estudiantes que ingresaron por examen de admisión															
Semestre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Periodo Académico	2012-2	2013-1	2013-2	2014-1	2014-2	2015-1	2015-2	2016-1	2016-2	2017-1	2017-2	2018-1	2018-2	2019-1	2019-2	Total de titulados
Titulados	--	--	--	--	--	--	--	--	0	4	1	2	1	0	0	8
%	--	--	--	--	--	--	--	--	0	5.8%	1.44%	2.9%	1.44%	0%	0%	11.6%
% Acumulado	--	--	--	--	--	--	--	--	0	5.8%	7.24%	10.1%	11.6%	0%	0%	--
									Alumnos activos de la cohorte (sin titularse)						61	88.40%

Tabla 8. Eficiencia terminal por cohorte generacional. Cohorte 2012-2

Cohorte 2013-1																
38	Estudiantes que ingresaron por examen de admisión															
Semestre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Periodo Académico	2013-1	2013-2	2014-1	2014-2	2015-1	2015-2	2016-1	2016-2	2017-1	2017-2	2018-1	2018-2	2019-1	2019-2	2020-1	Total de titulados
Titulados	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	1	2	0	0	0	3
%	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	2.63%	5.26%	0%	0%	0%	7.89%
% Acumulado	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	2.63%	7.89%	0%	0%	0%	--
									Alumnos activos de la cohorte (sin titularse)						35	92.10%

Tabla 9. Eficiencia terminal por cohorte generacional. Cohorte 2013-1

En cuanto al índice de reprobación, en ISISA se tienen los siguientes datos, que corresponden al periodo comprendido entre el 2016-2 al 2018-2

Semestre	Unidades de aprendizaje	Promedio de reprobados
5	Transferencia de calor	69.27%
2	Ecuaciones diferenciales	62.44%
1	Física clásica	54.89%
2	Electricidad y magnetismo	48.09%
4	Termodinámica III	40.14%
2	Calculo vectorial	51.17%
3	Termodinámica I	52.11%
7	Dinámica de fluidos computacional	44.05%
4	Probabilidad y estadística	37.72%
1	Calculo diferencial e integral	57.94%
3	Dinámica de fluidos	40.69%
3	Análisis de circuitos de corriente directa y corriente alterna	35.26%

Tabla 10. Asignaturas con mayor índice de reprobación

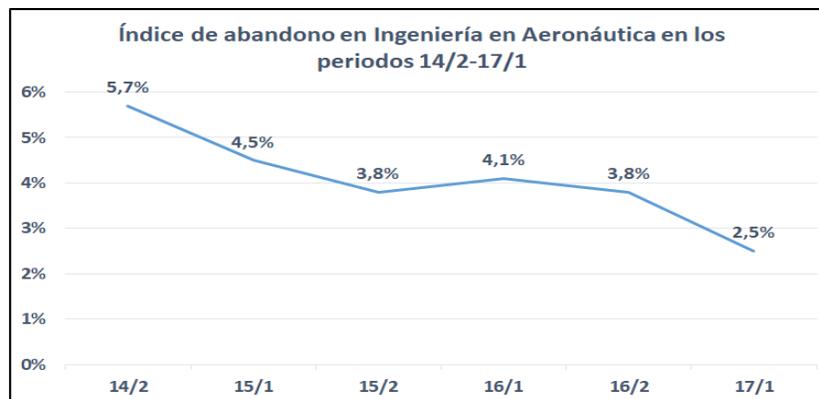
Los siguientes datos que se presentan corresponden a Ingeniería en Aeronáutica³, con respecto a la eficiencia terminal en las últimas seis generaciones, así como al índice de reprobación y de abandono escolar, el cual se da cuando después del periodo de inscripción un alumno ya no hace ese trámite, sin embargo esta condición puede cambiar si después de un periodo no mayor a dos años el alumno decide regresar y tramitar su reincorporación.

³ Memorándum DGE48-17.

Programa de Ingeniería Aeronáutica									
Eficiencia terminal									
Cohorte Generación	Número de alumnos								Porcentaje de eficiencia terminal
	Ingresaron	Egresaron en:						Total	
		14/2	15/1	15/2	16/1	16/2	17/1		
13/2	154	0	0	0	0	0	11	11	7.1%
13/1	176	0	0	0	0	29	32	61	34.7%
12/2	184	0	0	0	30	46	25	101	54.9%
12/1	185	0	0	44	57	27	8	136	73.5%
11/2	190	0	34	33	22	7	8	104	54.7%
11/1	185	60	42	12	9	11	3	137	74.1%

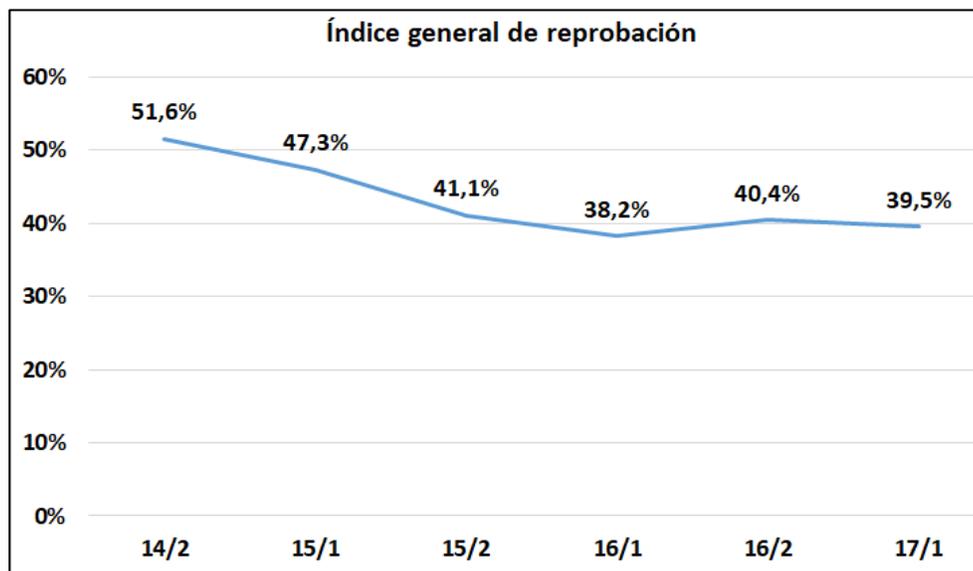
Tabla 11. Eficiencia terminal en las últimas seis generaciones en Ingeniería Aeronáutica.

Como puede observarse en la tabla anterior, la eficiencia terminal no es total ni el periodo ni en periodos posteriores, por lo cual resulta importante conocer las causas que la determinan y en su caso proponer estrategias y prácticas educativas que atiendan dichas causas. Con respecto al abandono se tiene la siguiente gráfica que nos muestra el índice del mismo a partir del periodo 14/2.



Gráfica 11. Índice de abandono en Ingeniería en Aeronáutica, en los periodos 14/2 al 17/1. Fuente: Elaboración propia a partir de Memorándum DGE48-17

El otro indicador significativo es el relativo a la reprobación. En este sentido, considerando igualmente un histórico del mismo, se observa que los niveles en el caso de nuestra Unidad Académica son altos, y muy poca su variación entre un periodo y otro, como se observa en la siguiente gráfica:



Gráfica 12. Índice de reprobación en los periodos 14/2 al 17/1. Fuente: Elaboración propia a partir de Memorándum DGE48-17

Índices de reprobación mayores a 30% por periodo (15/1 al 17/1) en la carrera de Ingeniería en Aeronáutica:

Semestre	Unidad de aprendizaje	Periodo	Índice de reprobación
1	Cálculo diferencial e integral	15/1	30%
2	Ecuaciones diferenciales		40%
2	Cálculo vectorial		33%
3	Matemáticas superiores		33%
4	Dinámica de fluidos		54%

7	Materiales compuestos		32%
8	Mecánica estructural de materiales compuestos		50%
1	Cálculo diferencial e integral	15/2	30%
1	Física clásica		41%
3	Termodinámica y principios de transferencia de calor		37%
3	Análisis numérico		39%
4	Dinámica de fluidos		35%
4	Sistemas propulsivos		30%
7	Mecánica de la fractura		42%
7	Materiales compuestos		32%
8	Aerodinámica supersónica		33%
1	Física clásica		16/1
2	Ecuaciones diferenciales	32%	
2	Electricidad y magnetismo	38%	
3	Análisis numérico	32%	
4	Dinámica de fluidos	31%	
4	Sistemas propulsivos	34%	
7	Dinámica estructural	40%	
7	Materiales compuestos	47%	
1	Cálculo diferencial e integral	16/2	39%
1	Física clásica		31%
2	Ecuaciones diferenciales		34%
2	Electricidad y magnetismo		32%
4	Probabilidad y estadística		32%
4	Sistemas propulsivos		38%

6	Ingeniería de operaciones		43%
7	Materiales compuestos		40%
8	Diseño aerodinámico		36%
8	Dis. de elementos de Mot. Aerorreactores		39%
1	Cálculo diferencial e integral	17/1	40%
1	Física clásica		34%
2	Cálculo vectorial		35%
2	Ecuaciones diferenciales		56%
3	Termodinámica y principios de transferencia de calor		34%
4	Probabilidad y estadística		32%
4	Flexión		32%
4	Sistemas propulsivos		31%
6	Estructura de pared delgada		35%
6	Diseño elementos de máquina		32%
7	Termofluidos		48%
7	Materiales compuestos		47%
8	Dis. de elementos de Mot. Aerorreactores		39%

Tabla 12. Índice de reprobación mayor a 30% por periodo en Ingeniería Aeronáutica.

Como puede observarse en la tabla anterior, las unidades de aprendizaje con mayor índice de reprobación, 56% a 40% son:

-  Ecuaciones diferenciales
-  Dinámica de fluidos
-  Mecánica estructural de materiales compuestos

-  Termofluidos
-  Materiales compuestos
-  Ingeniería de operaciones
-  Mecánica de la fractura
-  Física clásica
-  Dinámica estructural
-  Cálculo diferencial e integral

Por otro lado, las unidades de aprendizaje que tienen mayor recurrencia en cuanto a un índice de reprobación mayor al 30% son:

-  Materiales compuestos
-  Cálculo diferencial e integral
-  Ecuaciones diferenciales
-  Física clásica
-  Sistemas propulsivos

De acuerdo con las gráficas 10 y 11, si bien los índices de abandono y reprobación son variables, también es cierto que tienen a disminuir, aunque la diferencia entre un periodo y otro sea mínima, como en el caso del segundo de ellos. Ahora bien, y con base en la tabla 6, también es necesario analizar las causas que originan que estas unidades de aprendizaje tengan mayor recurrencia en la reprobación o que el índice de reprobación esté en esos niveles lo importante es conocer las causas y perspectivas que tienen los estudiantes que abandonan o reprueban para instrumentar acciones que contribuyan a su disminución, particularmente los objetivos de diseñar e instrumentar prácticas educativas innovadoras podrían enfocarse para contribuir a disminuir estos

índices, además, claro, de no retomar o fortalecer aquellas que se han llevado a cabo, tal como se señala en el Informe de actividades del 2017: A partir del 2017, se retoman dos acciones importantes que contribuyen a fortalecer los servicios académicos de la ESIME Ticomán. Por un lado, “se retomaron los Cursos Extracurriculares de Lenguas Extranjeras en la Unidad, iniciando los Cursos del Nivel Básico 1 y Nivel Básico 2, en programa semanal y sabatino, siendo un total de 14 alumnos participantes... Se retomaron las Tutorías, logrando registrar 12 profesores tutores y 178 alumnos tutorados, llevándose a cabo reuniones y pláticas a los diferentes grupos, con el fin de proporcionarles información referente a el proceso de titulación, opciones terminales, reglamento escolar, servicio social, prácticas profesionales, entre otras, así mismo se realizaron tutorías individuales.” Matías, A. (2017, p. 13, 18).

Con respecto a las unidades de aprendizaje que tienen una reprobación mayor al 30% en el mismo periodo 15/1 al 17/1, se tienen los siguientes datos:

Semestre	Unidad de aprendizaje	Periodo	Índice de reprobación
1	Cálculo diferencial e integral	15/1	30%
1	Cálculo diferencial e integral	15/2	30%
1	Cálculo diferencial e integral	16/2	39%
1	Cálculo diferencial e integral	17/1	40%
1	Física clásica	15/2	41%
1	Física clásica	16/1	34%
1	Física clásica	16/2	31%
1	Física clásica	17/1	34%
2	Cálculo vectorial	15/1	33%

2	Cálculo vectorial	17/1	35%
2	Ecuaciones diferenciales	15/1	40%
2	Ecuaciones diferenciales	16/1	32%
2	Ecuaciones diferenciales	16/2	34%
2	Ecuaciones diferenciales	17/1	56%
2	Electricidad y magnetismo	16/1	38%
2	Electricidad y magnetismo	16/2	32%
3	Análisis numérico	15/2	39%
3	Análisis numérico	16/1	32%
3	Matemáticas superiores	15/1	33%
3	Termodinámica y principios de transferencia de calor	15/2	37%
3	Termodinámica y principios de transferencia de calor	17/1	34%
4	Dinámica de fluidos	15/1	54%
4	Dinámica de fluidos	15/2	35%
4	Dinámica de fluidos	16/1	31%
4	Flexión	17/1	32%
4	Probabilidad y estadística	16/2	32%
4	Probabilidad y estadística	17/1	32%
4	Sistemas propulsivos	15/2	30%
4	Sistemas propulsivos	16/1	34%
4	Sistemas propulsivos	16/2	38%
4	Sistemas propulsivos	17/1	31%
6	Diseño elementos de máquina	17/1	32%
6	Estructura de pared delgada	17/1	35%
6	Ingeniería de operaciones	16/2	43%

7	Dinámica estructural	16/1	40%
7	Materiales compuestos	15/1	32%
7	Materiales compuestos	15/2	32%
7	Materiales compuestos	16/1	47%
7	Materiales compuestos	16/2	40%
7	Materiales compuestos	17/1	47%
7	Mecánica de la fractura	15/2	42%
7	Termofluidos	17/1	48%
8	Aerodinámica supersónica	15/2	33%
8	Dis. de elementos de Mot. Aerorreactores	16/2	39%
8	Dis. de elementos de Mot. Aerorreactores	17/1	39%
8	Diseño aerodinámico	16/2	36%
8	Mecánica estructural de materiales compuestos	15/1	50%

Tabla 13. Índice de reprobación mayor a 30% en unidades de aprendizaje en Ingeniería Aeronáutica

Un indicador más se refiere a los alumnos en situación regular o irregular, entendiendo que “es alumno en situación escolar regular quien tiene acreditadas todas las unidades de aprendizaje en las que se ha inscrito durante su trayectoria escolar.” (Instituto Politécnico Nacional, 2011) En este caso, se tienen los siguientes datos del semestre 2017/1, y faltaría complementar con los correspondientes del semestre 2017/2 para tener el panorama completo del ciclo escolar:

Aeronáutica				Sistemas Automotrices			
Primero: 92		Segundo: 69		Primero: 29		Segundo: 14	
Mat.	Ves.	Mat.	Ves.	Mat.	Ves.	Mat.	Ves.
51	41	38	31	21	8	14	0
Tercero: 80		Cuarto: 74		Tercero: 14		Cuarto: 12	
Mat.	Ves.	Mat.	Ves.	Mat.	Ves.	Mat.	Ves.
62	18	33	41	14	0	12	0
Quinto: 95		Sexto: 92		Quinto: 14		Sexto: 21	
Mat.	Ves.	Mat.	Ves.	Mat.	Ves.	Mat.	Ves.
60	35	38	54	14	0	21	0
Séptimo: 118		Octavo: 177		Séptimo: 22		Octavo: 26	
Mat.	Ves.	Mat.	Ves.	Mat.	Ves.	Mat.	Ves.
62	56	98	79	10	12	16	10
				Noveno: 18			
				Mat.	Ves.		
				8	10		

Tabla 14. Alumnos regulares por semestre en ambos turnos en el semestre 2017/1

Los alumnos irregulares, se especifican en la siguiente tabla:

Ingeniería Aeronáutica								Ingeniería en Sistemas Automotrices							
Primero:				Segundo:				Primero:				Segundo:			
H	M	Mat.	Ves.	H	M	Mat.	Ves.	H	M	Mat.	Ves.	H	M	Mat.	Ves.
1	2	3	+3	1	2	3	+3	1	2	3	+3	1	2	3	+3
21	20	4	13	50	26	28	26	6	5	3	2	7	0	3	5
Tercero: 231				Cuarto: 175				Tercero: 22				Cuarto: 33			
H	M	Mat.	Ves.	H	M	Mat.	Ves.	H	M	Mat.	Ves.	H	M	Mat.	Ves.
197	34	161	70	152	2	80	95	21	1	22	0	31	2	33	0
Quinto: 151				Sexto: 173				Quinto: 17				Sexto: 20			
H	M	Mat.	Ves.	H	M	Mat.	Ves.	H	M	Mat.	Ves.	H	M	Mat.	Ves.
123	28	103	48	152	21	75	98	16	1	17	0	18	2	20	0
Séptimo: 160				Octavo: 270				Séptimo: 36				Octavo: 33			
H	M	Mat.	Ves.	H	M	Mat.	Ves.	H	M	Mat.	Ves.	H	M	Mat.	Ves.

132	28	165	55	237	33	145	125	35	1	26	10	32	1	20	13
								Noveno: 27							
								H	M	Mat	Ves				
								25	2	15	12				

Tabla 15. Alumnos irregulares por semestre en ambos turnos, en el semestre 2017/1. Donde los números **1, 2, 3 y +3** representa el número de materias reprobadas.

A reserva de complementar los datos con los correspondientes al último periodo escolar, el número de alumnos con unidades de aprendizaje reprobadas en los últimos cinco periodos es el siguiente:

Ingeniería Aeronáutica		Ingeniería en Sistemas Automotrices	
Periodo	No. de alumnos con unidades de aprendizaje reprobadas	Periodo	No. de alumnos con unidades de aprendizaje reprobadas
2017-1	568	2017-1	89
2016-2	590	2016-2	67
2016-1	555	2016-1	81
2015-2	585	2015-2	99
2015-2	692	2015-1	108

Tabla 16. Alumnos con al menos una unidad de aprendizaje reprobada. 2017/1

Son diversas las causas que repercuten en el índice de reprobación, sin embargo, es posible agruparlas en las siguientes categorías:

- a. Alumnos
- b. Docentes
- c. Administración de los planes y programas de estudio
- d. Titulación

a. Alumnos

Con relación a los alumnos, se ha observado por parte de los profesores, partiendo de los datos obtenidos y de los cuestionarios de acciones tutoriales, que las causas que originan el índice de reprobación son:

-  Deficiencias en la formación previa. Falta de hábitos de estudio
-  Falta de compromiso con sus estudios, mínimo esfuerzo extra clase
-  Desencantamiento de la carrera
-  Inasistencia a clases
-  Problemas personales: psicológicos, físicos y familiares
-  Desconocimiento de los reglamentos académicos

b. Profesores

En relación a los profesores, y tomando para el presente análisis los resultados de la evaluación interna (de la ESIME, Unidad Ticomán) y la realizada por la CGFIE, por parte de los alumnos, es posible clasificar las causas de la siguiente manera:

-  Metodología tradicional de enseñanza (docentes que no han adoptado el modelo educativo vigente)
-  Falta de dominio de los temas expuestos
-  Inasistencia a la impartición de clases
-  Escases de asesorías extra clase
-  Falta de conclusión de los contenidos de las asignaturas
-  Actitud personal inadecuada

c. Administración de los planes y programas de estudio

Este punto se refiere a la percepción que tienen los alumnos respecto a los diferentes procedimientos que, a través de trámites, realizan para cumplir con sus actividades académicas y cómo éstos afectan su desempeño, los cuales fueron obtenidos de los buzones de quejas y sugerencias instalados en la Unidad:

-  Falta de información
-  Procesos confusos
-  Desconocimiento de procesos por parte del personal administrativo y docente
-  Procesos prolongados

d. Titulación

Dentro del Reglamento de Titulación Profesional del IPN existen once modalidades para poder cumplir con dicho requisito, de las cuales en la ESIME, Unidad Ticomán sólo nueve aplican. Las causas detectadas para el retraso en el proceso de titulación son:

-  Oferta mínima de seminarios
-  Aprobación del examen de inglés
-  Conclusión en tiempo el servicio social
-  Falta de información

De **acuerdo con los comentarios de los alumnos, los seminarios son prohibitivos económicamente y por tanto buscan, en otras unidades académicas⁴, algunos más accesibles y que estén reconocidos por el Instituto**, ejemplo de esto es que cuando se llevan a cabo ceremonias de titulación, observamos que la mayoría de los alumnos realizaron un seminario externo. Por otro lado, en la ESIME Ticomán los seminarios también consideran tiempos de realización más largos en comparación con la ESIME Azcapotzalco (con un costo total de menos de la mitad que en Ticomán y apenas cumpliendo el tiempo mínimo de acuerdo a la normatividad, tiempo que es ampliamente superado en los seminarios en la ESIME Ticomán).

En la unidad académica se ofertan siempre los mismos seminarios y no existe una diversificación en los temas; por otro lado, los temas y contenidos de los seminarios no se fundamentan en estudios de necesidades de los alumnos o en su pertinencia. Finalmente, la oferta de seminarios es insuficiente en el año, ya que estos se ofertan anualmente, como ya se dijo, con temas específicos y con espacios que tampoco satisfacen la demanda de los alumnos.

Diversas son las acciones que se han instrumentado en nuestra Unidad para reducir los índices de reprobación son:



Procesos adicionales de exámenes de título de suficiencia

⁴ Esto es posible ya que el programa educativo de Ingeniería en Sistemas Automotrices se encuentra en red y la normativa de la Dirección de Educación Superior (DES) permite que, en el caso del programa de Ingeniería Aeronáutica, los alumnos cursen estos seminarios en otras Unidades Académicas.

-  Apertura de cursos remediales para las materias de mayor índice de reprobación
-  Ampliación de asesorías y tutorías a través del Programa Institucional de Tutorías (PIT)
-  Difusión de información de los trámites y procedimientos de manera impresa y en las diferentes plataformas con las que cuenta la Escuela.
-  Difusión de la información en sitio a través de pláticas
-  Definición de cursos para la formación, actualización e innovación docente
-  Seguimiento administrativo a la asistencia de clases por parte de los profesores
-  En relación al proceso de titulación:
 -  Registro y puesta en marcha del Centro de Lenguas Extranjeras (CELEX) para la Unidad
 -  Difusión de información de los trámites y procedimientos de manera impresa y en las diferentes plataformas con las que cuenta la Escuela
 -  Difusión de la información en sitio a través de pláticas
 -  Incremento en la oferta en número y temáticas de seminarios de titulación

3.5. El personal docente y de apoyo y asistencia a la educación

El número total de docentes incluye a los titulares de las unidades de aprendizaje, los adjuntos asignados a los titulares y los técnicos docentes encargados de los laboratorios, las actividades y/o unidades de aprendizaje prácticas. Es importante señalar que no en todos los ciclos o periodos escolares

se tiene el mismo número de docentes, así, por ejemplo, en el periodo 2017/1, se disponía de un total de 176, para las carreras de Ingeniería en Aeronáutica y la de ISISA, considerando a docentes de asignatura y carrera; a ellos se suma quienes están contratados como interinos.

Las características en cuanto sexo, nivel de estudio y estatus con respecto a su contratación se señalan en la siguiente tabla:

Personal docente										
Sexo		Nivel de estudios				Tipo de contratación				
						Interinato	Asignatura	Carrera		
H	M	Licenciatura	Maestría	Doctorado	Ne					½ t
142	34	85	45	11	18	17	67	24	11	74
		Pasante	Candidato	Candidato						
		2	13	2						

Tabla 17. Características de la planta docente de la ESIME Unidad Ticomán. Donde Ne significa No especificó, Tc: Tiempo completo

Sin embargo, para el periodo 17/2 y 18/1, y de acuerdo con Matías A. (2017, p. 42), la unidad cuenta con una plantilla de 188 docentes. El status del mismo se describe en la siguiente tabla:

Status	Número de docentes
Personal activo	172
Docentes de base	156, de los cuales: 13 Son Técnico docente 3 De Actividades Deportivas 3 De Modalidad a Distancia

Docentes de interinato	16, de los cuales: 11 de plaza docente 4 de técnico docente 1 de excelencia
Personal con licencia	13 de los cuales: 2 de año sabático 2 de licencia por pasar a otro empleo 9 de licencia por Comisión Sindical
Jubilaciones	3
Total	188

Tabla 18. Status del personal académico en el periodo 17/2 y 18/1. Elaboración propia con base en Matías A. (2017)

Personal de Apoyo y Asistencia a la Educación

Con respecto al Personal de Apoyo y Asistencia a la Educación (PAAE), se contó con un total de 98 personas, de las cuales 94 se encontraron activas, como lo indica la siguiente tabla, Matías A. (2017, p. 42):

Status	Número de PAAE
Personal activo	94, de los cuales: 90 Personal de base 2 de confianza 2 de interinato
Cambio de adscripción	1
Baja por jubilación	1
Inhabilitados	2
Total	98

Tabla 19. Status del PAAE en el periodo 17/2 y 18/1. Elaboración propia con base en Matías A. (2017)

Las características de este personal por sexo, nivel de estudio y tipo de contratación se señalan en la siguiente tabla:

Personal de Apoyo y Asistencia a la Educación									
Sexo		Nivel de estudios						Tipo de contratación	
H	M	Secundaria	Bachillerato	Licenciatura	Maestría	Secretaria ejecutiva	Otro	Base	Interinato
41	57	19	33	25	4	5	7	94	4
		Pasantes			Candidato a maestría				
		2			3				

Tabla 14. Características del PAAE en el periodo 17/2 y 18/1. Elaboración propia con base en Matías A. (2017)

3.6. Características socioeconómicas de la comunidad de la ESIME Unidad Ticomán

La información correspondiente a las características socioeconómicas de la comunidad fue obtenida mediante una encuesta realizada entre los alumnos vía web y con los docentes y PAAE en papel. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Lugar de residencia:

-  Estudiantes: 61% vive en el Estado de México, el 38% en la Ciudad de México y 1% en el Estado de Tlaxcala.
-  Docentes: 86% vive en la Ciudad de México y el 14% vive en el Estado de México.
-  PAAE: 48% vive en la Ciudad de México y 52% en el Estado de México.

Medio de transporte utilizado de su lugar de residencia a la ESIME Unidad Ticomán:

-  10% de los estudiantes manifiesta el uso de automóvil; 37% autobús, el 29% utiliza el metro, el 3% la bicicleta, 9% utiliza microbús y el 12 % señala que otro distinto a los señalados.
-  Por su parte, 67% de los docentes indican que hacen uso del automóvil, 22% el metro y 11% emplean microbús.
-  En cuanto al PAAE tenemos que 37% emplea microbús, 34%v automóvil, 12% autobús, 10%v metro, 2% se trasladan mediante bicicleta y 5% apunta que otro distinto a los señalados.

En cuanto al tiempo de traslado del lugar de residencia a la ESIME Ticomán, manifiestan que lo siguiente:

	Alumnos	Docentes	PAAE
30 minutos o menos	15%	29%	19%
De 31 a 45 minutos	1%	0%	29%
46 minutos a 60 minutos	24%	43%	32%
De 1 a 2 horas	52%	14%	13%
Más de 2 horas	8%	14%	7%

Tabla 20. Tiempo de traslado del lugar de residencia a la ESIME Unidad Ticomán, que ocupa la comunidad de la escuela

Disponibilidad de equipo de cómputo y acceso a internet:



El 16% de los alumnos no cuenta con el equipo de cómputo, mientras el 84% sí. Los alumnos que tienen acceso a Internet en casa es el 85%, mientras que el 15% no cuenta con este servicio.



Por su parte, los docentes señalan que: 86% si disponen de equipo y 14% no cuenta con él; 86% cuenta con Internet y 14% no.



El 77% del PAAE sí dispone de computadora, en tanto que 23% no. En cuanto a acceso a Internet, 84% si accede y el resto no dispone del mismo.

Tipo de equipo de cómputo disponible:

	Alumnos	Docentes	PAAE
Computadora de escritorio	22	4	7
Laptop	56	3	14
Tablet	7	0	3

Tabla 21. Tipo de equipo de cómputo que dispone la comunidad de la ESIME Unidad Ticomán

Disponibilidad de teléfonos inteligentes:

	Sí	No
Alumnos	80%	20%
Docentes	86%	14%
PAAE	65%	35%

Tabla 22. Disponibilidad de teléfonos inteligentes por parte de la comunidad de la escuela

Participación de los alumnos en actividades de tutoría, intercambio académico y emprendimiento:



El 14% cuenta con apoyo de profesor-tutor, mientras que el 86% no.



El 97% de los alumnos no ha participado en el programa de intercambio académico y señaló el 3% señaló que sí. Y porcentajes muy similares se dan con respecto a programas de emprendeduría: El 4% ha participado en tanto que 96% no lo ha hecho.

Estos datos se complementan con respecto a la **participación de docentes y PAAE en programas institucionales**. Se obtuvieron los siguientes datos:

Participación en programas institucionales		
	Docentes	PAAE
Servicio social	33%	3%
Rediseño	25%	3%
Tutorías	25%	0%
Emprendeduría	0%	7%
Ninguno	17%	87%

Tabla 23. Participación de docentes y PAAE en programas institucionales

Participación de los alumnos en actividades culturales, deportivas y recreativas:

Participación de alumnos en actividades		
	Sí	No
Culturales	11%	89%
Deportivas	44%	56%

Recreativas	18%	82%
-------------	-----	-----

Tabla 24. Participación de alumnos en actividades culturales, deportivas y recreativas

Grado de dominio del inglés:

Referente al dominio de inglés, el 87% respondió que cuenta con algún nivel de dominio, de los cuales corresponden a:

- 26% Básico
- 44% Intermedio
- 30% Avanzado

3.7. Servicios culturales, deportivos y médicos que ofrece la ESIME Unidad Ticomán a sus alumnos

El Modelo Educativo del Instituto tiene como característica esencial estar centrado en el aprendizaje, pero un tipo de aprendizaje cuyos elementos generales son los siguientes (IPN, 2003, pp.68-69):

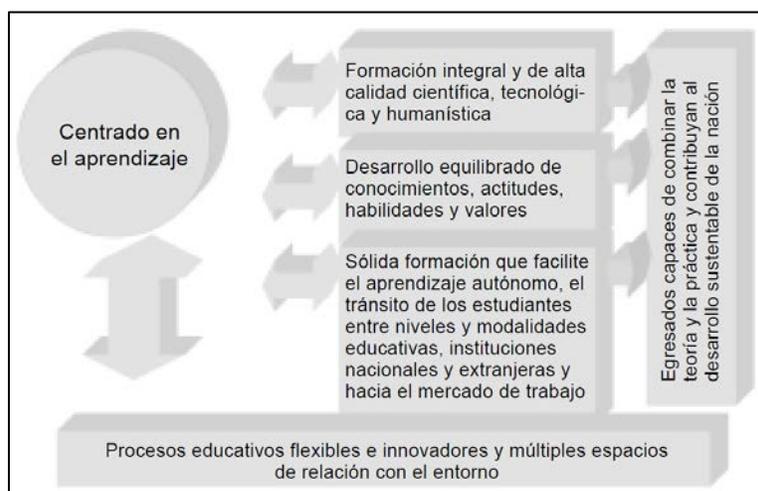


Fig. 8. Elementos del Modelo Educativo. Tomado de Modelo Educativo Institucional (2004, p. 70)

Una formación integral y de alta calidad científica, tecnológica y humanística, significa: (IPN, 2004, pp. 74-75):

-  Considera el desarrollo armónico de todas las dimensiones del estudiante. Es decir, implica, por una parte, la formación en los contenidos en cuanto a los conocimientos propios de la profesión, y de los conocimientos básicos, aquellos que proporcionan las herramientas intelectuales esenciales para el aprendizaje permanente y la resolución de problemas complejos que requieren de la concurrencia de diversas disciplinas. Por la otra, se refiere la formación en valores humanos y sociales, presentes en la propia Constitución mexicana.
-  Se fundamenta en la formación integral que podría complementarse con la propuesta de la UNESCO (1998), que recomienda que los estudiantes, además de adquirir conocimientos científicos y tecnológicos, tengan espacios para aprender a: ser, pensar, hacer, aprender, emprender, respetar, convivir, tanto con el otro como con el entorno. La formación integral, por lo tanto, es una compleja tarea que deberá concretar estos postulados en contenidos curriculares específicos: en los programas educativos; los perfiles de egreso; las formas de relación entre los actores del proceso educativo; el desarrollo cotidiano del trabajo; en la organización y funcionamiento de los programas educativos de la institución y en la articulación de la docencia con la investigación y la extensión.

Asimismo, también es necesario que se haga uso de los espacios deportivos, propios de la ESIME, del IPN o de otras instancias, con el propósito de que los alumnos se ejerciten, pues, la actividad física y deportiva va más allá de tener

un cuerpo sano, ya que también repercute en el aprendizaje, como lo señalan las actuales investigaciones en neurociencias. Estas revelen que:

“...la actividad física es tan buena para el corazón como para el cerebro. No solo mejora el sistema cardiovascular o el sistema inmunológico, lo que repercute directamente en la motivación o el estado de ánimo, sino que, además, hoy ya conocemos cómo el ejercicio regular es capaz de modificar el entorno químico y neuronal que favorece el aprendizaje. Y estos beneficios que se pueden dar a cualquier edad, tienen unas enormes repercusiones educativas. (*Escuela con cerebro. Un espacio de documentación y debate sobre neurodidáctica, 2015*).

Por lo anterior, es importante que los docentes, directivos y PAAE conozcamos estas opciones que tienen los alumnos e incorporemos estas actividades como parte de las prácticas educativas y así contribuir a su formación integral, considerando por tanto todas sus dimensiones. Hablar de éstas significa promover como parte de su formación los valores, la cultura, la multiculturalidad, que respondan con calidad, pertinencia, responsabilidad, tolerancia y compromiso con el entorno social y desarrollen actividades culturales o deportivas, como bien se señala en los planteamientos que deben estar presentes durante el diseño o rediseño curricular señalado anteriormente (véase página 29 de este documento).

En este sentido, la unidad brinda espacios para el desarrollo de una educación integral, llevándose a cabo diversas actividades, tanto en deportes individuales

como en equipo, como basquetbol, boxeo, futbol asociación, futbol rápido, ajedrez, atletismo y natación. Así, la ESIME (Matías, 2017, p. 35).



Fig. 9. Actividades deportivas y culturales promovidas en la ESIME Ticomán. Imágenes tomadas de Matías, A. (2017)

De la misma manera, la ESIME Ticomán presenta diversos eventos para la difusión de la cultura, entre los cuales se encuentran:

-  Exposiciones itinerantes
-  Obras de teatro
-  Presentación de artistas
-  Visitas guiadas a museos
-  Feria aeroespacial mexicana

Servicio medico

La Unidad proporciona atención médica a la comunidad, en las áreas de medicina preventiva, odontología, nutrición, psicología, además se instrumentan diferentes cursos y jornadas de salud. Un ejemplo de lo anterior

son los datos que se presentan en la siguiente tabla donde se da cuenta de los servicios médicos ofrecidos y el número de alumnos, docentes y PAAE atendidos durante el 2017 Matías, A. (2017, p.37).

Servicio	Alumnos	Docentes	PAAE	Total
Medicina general	1 582	187	205	1974
Odontología	204	9	3	216
Nutrición	1194	9	6	1209
Primeros auxilios, curaciones e inyecciones	218	76	67	361
Total de personas atendidas				3760

Tabla 25. Total de servicios médicos proporcionados en 2017. Tomado de Matías (2017, p.37)

4. Estrategias para el fomento e impulso de la Innovación Educativa en la ESIME Unidad Ticomán

4.1. Estrategia 1: Consolidación del grupo de trabajo

Esta estrategia tiene como propósitos, por un lado, ratificar y ampliar el grupo de trabajo que llevó a cabo la construcción del Programa para el Fomento e Impulso de la Innovación Educativa en la Unidad Ticomán, y, por el otro, afinar detalles en cuanto a la operación del mismo, así como instrumentarlo y evaluarlo y, en su caso, realizar las adecuaciones correspondientes.

El grupo trabajará de manera paralela en las siguientes acciones:

-  Continuar con la construcción del PFIIE particularmente en los mecanismos para determinar quiénes y cómo llevarán a cabo el proceso de evaluación de PE.
-  Conformar grupos colegiados que trabajarán en dos vertientes:
 -  Diseño e instrumentación de PE que apoyen a las unidades de aprendizaje de ISISA. En este sentido se trabajaría con un grupo de docentes de las diferentes academias que imparten clases a los grupos del Programa Académico de ISISA.
 -  Diseño e instrumentación de PE que atiendan a las unidades de aprendizaje que, en el caso de Ingeniería en Aeronáutica, tienen mayores índices de reprobación o mayor recurrencia en cuanto a índices de reprobación.

-  Analizar las PE propuestas para identificar las posibles causas que posibiliten o en su caso dificulten su desarrollo e impacto esperado.
-  Los resultados de los puntos anteriores (mecanismos para evaluar PE y análisis de las PE presentadas) serán el insumo para incorporar en el PFIIE y concluir con su construcción.
-  Una vez concluido el Programa, presentarlo a las autoridades correspondientes para su aprobación.
-  Definir un plan de trabajo, precisando fechas y responsables para cada actividad que se derive de las siguientes estrategias.

4.2. Estrategia 2: Difusión

Tiene como propósito, dar a conocer a la comunidad de la ESIME Unidad Ticomán el Programa Institucional de Innovación Educativa, el Programa de Fomento e Impulso de la Innovación Educativa de la propia Unidad y lo que se derive de los mismos, como:

-  Convocatorias que inviten a la comunidad a presentar sus PE y que participen en el proceso de evaluación correspondiente para determinar si son o no innovadoras. Lo anterior implica el diseño e instrumentación de eventos académicos para que la comunidad de la ESIME Unidad Ticomán conozca el PInE y el propio PFIIE, particularmente en lo relativo a los instrumentos para documentar y evaluar Prácticas Educativas.
-  Invitaciones a participar en Eventos académicos y en Acciones de Formación relacionadas con la innovación educativa.

-  Las Prácticas Educativas Innovadoras; prácticas que se instrumenten dentro o fuera de la ESIME Unidad Ticomán.
-  Resultados e impactos, producto de la instrumentación del Programa.
-  Resultados de la evaluación del Programa.
-  Adecuaciones al PFIIE.

4.3. Estrategia 3: Desarrollo de Prácticas Educativas Innovadoras

Tiene como propósito que los docentes, directivos y PAAE participen en el diseño, instrumentación y evaluación de prácticas que innoven los procesos de aprendizaje, enseñanza y gestión educativa.

Para esta estrategia se parte de dos consideraciones.

-  Por un lado, de PE que se desarrollen al interior de la ESIME Unidad Ticomán, lo cual implica:
 -  Identificar, seleccionar y evaluar PE y determinar si son innovadoras o no. Se emiten convocatorias al inicio de cada periodo escolar, así como de los eventos que se deriven de ello, como dar a conocer los instrumentos para documentar y evaluar PE.
-  Por el otro, de identificar en el Sistema Institucional de Innovación Educativa, las PEI que se han instrumentado en otras UA.
-  Las dos acciones anteriores implican hacer un reconocimiento de las condiciones que las hacen posible, o en su caso las imposibilitan y, por tanto, trabajar al interior de la ESIME Unidad Ticomán, para

mantener o, en su caso fortalecer, las primeras; y las segundas transformarlas.

4.4. Estrategia 4: Diseño e instrumentación de acciones de formación y de eventos académicos para contribuir al fomento e impulso de la innovación educativa

Esta estrategia tiene como propósito: contribuir a la formación de docentes, directivos y PAAE en temas relacionados con la innovación educativa.

-  Una de las primeras acciones que se deberán instrumentar está relacionada con la documentación y evaluación de PE. Son instrumentos importantes que los docentes, directivos y PAAE deben conocer y analizar para presentar sus propuestas. Por ello, el grupo de trabajo consolidado tendrá que definir, con base en las convocatorias que proponga (señaladas en la **Estrategia 2: Difusión**), el diseño y desarrollo de talleres que tengan como eje central dichos instrumentos, además de otros elementos relacionados con la innovación educativa, como la caracterización de ésta y de las prácticas educativas en general y de las educativas en particular.
-  Otras acciones de formación se determinarán a partir del desarrollo de las PE, y de la propia indagación que el grupo de trabajo que construye este programa determine, así como de la oferta educativa que sobre esta temática existe en IPN y en particular en la CGFIE.

4.5.Estrategia 5: Investigaciones para conocer el desarrollo de la innovación educativa

Esta estrategia tiene como propósito: generar conocimiento en torno a los procesos de innovación y sus resultados como producto de la instrumentación del PFIIE.

En un principio, pero esto no deberá limitar el trabajo futuro que se lleve a cabo, se realizarán investigaciones:

-  En torno a las PE que se desarrollen serán motivo de investigación para conocer su impacto en las Unidades Académicas de las Red ISISA.
-  Para conocer el impacto de las PE que se hayan instrumentado para atender los problemas de reprobación en las unidades de aprendizaje de Ingeniería Aeronáutica.
-  Para identificar las condiciones en las que se llevan a cabo las Prácticas Educativas en nuestra Unidad Académica.

Sobre este último punto es importante destacar que como parte del trabajo de este grupo, se han identificado algunas condiciones sobre las que es necesario trabajar para el desarrollo de PEI, sin embargo, son punto de partida para el desarrollo de las investigaciones de esta estrategia:

Condiciones de la ESIME Ticomán

Algunas de las características que existen en la Unidad Académica y que es necesario fortalecer son las siguientes:

-  Se cuenta con una adecuada organización de las academias, la mayoría conformadas por un equipo de docentes preparados y comprometidos.
-  También se cuenta con una comunidad fundamentalmente enfocada a las actividades académicas.
-  Los estudiantes constituyen una comunidad madura y dedicada, que tiene un nivel socioeconómico superior al promedio.
-  En términos generales la infraestructura es adecuada para las actividades académicas, existe deficiencias en espacios como salones y laboratorios.
-  Se cuenta con programas educativos en red que pueden posibilitar el trabajo colegiado entre docentes y estudiantes de diferentes unidades académicas, con visiones diferentes y que se desarrollan también en contextos distintos, lo cual permite ampliar las perspectivas de quienes participan en dichos programas.
-  No hay otra institución en el país con el mismo enfoque en los programas académicos, además existe vinculación con otras universidades, así como programas de intercambio.

Por otro lado, hay que considerar los siguientes aspectos que pueden interferir en el desarrollo de PEI:

La actualización de programas académicos debe efectuarse conforme el avance en el desarrollo de la ciencia y la tecnología, pues de lo contrario rápida y fácilmente quedan obsoletos.

Debe fortalecerse la vida interna de las academias.

-  En el caso de ISISA, la actualización de los programas académicos depende de la red.

-  Un factor importante a considerar es la carga de actividades de los docentes, y si bien la mayoría de los académicos está preparado, también existen docentes que no lo están.
-  No hay una adecuada vinculación entre los docentes y los PAAE.
-  Por parte de la comunidad estudiantil es importante que trabajen en grupo y de manera cooperativa, así como fortalecer en ellos la capacidad para resolver problemas, tanto al interior de las aulas como reales. En ambos casos, trabajo cooperativo y resolución de problemas, constituyen un reto para los docentes y las PEI pueden contribuir a ello.
-  Algunos docentes consideran que los laboratorios no se encuentran en las condiciones más óptimas pues no están actualizados y no cubren las necesidades de la comunidad para la realización de sus prácticas, ni mucho menos las demandas en la práctica fuera de la Institución, ya que no hay actualización de estos.
-  Existen factores de carácter externo a la ESIME Unidad Ticomán que es importante tomar en cuenta en el diseño de las prácticas educativas, como son, por ejemplo, el actual contexto social, laboral, socioeconómico y cultural del país o que en otras instituciones se ofertan programas similares, y constituyen una oferta alternativa a nuestra Unidad.

Dos aspectos importantes a destacar con respecto a las estrategias y acciones señaladas anteriormente, es que, por un lado, la instrumentación de las señaladas como 2 y 3 no tiene que ser lineal, es decir, pueden llevarse a cabo en otro orden al descrito en este Programa o llevarse de manera paralela. En segundo lugar, existen aspectos de convergencia que no necesariamente se relacionan con el desarrollo e instrumentación de Prácticas Educativas Innovadoras, esto es, si bien en una primera instancia pueden centrarse en estas

Prácticas, a futuro puede cada una de las estrategias tener supropio desarrollo, pero siempre teniendo a la innovación educativa como objeto de trabajo. Esto se describe en la siguiente figura.



Fig. 10. Relación entre PEI-Formación para la innovación e investigación educativa

El desarrollo de las tres estrategias se encamina al fomento e impulso de la innovación educativa en la ESIME Unidad Ticomán, pero esta puede darse sin que necesariamente el centro sean las PEI; por supuesto, que éstas se verían fortalecidas y sustentadas si las tres estrategias se vinculan entre sí.

Referencias

- Escuela con cerebro. Un espacio de documentación y debate sobre neurodidáctica (2015). ¿Puede el ejercicio físico mejorar el rendimiento académico? Sitio web. Recuperado de:
<https://escuelaconcerebro.wordpress.com/2015/03/15/puede-el-ejercicio-fisico-mejorar-el-rendimiento-academico/>
- Flores, Z. (7 de marzo de 2017). De cada 10 ingenieros, sólo dos son mujeres. El financiero. Disponible en: <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/de-cada-10-mujeres-profesionistas-solo-dos-son-ingenieras.html>
- Instituto Politécnico Nacional (2003). Materiales para la Reforma. *Un nuevo Modelo Educativo para el IPN*. IPN: México.
- Instituto Politécnico Nacional, (2004). Materiales para la Reforma. *Un nuevo Modelo Educativo para el IPN*. IPN: México.
- Instituto Politécnico Nacional (2011). *Manual de Organización de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Unidad Ticomán*. Recuperado de: <http://www.aplicaciones.abogadogeneral.ipn.mx/MOP/NS/ESIME-TIC/MO%20ESIME%20TIC.pdf>
- Instituto Politécnico Nacional (2011). Reglamento General de Estudios. En *Gaceta Politécnica*, 13(número extraordinario 866), 1-24. Disponible en https://www.aplicaciones.abogadogeneral.ipn.mx/PDFS/Normatividad/RGE_13_06_2011.pdf
- Instituto Politécnico Nacional (2018). *Actualización del Programa de Desarrollo Institucional 2015-2018*. Recuperado de <http://www.gestionestrategica.ipn.mx/Planeacion/Documents/ActPDI1518.pdf>.
- IPN-CGFIE, (2017). *Programa Institucional de Innovación Educativa*. Recuperado de <http://www.cgfie.ipn.mx/Documents/institucionales/PIInE.PDF>

IPN-ESIME Ticomán (s.f.). Sitio web de la ESIME Unidad Ticomán. Recuperado de <http://www.esimetic.ipn.mx>

IPN-SGE (2018). Estadística básica preliminar de la Dirección de Evaluación (octubre de 2018).

ESIME Ticomán. (2016). Propuesta del rediseño curricular de Ingeniería Aeronáutica. Comité de rediseño curricular.

Lobo, V. H., (2016). Programa de Desarrollo Delegacional de Gustavo A. Madero 2016-2017. Recuperado de: http://www.gamadero.gob.mx/GAM/Transparencia17/Files/2017/Articulo_121/Fraccion_VII/Programa_Desarrollo_Delegacional_GAM_16_18_GODF.pdf

Matías, A. (2017). *Informe anual de actividades*. Recuperado de <http://www.esimetic.ipn.mx/Conocenos/Documents/2018/InformeActividades2017Ext.pdf>

Memorándum DGE48-17.

UNESCO (2018). *Foro Internacional: "Políticas públicas para la Innovación 4.0"*. Ciencia, Tecnología Cultura e Innovación en la Cuarta Revolución Industrial. Documento en línea. Recuperado de: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Mexico/images/Publicaciones/AgendaInnovacion402C.pdf>