EXPERIENCIAS EN LA FORMACIÓN DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

Liliana San Pedro Cedillo
Mauricio Alberto Escalante Soberanis
Jannette Contreras Rivero
Rogelio Daniel Bote Caamal
Mirna Adriana López Pacheco
Caridad Guadalupe Vales Pinzón
Melissa Lessen Casais Molina
Georgina Elizabeth Carrillo Martínez
Annette Yabel Rojas Fabro
Lifter Omar Ricade Cab
Teresa Esther Ramírez Ortegón
Jorge A. Anguas Romero
David de Jesús Santoyo Manzanilla

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIAPAS
UNACH

UADY
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIAPAS

UADY
UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE YUCATÁN

EXPERIENCIAS EN LA FORMACIÓN DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

Junio, 2024

EXPERIENCIAS EN LA FORMACIÓN DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

Edición: **Luis Adrián Maza Trujillo**
Diseño editorial de colección y forros: **Bernardo O. R. De León**
Formación: **María Beatriz Arévalo Dorry**

ISBN UNACH: **978-607-561-207-2**
ISBN UADY: **978-607-8741-57-1**

D.R. © 2024 Universidad Autónoma de Chiapas
Boulevard Belisario Domínguez km 1081, sin número, Terán, C. P. 29050, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana con número de registro de afiliación: 3932.

D.R. © 2024 Universidad Autónoma de Yucatán
Bajo el sello de la Casa Editorial UADY, Calle 60 núm. 491 A por 57, Centro, C.P. 97000, Mérida, Yucatán, México. Tel. +52 (999) 923 9769
casa.editorial@correo.uady.mx
www.uady.mx/casa-editorial

Ambas Instituciones forman parte la Red Nacional de Editoriales Universitarias y Académicas de México, Altexto y de la Asociación de Editoriales Universitarias de América Latina y El Caribe, EULAC.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura de los editores de la publicación; la información y análisis contenidos en esta publicación son estrictamente resposabilidad de los autores. Se autoriza la reproducción parcial o total de los textos aquí publicados, siempre y cuando se haga sin fines comerciales y se cite la fuente completa. Las imagenes de portada, la composición de interiores y el diseño de cubierta son propiedad de la Universidad Autónoma de Chiapas.

Esta publicación fue evaluada por pares académicos, mediante un proceso a doble ciego.

Hecho en México
Made in Mexico

CONTENIDO

13 Prólogo

15 Introducción

19 Formación integral del estudiante en la facultad de ingeniería

20 Trayectoria de la Formación Integral en la Facultad de Ingeniería

27 Módulo de Inducción para la Formación Integral

27 Promoción de la identidad y pertenencia

31 Desarrollo humano

34 Apoyos a la trayectoria académica

36 Talleres de Formación Integral

43 Jornadas por la salud y el autocuidado

47 El programa de tutoría como estrategia de apoyo para los estudiantes de ingeniería

47 Introducción

50 Principales actores

53 Trayectoria del Programa de Tutoría en la FIUADY

59 Módulo de tutoría en el Sistema de Información y Control Escolar Institucional de la UADY.

70 Operatividad de la tutoría individual y grupal en la FIUADY

70 Tutoría individual

72 Tutoría grupal
73 Satisfacción del estudiante hacia el programa de tutoría
78 Consideraciones finales
81 Fortalecimiento del desarrollo académico en ciencias básicas del estudiante de ingeniería
87 Implementación del programa de ayudantías
89 Primera etapa del programa
93 Reestructuración ante la mejora continua
97 Adaptación ante la contingencia: 2020 - 2022
100 Reestructuración del programa: agosto 2022
103 Las experiencias de integración del conocimiento en ingeniería en proyectos funcionales
107 Procedimiento
110 Ejecución
115 Evaluación
122 Conclusiones
123 La vinculación del estudiante de ingeniería con el mundo laboral
123 Módulo de vinculación profesional y el MEFI-UADY
127 Características de las prácticas profesionales en la Facultad de Ingeniería
128 Definición del proyecto y actividades a desarrollar
131 Desarrollo del contenido del módulo (de las prácticas profesionales)
133 Elaboración de reporte final del proyecto o actividades
135 Las acreditaciones y el módulo de Vinculación Profesional
139 Resultados obtenidos en el Módulo de Vinculación Profesional
153 Conclusiones
159 Referencias bibliográficas

165 Semblanzas

INDICE DE TABLAS

39 Tabla 1. Talleres de formación integral en el periodo agosto 2019 – diciembre 2022
41 Tabla 2. Encuesta de satisfacción
83 Tabla 3. Asignaturas de Ciencias Básicas de los programas de ingeniería de la FIUADY
116 Tabla 4. Proyectos de la asignatura de mecánica de fluidos.
137 Tabla 5. Acreditaciones por programa educativo de la Facultad de Ingeniería.
138 Tabla 6. Atributos y criterios en los que impacta la asignatura MVP.
142 Tabla 7. Estudiantes que obtienen su primer trabajo durante sus prácticas profesionales.
144 Tabla 8. Evaluación de los tutores externos (Empleadores).

INDICE DE FIGURAS

21 Figura 1. Horario para un semestre típico
23 Figura 2. Programa de estudios de la asignatura del MIFI
24 Figura 3. Cartel publicitario del proyecto de servicio social
25 Figura 4. Resultados de satisfacción de las actividades del MIFI
26 Figura 5. Redes sociales del MIFI
29 Figura 6. Nivel de satisfacción del “Rally del MIFI
Figura 7. Ponentes en las Jornadas de Ingeniería

31 Figura 8. Nivel de satisfacción por las conferencias, pláticas y actividades
32 Figura 9. Temáticas desarrolladas en las sesiones de desarrollo humano del MIFI.
34 Figura 10. Comentarios de los estudiantes sobre “Asesoría de inducción”
36 Figura 11. Publicidad de talleres durante el semestre agosto-diciembre de 2019
44 Figura 12. Cartel publicitario de las Jornadas por la Salud y Autocuidado
50 Figura 13. Colaboradores y actores del programa institucional de tutoría de la UADY
60 Figura 14. Asignación en el módulo de tutoría del SICEI
61 Figura 15. Vista general del módulo de tutoría del SICEI
62 Figura 16. Reportes que se pueden generar en el módulo de tutoría del SICEI
63 Figura 17. Ejemplo de reporte de atención por tutor
63 Figura 18. Ejemplo de clasificación de tutoría
64 Figura 19. Ejemplo de reporte de tabla general de asignaciones
65 Figura 20. Ejemplo del módulo de tutoría del SICEI, vista del académico tutor
65 Figura 21. Ejemplo de calificaciones del tutorado
66 Figura 22. Ejemplo del Kardex del tutorado en el SICEI
67 Figura 23. Ejemplo del historial del tutorado en el SICEI
68 Figura 24. Ejemplo de la trayectoria escolar del tutorado según el SICEI

69 Figura 25. Ejemplo de asignaturas potenciales en el SICEI para un tutorado
69 Figura 26. Ejemplo de la pestaña de observaciones en el SICEI
71 Figura 27. Procedimiento para llevar a cabo una sesión de tutoría individual en la FIUADY
74 Figura 28. Satisfacción general de los estudiantes de ingeniería hacia el programa de tutoría
75 Figura 29. Satisfacción de los estudiantes de ingeniería hacia las actividades que se realizan en el Programa Institucional de Tutoría
76 Figura 30. Satisfacción del desempeño del tutor
77 Figura 31. Beneficios y logros que los estudiantes de ingeniería le atribuyen a la tutoría
84 Figura 32. Relación carga académica del estudiantado y tiempo de dedicación a las actividades
87 Figura 33. Alcances de la implementación del programa de ayudantías
91 Figura 34. Estudiantes prestadores del Programa en actividades y difusión
92 Figura 35. Índices de reprobación en las asignaturas de matemáticas de 2014 a 2018
93 Figura 36. Asistencia a ayudantías por Programa Educativo y la demanda de asignaturas
94 Figura 37. Ejemplos de carteles de difusión de talleres
95 Figura 38. Competencias de ciencias básicas, verano 2019
96 Figura 39. Estudiantes asistentes a talleres de graficación para las ciencias básicas
97 Figura 40. Difusión del programa de ayudantías en modalidad virtual

98 Figura 41. Talleres en la modalidad virtual durante el periodo de contingencia por COVID19
99 Figura 42. Recursos didácticos y talleres para difusión en redes sociales
101 Figura 43. Asistencia al programa de ayudantías del 2021 a febrero de 2023
102 Figura 44. Redes sociales del Programa de Ayudantías, Facebook e Instagram: @CBFIUADY
105 Figura 45. Aprendizaje llevado a proyectos
111 Figura 46. Rúbrica de evaluación (Jueces).
112 Figura 47. Evaluación del trabajo en equipo.
113 Figura 48. Rúbrica de evaluación del trabajo en equipo.
119 Figura 49. SAAFFI
119 Figura 50. SIRENA
120 Figura 51. MONICA
120 Figura 52. DECRAC
121 Figura 53. SICORI
121 Figura 54. SONDA OC23
124 Figura 55. Ejes rectores considerados como elementos fundamentales del trabajo académico y administrativo
128 Figura 56. Ubicación de la asignatura Modulo de Vinculación Profesional en la Malla Curricular
129 Figura 57. Plataforma de la bolsa de trabajo UADY
130 Figura 58. Vista de la plataforma en la red social “Facebook”
139 Figura 59. Estudiantes semestre enero-mayo 2022.
140 Figura 60. Estudiantes semestre agosto-diciembre 2022

Figura 61. Número de estudiantes por licenciatura que permanecen en la empresa.

PRÓLOGO

Roger Hervé Pech Sánchez

Hablar de educación es hablar de un tema multifacético. Tiempo atrás, la educación era, simplemente, ir a la escuela y aprender ciencia. Ahora, la educación es integral; por tanto, se requiere que el educando además de aprender ciencia, desarrolle habilidades y conocimientos que le permitan integrarse a la vida profesional, para su bienestar y el de la sociedad. Resulta evidente que una educación en ciencias, quedará relegada e incluso puede llegar a olvidarse si no cuenta con un taller de formación integral, tutoría, trabajo colaborativo, aprendizaje basado en proyectos y vinculación a la práctica profesional. Para incluir estas prácticas, la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán (FIUADY) bajo el Modelo Educativo para la Formación Integral (MEFI) ha reforzado sus planes de estudio.

En el esfuerzo antes descrito, he constatado el desarrollo profesional e integral de los autores, compartiendo con ellos la implementación de talleres de formación integral; los cuales enrolan, dentro del entorno académico, actividades culturales, deportivas y de esparcimiento, que cotidianamente los estudiantes realizan por cuenta propia. Al día de hoy, esta obra documenta el compromiso de los autores hacia diseñar estrategias de enseñanza - aprendizaje dirigidas al desarrollo de la formación integral de los estudiantes.

Como parte de la formación integral, la Universidad Autónoma de Yucatán cuenta con programas de apoyo a los estudiantes; que les permiten potencializar sus fortalezas tanto académicas como personales. He vivido situaciones de atención individual a los estudiantes, y es a través del programa de tutorías que nuestro perfil se fortalece. Con la figura del tutor, se puede brindar una orientación adecuada, además que el estudiante reconoce, así, este perfil en su entorno.

Partiendo de esta guía que ofrece el tutor, existen también otras acciones que contribuyen a la formación integral del alumnado. Destaca el desarrollo de actividades que desafían a los estudiantes a reforzar sus conocimientos, así como las relacionadas con la búsqueda de soluciones a problemas reales y, por supuesto, de la vida laboral. En conjunto, esta obra aborda los temas mencionados y sus logros.

INTRODUCCIÓN

Liliana San Pedro Cedillo
Jorge Aldair Anguas Romero

El personal académico de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), se ha preocupado durante más de 100 años por la calidad en la formación de los estudiantes. Según las exigencias de la sociedad contemporánea y de su trayectoria, la UADY ha propuesto, modificado y reinventado planes y programas educativos, para que respondan a las necesidades actuales. Un ejemplo de este empeño es la creación del Modelo Educativo para la Formación Integral (MEFI), que propone situar en el centro al estudiante, con el fin de brindarle herramientas no sólo para su trayectoria académica, sino también que pueda emplear en su vida profesional y la personal.

La UADY se integra por 5 campus divididos en áreas de conocimientos: i) Ciencias Sociales, Económico-Administrativas y Humanidades, ii) Ciencias Exactas e Ingenierías, iii) Ciencias de la Salud, iv) Ciencias Biológicas y Agropecuarias, v) Arquitectura, Hábitat, Arte y Diseño. El 96.89 % de los programas que se ofrecen en los diferentes campus, por su calidad, cuentan con los reconocimientos más importantes a nivel nacional.

Particularmente, en el Campus de Ciencias Exactas e Ingenierías se encuentra la Facultad de Ingeniería (FIUADY), donde se ofrecen los Planes Educativos (PE) de las licenciaturas en Ingeniería Civil, Física, Mecatrónica y en Energías Renovables; todos ellos con reconocimiento de calidad por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C. (CACEI).

La FIUADY (2024) establece como misión "la formación integral de recursos humanos, a nivel profesional y de posgrado, en las áreas de las ingenierías y la contribución al avance científico y tecnológico para el desarrollo sostenible de la sociedad" (pág. 2). Para lograr educación de calidad, pone a disposición del estudiante una amplia oferta de becas socioeconómicas, deportivas y de excelencia; promueve actividades de desarrollo humano, tanto culturales como deportivas; ofrece talleres de formación integral; cuenta con un programa de tutorías para dar acompañamiento al alumnado; propone actividades de emprendimiento y visitas a escenarios reales de aprendizaje; brinda un programa de movilidad; y todos los profesores cuentan con experiencia profesional, se mantienen actualizados para el ejercicio docente y en su campo disciplinar, además de participar activamente en el fomento y la creación de nuevas estrategias para que el estudiantado logre las competencias de egreso correspondientes al PE.

Con relación a lo mencionado en el párrafo anterior y según Blanco et al. (2013), resulta imprescindible que al interior de cada institución de educación superior se realicen acciones en las asignaturas del currículo y de las demás actividades académicas y culturales, deportivas, sociales, entre otras. Dichas acciones deben colaborar activamente en la formación integral de los estudiantes; complementar los conocimientos adquiridos en las diferentes asignaturas con la realidad del país y del mundo; y concientizar al futuro profesional del papel que va a desempeñar en la sociedad, haciéndole ver que su trabajo influirá también en el entorno, la comunidad, el medio ambiente, etcétera.

El presente trabajo se enfoca en describir algunas de las estrategias que ha adoptado la FIUADY en busca de formar integralmente a su alumnado durante toda la trayectoria escolar. El estudiante inicia, de manera general, con un ímpetu por aprender y con el sueño de ser ingeniero en un futuro próximo. Cinco estrategias de la FIUADY que coadyuvan para la formación del estudiante de ingeniería y que permiten al estudiante desarrollarse de manera integral, son:

- Módulo de Inducción para la Formación Integral; programa que inicia con la bienvenida del estudiante a su nuevo centro educativo y continúa gracias a la promoción de talleres y actividades varias para que el estudiante logre integrarse al cien por ciento.
- Programa de Tutorías; programa que acompaña al estudiante durante todos los semestres de su licenciatura. Al principio es individualmente (de primero a quinto semestre) y, hasta completar el programa de estudios, de manera grupal.
- Programa de Ayudantías; se centra en apoyar a los estudiantes que requieren y desean reforzar sus conocimientos para alcanzar las com-

petencias de las ciencias básicas (matemáticas principalmente).

- Experiencias de integración del conocimiento en ingeniería en proyectos funcionales; lleva al alumno a experimentar el desarrollo de la solución a un problema real y permite la interacción multidisciplinaria entre los estudiantes de diferentes programas educativos y con el sector empresarial.
- Módulo de Vinculación Profesional; asignatura que impulsa al alumnado a iniciar su vida laboral, orillándole a incursionar en empresas y/o instituciones que le permitan participar en el campo laboral para poner en práctica toda clase de conocimientos.

Finalmente, se comparten como conclusiones los resultados obtenidos a través del establecimiento de las estrategias en la FIUADY.

FORMACIÓN INTEGRAL DEL ESTUDIANTE EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Liliana San Pedro Cedillo
Mauricio Alberto Escalante Soberanis
Jannette Contreras Rivero

El estudiante universitario de nuevo ingreso es un joven que ha recibido al menos 12 años de educación, a lo largo de los cuales ha tenido un acompañamiento no solo académico, sino también personal, en la medida que los modelos educativos lo permiten (ya sea que provenga de la escuela pública o privada). A la edad que ingresa al programa educativo (PE) de su elección, puede pensarse

que la formación ya está completa, pues muchos jóvenes no tienen la posibilidad de continuar con la educación superior. No obstante, el proceso de formación de las personas es continuo, por lo que la educación universitaria es una gran oportunidad para seguir formándose, no solo en el área académica, sino en todos los ejes que corresponden a una persona íntegra: cuerpo, mente, corazón y espíritu.

En el presente capítulo, se explica la manera cómo la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán (FIUADY) organiza, apoya y promueve la formación integral en sus estudiantes. De igual manera, se presentan los dos proyectos con que asegura, durante un año escolar (dos semestres), la presencia de las actividades de formación integral.

Trayectoria de la Formación Integral en la Facultad de Ingeniería

De acuerdo con Villegas, Hidalgo y Amaya (2019), la formación integral del estudiante implica reconocer sus capacidades y procurar su inserción en un ambiente social, con habilidades como reflexión, crítica, sensibilidad, creatividad y responsabilidad, abarcando las dimensiones inherentes a una persona social. Como institución, la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán (FIUADY) ha procurado la formación integral de sus estudiantes, inclusive el Modelo Educativo de la universidad se centraba en otros ejes.

Desde el año 2002 y hasta la fecha, se mantiene en los horarios académicos un espacio exclusivo para actividades de formación integral. Esto es todos los miércoles de 9:00-11:00 horas en el turno matutino y de 16:00-18:00 horas en el vespertino, como se observa en la Figura 1. En los horarios, no se asigna ninguna asignatura relativa a los PE, ni se programan actividades

académicas, liberando el espacio para llevar a cabo actividades que promueven el desarrollo integral y brindar así espacios para reflexionar, entretenerse, recrearse e incluso realizar activación física

Figura 1. Horario para un semestre típico

1 A	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
7 - 8	Dibujo Téc. y Geom. Descrip. *A. Muñoz* (A) Cupo 30	Cálculo Dif. e Integral I *R. King* (A) Cupo 36		Dibujo Téc. y Geom. Descrip. *A. Muñoz* (A) Cómpt. 1	Cálculo Dif. e Integral I *R. King* (A) Aula C2
8 - 9			Cálculo Dif. e Integral I		
9 - 10	Química *E. Vázquez* (A) Cupo 36, Aula C2	Respons. Social Univ. (A)E. de la Rosa Cupo 36	Talleres de Formación Integral	Química (A)	Respons. Social Univ. (A)E. de la Rosa Aula C2
10 - 11				Laboratorio de Química	
11 - 12	Álgebra I *José Poveda* (A) Cupo 36	Comunicación *Jorge Anguas* (A) Cupo 36	Ingeniería y Sociedad *J. Rodríguez* (A)	Álgebra I *José Poveda* (A) Aula C2	Comunicación *Jorge Anguas* (A) Aula C2
12 - 1					
1 - 2					AULA C2
2 - 3					

Fuente:Facultad de Ingeniería, 2023.

Hasta antes del año 2016, los espacios de formación integral completaban su cupo con la oferta de los denominados Talleres de Formación Integral (TFI), que más adelante detallaremos. No obstante, ante la observación del cambio en la dinámica de las cohortes, en el 2023, se propuso la creación de una estrategia para involucrar a los estudiantes de nuevo ingreso en actividades de formación integral para contribuir con el éxito del primer semestre. De esta manera surge el Módulo de Inducción a la Formación Integral (MIFI), del cual es responsable un comité formado por profesores de la FIUADY (Comité de Formación Integral). Alarcón, Guzmán y García (2019), afirman que las universidades tienen el reto de modificarse para estar en sintonía y contribuir

con la formación integral del estudiante. Así, con los esfuerzos por adaptarse a los vertiginosos cambios de las nuevas generaciones, la formación integral de la FIUADY propone el MIFI como un proyecto que es posible modificar para acoplarse a las necesidades del alumnado.

El MIFI piloto se implementó en el semestre agosto-diciembre de 2016, involucró a los estudiantes de primer semestre. Cabe señalar que, en la FIUADY, el ingreso se realiza en dos periodos: el primero corresponde a agosto-diciembre (ingresan al primer semestre estudiantes de los cuatro PE); y el segundo de enero-mayo. En este último, comienzan formalmente estudiantes que no alcanzaron cupo en el periodo anterior y que pertenecen a los PE de Ingeniería Civil e Ingeniería Mecatrónica.

No fue hasta el 2018 cuando se consolida el MIFI como un proyecto fijo, impartido durante el periodo agosto-diciembre y consideró a toda la comunidad estudiantil de nuevo ingreso (aproximadamente 275 estudiantes por cohorte). Desde ese momento y hasta 2023 , se sigue impartiendo el MIFI los miércoles en el horario matutino de formación integral (9:00-11:00 horas).

Originalmente el MIFI no tenía créditos para los estudiantes, era una actividad complementaria y no una asignatura. La actividad era voluntaria, promovida por los profesores del comité de formación integral y los directivos. Sin embargo, a partir del año 2019, se convirtió en una asignatura libre con valor de 3 créditos. En la Figura 2 se presenta la carátula del programa de estudios de la materia, la cual se denominó “Inducción para la formación integral”.

Figura 2. Programa de estudios de la asignatura del MIFI.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN

INDUCCIÓN PARA LA FORMACIÓN INTEGRAL

1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Inducción para la formación integral
b. Tipo	Libre
c. Modalidad	Presencial
d. Duración total en horas	48
e. Créditos	3
f. Requisitos académicos previos	Ninguno

Fuente: Elaboración propia basada en el formato de programas de estudios UADY.

Por otro lado, Pascagaza y Barriga (2022) señalan que “la esencia de toda formación humanística se encuentra en su realidad ontológica y su proyección formativa, así como en la dimensión de integralidad como ser humano al servicio de los demás, promoviendo el bien común, la construcción de escenarios de paz, de equidad, de justicia social, de empatía, de fraternidad y misericordia” (Pascagaza y Barriga, 2022, pág. 2216). Debido a la naturaleza y magnitud del MIFI, fue necesario el involucramiento de recursos humanos que tuvieran conocimientos en el área de las ciencias sociales porque los responsables de implementarlo son profesores de la Facultad, con el perfil de Ingeniería, Psicología y Educación, entre otros.

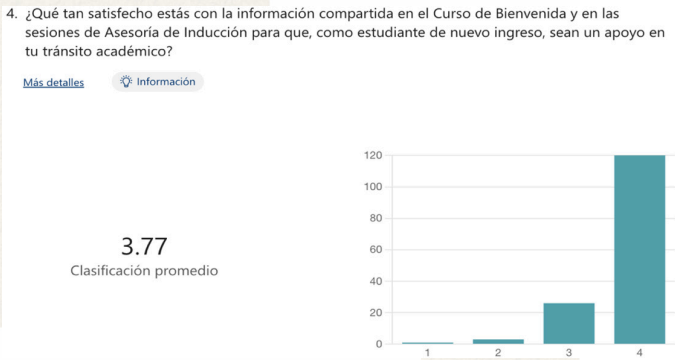
Por esta razón, se presentó y aprobó en el 2019, el proyecto de servicio social "Programa de inducción a la formación integral en estudiantes de ingeniería", en el cual colaboran actualmente estudiantes de diversos perfiles profesionales, tales Psicología, Educación, Antropología, entre otros, que diseñan, promueven e implementan actividades en apoyo a la formación integral de los estudiantes de los cuatro PE. En la Figura 3 se presenta el cartel promocional del proyecto, el cual es utilizado en redes sociales, así como volantes que se ofrecen en las ferias presenciales de proyectos de servicio social.

Figura 3 Cartel publicitario del proyecto de servicio social.

Fuente: Elaboración propia con información del proyecto de servicio social.

Desde entonces, el equipo de formación integral de la FIUADY (profesores, prestadores de servicio social y voluntarios) han colaborado armónicamente teniendo resultados satisfactorios. Cabe señalar que, el MIFI también es responsable del curso de bienvenida, del cual se hablará más adelante. En la Figura 4, se observa el nivel de satisfacción de los estudiantes respecto a las actividades del MIFI.

Figura 4. Resultados de satisfacción de las actividades del MIFI



Fuente: Módulo de inducción para la formación integral, 2022. Disponible en: https://correouady-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/mifi_fiuady_correo_uady_mx/EWM4mTtRVuFBu4-_m5Z-Uv8BdIGrOAHQJMXMmtqP1xhOnQ?e=EfGccQ

Desde el inicio de las actividades de formación integral, uno de los principales retos fue la comunicación. Establecer un medio para contactar a todos los estudiantes fue complicado, aun cuando se cuenta con el correo institucional. En un principio, se utilizaron carteles pegados en lugares estratégicos de la FIUADY, además de acudir a los salones para promover las actividades. No obstante, así como con el tiempo las características de los estudiantes iban cambiando, también su manera de informarse, por lo que se recurrió a las redes sociales. De acuerdo con Maldonado, García y

Sampedro-Requena (2019), “las redes sociales han tenido un crecimiento constante desde su creación, rompiendo barreras geográficas y paradigmas de comunicación que se han ido remplazando por nuevos sistemas virtuales que permiten la interacción casi de forma instantánea” (Maldonado et al. 2019, pág. 154). Por lo anterior, la difusión del MIFI es a través de Facebook, Instagram y recientemente canal de YouTube, como ejemplificamos con la siguiente imagen.

Figura 5. Redes sociales del MIFI

Fuente: Elaboración propia con información de redes sociales.

Durante la pandemia, suscitada en 2020 a causa del SARS-CoV-2, el MIFI, se adaptó la modalidad virtual teniendo dos ediciones (2020 y 2021) llevadas a cabo mediante la plataforma Microsoft Teams. En este periodo surgió la actividad “Jornadas de ingeniería”, de la que más adelante se expondrá información.

A finales de enero de 2022, se regresó a la modalidad presencial con lo que se detectaron algunas dificultades ocasionadas por los casi dos años de encierro. Esta fue la razón que originó "Jornadas por la salud y el autocuidado", una actividad que se presentó en mayo de 2022 y que posteriormente será abordada como parte de este capítulo.

Módulo de Inducción para la Formación Integral

El objetivo del MIFI es promover la formación integral del estudiante de ingeniería, que le permita tener una vida armónica y un desarrollo exitoso en lo humano y profesional. Como se mencionó anteriormente el MIFI se imparte durante el periodo agosto-diciembre a los estudiantes de nuevo ingreso de los cuatro PE. Las 16 sesiones por las que se integra se planean de acuerdo con las necesidades detectadas en los estudiantes, con base en lo observado generación tras generación a través de encuestas y cuestionarios diseñados para recabar dicha información. Asimismo, se evalúa constantemente la satisfacción por parte de los alumnos, para atender puntos de mejora. A continuación, se presentan las áreas que abarca el MIFI y su impacto en la formación del estudiante de ingeniería.

Promoción de la identidad y pertenencia

El sentido de identidad y pertenencia es importante para el ser humano porque le confiere seguridad para desarrollarse en el entorno social. El hogar supone un primer entorno seguro para los primeros años de vida de las personas; posteriormente, es en la escuela donde los niños pasan la mayor parte del tiempo por tanto, la escuela tiene que ser también un entorno seguro. Sin importar el nivel educativo, el sentido de identidad y pertenencia debe existir para continuar procurando el entorno social seguro. Pérez-Rivera, Tarango y González-Quiñones (2020) define a la identidad universitaria como un conjunto de aspectos culturales que se comparten en comunidad,

a partir de los que esta última se puede definir, guiar sus acciones y brindar sentido a lo cotidiano.

La promoción del sentido de identidad y pertenencia se realiza de diversas maneras, teniendo un primer acercamiento en el curso de bienvenida, seguido por el reforzamiento realizado en el MIFI. Paralelamente, se realizan múltiples actividades fomentadas tanto por la institución como por las agrupaciones estudiantiles. A continuación, se explicarán las actividades que realiza el MIFI para lograr este objetivo.

En primera instancia, en el curso de bienvenida se recibe al estudiante de nuevo ingreso con un taller para dar a conocer información básica para el inicio del semestre. Además de la información académica, también se promueven espacios de integración como generación y como programa educativo. Usualmente el curso de bienvenida tiene una duración de dos días y se realiza durante el horario escolar, ahí se les explica el uso de las plataformas, el código de vestimenta (por higiene y seguridad), los requisitos de acreditación de asignaturas, los de tránsito y de egreso, entre otros puntos también importantes. Los estudiantes se separan por carreras para hablar con su coordinador y tener actividades de recreación e integración con las agrupaciones estudiantiles (capítulos y asociaciones). Finalmente, el cierre del curso de bienvenida se coordina entre la FIUADY y los integrantes del Consejo Estudiantil y la Sociedad de Alumnos para brindar un espacio de convivencia. Estos primeros dos días son fundamentales para una integración en la primera semana de clases.

En las ediciones 2018 y 2019 del MIFI, una de las actividades para fomentar la identidad fue un rally, el cual se implementó en dos sesiones con la participación de todos los estudiantes, pero divididos por PE. Los temas

abordados fueron cultura y deporte. En la Figura 6 se muestra el grado de satisfacción por esta actividad.

Figura 6. Nivel de satisfacción del “Rally del MIFI

Fuente: Módulo de inducción para la formación integral, 2019. Disponble en: https://correouady-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/mifi_fiuady_correo_uady_mx/EWM4mTtRVuFBu4-_m5Z-Uv8BdIGrOAHQJMXMmtqP1xhOnQ?e=peAyEQ

En 2020, con la contingencia sanitaria, el MIFI se llevó a cabo de manera virtual, por lo el rally no se pudo realizar. Por esta razón y con el mismo objetivo, de fomentar el sentido de identidad y pertenencia en los estudiantes, se crearon las Jornadas de Ingeniería; actividad para la cual se dedicó una semana para cada una de las ingenierías ofrecidas en la FIUADY. Los días lunes, martes, jueves y viernes el MIFI, en colaboración con las agrupaciones estudiantiles, ofrece actividades relacionadas con un PE (visitas, talleres, conferencias, concursos, etcétera), mientras que el miércoles, se lleva a cabo la mesa panel “Impacto de la formación integral del ingeniero en la sociedad”. Para esta actividad, se invita a dos o tres egresados de la FIUADY.

En las ediciones 2020 y 2021 las Jornadas de Ingeniería se llevaron a cabo de manera virtual; lo que permitió, como se observa en la Figura 7, la participación de egresados y ponentes de diversas partes del mundo. Cuadra-Martínez et al. (2021) mencionan la importancia del desarrollo de la identidad profesional, ya que confiere a los profesionistas la capacidad de adaptarse y constituirse como agentes de cambio. Por tal razón, es de suma importancia la promoción de este tipo de actividades, porque el estudiante de nuevo ingreso escucha e interactúa con egresados de su misma licenciatura y vive como experiencia ajena las posibles adversidades y satisfacciones que le depara el futuro, lo que resulta inspirador.

Figura 7. Ponentes en las Jornadas de Ingeniería.

Fuente: Carteles publicitarios, edición 2021, modalidad virtual.

Debido al éxito de esta actividad en la modalidad virtual, se decidió que, en 2022, la edición presencial del MIFI también contaría con las Jornadas de Ingeniería. En la Encuesta de Satisfacción del MIFI 2022, se pidió a los estudiantes que evaluaran las conferencias, pláticas y actividades entre ellas la mesa panel de egresados (actividad de las Jornadas de Ingeniería). Los resultados se muestran en la Figura 8, la gráfica también ilustra el índice de satisfacción con más del 90 % (entre satisfecho y muy satisfecho).

Figura 8. Nivel de satisfacción por las conferencias, pláticas y actividades

Fuente: Módulo de inducción para la formación Integral, 2022. Disponible en: https://correouady-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/mifi_fiuady_correo_uady_mx/EWM4mTtRVuFBu4-_m5Z-Uv8BdIGrOAHQJMXMmtqP1xhOnQ?e=EfGccQ

Desarrollo humano

Dentro de la estructura del MIFI, se contempla el área de desarrollo humano con la finalidad de lograr que los estudiantes tomen conciencia de la diversidad humana y de la interdependencia entre los seres humanos; asimismo, se pretende que los alumnos identifiquen y perciban las condiciones que les permitan

conocerse, analizar situaciones, trazar metas y aplicar las herramientas necesarias para alcanzarlas, promoviendo su autodesarrollo en un entorno ético. Por medio de tres sesiones el estudiante atiende aspectos emocionales que le permiten trabajar a favor de su autoestima, motivación y convivencia social. La finalidad es que puedan visualizarse y actuar como su propio líder, estableciendo sus metas y compromisos en su entorno académico, social y familiar, mientras buscan el bienestar como seres humanos conscientes de sí mismos, que les permita estar en mejores condiciones para lograr un mejor aprovechamiento académico. Además, la intención es que los estudiantes sean capaces de definir la razón de sus acciones para darle sentido al ser y al hacer, así como favorecer el desarrollo de las competencias necesarias para desempeñarse profesionalmente. Las áreas que abarcan las sesiones de desarrollo humano del MIFI se observan en la Figura 9.

Figura 9. Temáticas desarrolladas en las sesiones de desarrollo humano del MIFI.

Fuente: Elaboración propia con información de las sesiones de desarrollo humano.

Cada sesión tuvo una duración aproximada de 50 minutos, dividiéndose los temas en tres ejes principales:

1. Autoconocimiento.
   a. Importancia de conocernos (emociones recurrentes y temperamento).
   b. Autoestima (quién soy, valorarse, etcétera).
   c. Recursos internos (cómo trabajar los retos).
2. Autorregulación.
   a. Regulación de mis emociones.
   b. Solución positiva y creativa de los obstáculos (generación de ideas y alternativas).
   c. Estrategias para el bienestar emocional.
3. Autoliderazgo.
   a. Metas personales (a corto y largo plazo, motivación).
   b. Toma de decisiones (cómo afectan los factores emocionales).
   c. Comunicación efectiva (escucha activa, atención y empatía).

Cada uno de los temas fueron impartidos por profesores pertenecientes al comité de formación integral de la FIUADY. Como parte de las sesiones, se llevaron a cabo actividades reflexivas y relacionadas con cada uno de los ejes temáticos. Los estudiantes interactuaron aportando sus opiniones, mientras se genera una dinámica de trabajo colaborativo y se abrían canales de comunicación que permiten conocer la pertinencia de estos temas y su importancia para su trayectoria escolar.

Antes de concluir cada sesión, se solicita a los estudiantes responder un cuestionario a modo de evaluación. Es con esta retroalimentación que se planean las sesiones de desarrollo humano del siguiente MIFI, con la intención de mejorar las actividades. En general, los alumnos se muestran satisfechos con los temas impartidos.

El desarrollo del área de desarrollo humano ha pasado por un proceso de mejora continua desde sus inicios en el año 2016 y hasta el día de hoy, tanto en la gestión como en la impartición de estas. Adicionalmente, se cuenta actualmente con el apoyo de estudiantes de servicio social de la Facultad de Psicología de la UADY, quienes brindan asistencia como parte de las actividades del proyecto al cual se adhieren siendo prestadores de servicio social (Programa de inducción a la formación integral en estudiantes de ingeniería) y colaborando con los profesores responsables del área de desarrollo humano.

Apoyos a la trayectoria académica

La UADY ofrece el Programa Institucional de Tutorías (PIT), al cual todos los estudiantes tienen derecho como parte de su formación profesional. Sin embargo, durante el tiempo que conlleva la asignación de un tutor al estudiante de nuevo ingreso (aproximadamente 5 semanas a partir del inicio de clases), la FIUADY, a través del MIFI, brinda un acompañamiento para guiarlo en los procesos académico-administrativos que debe cumplir y los apoyos y herramientas que le otorga la universidad. Dentro del MIFI, esta figura de acompañamiento se denomina Asesoría de Inducción.

La transición al nivel universitario supone un reto de adaptación a los nuevos contextos y demandas de aprendizaje en que se desarrollará el estudiante. Algunas veces, no alcanza a procesar estos cambios a la misma velocidad con la que están ocurriendo y, como consecuencia, hay una alta tasa de deserción en el primero año , particularmente en las ingenierías; las causas más frecuentes son la formación en el bachillerato (cuando la especialidad cursada no corresponde con el PE), la alta variabilidad de los perfiles (competencias y conocimientos) que ingresan, y su situación económica s (Castellar et al, 2021).

Por lo anterior, la asesoría de inducción se define como un espacio en el que se integran estudiantes de una sola carrera, los cuales conviven con profesores del PE en una dinámica amena que estimula la aclaración de dudas. Las sesiones de Asesoría de Inducción tienen tres temáticas: compartir la filosofía, misión y visión de la UADY, la FIUADY y el PE al que están inscritos; dar a conocer los apoyos que brinda la Universidad para que el estudiante se pueda desarrollar a lo largo de su carrera y socializar los programas para el logro de los objetivos de egreso.

En la Encuesta de satisfacción del MIFI, también se evalúa esta actividad, como se observa en la Figura 4. Asimismo, la encuesta tiene un espacio para comentarios, que corresponden a la asesoría de inducción, donde los estudiantes manifiestan sentirse satisfechos con la información compartida y consideran les será de utilidad en su desarrollo académico y personal (Figura 10).

Figura 10. Comentarios de los estudiantes sobre “Asesoría de inducción”

51	anonymous	Satisfecha y bien informada sobre la facultad o temas de interés
95	anonymous	Todo muy bien todo lo aprendido me sirve en mi desarrollo académico y personal y me seguirá sirviendo en el futuro
145	anonymous	Fue un muy buen apoyo para los estudiantes de semestre inicial, en especial para aquellos que no tienen idea de la forma de trabajo de la UADY.
120	anonymous	me gusto porque apoyaron a entender como se maneja la escuela más o menos

Fuente: Encuesta de satisfacción 2022. Disponible en: https://correouady-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/mifi_fiuady_correo_uady_mx/EWM4mTtRVuFBu4-_m5Z-Uv8BdIGrOAHQJMXMmtqP1xhOnQ?e=EfGccQ

Además de la Asesoría de Inducción constantemente se está recordando y orientando a los estudiantes a hacer uso de los apoyos y herramientas que la UADY y la FIUADY ponen a su alcance.

Talleres de Formación Integral

Alarcón, Guzmán y García (2019), establecen que el concepto de formación integral tiene varias dimensiones: cuerpo (educación física), carácter (educación moral) y conocimientos (educación intelectual). Así pues, no se puede concebir una vida universitaria basada únicamente en la formación intelectual. En la FIUADY se promueven talleres de formación integral que complementan tal dimensión y, por supuesto, las competencias adquiridas por el estudiante durante su educación superior. Los talleres de formación integral surgen como espacios de esparcimiento y aprendizaje fuera del aula común de las asignaturas. En ellos, se busca que el estudiante desarrolle aptitudes y habilidades que no estén limitadas a las de los PE.

Desde su creación en 2002, se han ofertado diversas opciones de talleres orientados al arte (guitarra, bandas de música, danza, etcétera), la cultura (cine club, maya, oratoria, lenguaje de señas, etc.) y el deporte (fútbol, ping-pong, ajedrez, etc.). De acuerdo con Pascagaza y Barriga (2022), la implementación de un modelo educativo socioformativo con espíritu humanista, entre otras características, exige el compromiso de toda la comunidad académica, incluyendo las propuestas que nacen del estudiantado.

Con el paso del tiempo y con la participación de instructores que forman parte de la comunidad estudiantil, la oferta ha ido creciendo hacia talleres relacionados con las áreas de los PE (Arduino, soldadura, programación de videojuegos, energías renovables, Geogebra, LaTex, etcétera). En la siguiente Figura se muestra un ejemplo de los carteles utilizados para publicitar los talleres de formación integral y los talleres intensivos ofrecidos en la Facultad de Ingeniería. Estos son generalmente difundidos a través de las redes sociales del MIFI y también se envían por correo electrónico a toda la comunidad estudiantil.

Figura 11. Publicidad de talleres durante el semestre agosto-diciembre de 2019.

Fuente: Difusión en redes sociales del MIFI.

Durante el semestre agosto-diciembre de 2019, se ofertaron once talleres de formación integral y 3 talleres intensivos. Estos últimos se caracterizan por tener una duración más corta (4 semanas). La inscripción fue de 105 estudiantes, de los cuales 103 tomaron los talleres como asignatura libre. En el semestre enero-mayo de 2020 (afectado por la pandemia del COVID 19), se ofertaron 7 talleres de formación integral y 2 talleres intensivos. En total, se atendieron a 134 estudiantes.

De septiembre de 2020 a febrero de 2021, se ofertaron cinco talleres virtuales de formación integral. Asimismo, se atendieron a 85 estudiantes. En el semestre marzo-junio de 2021, se ofertaron 7 talleres de formación integral. De la misma manera, 110 estudiantes fueron atendidos. Después dejaron de impartirse los talleres intensivos, debido a la falta de ofertantes.

Para el periodo septiembre-diciembre de 2021, se ofertaron seis talleres virtuales de formación integral. Asimismo, se atendieron a 101 estudiantes. En el semestre enero-mayo 2022, se ofertaron 8 talleres de formación integral: cuatro en modalidad presencial y cuatro 4 en modalidad virtual, con un total de 72 estudiantes atendidos.

Finalmente, fueron 6 talleres virtuales de formación integral los que se ofertaron durante el semestre agosto-diciembre de 2022 para 82 estudiantes.

En la Tabla 1 se enlistan los talleres de formación integral que han sido impartidos durante los periodos mencionados. Estos varían de acuerdo con la oferta y el contenido registrado en periodos anteriores. Algunos talleres no se abrieron debido a que no se registró demanda.

Tabla 1. Talleres de formación integral en el periodo agosto 2019 – diciembre 2022.

Periodos	Talleres impartidos	
Agosto – diciembre 2019	1. Arduino 2. Manufactura 3. Cohetes hidro propulsados 4. Unity 5. Pintura 6. Ritmos latinos 7. Lengua Japonesa	Talleres intensivos: 1. Cultura francesa 2. Composición musical y producción digital 3. Salsa 4. Astronomía
	7. Lengua Japonesa 8. Caligrafía 9. Tenis de mesa	
Enero – mayo 2020	1. Taller de ensamble 2. Cohetes hidro propulsados 3. Ritmos latinos 4. Lengua y cultura japonesa 5. Caligrafía moderna 6. Lengua y cultura francesa 7. Astronomía 8. Introducción a la lengua China	Talleres intensivos: 1. Teatro, ciencia y magia 2. Desarrollo web: html y Css
Septiembre 2020 – febrero 2021	1. Introducción a la música electrónica 2. Lengua y cultura japonesa 3. Herramientas de software para las ciencias básicas 4. Desarrollo web 5. Música digital	

Marzo – junio 2021	1. Caligrafía moderna 2. Introducción a la música electrónica 3. Computación simbólica y funcional 4. Programación de videojuegos 2D 5. Lengua y cultura japonesa 6. Expresión oral 7. Música digital 8. Alemán básico
Agosto – diciembre 2021	1. Caligrafía moderna 2. Lengua y cultura francesa 3. Música electrónica 4. Programación de videojuegos 2D 5. Expresión oral 6. Construcción de anécdotas escritas
	7. Alemán básico 8. Marketing para todos
Enero – mayo 2022	1. Programación de videojuegos en 2D 2. Sistema Braille para ingenieros 3. Muay Thai 4. Introducción a Arduino 5. Des-estrés académico 6. Lengua y cultura japonesa 7. Soldadura 8. Introducción a las energías renovables
Agosto – diciembre 2022	1. Gráficas bonitas 2. Caligrafía moderna 3. Soldadura 4. Programación de videojuegos 2D 5. Introducción a Arduino 6. Herramientas para redactar un artículo científico

Después de aplicar una encuesta de satisfacción a los estudiantes sobre los talleres de formación integral, se observó un nivel de satisfacción mayor a 95 % en los 7 periodos mencionados. En la Tabla 2 se presentan los niveles de satisfacción históricos. Durante el semestre enero-mayo de 2020, las actividades presenciales se vieron profundamente afectadas por el inicio de la pandemia COVID-19, lo que impidió llevar a cabo la encuesta, mientras se definían las rutas a seguir para continuar con la impartición de los talleres de formación integral, de manera virtual.

Tabla 2. Encuesta de satisfacción

Semestre	% de aceptación	% de participación
Agosto – diciembre 2019	99.0	71.4
Enero-mayo 2020	-	-
Septiembre 2020 - febrero 2021	96.5	45.0
Marzo - junio 2021	96.3	86.0
Agosto – diciembre 2021	96.3	100.0
Enero - mayo 2022	99	38.0
Agosto - diciembre 2022	97.0	64.0

Los talleres de formación integral, además de contribuir al desarrollo de habilidades y ser un espacio para el desestrés, fomentan la integración entre los estudiantes al coincidir en actividades ajenas a la academia, por lo que coadyuba a generar comunidad entre ellos; es decir, crea espacios para compartir, conocer y discutir ideas o gustos.

Jornadas por la salud y el autocuidado

Las actividades que se realizan de manera rutinaria (trabajo, escuela, actividades recreativas, hobbies, etcétera) definen en gran medida el modo de vida.

Otro factor para considerar en el modo o estilo de vida es el comportamiento habitual que se tiene frente a las actividades rutinarias: hora de despertar y e dormir, calidad del sueño, salir de casa por la mañana sin desayunar, comer a deshoras, el consumo de agua, la ingesta de comida chatarra, entre otras. En las varias ediciones del MIFI, se ha observado que el estilo de vida del estudiante de ingeniería influye mucho en el desempeño académico, desde su salud física hasta la emocional.

Los patrones de comportamiento incluyen prácticas saludables y no saludables mezcladas (Soto et al. 2009); no obstante, las personas cuyas prácticas no saludables son más frecuentes que las saludables, tienden a desarrollar enfermedades. Según Alarcón (2019), el estudiante universitario constituye una población con riesgo parcialmente alto de presentar problemas de salud mental. El estrés y la disponibilidad de los recursos de afrontamiento predicen la satisfacción con la vida; el afrontamiento se relaciona con la capacidad de adaptarse a los retos del entorno universitario (Chau y Vilela, 2017).

La edad universitaria representa una etapa de la vida en la que los cambios fisiológicos y el desarrollo intelectual repercuten en los nuevos roles sociales asumidos. En este sentido, el autodescubrimiento, la aceptación o rechazo de comportamientos y la comparación social, son otro factor que agrega estrés o facilita la integración social. Pacheco, Michelena, Mora y Miranda (2014) mencionan que “las personas pueden sentirse bien y de buen ánimo durante largo tiempo y no percatarse ni hablar acerca de su estado de salud y mucho menos preocuparse por hacer algo sistemáticamente para conservar ese agradable y valioso estado” (Pacheco et al. 2014, pág. 162).

El ser conscientes de colocarse en primer plano como persona merecedora de cuidado y atención es el empuje que se necesita para el autocuidado. La velocidad de los cambios que ocurren diariamente en el mundo puede absorber esa “autoconsciencia” y provocar el relego del propio autocuidado por prestar más atención a los hechos externos que a los internos. Esto ocurre frecuentemente por la falta de autoconocimiento y autoestima.

Los factores que provocan mayor nivel de estrés en estudiantes de ingeniería son la carga académica, la gestión del tiempo y las pruebas de desempeño (West et al. 2021). Estos tres estresores son parte ineludible de los PE de la FIUADY, por lo que reconocerlos y tener estrategias para enfrentarlos de la mejor manera son necesarios para una vida académica saludable.

Por todo lo anterior, en la FIUADY se diseñó la actividad denominada “Jornadas por la salud y el autocuidado”, cuyo objetivo es generar conciencia sobre la importancia de mantener íntegra la salud para el logro de las metas planteadas, tanto académicas como personales. Las jornadas se implementan a través de actividades lúdicas, pláticas y talleres que impactan directamente en las necesidades actuales de los alumnos. En la Figura 12 se presenta un promocional de las Jornadas en su edición 2023. El programa de actividades se promociona a través de las redes sociales, así como anuncios verbales.

Figura 12. Cartel publicitario de las Jornadas por la Salud y Autocuidado.

Fuente: Difusión en redes sociales del MIFI.

En las dos ediciones de mayo de 2022 y febrero de 2023 se ha atendido a 370 alumnos aproximadamente. Cada actividad tiene una temática (salvo las lúdicas, que son integrales), por ejemplo: alimentación, salud emocional, finanzas saludables, etcétera.

En conjunto con las estrategias mencionadas en este capítulo, las Jornadas por la Salud y el Autocuidado son parte de los esfuerzos de la FIUADY por La formación integral de los estudiantes. Sistemáticamente estas estrate-

gias son revisadas y contextualizadas para que sean lo más atractivas para el alumnado y se genere en todo el interés y, posteriormente, la consciencia de que su formación integral es muy importante para el éxito no solo académico, sino también personal.

EL PROGRAMA DE TUTORÍA COMO ESTRATEGIA DE APOYO PARA LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

Rogelio Daniel Bote Caamal
Mirna Adriana López Pacheco
David de Jesús Santoyo Manzanilla

Introducción

El mundo universitario de la postmodernidad está en tiempos de profundos cambios. La UADY se encuentra inmersa en una variedad de incertidumbres a las que tiene que enfrentarse porque los cambios geopolíticos, sociales y económicos inciden plenamente en ella. La FIUADY, debe colaborar en este proceso centrándose

en la estructura moderna de la ciencia y los conocimientos; el papel del profesor ya no se restringe básicamente a los aspectos académicos, por el contrario, abarca otros aspectos, como es el caso del Programa Institucional de Tutorías (PIT), que incluye elementos de orientación personal y profesional, la cual se puede lograr a través de un eficaz programa de acompañamiento integral.

El presente capítulo describe las generalidades y la operatividad del PIT en la UADY y en una de sus dependencias: la FIUADY y se presentan algunos resultados sobre la satisfacción de los estudiantes.

Generalidades de la tutoría

De acuerdo con la Dirección General de Desarrollo Académico (2019), la UADY define la tutoría como "un proceso intencional y sistemático de acompañamiento de un tutor a un estudiante o grupo de estudiantes, considerando sus características y necesidades, con el fin de favorecer, promover y reforzar su desarrollo integral" (p. 8). Sus principales objetivos son:

1. Facilitar la transición y permanencia académica, apoyando a los estudiantes en su integración a nuevos entornos escolares, sin perder de vista su ideario, la responsabilidad social, el modelo educativo y las demandas académicas de la vida universitaria.
2. Apoyar al estudiante en la identificación y comprensión temprana de las dificultades que se le presentan durante su formación académica, y en la búsqueda de alternativas de solución.
3. Proporcionar a los estudiantes información académico-administrativa para la toma de decisiones en su trayectoria escolar a fin de favorecer su egreso.

4. Contribuir en la disminución de los índices de rezago, no acreditación y deserción escolar y así mejorar los índices de eficiencia terminal.
5. Facilitar la transición a estudios superiores o campo ocupacional, así como asesorar al estudiante en la toma de decisiones correspondientes.
6. Proporcionar apoyo para afrontar problemas que surjan durante la formación académica y que pudieran afectar el rendimiento académico de los estudiantes. Según la dimensión del caso, referir al alumno a la(s) instancia(s) pertinente(s).
7. Propiciar espacios de convivencia sin importar género, raza, cultura o cualquier otro factor asociado a la discriminación.
8. Brindar información acerca de los diferentes programas de movilidad nacional e internacional con los que la Universidad tiene convenios o facilitar el acceso a estos programas y la adaptación a nuevos contextos según sea el caso (pp. 13 y 14).

Para la operatividad de los programas de tutoría, en la UADY se establecen dos modalidades de tutoría.

1. Tutoría grupal: Consiste en la interacción de un tutor académico con un grupo de estudiantes, que comparten objetivos y temas de interés común que, sin lugar a dudas, pueden afectar el desempeño académico, la permanencia y el egreso exitoso del grupo, contribuyendo también a su formación integral. En la tutoría grupal es posible detectar necesidades y casos que requieren atención individualizada.
2. Tutoría individual: Sucede cuando un estudiante recibe atención por parte de un académico tutor para afrontar situaciones relacionadas con la vida académica, profesional y personal, a fin de lograr la permanencia del estudiante en el programa educativo que cursa, facilitar su tránsito académico

y lograr la culminación de su formación académica (Dirección General de Desarrollo Académico, 2019, p. 26).

Principales actores

Los actores que hacen que el Programa de Tutoría en la UADY opere son i) las figuras de tutor-tutorado; ii) los coordinadores y los comités; iii) las autoridades universitarias de las que depende el PIT-COPPIT; iv) los directivos de las dependencias; v) el responsable de la Coordinación General del Sistema de Licenciatura (CGSL); y vi) las autoridades de la Dirección general de Desarrollo Académico (DGDA). Lo anterior se representa en la siguiente figura.

Figura 13. Colaboradores y actores del programa institucional de tutoría de la UADY.

Fuente: Dirección General de Desarrollo Académico 2019.

Para efectos del presente documento este capítulo se enfoca principalmente en los dos principales actores: el tutor y el tutorado, por lo que a continuación se realiza una breve descripción del rol que cada uno tiene.

El tutor-académico es el docente que apoya al estudiante o a un grupo de estudiantes en la toma de decisiones que inciden en su trayectoria escolar. Cuando es pertinente el -tutor canaliza a su(s) tutorados) a instancias, programas y servicios de apoyo dentro o fuera de la UADY. En el marco de lo anterior, algunas de sus funciones son:

1. "Apoyar la permanencia y el egreso de los estudiantes mediante orientación académica, profesional, administrativa y personal.
2. Identificar las características de sus estudiantes tutorados y promover el desarrollo de sus potencialidades académicas y personales.
3. Identificar oportunamente situaciones de riesgo académico y personal en el estudiante, para referirlo de forma pertinente.
4. Durante las sesiones internas de tutoría convocadas por cada dependencia, trabajar colaborativamente con otros tutores y proponer alternativas en común sobre las situaciones que generan dificultades en el desempeño de los alumnos.
5. Registrar las sesiones de tutoría en el Sistema de Registro Institucional.
6. Monitorear el avance del tutorado en cada fase de su trayectoria escolar, con el propósito de identificar oportunamente situaciones de riesgo y alternativas de solución personalizadas.
7. Organizar y llevar a cabo un plan de actividades con el tutorado.
8. Orientar a los estudiantes sobre los procedimientos establecidos en el reglamento interior de su dependencia.

9. Conservar y manejar información del tutorado en estricta confidencialidad" (Dirección General de Desarrollo Académico, 2019, p. 19-20).

El tutorado-estudiante es el educando que recibe apoyo y orientación académica, administrativa, profesional o personal de un tutor, a través de un conjunto de actividades, se espera que cumpla con diversos compromisos con el programa. A continuación, se describen algunos de ellos:

1. "Participar en las actividades del programa de tutoría a lo largo de su formación académica.
2. Implementar los acuerdos celebrados durante las sesiones de tutoría.
3. Participar en la evaluación del programa de tutoría de acuerdo con los mecanismos institucionales establecidos para ello" (Dirección General de Desarrollo Académico, 2019, p. 21).

De acuerdo con los roles del -tutor y el tutorado, es posible determinar que las siguientes áreas de atención:

1. Académica. Se refiere al apoyo proporcionado a los estudiantes en asuntos relacionados con la carga académica, procesos para la acreditación de asignaturas análisis de las diferentes áreas que conforman el plan de estudios que cursó el estudiante, desarrollo de habilidades directivas como la administración del tiempo, trabajo en equipo y el establecimiento de metas y objetivos entre otros; también implica la canalización a instancias y/o programas de apoyo.
2. Administrativa. Se refiere a la orientación proporcionada al estudiante respecto a procedimientos y requisitos administrativos para los diversos trámites que requieran realizar para su avance escolar como por ejemplo constancias que acrediten su condición de estudiante, cumplimiento de registro de inscripción a los diferentes periodos, titulación, servicio social, módulo de vinculación empresarial, etc.

3. Profesional. Se refiere a la orientación que recibe el estudiante para facilitar su inserción al mundo del trabajo. En conjunto con el académico-tutor se analizan expectativas hacia su carrera, posibilidad de cursar estudios de posgrado, emprendedurismo y preparación para postularse a un puesto de trabajo entre otros.
4. Personal. Se refiere al apoyo en las situaciones como relaciones interpersonales, autoestima, identidad personal y problemáticas familiares y/o emocionales entre otros. Sin embargo, el área personal tiene límites, ya que algunas de las situaciones requieren, por su dimensión, que el tutor canalice al estudiante a las instancias encargadas para ello dentro o fuera de la UADY. (Dirección General de Desarrollo Académico, 2019, p. 22).

Trayectoria del Programa de Tutoría en la FIUADY

El programa de tutoría de la FIUADY inició aproximadamente en el año 1996 con los académicos y estudiantes que participaban en el programa de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Civil. Dicho programa poseía contenidos y estructuras flexibles que permitían a los tutorados decidir su carga académica y su propia trayectoria escolar. En ese comienzo se realizaron pláticas de inducción dirigidas a profesores, cuyo contenían se centraba en los primeros lineamientos universitarios para echar a andar el PIT.

En enero de 1997, las autoridades en turno decidieron involucrar tanto a estudiantes como académicos de la Licenciatura en Ingeniería Física, cuya creación fue en 1996. Es así que, aproximadamente 20 académicos, se involucraron en lo que fueron los primeros cursos de capacitación, denominados “Formación de tutores” cuyos contenidos se asociaron al análisis de los cambios en el rol del profesor, a los modelos de tutoría en diferentes contextos nacionales e internacionales y los cambios en el rol del estudiantado.

Después de operar durante dos años el programa de tutoría, se realizó un análisis del avance y logros alcanzados; los resultados permitieron identificar la necesidad orientar a los estudiantes en aspectos académicos generales para lograr la superación de sus niveles de aprovechamiento escolar y la creación de un comité que coordine, opere y dé seguimiento a las actividades relacionadas con la práctica de la tutoría, es así que se formó el Comité Académico de Tutorías (CAT), integrando por académicos que colaboraban en algún programa educativo que se impartía en la FIUADY.

Es así que, operando de manera colegiada, el CAT propone los primeros lineamientos de operación del programa de tutoría entre los que destaca la cobertura para todos los estudiantes de los diferentes programas educativos; también se propuso el desarrollo de una plataforma virtual que apoye la labor del tutor. Estas propuestas fueron aceptadas y aprobadas por las autoridades, lo que permitió colocar los primeros pilares de las acciones tutoriales que comenzaron a establecerse. Tal fue así que en enero de 2000 se incorporó la mayoría de los profesores de tiempo completo y medio tiempo al programa de tutoría, además de vincularlo a las políticas nacionales que subrayaban a la tutoría como una actividad sustantiva para el quehacer docente. Finalmente, otra de las decisiones tomadas con base en los frutos de dichas propuestas fue dejar bajo el cobijo de la Secretaría Académica el programa de tutoría y la tarea de la asignación de tutorados a los coordinadores de los programas educativos.

Para el mes de marzo de 2000, se llevó a cabo el “Taller de seguimiento del programa de tutoría” con la participación de aproximadamente 40 académicos. En dicho taller se analizaron las condiciones institucionales relacionadas con la práctica de la tutoría, los conocimientos previos y el marco

conceptual que regiría al programa de tutoría de la FIUADY. Con dicho análisis se decidió esperar los lineamientos generales de la UADY para continuar operando bajo el paraguas general de la Universidad.

Para los años 2001 y 2002, la Dirección General de Desarrollo Académico de la UADY comienza a impartir los cursos “Bases teóricas de la tutoría”, “Habilidades básicas para la entrevista tutorial” y “Estrategias de aprendizaje” como un paquete de capacitación para sus tutores académicos. Aproximadamente 48 profesores de la FIUADY participaron activamente en este proceso de capacitación y actualización.

En el año de 2003, la UADY implementó su PIT conforme a los lineamientos generales que ya había propuesto la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES). Al ser una propuesta institucional, la Facultad adoptó el modelo de tutoría propuesto por la UADY.

Durante el año 2004, se realizaron diferentes esfuerzos para reorganizar encaminados a la reorganización del programa de tutoría. Sin embargo, los diversos cambios en la administración de la FIUADY hicieron que el programa quedase en un periodo de “receso”. No fue sino hasta julio de 2007 cuando las actividades se retornan, tras haberse conformado de nuevo el CAT. Es así que la FIUADY comienza a instaurar los lineamientos generales del PIT, el cual pasó a formar parte del Sistema de Atención Integral al Estudiante de la UADY.

Entre 2007 y 2012, la operatividad del programa de tutoría se enfocó en la actualización y la formación de los académicos en esta área, pues incrementó tanto la oferta educativa como la planta académica. En ese mismo lapso la UADY, actualiza su modelo educativo dando lugar a su nuevo Mode-

lo Educativo para la Formación Integral (MEFI), el cual enfatiza el desarrollo de las potencialidades del estudiante y su crecimiento personal, por lo que el quehacer tutorial se vuelve preponderante para el acompañamiento y apoyo al estudiante en las dimensiones que transigen la formación integral: física, cognitiva, social, emocional.

A partir de 2014, la FIUADY se suma a la organización de actividades para la retroalimentación de la operatividad y resultados de la tutoría. Para lo anterior se realizó un foro con estudiantes. El objetivo de esta actividad fue retroalimentar la praxis de la tutoría con la opinión de los tutorados respecto a los logros y beneficios en las áreas académico-administrativas, profesional y personal a través de la técnica denominada grupos focales a fin de recabar información en cuanto a: 1) las actividades que se realizan como parte del PIT, 2) el desempeño del tutor y 3) los logros y beneficios atribuibles al programa. Como parte de los acuerdos que se tomaron fue la instrumentación de Planes de Acción tutorial en las dependencias de la UADY.

Aproximadamente para el 2015, se realizó un estudio para detectar las fortalezas y oportunidades de dicho programa. Los resultados indicaron que algunas de las fortalezas eran: la experiencia de los profesores tutores, la disposición por parte de los alumnos para asistir a la tutoría y que los tutores utilizaran medios y recursos para estar en constante comunicación con sus tutorados. Sin embargo, se concluyó que era necesario revisar el proceso de asignación de tutorados o, bien, diseñar estrategias que permitan aprovechar todas las bondades del programa de tutoría, de modo que no sea solo un requisito para los alumnos en su trámite de reinscripción.

Una de las primeras tareas realizadas consistió en identificar los procedimientos para realizar la actividad tutorial, en la cual se involucraron: el Departamento de Control Escolar, el Comité de Tutorías, los tutores y los tutorados.

En ese mismo año, se implementó una herramienta digital fundamental con la que todos los tutores pudieran consultar el expediente académico de los tutorados estudiantes y registrar los motivos y acuerdos de las sesiones realizadas; se trata del Módulo de Trayectorias Escolar y Tutoría en el Sistema de Información y Control Escolar de la Universidad. Esta herramienta se vuelve clave porque permite al tutor contar con información académica importante de sus tutorados y, por su parte, al Comité de Tutorías de la FIUADY concede la posibilidad de descargar reportes de forma periódica para dar seguimiento a la acción tutorial y proponer acciones en favor de la mejora continua. Más adelante se describe de manera puntual el funcionamiento y operatividad de dicho módulo.

En abril de 2018, el Comité de Tutoría realizó un análisis cuantitativo respecto al estatus de la trayectoria escolar de los estudiantes, la cantidad de académicos que colaboran en el programa y la cantidad de estudiantes asignados por tutor. Con base en dicho análisis y los requerimientos específicos de los Programas Educativos de la Facultad, se decidió:

1. Implementar la tutoría individual para los semestres del primero al quinto, donde el tutor debe estar al pendiente del avance académico del estudiante-tutorado y proporcionarle información puntual sobre las herramientas que puede utilizar para evitar la reprobación (tales como acudir a asesorías con su profesor o al programa de ayudantías).

2. Implementar la modalidad de tutoría grupal para los estudiantes que cursen de sexto a décimo semestre equivalente donde se aborden temas relacionados con el momento en común que vivan los estudiantes conforme a su tránsito académico por ejemplo en sexto semestre la toma de decisiones respecto a las asignaturas optativas contempladas en el plan de estudios.
3. Si el estudiante presenta rezago y/o bajo desempeño escolar, continúa con la tutoría individual además de asistir a las reuniones de tutoría grupal.

La implementación de la tutoría grupal redujo el número de tutorados atendidos por profesores de tiempo completo; por ejemplo, en el caso del programa educativo de Ingeniería en Mecatrónica en la modalidad individual, se pasó de contar con 25 a 18 tutorados en promedio. Esto implicó una repercusión positiva para el quehacer de los tutores en beneficio de los tutorados, pues comenzaron a disponer de más tiempo para identificar y atender a los alumnos con problemas, buscando estrategias para disminuir el rezago y el bajo desempeño escolar.

También en 2018, la Secretaría Académica de la Facultad implementó, por su parte, un sistema de precarga académica en línea, a fin de dar un seguimiento puntual al estudiante. Esta estrategia permitió al tutor tener un mayor acercamiento a la trayectoria académica de sus tutorados, además de contar con un espacio para orientarlos oportunamente en la elección de asignaturas, y así, contribuir al logro de los objetivos.

En marzo de 2020, la pandemia ocasionada por el SARS COV-2 motivó migrar el proceso de atención y seguimiento de tutoría a los medios virtuales y digitales, por lo que los esfuerzos del Comité se enfocaron en proporcionar recursos y directrices a los tutores para realizar sesiones a través de la plataforma “Microsfot Teams”, además de elaborar las mallas curriculares de los programas educativos en Excel para que los académicos pudieran utilizarlos como herra-

mienta de apoyo. También se elaboraron formatos de agenda virtual y se procedió a implementar un seminario virtual de tutoría. Lo anterior permitió que la atención a los tutorados se realizara de la forma más similar a lo implementado en la modalidad presencial, a pesar de la condición del confinamiento, además de llevar a cabo la tutoría de esta manera durante el 2021 y hasta finales de ese mismo año cuando los estudiantes comenzaron a retornar a las aulas.

Es así que, a partir del 2022, el programa de tutoría de la FIUADY es coordinado a través del Comité de Tutoría que está conformado por seis profesores tutores de la Facultad. Uno de los integrantes funge como el Coordinador del Comité; los demás representan a cada uno de los programas educativos que se imparten en la Facultad. A través de este programa se atiende cada semestre a aproximadamente 1300 estudiantes, con el apoyo de más de 90 académicos que colaboran mediante jornadas y semanas de tutoría realizadas en cada periodo.

También es importante mencionar que el programa de tutoría de la FI opera desde 2022 bajo los esquemas de los lineamientos institucionales y conforme a los procedimientos documentados en su respectivo Manual, ya sea de forma presencial o virtual, en sus dos modalidades (individual o grupal) y para las áreas académica, administrativa, profesional y personal. Se retroalimenta de forma periódica mediante las encuestas de evaluación que responden los tutorados y tutores, además, se procura cursos de actualización con jornadas, seminarios, cursos y talleres de apoyo a la labor tutorial.

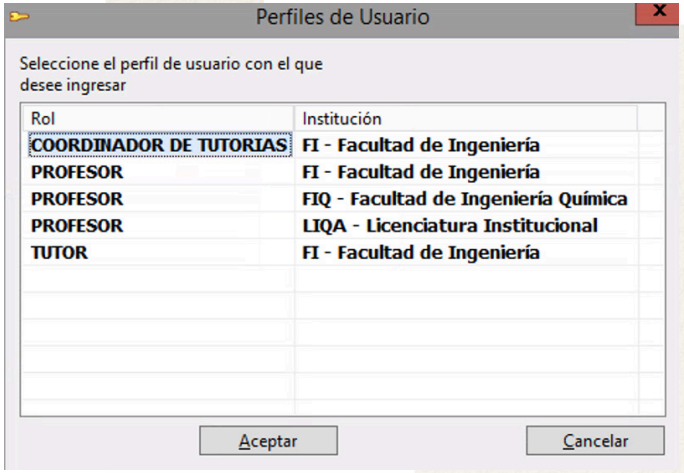
Módulo de tutoría en el Sistema de Información y Control Escolar Institucional de la UADY.

Como se mencionó en el apartado anterior, una herramienta que apoya la labor del Comité de Tutoría y del tutor es el Módulo de Tutoría del Sistema de Infor-

mación y Control Escolar Institucional (SICEI). A continuación, se describen de manera general los componentes del módulo y las funciones que proporciona al Coordinador del Programa de Tutoría y al académico-tutor.

Es importante mencionar que el coordinador logra acceder al Módulo de Tutoría si y solo si cuenta con las credenciales que lo acreditan como tal. Para ello, el director de la dependencia realiza su nombramiento y le notifica al (a) Coordinador (a) del PIT, quien a su vez reporta al personal de soporte técnico del SICEI, el nombre del académico designado, para que reciba las credenciales y los permisos correspondientes para acceder al sistema, además de seleccionar su perfil como coordinador, como se muestra en la figura 14.

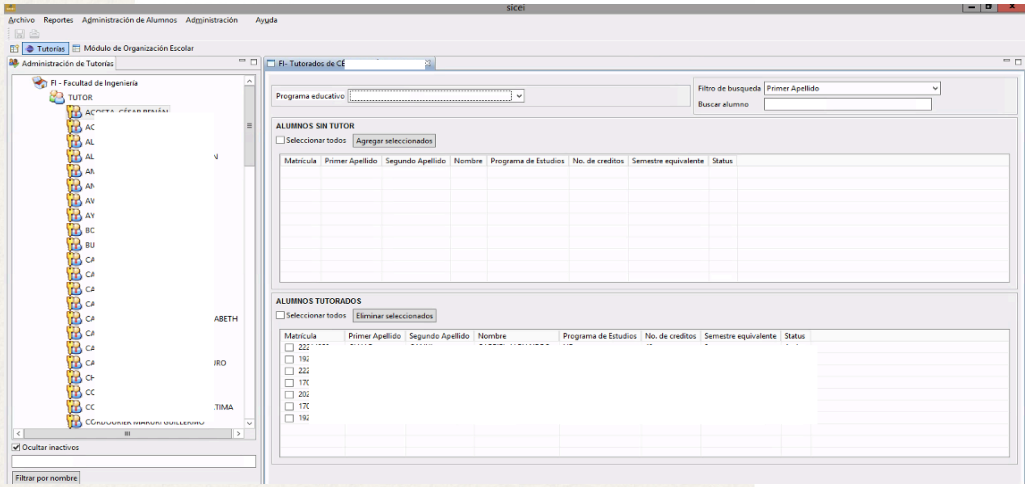
Figura 14. Asignación en el módulo de tutoría del SICEI



Fuente: Elaboración propia con información del Módulo de Trayectoria Escolar

Habiendo accedido al módulo, el coordinador cuenta con herramientas para asignar al tutor, a los tutorados y generar diversos reportes para la toma de decisiones del PT. La vista general de lo mencionado se muestra en la figura 15.

Figura 15. Vista general del módulo de tutoría del SICEI



Fuente: Elaboración propia con información del Módulo de Trayectoria Escolar.

Los pasos detallados para la asignación del perfil de tutor y de los tutorados se pueden consultar en el Manual del Coordinador de Tutorías. Por otra parte, esta herramienta permite al Coordinador generar reportes (ver 16) relacionados con:

1. Atención por tutor. Este reporte despliega información del tutor acerca del nivel del programa educativo, campus, dependencia y programa educativo en el que colabora, su nombre completo, los tutorados asignados en determinado periodo, así como cuántos de esos tutorados fueron atendidos conforme a la cantidad de acuerdos que se registraron tras las sesiones de tutoría. (Ver figura 17).

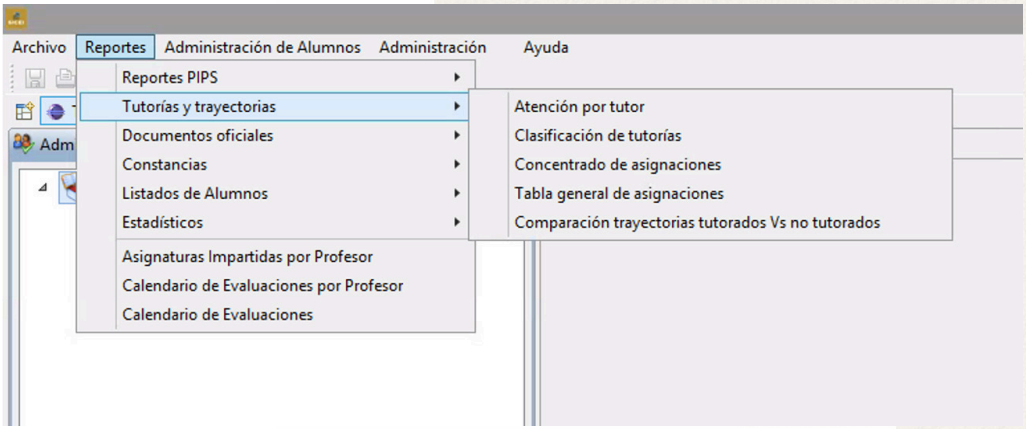
2. Clasificación de tutorías. Este reporte permite identificar los motivos por los cuales los estudiantes acuden a las sesiones de tutoría en un determinado periodo. Tales motivos se clasifican en cuatro grandes áreas: administrati-

va, académica, profesional y personal; además, el reporte especifica la frecuencia de los motivos se registrados para cada programa educativo de la FIUADY, tal y como se muestra en la figura 18, donde para fines ilustrativos se representa los resultados del área académica.

3. Tabla general de asignaciones. Este reporte proporciona información de un periodo determinado en cuanto a los datos generales de todos los académicos-tutores, la cantidad de sesiones registradas en dicho periodo, los datos generales de los tutorados, así como la clasificación de su trayectoria escolar (Ver figura 19).

4. Comparación de la trayectoria tutorados vs. no tutorados. En este reporte se compara la trayectoria escolar de los tutorados que participan activamente respecto a quienes no participan en el programa o se han mostrado ausentes. De acuerdo con lo establecido en la operatividad del programa en la FIUADY, todos los estudiantes participan en la tutoría, por lo que no se considera necesario contar con este reporte.

Figura 16. Reportes que se pueden generar en el módulo de tutoría del SICEI



Fuente: Elaboración propia con información del Módulo de Trayectoria Escolar

Figura 17. Ejemplo de reporte de atención por tutor.

AtencionPorTutorFI(01-08-2022 a 12-12-2022)							
				Atenciónes por tutor			
Nivel educativo	Campus	Dependencia	Programa	Nombre de tutor	Tutorados asignados	Tutorados atendidos	Tutorados sin atención
Licenciatura	Campus de Ciencias Exactas e Ingeniería	Facultad de Ingeniería	LIC	Al Cl C. Pl	8	5	3
Licenciatura	Campus de Ciencias Exactas e Ingeniería	Facultad de Ingeniería	LIC	Al R G	8	6	2
Licenciatura	Campus de Ciencias Exactas e Ingeniería	Facultad de Ingeniería	LIC	Al Y R F	8	8	0
Licenciatura	Campus de Ciencias Exactas e Ingeniería	Facultad de Ingeniería	LIC	C. G V. Pl	10	10	0
Licenciatura	Campus de Ciencias Exactas e Ingeniería	Facultad de Ingeniería	LIC	C. Al Q Fl	9	9	9

Fuente: Elaboración propia con información del Módulo de Trayectoria Escolar

Figura 18. Ejemplo de clasificación de tutoría

				Académico														Total motivo académico
Nivel educativo	Campus	Dependencia	Programa	Análisis de la trayectoria escolar (Kardex)	Ansiedad ante los exámenes	Asesoría en elección de asignaturas	Asesoría Académica	Estrategias de aprendizaje	Canalización a los departamentos de orientación educativa	Canalización a programas de apoyo académico de la dependencia	Habitos de estudio	No acreditación/ acompañamiento/ seguimiento	Orientación al área de interés	Puntualidad y asistencia a clases	Seguimiento académico	Reunion con padres de familia (Solo para bachillerato)	
Licenciatura	Ciencias Exactas e	Facultad de Ingeniería	LIC	135	2	31	3	7	1	0	9	9	13	19	224	0	453
Licenciatura	Ciencias Exactas e	Facultad de Ingeniería	LIER	31	13	29	0	20	1	17	20	15	2	31	165	0	344
Licenciatura	Ciencias Exactas e	Facultad de Ingeniería	LIF	38	0	21	1	0	0	0	1	0	6	18	134	0	219
Licenciatura	Ciencias Exactas e	Facultad de Ingeniería	LIM	58	0	19	4	1	0	0	2	0	3	2	112	0	201

Fuente: Elaboración propia con información del Módulo de Trayectoria Escolar.

Figura 19. Ejemplo de reporte de tabla general de asignaciones.

TablaGeneralDeAsignacionesFI(02-01-2023 a 02-02-2023)

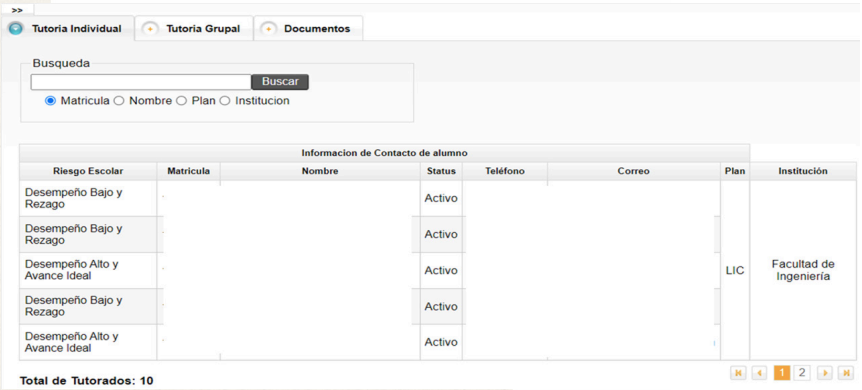
				Tutores			Sesiones de tutoría				Tutorados					Trayectoria escolar		
Nivel educativo	Campus	Dependencia	Programa	Nombre	Email	Tipo Contratación	Usuario SICEI	Sesiones registradas	Sesiones individuales	Sesiones grupales	Programa educativo	Semestre equivalente	Matricula	Nombre	Email	Tipo de trayectoria escolar	Desempeño	Avance Escolar
Licenciatura	Campus de Ciencias Exactas e Ingeniería	Facultad de Ingeniería	LIC					No	0	0	Licenciatura en Ingeniería Civil	SEGUNDO SEMESTRE				Desempeño Alto y Avance Ideal	alto	ideal
Licenciatura	Campus de Ciencias Exactas e Ingeniería	Facultad de Ingeniería	LIC					No	0	0	Licenciatura en Ingeniería Civil	SEGUNDO SEMESTRE				Desempeño Alto y Avance Ideal	alto	ideal
Licenciatura	Campus de Ciencias Exactas e Ingeniería	Facultad de Ingeniería	LIC					No	0	0	Licenciatura en Ingeniería Civil	TERCER SEMESTRE				Desempeño Regular y Avance Ideal	regular	ideal
Licenciatura	Campus de Ciencias Exactas e Ingeniería	Facultad de Ingeniería	LIC					No	0	0	Licenciatura en Ingeniería Civil	TERCER SEMESTRE				Desempeño Alto y Avance Ideal	alto	ideal
Licenciatura	Campus de Ciencias Exactas e Ingeniería	Facultad de Ingeniería	LIC					No	0	0	Licenciatura en Ingeniería Civil	TERCER SEMESTRE				Desempeño Regular y Avance Ideal	regular	ideal

Fuente: Elaboración propia con información del Módulo de Trayectoria Escolar

Por otra parte, el módulo permite a los tutores acceder a información académica de sus tutorados. a continuación, se describe, de manera general, los componentes del módulo que permiten al tutor acceder a dicha información.

Al ingresar al Módulo, la primera pantalla que podrá ver el académico-tutor, será el nombre de los tutorados que le fueron asignados para ese periodo escolar, identificando: matrícula, nombre, status, teléfono, correo electrónico, plan de estudios, institución y si el estudiante presenta “riesgo escolar” en su trayectoria académica. (Ver figura 20).

Figura 20. Ejemplo del módulo de tutoría del SICEI, vista del académico tutor



Fuente: Elaboración propia con información del Módulo de Trayectoria Escolar.

El académico-tutor puede seleccionar a cada uno de sus tutorados dando un “clic” sobre el nombre de su tutorado para ingresar a su información. De esta manera se podrá visualizar:

1. Calificación: En esta pestaña se despliega el listado de asignaturas y las calificaciones del tutorado tras concluir su último periodo escolar. (Ver figura 21).

Figura 21. Ejemplo de calificaciones del tutorado.

Fuente: Elaboración propia con información del Módulo de Trayectoria Escolar.

2. Kardex: En esta pestaña se puede observar el promedio, semestre equivalente, créditos de las asignaturas obligatorias, número de asignaturas aprobadas, total de créditos y porcentaje cursado en su plan de estudios. De igual forma, es posible consultar las asignaturas cursadas en periodos escolares anteriores con sus las respectivas calificaciones. (Ver figura 22).

Figura 22. Ejemplo del Kardex del tutorado en el SICEI

Fuente: Elaboración propia con información del Módulo de Trayectoria Escolar

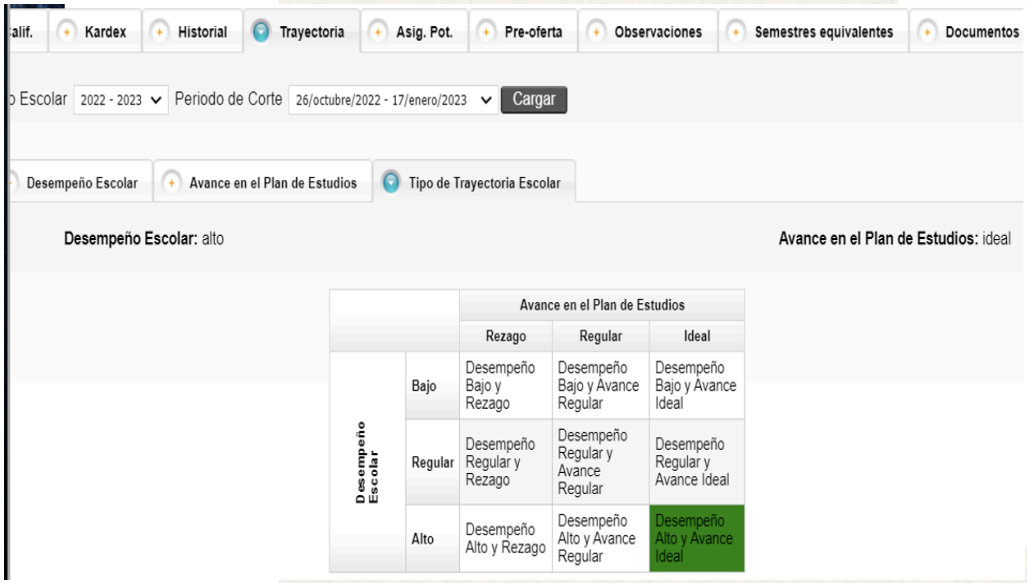
3. Historial: En esta pestaña se puede consultar los créditos cursados en el plan de estudios, así como aquellos requisitos que aún le faltan, según el periodo escolar en que se encuentre inscrito. (Ver figura 23).

Figura 23. Ejemplo del historial del tutorado en el SICEI.

Fuente: Elaboración propia con información del Módulo de Trayectoria Escolar.

4. Trayectoria: Esta pestaña despliega información que permite identificar al tutor, el tipo de trayectoria escolar que presenta su tutorado en su desempeño escolar y el avance en el plan de estudios. Tal evaluación se basa en el número de créditos obtenidos con asignaturas aprobadas en la primera oportunidad, el número de créditos promovidos y cursados, así como el promedio general del tutorado (Figura 24).

Figura 24. Ejemplo de la trayectoria escolar del tutorado según el SICEI

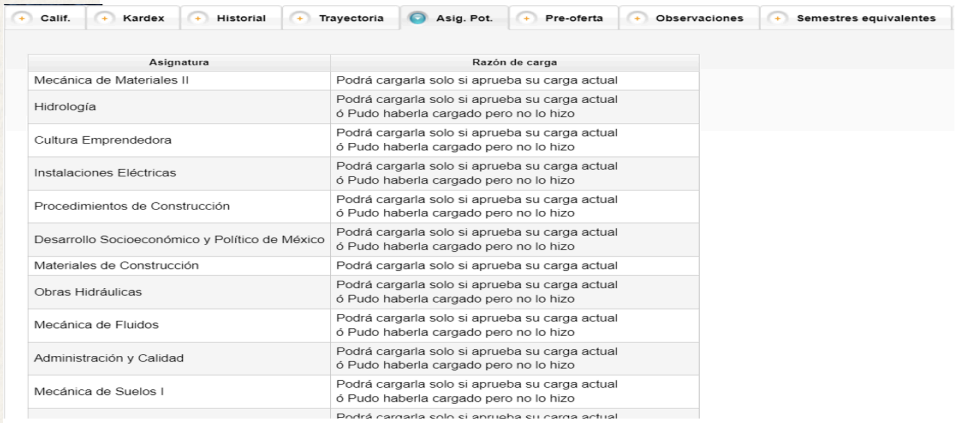


		Avance en el Plan de Estudios		
		Rezago	Regular	Ideal
Desempeño Escolar	Bajo	Desempeño Bajo y Rezago	Desempeño Bajo y Avance Regular	Desempeño Bajo y Avance Ideal
	Regular	Desempeño Regular y Rezago	Desempeño Regular y Avance Regular	Desempeño Regular y Avance Ideal
	Alto	Desempeño Alto y Rezago	Desempeño Alto y Avance Regular	Desempeño Alto y Avance Ideal

Fuente: Elaboración propia con información del Módulo de Trayectoria Escolar

5. Asignaturas potenciales: la información que se refleja en esta pestaña permite identificar las asignaturas que, según el plan de estudios correspondiente, podrán sumarse a la carga académica en el periodo inmediato posterior. (Ver figura 25).

Figura 25. Ejemplo de asignaturas potenciales en el SICEI para un tutorado

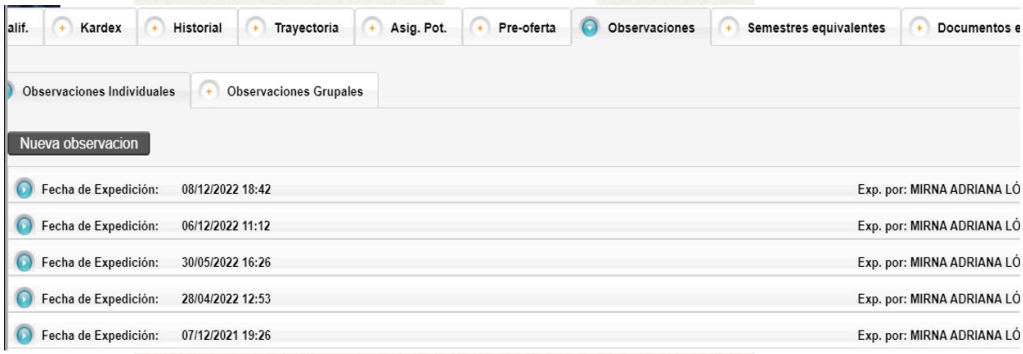


Asignatura	Razón de carga
Mecánica de Materiales II	Podrá cargarla solo si aprueba su carga actual
Hidrología	Podrá cargarla solo si aprueba su carga actual ó Pudo haberla cargado pero no lo hizo
Cultura Emprendedora	Podrá cargarla solo si aprueba su carga actual ó Pudo haberla cargado pero no lo hizo
Instalaciones Eléctricas	Podrá cargarla solo si aprueba su carga actual ó Pudo haberla cargado pero no lo hizo
Procedimientos de Construcción	Podrá cargarla solo si aprueba su carga actual ó Pudo haberla cargado pero no lo hizo
Desarrollo Socioeconómico y Político de México	Podrá cargarla solo si aprueba su carga actual ó Pudo haberla cargado pero no lo hizo
Materiales de Construcción	Podrá cargarla solo si aprueba su carga actual
Obras Hidráulicas	Podrá cargarla solo si aprueba su carga actual ó Pudo haberla cargado pero no lo hizo
Mecánica de Fluidos	Podrá cargarla solo si aprueba su carga actual ó Pudo haberla cargado pero no lo hizo
Administración y Calidad	Podrá cargarla solo si aprueba su carga actual ó Pudo haberla cargado pero no lo hizo
Mecánica de Suelos I	Podrá cargarla solo si aprueba su carga actual ó Pudo haberla cargado pero no lo hizo

Fuente: Elaboración propia con información del Módulo de Trayectoria Escolar

6. Observaciones: El académico-tutor puede registrar las sesiones realizadas. Para ello podrá elegir los motivos que se abordaron en cada sesión, así como los acuerdos tomados entre académico-tutor y tutorado; en esta pestaña se enlista las sesiones registradas convirtiéndose esta parte en la evidencia de la atención brindada. (Ver figura 26).

Figura 26. Ejemplo de la pestaña de observaciones en el SICEI



Fuente: Elaboración propia con información del Módulo de Trayectoria Escolar

Operatividad de la tutoría individual y grupal en la FIUADY

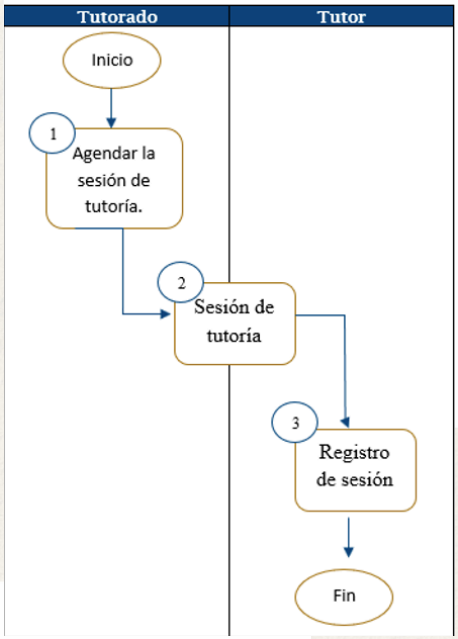
EEs importante mencionar que, como resultado de un análisis de la trayectoria del programa y su operatividad, se elaboró un manual de procedimientos. En dicho manual se documentaron los siguiente : asignación de tutores-tutorados, impartición de sesiones de tutoría, cambio de tutor, evaluación de la actividad tutorial; todo lo anterior con el fin de orientar y brindar apoyo a la práctica de la tutoría en la Facultad, desde la perspectiva de los diferentes actores que interactúan en esta actividad, para contribuir al logro de los objetivos del programa. Dicho manual se formuló en el marco normativo del PIT, el Plan de Desarrollo Institucional (PDI), el reglamento interno de la FIUADY, así como del Modelo Educativo para la Formación Integral (MEFI) de la UADY.

Para efectos de este capítulo, a continuación, se describen los procedimientos para llevar a cabo la tutoría individual y grupal de acuerdo con el mencionado manual de procedimientos.

Tutoría individual

Esta modalidad va dirigida a los estudiantes del primero al quinto semestre equivalente. El procedimiento se realiza como se observa en la figura 27.

Figura 27. Procedimiento para llevar a cabo una sesión de tutoría individual en la FIUADY



Fuente: Facultad de Ingeniería 2019.

A continuación, se describe el procedimiento ilustrado.

1. Agendar la sesión de tutoría. Deberán solicitarla con un día de anticipación, siendo necesario que al menos se realicen dos sesiones por semestre.
2. Durante la sesión de tutoría, se deberá dar seguimiento al avance del tutorado, con el fin de identificar situaciones de riesgo y alternativas de solución. Además, se deberá orientar a los estudiantes sobre los procedimientos establecidos en el reglamento interior de su dependencia. Es importante informar a los tutorados del primer semestre acerca de la estructura del plan de estudios, niveles y créditos para la carga académica. Para la segun-

da sesión, se deberá atender el tránsito académico: inscripción, evaluación docente, inglés, asignaturas libres, etcétera; y a los alumnos de quinto semestre equivalente, deberá de informárseles acerca del examen de medio trayecto.

3. Al finalizar la tutoría, el tutor deberá registrar la información obtenida en el Módulo de Trayectorias Escolar y Tutoría del el SICEI, permitiendo así otorgar un seguimiento y una evaluación al desempeño del tutorado.

Tutoría grupal

La Tutoría grupal está dirigida a los estudiantes que cursan entre el sexto y el décimo semestre equivalente. Para el caso de los estudiantes con trayectoria académica perseverante, por grupos cuentan con un tutor; Sin embargo, los estudiantes cuya trayectoria académica haya atravesado dificultades, rezago y desempeño bajos, tienen el apoyo de un tutor individual y deben asistir con él, además de las sesiones de tutoría grupal hasta, que su trayectoria académica sea perseverante. En caso de que un estudiante quiera continuar con su tutor individual, deberá solicitar su permanencia mediante un oficio dirigido al Comité de tutoría y mencionar el profesor que desea conservar como tutor, con quien ya debió haber hablado al respecto.

Las sesiones de tutoría grupal se llevan a cabo en el Aula Magna de la FIUADY o en alguno de los auditorios de esta, dividiendo a los alumnos por semestre para dar a todos información pertinente y útil. También es posible que la sesión se desarrolle en el salón de clase, siempre y cuando el grupo esté completo. Algunos de los temas que abordan son: precarga, inglés,

servicio social, módulo de vinculación, opciones de titulación y tiempo de titulación.

Generalmente, el coordinador del programa realiza la presentación de la información. La junta dura alrededor de una hora.

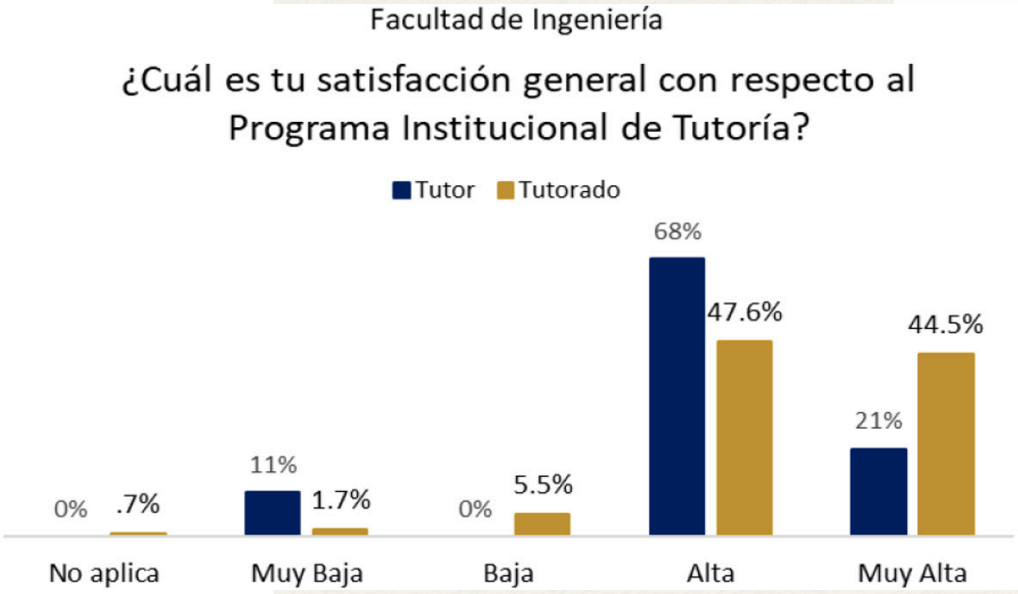
Satisfacción del estudiante hacia el programa de tutoría

De acuerdo con Morales et al. (2021): "como todo programa en funcionamiento, el PIT, desde sus inicios, ha realizado procesos diversos de seguimiento y evaluación con el objetivo de conocer su avance, así como la satisfacción de los actores implicados en el mismo. Para la evaluación de la tutoría ha sido indispensable el diseño de instrumentos que permitan conocer de manera cuantitativa y cualitativa la efectividad de éste, y que puedan servir como referencia y respaldo de las actividades y las acciones tutoriales para el mejoramiento continuo y pertinente del programa" (p. 3).

En esta evaluación se consideran tres aspectos fundamentales de la acción tutorial, basados en la satisfacción que el alumno y el docente perciben con respecto a (1) las actividades que se realizan en el Programa Institucional de Tutoría, (2) al desempeño del tutor, y (3) los logros y beneficios atribuibles a su participación en el PT.

Los resultados de la evaluación realizada en enero de 2021 indican que la mayoría de los estudiantes tienen una muy alta y alta satisfacción hacia el programa, como se muestra en la figura 28.

Figura 28. Satisfacción general de los estudiantes de ingeniería hacia el programa de tutoría



Fuente: Morales *et al. (2019)*.

Respecto a las actividades que se realizan en el PIT, los estudiantes refieren que la mejor evaluada es el seguimiento de la trayectoria escolar, mientras que la orientación para insertarse en el mercado laboral necesita reforzarse. Lo anterior se representa en la figura 29.

Figura 29. Satisfacción de los estudiantes de ingeniería hacia las actividades que se realizan en el Programa Institucional de Tutoría

Reactivo	No aplica		Muy Baja		Baja		Alta		Muy Alta	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
P1.El seguimiento de mi trayectoria escolar (desempeño académico, avance, riesgo).	5	1.7%	1	.3%	19	6.5%	145	49.7%	122	41.8%
P2.La influencia para la mejora de mi integración a la universidad.	8	2.7%	1	.3%	28	9.6%	150	51.4%	105	36.0%
P3.El apoyo recibido para la identificación oportuna de mis dificultades académicas.	10	3.4%	1	.3%	27	9.2%	125	42.8%	129	44.2%
P4.La contribución a la mejora de mi desempeño académico.	11	3.8%	2	.7%	20	6.8%	144	49.3%	115	39.4%
P5.La orientación respecto a mi inserción al mundo laboral.	33	11.3%	15	5.1%	40	13.7%	119	40.8%	85	29.1%
P6.La canalización al área de apoyo adecuada, cuando fue necesario.	19	6.5%	1	.3%	22	7.5%	133	45.5%	117	40.1%
P7.La promoción que se realiza del programa de tutoría, sus lineamientos y servicios.	12	4.1%	6	2.1%	24	8.2%	135	46.2%	115	39.4%
P8.El número de sesiones que se realizan cada semestre.	7	2.4%	5	1.7%	42	14.4%	131	44.9%	107	36.6%
P9.El tiempo que se dedica a las tutorías en mi facultad.	6	2.1%	4	1.4%	48	16.4%	127	43.5%	107	36.6%

Fuente: Morales *et al. (2019)*.

Respecto al desempeño del tutor, mencionaron que es una fortaleza de los académicos-tutores, mientras que la ayuda para conocer mejor el campo laboral de la carrera es un área de oportunidad, como se ilustra en la figura 30.

Figura 30. Satisfacción del desempeño del tutor

Reactivo	No aplica		Baja		Baja		Alta		Muy Alta	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
T1.La disponibilidad para escucharte durante tus sesiones.	5	1.7%	0	.0%	7	2.4%	96	32.9%	184	63.0%
T2.El clima de confianza que estableció para que expusieras tus intereses e inquietudes.	4	1.4%	0	.0%	10	3.4%	92	31.5%	186	63.7%
T3.El interés que mostró para resolver tus dudas y problemas.	4	1.4%	2	.7%	12	4.1%	94	32.2%	180	61.6%
T4.El respeto que te mostró durante tus sesiones.	4	1.4%	0	.0%	2	.7%	73	25.0%	213	72.9%
T5.Su ayuda para conocer mejor el campo laboral de la carrera.	31	10.6%	5	1.7%	27	9.2%	97	33.2%	132	45.2%
T6.La confidencialidad que guardó con respecto a la información que le proporcionaste.	8	2.7%	1	.3%	2	.7%	78	26.7%	203	69.5%
T7.La aclaración de tus dudas acerca de trámites administrativos que necesitabas.	6	2.1%	1	.3%	16	5.5%	108	37.0%	161	55.1%
T8.La orientación que te proporcionó en relación con tus problemas académicos.	10	3.4%	1	.3%	16	5.5%	98	33.6%	167	57.2%
T9.El apoyo para el desarrollo de tus habilidades para el estudio independiente.	21	7.2%	1	.3%	15	5.1%	106	36.3%	149	51.0%
T10.La retroalimentación que te dio con respecto a las actividades acordadas en sesiones anteriores.	15	5.1%	0	.0%	22	7.5%	102	34.9%	153	52.4%

Fuente: Morales *et al. (2019)*.

Finalmente, en relación con la dimensión beneficios y logros que los estudiantes le atribuyen a la tutoría, ellos mencionan que el programa les ha ayudado a comprender mejor su plan de estudios, os criterios de aprobación y permanencia, entre otros temas, además de apoyarlos en el análisis de alternativas para la toma de decisiones académicas; ejemplo: carga académica, elección de proyecto de servicio social y prácticas profesionales, mientras

que la identificación de situaciones de riesgo personal, es un área necesaria de mejorar en el desempeño del tutor. Lo anterior puede visualizarse en la figura 31.

Figura 31. Beneficios y logros que los estudiantes de ingeniería le atribuyen a la tutoría

Reactivo	No aplica		Muy Baja		Baja		Alta		Muy Alta	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
L1.Mi integración a la Facultad.	17	5.8%	5	1.7%	24	8.2%	136	46.6%	110	37.7%
L.2La aclaración de mis dudas con respecto a los servicios que ofrece la universidad.	8	2.7%	5	1.7%	18	6.2%	128	43.8%	133	45.5%
L3.La comprensión del plan de estudios (criterios de permanencia, aprobación, créditos, etc.).	6	2.1%	1	.3%	18	6.2%	134	45.9%	133	45.5%
L4.El desarrollo de estrategias de aprendizaje para mi mejora académica.	12	4.1%	3	1.0%	22	7.5%	128	43.8%	127	43.5%
L5.El análisis de mis alternativas para la toma de decisiones académicas (carga académica, selección de asignaturas optativas y libres, servicio social o prácticas profesionales).	6	2.1%	3	1.0%	16	5.5%	129	44.2%	138	47.3%
L6.La identificación de situaciones de riesgo académico.	16	5.5%	2	.7%	19	6.5%	130	44.5%	125	42.8%
L7.La identificación de situaciones de riesgo personal.	21	7.2%	3	1.0%	33	11.3%	120	41.1%	115	39.4%
L8.La referencia a la instancia adecuada (CAE, departamento de orientación, Psicología, etc).	19	6.5%	5	1.7%	26	8.9%	133	45.5%	109	37.3%
L9.Contribución a la ampliación de mis perspectivas profesionales.	21	7.2%	4	1.4%	30	10.3%	124	42.5%	113	38.7%
L10.Mejora y fortalecimiento de mi autonomía.	15	5.1%	2	.7%	18	6.2%	126	43.2%	131	44.9%

Fuente: Morales *et al. (2019).*

Consideraciones finales

La creación del actual Programa de Tutoría de la FIUADY ha sido un proceso basado en la colaboración entre tutores y tutorados; un diseño compuesto de intervenciones y acompañamientos que llevan a los estudiantes a apropiarse de habilidades gracias a la guía del tutor. Las acciones impulsan a los estudiantes para desarrollar una vida plena. La tutoría es un proceso intencional y sistemático de orientación personal y académica, la cual se dirige a los estudiantes que aceptan colaborar con el tutor para diseñar conjuntamente intervenciones y estrategias, estableciendo así una colaboración semejante a la de un equipo en trabajo.

Los tutores de la Facultad se comprometieron con el cambio: i) se creó el Programa de Tutorías; ii) se imparten cursos de capacitación a tutores; iii) se formó el Comité de Tutoría; iv) se incorpora al programa la mayoría de los profesores de tiempo completo y de medio tiempo; v) la UADY implementa un nuevo Modelo Educativo; vi) se creó el PIT conforme a los lineamientos de la ANUIES; vii) se instauran diferentes estrategias para retroalimentar los Planes de Acción Tutorial (PAT); viii) se elabora un procedimiento estándar de acción tutorial. Todo ello contribuyó a fortalecer el Programa de Tutoría y, por consiguiente, a identificar que en los contextos escolar y personal hay situaciones esenciales e ineludibles que pueden mantener o aumentar dificultades, las cuales pueden incidir sobre las opciones y responsabilidades del estudiante. Por ello, se estableció una meta común de trabajo entre el tutor y el tutorado, para lograr respuestas proactivas o resilientes a esas situaciones.

A través del PIT, la Facultad de Ingeniería se ha esforzado para fomentar en los estudiantes la conciencia y poder para tomar decisiones. La concien-

cia implica la confianza como alumnos de la Universidad y reconocer la forma en que dicho privilegio influye en las experiencias. El segundo elemento, el poder de la decisión, es decir, si la forma en que deben involucrarse es por colaboración o competencia.

La comunidad tutorial de la FIUADY es un sistema muy amplio, que recibe influencias variadas de lo étnico, familia, amigos, lugar de residencia, creencias, tendencias sexuales o a las afiliaciones a organizaciones. Los seres humanos somos básicamente comunitarios y nuestro potencial de desarrollo es mayor cuando participamos en la vida de la comunidad.

La prospectiva del actual Programa de Tutoría de la FIUADY se vislumbra favorable y alentadora. Se busca que cada tutor coadyuve a que los tutorados sean conscientes de su potencial (en apoyos y recursos).

FORTALECIMIENTO DEL DESARROLLO ACADÉMICO EN CIENCIAS BÁSICAS DEL ESTUDIANTE DE INGENIERÍA

Caridad Guadalupe Vales Pinzón
Melissa Lessen Casais Molina

Los ingenieros son hábiles para visualizar problemas y encontrar soluciones tanto prácticas como originales. Su trabajo se centra en el desarrollo sostenible de la sociedad, desde el diseño hasta el desarrollo de innovaciones científicas y tecnológicas pioneras que mejoran el bienestar humano. El ingeniero es un profesional que se

actualiza continuamente para enfrentarse al desarrollo de soluciones innovadoras y eficaces a los desafíos que enfrenta la sociedad.

La formación inicial de un estudiante de ingeniería requiere incluir asignaturas que le permitan perfeccionar sus habilidades de resolución de problemas y practicidad para encajar en este perfil. En este sentido, la formación del ingeniero puede ser potenciada a través de la enseñanza de ciencias básicas como matemáticas, física y química (Machín et al., 2017). Estas ciencias son trascendentes en los cursos de ingeniería porque sientan las bases de los primeros principios necesarios para comprender el comportamiento y las leyes naturales de los fenómenos que los ingenieros deben manipular y controlar. Estos conocimientos resultan necesarios para diseñar y generar soluciones eficientes, seguras y económicamente viables para problemas complicados. La física, por ejemplo, permite comprender el comportamiento de las estructuras, los materiales y los sistemas mecánicos, mientras que la química es esencial para comprender los entornos químicos creados en los procesos industriales. Por su parte, las matemáticas son una herramienta importante en cualquiera de las disciplinas de la ingeniería ya que permiten modelar y estudiar los sistemas y procesos en los que trabajan los ingenieros.

Las asignaturas sobre las cuales se desarrollan estas ciencias se ubican en la formación temprana del estudiante de ingeniería y su impacto se ve reflejado en el reconocimiento y planteamiento de problemas, la identificación de variables, formular análisis y propuesta de soluciones, toma de decisiones y transmitir la información con el lenguaje apropiado. La forma tras la cual se puede enfocar y relacionar la información de lo que nos rodea y

cómo la entendemos y aplicamos es favorecida por las competencias matemáticas, mejorando el desempeño del alumno (Villalón et al., 2015).

En la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán (FIUADY), se imparten cuatro programas de ingeniería: civil, física, mecatrónica y en energías renovables. El plan de estudios de cada uno de estos programas está dividido en diez periodos semestrales. En los primeros cuatro se ubican las asignaturas de ciencias básicas, las cuales son consideradas de tronco común, tal como se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3. Asignaturas de Ciencias Básicas de los programas de ingeniería de la FIUADY

Periodo	Matemáticas	Física	Química
1	Cálculo Diferencial e Integral I Álgebra I		Química
2	Cálculo Diferencial e Integral II Álgebra II	Física General I	
3 – 4	Análisis Vectorial Métodos Numéricos Ecuaciones Diferenciales Probabilidad y Estadística	Física General II Termodinámica	

Fuente: Elaboración propia con información de los programas de estudios de la FIUADY.

En cada uno de estos cuatro periodos, los estudiantes cursan en promedio 7 asignaturas, entre las de ciencias básicas, ciencias de la ingeniería, sociales y humanidades y cursos complementarios. El estudiante, en función de

esta carga, debe comprender cómo las experiencias de aprendizaje de cada asignatura deben ligarse al tiempo de dedicación para la correcta apropiación del conocimiento bajo una formación integral. En la figura 32 se ejemplifica el tiempo de dedicación a las actividades en función de la carga académica.

Figura 32. Relación carga académica del estudiantado y tiempo de dedicación a las actividades

Fuente: Elaboración propia con información de los programas de estudios UADY.

De esta manera, considerando la cuestión académica y el entorno del estudiante, en esas etapas ocurren procesos de adaptación al medio universitario, integración social, situaciones personales y aspectos económicos y motivacionales, entre otros. Esto es evidencia de la importancia e impacto de los primeros semestres en el estudiante de ingeniería. Considerando estas perspectivas

y tomando en cuenta la exigencia académica la preparación en las ciencias básicas es algo crucial para el desempeño escolar y es un factor determinante en la deserción de los estudiantes.

El bajo desempeño y reprobación de asignaturas del área de ciencias básicas resultan ser los factores más comunes causantes del retraso generacional o en casos más graves la deserción del estudiante. Entre las razones o limitantes de los estudiantes para lograr un desempeño académico encontramos principalmente dificultad en la comprensión de conceptos fundamentales de las matemáticas. Asimismo, se ha identificado la deficiencia en hábitos de estudios, dificultades para atender y entender en clases, así como la dificultad para identificar el origen de la duda y solicitar la intervención oportuna.

Tales situaciones permiten que el académico desarrolle funciones en diferentes áreas como la tutoría, tutoría, asesoría, gestión, vinculación, generación del conocimiento. De estas actividades se centra la atención en la asesoría académica, la cual brinda orientación y apoyo en un área específica o por asignatura. El docente, como facilitador del conocimiento y aprendizaje, puede lograr mediante diversas estrategias, la comprensión individualizada de conceptos y sus aplicaciones en el estudiante (Obaya y Vargas, 2014; Zarza et al., 2010). La naturaleza de la asesoría implica que el profesor intervenga de forma intencionada en el proceso educativo. Se acompaña cercana, sistemática y permanentemente al estudiante, para apoyarlo y facilitarle el proceso de construcción de aprendizajes, ya sea cognitivos, afectivos, socioculturales o existenciales, tal que se dé un acompañamiento para apoyarlo en el proceso de construcción de aprendizajes (Narro-Robles y Arredondo-Galván, 2013). En la FIUADY, los académicos realizan la actividad de asesoría dedicando espacios para resolver dudas de las asignaturas que imparten. Como parte de sus

funciones, establecen horarios específicos para dicha actividad y la realizan de una manera personalizada. Sin embargo, y dado la naturaleza de la atención, la disponibilidad de tiempo para realizar esta actividad suele sobrepasarse.

Ante ello, el Grupo Disciplinar de Ciencias Básicas y la Secretaría Académica de la FIUADY tomó acciones en 2016 y propuso agregar, para enfrentar tales problemáticas, la implementación de otro método que permitiera un reforzamiento del conocimiento y la transmisión de información, siendo este un programa de ayudantías. La ayudantía se define como un proceso entre pares, en el cual un estudiante de un semestre avanzado, que tiene dominio en un área disciplinar, puede enseñar a estudiantes que cursa semestres inferiores. Al haber cursado previamente las asignaturas del área en la que apoyará el aprendizaje de sus pares, el estudiante ayudante es capaz de identificar los retos y dificultades de los conceptos, las habilidades que favorecen el entendimiento y las competencias útiles para razonar y alcanzar el aprendizaje (Cabrera-Murcia, 2019).

Este proyecto de ayudantía se vislumbró a través del servicio social, con la finalidad de mejorar el nivel académico de los estudiantes y así apoyar en la reducción de la reprobación y deserción. Su objetivo impacta en diferentes áreas, tal como se muestra en la figura 33. De esta manera, en enero de 2017, surge el Programa de Ayudantías en Ciencias Básicas para el Reforzamiento del Desarrollo Académico de los Estudiantes de la FIUADY. Esta práctica educativa, la cual es gratuita, inicia como un programa de apoyo para el reforzamiento del conocimiento de las ciencias básicas y, actualmente, ha sumado acciones orientadas a la implementación y promoción de recursos didácticos.

Figura 33. Alcances de la implementación del programa de ayudantías

Fuente: Elaboración propia con información de los objetivos del proyecto de ayudantías.

Implementación del programa de ayudantías

En principio se realizó un estudio de los índices de reprobación en las asignaturas del área de ciencias básicas de la FIUADY, derivado de este análisis, se determinó atender primordialmente las asignaturas de matemáticas: Cálculo diferencial e integral I y II, y Álgebra I y II.

El programa contempla la guía académica a través de ayudantías en las asignaturas de matemáticas las cuales cursan los estudiantes de los primeros semestres de ingeniería. Además, se incluyen temas relacionados con fundamentos básicos de matemáticas para la ingeniería: Precálculo, Geometría y Trigonometría analítica.

La idea central del programa es operar mediante un proyecto de servicio social. Los prestadores del servicio social es un estudiante al que se le denomina “ayudante” o “guía”. Las ayudantías son concebidas como un espacio de aprendizaje, el prestador utiliza sus fortalezas en las áreas de ciencias básicas para que quienes soliciten el apoyo desarrollen mejor sus habilidades. El prestador debe ir en un semestre avanzado y tener un rendimiento académico destacado en los programas educativos de Ingeniería Física, Ingeniería Mecatrónica, Licenciatura en Enseñanza de las Matemáticas, Ingeniería en Software o Licenciatura en Educación. Durante el tiempo del servicio social, el prestador será capacitado y trabajará guiado por un profesor asesor. El prestador debe apoyar a los estudiantes para resolver dudas en la aplicación de conceptos y su entendimiento.

Tras la elaboración, aprobación y aplicación del proyecto de servicio social del programa de ayudantías, entró en vigor durante el periodo enero 2017 – diciembre 2018. Para la implementación del programa, la FIUADY asigna un espacio definido (aula) para que los estudiantes puedan acudir en horarios específicos a las ayudantías. Tras la validación del programa de ayudantías, el programa ha sido renovado de manera continua.

Primera etapa del programa

En enero de 2017, el programa de ayudantías fue puesto en marcha tras el reclutamiento de estudiantes prestadores y como un proyecto de servicio social de la FIUADY, renovando su vigencia cada dos años. Inicialmente, el programa lo integraron tres profesores de la FIUADY como asesores y tres estudiantes, de Ingeniería Física, Ingeniería Mecatrónica y Enseñanza de las Matemáticas. Las actividades contempladas fueron la impartición de ayudantías para las tres asignaturas con el mayor índice de reprobación: Cálculo diferencial e integral I (cálculo univariado), Cálculo diferencial e integral II (cálculo multivariado), y Álgebra I y II (álgebra lineal). Estas forman parte de los primeros dos semestres de la malla curricular de los cuatro programas de ingeniería de la FIUADY.

Durante esta etapa, las actividades fueron presenciales. El horario de las ayudantías se definió con base en la distribución de horarios de los estudiantes de primeros semestres, que resultan el grupo de interés con mayor población. De manera general, el horario de los primeros semestres fue por las mañanas, tal que la propuesta para atención del programa fue al final de su jornada. Para tener el apoyo, únicamente se le solicita al estudiante acudir al aula de la ayudantía. Las sesiones tenían un horario abierto durante cuatro horas de lunes a viernes. Durante las sesiones, los estudiantes acuden a resolver dudas, practicar ejercicios, ya sea por decisión propia o bajo la recomendación de su profesor o tutor. Además de atender estas solicitudes, se sugiere a los estudiantes otras fuentes de información para estudiar. Al final de las sesiones, los alumnos retroalimentación el programa a través de una encuesta. Los prestadores de servicio social registran la fecha en que el estudiante asiste y su tema, dando un seguimiento particular a cada desempeño.

El mayor reto al inicio del proyecto se presentó con la difusión del programa. La popularización de esta actividad y la modalidad de operación debía llegar tanto a estudiantes como a los profesores de la FIUADY. Para esto se recibió apoyo por parte de la dependencia a través del anuncio en la página web. Asimismo, se realizó la difusión a través de la comunicación directa con los estudiantes en sus aulas, por parte del programa y de los profesores que impartían las asignaturas consideradas en el reforzamiento. Entre los éxitos del proceso se puede considerar que fueron los mismos estudiantes quienes propulsaron la difusión entre sus compañeros, logrando con ello un alto nivel de aceptación del programa. Otros recursos utilizados para la difusión fueron carteles en las instalaciones de la Facultad y publicidad en las redes sociales.

A partir del segundo semestre del 2017, el número de estudiantes prestadores de servicio social aumentó, siendo los de Ingeniería Física e Ingeniería Civil los más interesados en desempeñar estas actividades. Los estudiantes prestadores incluyeron el uso de herramientas digitales para la autoevaluación, procurando el software libre.

Al finalizar la vigencia como proyecto de servicio social, se implementó una encuesta de satisfacción para evaluar los cursos de ayudantías y conocer el alcance de la difusión y aceptación del programa. Esto con la finalidad de realizar acciones de mejora continua en la operación y formulación del programa. Este trabajo dio lugar a publicaciones en la atención a indicadores de trayectoria académica (Vales-Pinzón et al. 2019). Durante el periodo 2017 – 2018 participaron un total de 12 prestadores de servicio social. Tras la difusión del programa se logró la atención de más de 132 estudiantes que solicitaron ayudantía. En la figura 34 se pueden observar algunas actividades realizadas . Las redes sociales contribuyeron significativamente en la asistencia de Los

datos recabados en las encuestas de satisfacción reportan que el 80 % de asistieron a las sesiones de ayudantías.

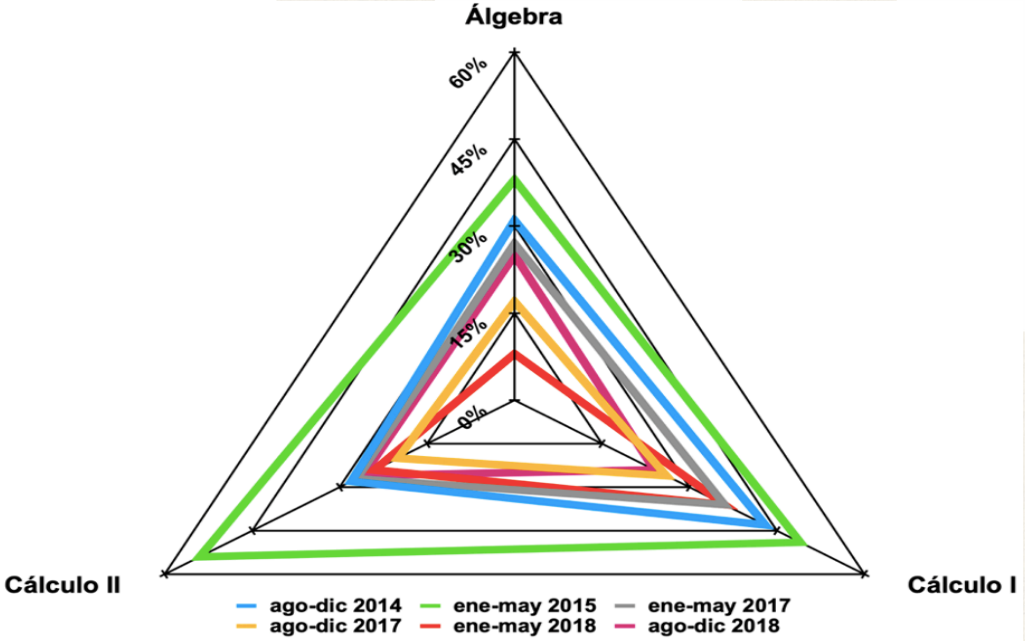
Figura 34. Estudiantes prestadores del Programa en actividades y difusión

Fuente: Fotografías propiedad del programa. Tomadas en la FIUADY, mayo de 2018.

Generalmente, los estudiantes solicitan apoyo por tema específico. Sin embargo, algunos reciben de manera continua el apoyo del profesor o tutor. El papel de los académicos para dirigir a los estudiantes que requerían de forma especial asistir a este tipo de apoyos resulta trascendental para una actividad productiva . El trabajo coordinado con los profesores de las asignaturas es un elemento que debe mantenerse para la pronta orientación del estudiante que requiere regularizar su nivel académico o por factores externos como disponibilidad del tiempo y asuntos de índole socioeconómica y personal. En la figura 35 se presentan los índices de reprobación anterior y

posterior a la aplicación del Programa de Ayudantías. En las asignaturas de Cálculo I y II se nota una disminución. .

Figura 35. Presupuesto real asignado a la SEMARNAT 2010-2023 (Precios 2013)

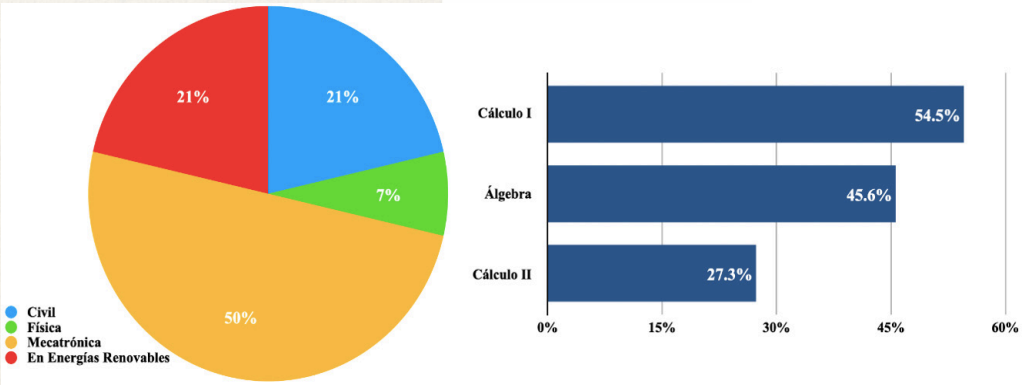


Fuente: Elaboración propia con información estadística del area de Ciencias Básicas de la FIUADY.

La encuesta de satisfacción mostró que, del total de estudiantes asistentes al programa, el 50 % pertenencia al perfil ingeniería en mecatrónica, ellos dijeron que el motivo principal fue reforzar los temas con la resolución de ejercicios de nivel avanzado. Un 79 % de los estudiantes eran de

primer semestre, por Cálculo Diferencial e Integral I, siendo la asignatura más demandada. La figura 36 detalla estos resultados.

Figura 36. Asistencia a ayudantías por Programa Educativo y la demanda de asignaturas



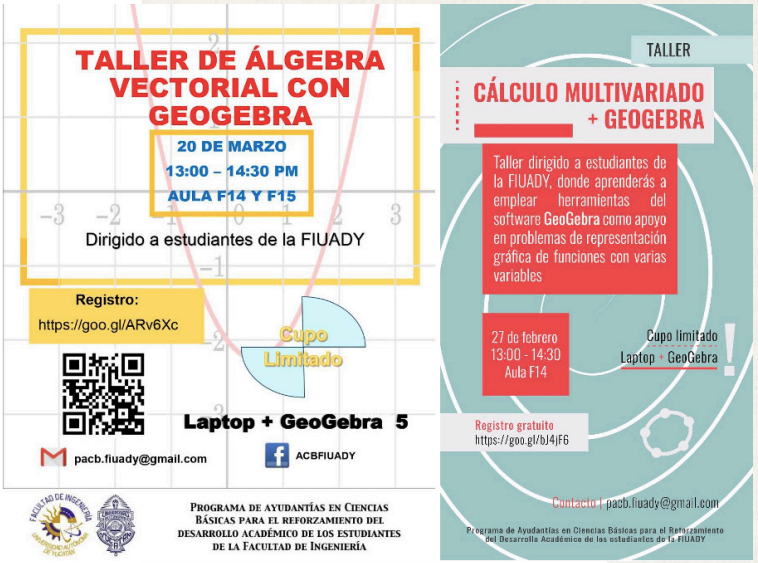
Fuente: Elaboración propia con información del registro de estudiantes al programa.

Reestructuración ante la mejora continua

En enero de 2019, el programa de ayudantías fue renovado como proyecto de servicio social. Con el fin de optimizar el programa, se trabajó en su difusión a través de redes sociales para su acercamiento a los estudiantes. Para esto se incluyó el desarrollo semanal de recursos para las redes que incluyeran contenido de ciencias básicas, pero adaptados al quehacer y la cotidianidad del estudiante de ingeniería. Igualmente, a solicitud de los estudiantes, se amplió el catálogo de asignaturas, se incluyeron las de análisis vectorial y ecuaciones diferenciales.

Asimismo, se añadieron talleres mensuales sobre temas específicos para mejorar el desempeño de los estudiantes en una asignatura, como se aprecia en la figura 37. Tal es el caso del uso del GeoGebra, un software libre de graficación, cálculo y modelación. Este elemento fue de gran beneficio para los estudiantes porque se encuentra disponible para todos los sistemas operativos, computadoras y dispositivos móviles. Sus aplicaciones para el trazado y análisis de curvas, así como la visualización de superficies, mapas de contornos, sólidos en 3D y campos vectoriales, entre otros, resulta de gran impacto en los cursos de matemáticas y física. En este punto, el enlace creado con los profesores de estas disciplinas fue trascendental para alinear las actividades y motivar a los estudiantes a participar en dichos eventos.

Figura 37. Ejemplos de carteles de difusión de talleres



Fuente: Difusión en redes sociales del programa

De igual manera, se impulsó la realización de concursos sobre ciencias básicas, lo que contribuyó a que el estudiante desarrollará un sentido de pertenencia, competencia, satisfacción con su perfil, responsabilidad por avance académico y actualización, como se puede apreciar en las siguientes fotografías.

Figura 38. Competencias de ciencias básicas, verano 2019.

Fuente: Fotografías propiedad del programa. Tomadas en la FIUADY, 28 de junio de 2019.

El número de estudiantes atendidos en marzo del 2020 aumentó considerablemente respecto a la primera etapa del proyecto. Los seguidores en redes sociales incrementaron de manera significativa, alrededor del 40 % de la población estudiantil. Los estudiantes mostraban interés debido a la variedad contenidos de matemáticas y la representación cómica con la que se presentaban, siempre aportando al conocimiento. Asimismo, su interés comenzó a notarse más allá del reforzamiento de los conceptos; ahora demostraban interés por actualizarse y desarrollar habilidades para el manejo de herramientas que les permitan desempeñarse de mejor manera en sus cursos, tal como se muestra con las siguientes fotografías.

Figura 39. Estudiantes asistentes a talleres de graficación para las ciencias básicas

Fuente: Fotografías propiedad del programa. Tomadas en la FIUADY, enero – febrero del 2020.

Con la pandemia, desafortunadamente las actividades presenciales fueron suspendidas. El programa operaba de manera presencial, y aun cuando el curso escolar se retomó de manera virtual, fue necesario poner en pausa

el programa ya que los estudiantes prestadores del servicio requerían adaptarse a la virtualidad, en cuestión tecnológica y de tiempos.

Adaptación ante la contingencia: 2020 - 2022

El programa fue reestructurado para operarlo con la modalidad virtual. Este contempló tres grandes actividades. La primera se centró en la médula del programa: las ayudantías. Estas se impartieron a través de la plataforma Microsoft Teams de manera individual o en grupos pequeños de interés común; además, una ventaja fue que se contó con el apoyo de las autoridades universitarias para el uso de la plataforma, como se ejemplifica con el cartel siguiente. Para mayor control se implementó el registro electrónico con cuestionarios en Forms. Esto permitió que los estudiantes prestadores pudieran prepararse para las sesiones de ayudantías puesto que una de las barreras, observadas durante la virtualidad, es que el estudiante se sintiera atendido y entendido.

Figura 40. Difusión del programa de ayudantías en modalidad virtual

Fuente: Difusión en redes sociales del programa.

La segunda actividad consistió en talleres de reforzamiento para temas específicos de las asignaturas sobre ciencias básicas (figura 40). Estos se programaban por solicitud de los profesores. Las sesiones de talleres tenían una duración de 45 minutos para desarrollar el tema y 45 minutos para la práctica, incluyendo el uso de herramientas de graficación (de ser el caso). Al finalizar el taller, se les solicitaba responder una encuesta con la que se buscaba conocer el impacto de estos talleres.

Ante la contingencia, estos talleres resultaron de gran apoyo para los estudiantes, no únicamente por lo académico, sino para mantener el vínculo entre estudiantes. Se destaca el papel que juega la actividad de la ayudantía porque es a través del reforzamiento entre pares se logra la atención de áreas y conocer experiencias vividas por el estudiante universitario.

Figura 41. Talleres en la modalidad virtual durante el periodo de contingencia por COVID19.

Fuente: Difusión en redes sociales del programa.

Finalmente, la tercera actividad consistió en mantener contacto con la población estudiantil a través de Facebook e Instagram, así como la habilitación de la

página web donde se aloja el cuestionario de contacto. Uno de los retos era que los estudiantes de nuevo ingreso conocieran el programa, ya que como anteriormente se comentó, fue creado para los primeros semestres dado que es uno de los puntos más vulnerables en la trayectoria académica. Para lograr esto, se retomó la estrategia trazada sobre publicar recursos didácticos de matemáticas y física, considerando retos y un aporte de comedia (figura 42). Esto logró permear rápidamente para alcanzar a un alto porcentaje de la población estudiantil.

El programa en la modalidad virtual fue visto como un caso de éxito ya que los estudiantes prestadores tenían la posibilidad de continuar con su proceso de servicio social de manera remota y atendiendo las solicitudes de los estudiantes.

Figura 42. Recursos didácticos y talleres para difusión en redes sociales.

Fuente: Difusión en redes sociales del programa.

Reestructuración del programa: agosto 2022

La reincorporación de actividades en la modalidad presencial permitió el retorno al aula para brindar el apoyo de ayudantías a los estudiantes. Basándose en un análisis del éxito de las actividades y procesos realizados, se mantuvo el registro de las ayudantías de manera virtual; horarios consistentes con los horarios de los estudiantes de primeros semestres. La comunidad estudiantil y profesores solicitaron ampliar la oferta de asignaturas con ayudantías, incluyendo las ciencias básicas de matemáticas y física, así como una oferta de talleres sobre fundamentos de matemáticas para ingeniería, con el fin de reforzar conocimientos básicos y solventar las dificultades en entendimiento y aplicación tras la contingencia.

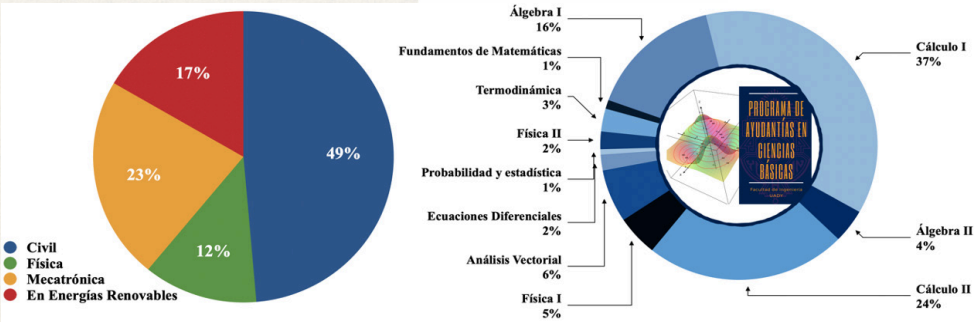
Después de analizar los resultados, el programa fue sometido a evaluación para gestionar su continuación. Esta estuvo a cargo del personal del Departamento de Servicio Social de la UADY y ocasionó la continuación del programa con dos años más: de enero 2023 a diciembre de 2025. Entre sus principales fortalezas destacó la concientización para atender oportunament inconvenientes en el desarrollo académico en el área de ciencias básicas para ingeniería.

Para febrero de 2023, más de 60 estudiantes se habían desempeñado exitosamente como prestadores del servicio social. El estudiante prestador "ayudante" se reconoció como un beneficiario directo del proyecto, pues es un ejemplo de responsabilidad social universitaria y se le permite desarrollarse en un ambiente multidisciplinario, el cual forma parte de su perfil de egreso.

Durante 2021 y 2022, se atendieron más de 475 estudiantes de los cuatro programas de ingeniería de la FIUADY y sus solicitudes de ayudantías se han diversificado en las diferentes asignaturas para las que se ofrece apoyo. El desempeño académico del alumno es un parámetro multifactorial y los progra-

mas que la FIUADY ofrece se diversifican para contribuir a la mejora de cada aspecto. Sin embargo, el estudiante de ingeniería manifestó en las encuestas aceptación por el programa y reconocieron mejorías en su trayectoria, así como interés para participar en el programa en sesiones y talleres.

Figura 43. Asistencia al programa de ayudantías del 2021 a febrero de 2023



Fuente: Elaboración propia con información del registro de estudiantes al programa.

Parte del éxito es la socialización de la información, el apoyo de colaboración académica por parte de los profesores de asignatura, la valoración de las capacidades de los estudiantes prestadores, la atención oportuna a las necesidades y solicitudes de los estudiantes y la difusión en redes sociales (figura 44).

Figura 44. Redes sociales del Programa de Ayudantías, Facebook e Instagram: @CBFIUADY.

Fuente: Redes sociales del programa.

LAS EXPERIENCIAS DE INTEGRACIÓN DEL CONOCIMIENTO EN INGENIERÍA EN PROYECTOS FUNCIONALES

Mtra. Georgina Elizabeth Carrillo Martínez
Dra. Annette Yabel Rojas Fabro

La UNESCO (2020), (citado en Universidad Autónoma de Yucatán, 2022) establece que se debe garantizar el acceso a la educación para hombres y mujeres para permitir que adquieran las mismas competencias y que su trayectoria sea exitosa. Esto implica que las universi-

dades tengan como compromiso y responsabilidad generar una educación que guie al estudiantado respecto a lo profesional y promover el desarrollo de un pensamiento reflexivo, para hacer consciencia de las repercusiones en el entorno sociocultural y ambiental,.

La ANUIES (2020) ha formulado lineamientos estratégicos para el desarrollo de la educación superior, algunos de los cuales enfatizan la necesidad de: 1) innovar la formación de los estudiantes con estrategias en donde la actualización de los programas educativos favorezca la adecuada correspondencia entre teoría y práctica, y los problemas planteados se aborden de manera interdisciplinaria; 2) promover el desarrollo integral de los estudiantes mediante la incorporación de nuevos métodos que fomenten la formación permanente cuando aprenden a aprender, cuando aprenden a emprender y cuando aprenden a ser; la creatividad y el espíritu de iniciativa; el desarrollo integral de las capacidades cognoscitivas y afectivas; el espíritu crítico; y el sentido de responsabilidad social (ANUIES, 2020).

Una de las situaciones más importantes en la educación es que el conocimiento adquirido por el estudiante genere un aprendizaje significativo para su vida y que, además, pueda llevarlo a la práctica. Por tal motivo, en Mecánica de Fluidos, una asignatura de tronco común que se imparte a los 4 programas educativos (PE) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán (FIUADY) (Ingeniería Civil en quinto semestre, Ingeniería Mecatrónica en quinto semestre, Ingeniería Física en séptimo semestre e Ingeniería en Energías Renovables en cuarto semestre); se actualizaron las estrategias de evaluación en junio de 2016, con el fin de diseñar una actividad de aprendizaje que permita a los estudiantes mejorar su adquisición del conocimiento mediante experiencias de aprendizaje. El resultado de esta actualización fue la elabora-

ción de un proyecto dirigido a resolver problemáticas relacionadas con el uso, distribución, cuidado y calidad del agua, mediante mecanismos que se basan en las leyes aplicadas a la mecánica de fluidos. En resumen, el proyecto consiste en el diseño y la construcción de prototipos basados en los principios básicos de las leyes de la física para dar solución a problemas hídricos reales. La siguiente figura muestra los elementos principales en la ejecución del proyecto.

Figura 45. Aprendizaje llevado a proyectos

Fuente: Elaboración propia con el procedimiento establecido para la actividad

El aprendizaje orientado a proyectos representa una forma autónoma en la que los estudiantes construyen su propio conocimiento y generan productos o servicios reales (UADY, 2013), pero, además, de acuerdo con De Miguel (2006), consiste en acercar una realidad concreta a un ambiente académico por medio de la realización de un trabajo. Lograr el funcionamiento de un sistema servirá al estudiante de motivación para que realice actividades de la misma naturaleza, y genere un aprendizaje significativo y nuevo conocimiento.

Esta actividad de aprendizaje considera parte de los lineamientos estratégicos de la ANUIES y lo que el Modelo Educativo para la Formación Integral (MEFI) de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY) define, además está integrado en equipos multidisciplinarios y cualquier estudiante inscrito en la asignatura de Mecánica de Fluidos (sea de Ingeniería Civil, Mecatrónica, Fí-

sica o Energías Renovables) puede ser integrante de un equipo, sin importar el semestre al que pertenezca. Incluso, uno de los lineamientos es que los equipos estén formados por estudiantes de por lo menos dos diferentes PE, con el fin de ampliar, enriquecer y facilitar el aprendizaje. Se ha reportado evidencia de que los proyectos interdisciplinarios y la colaboración generan procesos reflexivos y críticos que potencian la construcción del conocimiento (UADY, 2021). Se presenta y describe la estrategia aplicada ya que representa un caso de éxito respecto al trabajo colaborativo y multidisciplinario y a la experiencia de integrar el conocimiento en proyectos funcionales de ingeniería.

A través de esta estrategia de proyectos se promueve la formación integral de los estudiantes, la cual es definida por la UADY como un proceso continuo que busca el desarrollo de las potencialidades del estudiante y su crecimiento personal en las dimensiones que integran dicha formación (UADY, 2021). Al trabajar en equipo con compañeros de otros programas educativos y con perspectivas diferentes, los estudiantes se encuentran con circunstancias adversas, las cuales deben saber manejar con la finalidad de alcanzar la meta o, bien, elaborar el proyecto que cumpla con los lineamientos establecidos que les permita desarrollarse no solo en lo cognitivo, sino también en lo social, emocional, físico y valoral-actitudinal (dimensiones de la formación integral).

Con la actividad de integración de proyectos funcionales se propicia la consolidación del conocimiento y, a su vez, de las dimensiones que modelan la formación integral del estudiante. Se ha observado que, si bien no todos los estudiantes logran desarrollar las 5 dimensiones de la formación integral en una sola actividad, generan el inicio de su formación para el desempeño

profesional; para ser capaces de enfrentar las exigencias del mundo laboral y, según menciona el MEFI, con el fin "de fomentar la profesionalidad con el más alto nivel de competencia de una egresada o egresado responsable y solidario" (UADY, 2021).

La asignatura de Mecánica de Fluidos contribuye al logro del atributo de egreso 1 de la FIUADY, el cual consiste en evidenciar que los estudiantes apliquen los fundamentos de ciencias básicas y de la ingeniería en la solución de problemas complejos de ingeniería. Por tanto, también es posible medir si los estudiantes aplican estos conocimientos, mediante la estrategia de evaluación en cuestión y sus criterios de desempeño e indicadores.

Procedimiento

El proyecto se divide en siete momentos: 1) Diseño de los lineamientos del proyecto; 2) Publicación de la convocatoria del proyecto; 3) Fase I del proyecto: Objetivo y resumen; 4) Entrega oficial de la memoria del proyecto; prototipo y video de elaboración del prototipo; 5) Preevaluación de las(os) docentes de asignatura; 6) Evaluación del trabajo colaborativo y, por último, 7) Fase II del proyecto: Evaluación del proyecto por parte de evaluadores externos.

Los docentes de la asignatura son quienes efectúan el diseño de los lineamientos del proyecto. En este primer momento, se describe el objetivo, el cual puede variar dependiendo de la situación hídrica actual en la región. La finalidad es que los estudiantes se enfoquen en dar solución a problemas hídricos Asimismo, los lineamientos contienen las indicaciones con respecto a la conformación de equipos, entre otras.

La convocatoria del proyecto se sube a la plataforma “UADY Virtual”. Posterior a ello, cada docente la da a conocer entre sus estudiantes en una sesión de clase y es ahí donde se aclaran las dudas, en caso de haber.

En la fase I del proyecto, luego de que todos los estudiantes inscritos forman sus equipos de trabajo bajo los lineamientos de la convocatoria, cada equipo debe entregar en el lugar y momento indicados un formato que contiene el acrónimo del proyecto y un resumen con lo siguiente: a) estado del arte que responda a las preguntas: ¿Cuál es el problema hídrico de la región identificado? ¿Cuál es la situación actual en la región? ¿Existen antecedentes o soluciones previas al problema hídrico?; b) el objetivo del proyecto que debe responder ¿Qué se desea medir, demostrar o dar a conocer y mediante qué?; c) una justificación que responda a ¿De dónde surge la idea?, ¿Por qué y para qué?; y, por último, d) el nombre de los integrantes, el programa educativo y grupo al que pertenecen y su respectiva firma que valida su aprobación del objetivo del proyecto. En esta parte, se solicita a cada equipo mencionar a dos integrantes como líderes del proyecto; los cuales recibirán toda información relacionada con el mismo.

El siguiente momento es cuando los estudiantes entregan al docente de la asignatura: la memoria de cálculo de su prototipo, el prototipo construido y un video con el proceso de fabricación, ellos hacen una preevaluación del proyecto, considerando su buen funcionamiento y que cumpla con su objetivo. En caso de que identifique un mal funcionamiento o dato, los estudiantes tienen 24 horas aproximadamente para recalcular y ajustar el prototipo.

En la evaluación del trabajo colaborativo los líderes de cada proyecto valoran el trabajo de todos los integrantes a partir de una rúbrica proporcio-

nada por el docentes. Se involucran aspectos de contribución, participación, actitud, responsabilidad, asistencia, puntualidad y resolución de conflictos, para los cuales debe considerarse todo el tiempo que implicó el diseño, elaboración y puesta en marcha del prototipo de proyecto.

La última fase (la II) se trata de la parte más enriquecedora debido a que los prototipos son presentados a evaluadores externos. Generalmente, acuden 3 profesionistas con formación en ingeniería (física, civil, mecatrónica u otra vinculada al área) que se desempeñan en empresas cuya labor presenta un enfoque cercano al tema de los recursos hídricos o al diseño y la construcción de mecanismos eficientes para dar solución a problemas de la sociedad. En esta fase, los estudiantes explican su proyecto y lo defienden delante de los evaluadores; quienes les califican y evalúan de acuerdo a las siguientes cuestiones :

1. ¿El diseño aporta una posible solución a un problema hídrico de la región?
2. ¿Es un mecanismo basado en los principios fundamentales que intervienen en la mecánica de fluidos?
3. ¿Es el presentador (es) es capaz de comunicar el significado y la aplicación del proyecto?
4. ¿La exposición verbal muestra el objetivo y la justificación del mecanismo o sistema utilizado en el diseño ?
5. ¿La exposición muestra el procedimiento y funcionalidad del mecanismo utilizado en el proyecto?
6. ¿Demuestra el diseño creatividad y originalidad?
7. ¿La conclusión es clara, respecto a la justificación del proyecto?
8. ¿La conclusión es clara, respecto a la aportación al conocimiento?

La parte relevante de esta fase es el aprendizaje que resulta de las recomendaciones hechas por los evaluadores, ya que ellos son profesionistas que ejercen la práctica, laboran y tienen experiencia en el tema.

Ejecución

En ingeniería el aprendizaje se difunde con la metodología basado en proyectos por eso se pone especial atención en la organización de las guías que permitan la adquisición del conocimiento y la aplicación de las leyes de la mecánica de fluidos.

Prince y Felder (2006, pág. 137) argumentan lo siguiente con respecto al aprendizaje basado en proyectos, este comienza con el encargo de llevar a cabo una o más tareas que conducen a la producción de un producto final – un diseño, un modelo, o una simulación de ordenador. La culminación proyecto es normalmente un informe oral o escrito que resume los procedimientos empleados en la producción del producto y en los resultados.

La fase II que se ha descrito con anterioridad, consiste en la entrega y evaluación de los prototipos diseñados y construidos. En esta fase los docentes verifican que los prototipos diseñados por los estudiantes den solución al problema hídrico seleccionado. Si existe alguna observación, los estudiantes tienen la oportunidad de resolverlo ese mismo día, a fin de que cumplan con el objetivo de representar soluciones reales y funcionales con la aplicación de los principios fundamentales de la mecánica de fluidos.

La demostración de la funcionalidad de los prototipos se desarrolla en una feria la cual cuenta con tiempos de exposición y defensa. La evaluación de los prototipos se realiza a través de profesionales externos a la asignatura, con el fin de retroalimentar, proponer mejoras y valorar el cumplimiento del propósito.

Durante esta etapa, los equipos presentan y defienden la funcionalidad, así como la factibilidad técnica, económica y social, para evidenciar las características del prototipo. Los evaluadores disponen, a su vez, de un periodo para preguntas y respuestas, con las cuales los integrantes aclaran las dudas de los profesionales. Posterior a ello, los evaluadores presentan procesos de mejora y retroalimentaciones.

Como parte de esta experiencia sobre la integración de conocimientos relacionados con la asignatura de Mecánica de Fluidos, se ha procurado la mejora elaborando y ejecutando instrumentos de evaluación que año con año son optimizados gracias a las observaciones de los estudiantes y de los expertos que son profesionistas y algunos de ellos, incluso, son empleadores de los programas educativos. La evaluación y la selección de los mejores se ejecutan a través de una rúbrica con porcentajes de cumplimiento para cada uno de los rubros. Estos últimos se pueden observar en la siguiente imagen.

Figura 46. Rúbrica de evaluación (Jueces).

PROYECTO DE PROTOTIPOS DE MECÁNICA DE FLUIDOS

DICIEMBRE 2022 - RÚBRICA DE EVALUACIÓN

Nombre del Jurado: _____

		Cumple **(90 al 100%)** Es evidente	Cumple **(80 al 89%)** Es evidente, pero quedan cosas por definir	Cumple **(70 al 79%)** Es medianamente evidente, quedan cosas implícitas	**Menos del 70%** Faltan elementos (inconcluso)	SUFICIENTE	SUFICIENTE	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA
1	¿Es un diseño de un sistema que aporta una posible solución a un problema hídrico de la región?	7	6	5	3						
2	¿Es un mecanismo o sistema basado en los principios fundamentales que intervienen en la Mecánica de fluidos?	6	5	4	2						
3	¿Es el presentador (o presentadores) capaz de comunicar el significado y la aplicación del proyecto?	6	5	4	2						
4	¿La exposición del equipo muestra claramente el objetivo y la justificación del mecanismo o sistema utilizado en el diseño presentado?	6	5	4	2						
5	¿La exposición del equipo muestra el procedimiento y funcionalidad del mecanismo utilizado en el proyecto?	6	5	4	2						
6	¿Demuestra el diseño creatividad y originalidad?	6	5	4	2						
7	¿La conclusión es clara, respecto a la justificación del proyecto?	6	5	4	2						
8	¿La conclusión es clara, respecto a la aportación al conocimiento?	7	6	5	3						
	TOTAL										

Fuente: Elaboración propia con la lista de aspectos a evaluar del proyecto.

De igual forma, se ha desarrollado una rúbrica de evaluación para el trabajo en equipo, la cual permite conocer el nivel de integración y participación de los participantes. Las imágenes 47 y 48 están los criterios de la evaluación y el formato de valoración del trabajo colaborativo.

Figura 47. Evaluación del trabajo en equipo.

Rúbrica para evaluar el proceso del TRABAJO EN GRUPO				
Criterios	**1**	**2**	**3**	**4**
Contribución Participación	Nunca ofrece ideas para realizar el trabajo, ni propone sugerencias para su mejora. En ocasiones dificulta las propuestas de otros para alcanzar los objetivos del grupo.	Algunas veces ofrece ideas para realizar el trabajo. Pero nunca propone sugerencias para su mejora. Acepta las propuestas de otros para alcanzar los objetivos del grupo.	Ofrece ideas para realizar el trabajo, aunque pocas veces propone sugerencias para su mejora. Se esfuerza para alcanzar los objetivos del grupo.	Siempre ofrece ideas para realizar el trabajo y propone sugerencias para su mejora. Se esfuerza para alcanzar los objetivos del grupo.
Actitud	Muy pocas veces escucha y comparte las ideas de sus compañeros. No ayuda a mantener la unión en el grupo	A veces escucha las ideas de sus compañeros, y acepta integrarlas. No le preocupa la unión en el grupo.	Suele escuchar y compartir las ideas de sus compañeros, pero no ofrece cómo integrarlas. Colabora en mantener la unión en el grupo.	Siempre escucha y comparte las ideas de sus compañeros e intenta integrarlas. Busca cómo mantener la unión en el grupo.
Responsabilidad	Nunca entrega su trabajo a tiempo y el grupo debe modificar sus fechas o plazos	Muchas veces se retrasa en la entrega de su trabajo, y el grupo tiene que modificar a veces sus fechas o plazos.	En ocasiones se retrasa en la entrega de su trabajo, aunque el grupo no tiene que modificar sus fechas o plazos	Siempre entrega su trabajo a tiempo y el grupo no tiene que modificar sus fechas o plazos.
Asistencia y puntualidad	Asistió como máximo al 60% de las reuniones y siempre llegó tarde	Asistió de un 61% a 74% de las reuniones y no siempre fue puntual.	Asistió de un 75% a 90% de las reuniones y siempre fue puntual.	Asistió siempre a las reuniones del grupo y fue puntual.
Resolución conflictos	En situaciones de desacuerdo o conflicto, no escucha otras opiniones o acepta sugerencias. No propone alternativas y le cuesta aceptar el consenso o la solución.	En situaciones de desacuerdo o conflicto, pocas veces escucha otras opiniones o acepta sugerencias. No propone alternativas para el consenso pero los acepta.	En situaciones de desacuerdo o conflicto, casi siempre escucha otras opiniones y acepta sugerencias. A veces propone alternativas para el consenso o solución.	En situaciones de desacuerdo o conflicto, siempre escucha otras opiniones y acepta sugerencias. Siempre propone alternativas para el consenso o la solución.

Fuente: Elaboración propia con los criterios establecidos para la actividad.

Figura 48. Rúbrica de evaluación del trabajo en equipo.

Rúbrica para evaluar el proceso de trabajo colaborativo
Proyecto final de mecánica de fluidos
Agosto – diciembre de 2022

Nombre del proyecto: _____

	Integrante (Nombre)	Contribución / Participación	Actitud	Responsabilidad	Asistencia y puntualidad	Resolución de conflictos	Total
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Nombre y Firma del líder o líderes:

Fuente: Elaboración propia con la lista de competencias individuales esperadas

Fue en el 2016 que comenzó a ejecutarse la propuesta y el desarrollo de los proyectos. Esta actividad ha permitido afianzar el aprendizaje de los estudiantes dando solución mediante prototipos a problemas hídricos. Esta actividad de aprendizaje basada en proyectos se ha implementado en la asignatura desde hace 6 años.

La asignatura de Mecánica de Fluidos es de tronco común para las diferentes ingenierías de la FIUADY, lo cual ha permitido la incorporación de todas y conformado equipos multidisciplinarios para atender a un aproximado de 896 estudiantes.

La ejecución de estos modelos ha despertado el interés de la iniciativa privada, pues cada vez son más las empresas interesadas en contratar estudiantes. En otros casos, ha dado inicio a la incubación de El desarrollo de las competencias a través de la ejecución de los proyectos de Mecánica de Fluidos, permite cubrir el atributo de egreso 1 establecido en el MEFI, que consiste en "Aplicar los fundamentos de ciencias básicas y de la ingeniería en la solución de problemas complejos de ingeniería". Básicamente, logran cubrirse 2 criterios de desempeño para el mencionado atributo: el 1, "Identificar los conceptos y fundamentos de las ciencias básicas y de la ingeniería subyacentes a los problemas de ingeniería", y el 3, "Concebir soluciones de diseño considerando códigos y normas aplicables a un proyecto de diseño ingenieril", según se señala en el plan de estudios de los programas de estudio (UADY, 2021).

En las encuestas y entrevistas realizadas por los directivos y académicos de la Facultad de Ingeniería de la UADY, las diferentes instituciones empleadoras, la iniciativa privada y los egresados de las diferentes licenciaturas recomiendan adoptar la necesidad de formar ingenieros con habilidades profesionales que permitan resolver problemas complejos y multidisciplinares.

Felder y Brent (2016, pág. 189) agrupan las habilidades profesionales en cinco principales: comunicación (oral y escrita), pensamiento creativo (búsqueda de soluciones innovadoras a problemas), pensamiento crítico (realizar acciones y toma decisiones con base en evidencias), aprendizaje autodirigido (identificar las necesidades propias de aprendizaje y ser autónomo en el proceso de aprendizaje) y, por último, trabajo en equipo.

Existen diferentes metodologías que permiten desarrollar las habilidades profesionales en el área de ingenierías, sin embargo, de acuerdo con los resultados obtenidos, el aprendizaje basado en proyectos, en la asignatura de Mecánica de fluidos, ha contribuido para detonar el desarrollo de habilidades en los estudiantes que se encuentran a la mitad de su PE.

El aprendizaje basado en proyectos, que se desarrolla como parte de la asignatura de Mecánica de fluidos, crea un enfoque diferente en el proceso de aprendizaje del estudiante, mucha motivación y el contexto apropiado para afianzar conocimientos y desarrollar habilidades profesionales. Adicionalmente, durante la ejecución del proyecto se da solución a un problema hídrico, el cual resuelve un problema ambiental y, a su vez, puede ocasionar un impacto social en un sector de la sociedad. Este punto se destaca ya que apenas comienza a verse interés por la empleabilidad y muy poco en el tema de proyectos, la sostenibilidad ambiental, entre otros.

De acuerdo con la literatura, el aprendizaje basado en proyectos es la metodología que da respuesta a los requerimientos de las agencias de acreditación. Se considera muy apropiado incluirla de forma extensiva en los programas de ingeniería.

Evaluación

Las experiencias de integración del conocimiento en ingeniería a través de proyectos funcionales se han implementado en el curso de Mecánica de Fluidos desde 2016, con el fin de dirigir a los estudiantes a diseñar propuestas de solución a problemáticas ambientales mediante prototipos fun-

cionales que integren los conocimientos adquiridos En la siguiente tabla se enlistan las siguientes propuestas funcionales:

Tabla 4. Proyectos de la asignatura de mecánica de fluidos.

Nombre del proyecto	Objetivo
Sistema de aspersión anti -fuegos (SAAFFI)	Crear un sistema de aspersión anti-fuego aplicando la ecuación de la conservación de la energía y la cantidad de movimiento.
Sistema integral de riego novedoso (SIRENA)	Diseño y construcción de un prototipo de riego automático a través de un Arduino, aplicando los principios fundamentales de la mecánica de fluidos.
Monitor inteligente de agua (MONICA)	Identificar la temperatura, turbidez, pH y total de sólidos disueltos en pozos y en puntos críticos de la red de agua potable, mediante la implementación de un sistema de monitoreo de calidad del agua.
Dispositivo de recolección y eliminación de desechos en aguas de cenotes (DREDAC)	Diseñar y construir un sistema semiautomático para la recolección de residuos sólidos en el agua de los cenotes de Yucatán.

Fuente: Elaboración propia con la base de datos del registro de proyectos.

La evaluación de los modelos funcionales ha tenido como resultados equipos de medición de caudales, parámetros hidrológicos, calidad del agua, bombas para incrementar caudales, sistemas de riego automatizados y aplicaciones digitales, por mencionar algunos. Los proyectos han demostrado funcionalidad y los equipos, por su parte, dan evidencia, año con año, de una gran capacidad para la integración y adquisición de conocimientos. Los resultados de los proyectos funcionales, se puede clasificar en 4 vertientes principales: i) Integración del conocimiento; ii) descripción y

propuesta de solución al problema en ingeniería; iii) Interacción entre profesores y estudiantes y iv) evaluación del trabajo en equipo.

A continuación, se describen los resultados obtenidos:

1. Integración del conocimiento

Se logra revisando los principios y leyes de la mecánica de fluidos antes de generar una propuesta de proyecto, así como con la guía de los docentes y las propuestas de retroalimentación hecha por el jurado. No obstante, interviene también, y de forma principal, las actividades que se efectúan durante el armado de los prototipos. Los estudiantes construyeron sus conocimientos y lo presentan con la memoria escrita, la defensa oral y las alternativas propuestas para resolver los problemas hídricos, con base en los aprendizajes adquiridos.

2. Descripción y propuesta de solución del problema de ingeniería

Es importante mencionar que el desarrollo de estos modelos funcionales, dependiendo del proyecto en cuestión, ha demostrado ser una propuesta útil para solucionar problemas hídricos y ambientales, tales como el suministro y detección de fugas de agua, los sistemas de riego automatizados, el monitoreo de la calidad del agua y la recolección de residuos sólidos en cuerpos de agua, entre otros. Con esto se logra visualizar un aporte a la solución de problemas en ingeniería y afianzar los conocimientos de diferentes áreas, por ejemplo: las áreas de hidráulica, ambiental y programación.

3. Interacción entre profesores y estudiantes

En la propuesta inicial de los modelos funcionales es importante el trabajo de los docentes como guía externa para generar ideas y analizar la factibilidad de sus modelos iniciales. En el desarrollo de las propuestas iniciales ellos están atentos de la aplicación de los conocimientos brindamos en la asignatura, pero también promueven la autonomía en los estudiantes, son estos últimos quienes definen cómo elaborar y presentar sus propuestas.

El resultado de esta vertiente y la actitud de testigo, la mencionan Burkšaitienė y Teresevičienė (2008), quienes señalan la utilidad del proceso para que los estudiantes decidan y desarrollen autonomía, como un enfoque alternativo para la construcción del conocimiento.

4. Evaluación del trabajo en equipo

Desde el 2016 y hasta 2023, algunos integrantes de los grupos tuvieron diferencias, por ello, los docentes fungen como mediadores para evitar la desintegración de los equipos. La motivación juega un papel importante debido a que a las propuestas mejor presentadas y evaluadas otorgan puntos extras en la calificación y esto incrementa la disposición y la calidad de los resultados. El trabajo en equipo es evaluado a través de una rúbrica, presentada en la figura 4, de la cual se obtiene un valor numérico para cada uno de los estudiantes.

Durante el tiempo que se ha desarrollado la ejecución de los modelos como estrategia de aprendizaje, el rubro de trabajo en equipo ha demostrado la necesidad de afinar el instrumento de evaluación, sometiendo a este último a un proceso de mejora continua.

Con las siguientes imágenes se puede ilustrar los prototipos presentados por los estudiantes.

Figura 49. SAAFFI

Fuente: Archivo digital del evento.

Figura 50. SIRENA

Fuente: Archivo digital del evento.

Figura 51. MONICA

Fuente: Archivo digital del evento

Figura 52. DECRAC

Fuente: Archivo digital del evento

Figura 53. SICORI

Fuente: Archivo digital del evento

Figura 54. SONDA OC23

Fuente: Archivo digital del evento

Con el trabajo en equipo, los estudiantes orientan todo procedimiento a seguir y describen detalladamente los problemas que decidieron investigar.

Conclusiones

El buen funcionamiento de los mecanismos construidos ha permitido que los estudiantes adquieran habilidades cognitivas y metacognitivas a través del pensamiento lógico, crítico y creativo, así como la correcta aplicación de los principios de la mecánica de fluidos y conceptos básicos ambientales. Los estudiantes desarrollaron habilidades socioemocionales, prácticas y físicas, incorporando dispositivos electrónicos como resultado del trabajo multidisciplinario entre los integrantes de los equipos. Este esfuerzo brinda la posibilidad de incidir un emprendimiento y desarrollar la práctica profesional.

El desarrollo de esta actividad ha generado el liderazgo necesario para la coordinación y dirección de proyectos que den solución a problemas hídricos con proyectos de ingeniería.

Evaluar el alcance del conocimiento presente en el estudiante de Mecánica de Fluidos, a través de proyectos orientados a dar solución a problemas hídricos reales, es el acercamiento a un reto que, como profesionista, cada quién enfrentará. Haber llegado a un acuerdo tras decidir qué prototipo realizar, organizar sus tiempos para construirlo y ponerlo en marcha o, bien, hacerlo funcionar, no solo demuestra el alcance del logro de la competencia y del atributo de egreso, sino también que el estudiante incluye la formación integral en su vida y preparación profesional.

La experiencia de integración del conocimiento a través de modelos funcionales promueve herramientas de aprendizaje nuevas que propician el desarrollo del alumno como ponente y defensor de una propuesta.

LA VINCULACIÓN DEL ESTUDIANTE DE INGENIERÍA CON EL MUNDO LABORAL

M.I. Teresa Esther Ramírez Ortegón
M. en C. Lifter Omar Ricalde Cab

Módulo de vinculación profesional y el MEFI-UADY

El Modelo Educativo de la Formación Integral es el eje rector para la base teórica y filosófica de los planes de estudios de la UADY, también establece y promueve la formación integral mediante la interacción de seis ejes rectores: responsabilidad social, flexibilidad, innovación, internacionalización, educación centrada en el aprendi-

zaje y en competencias. La figura 55 muestra estos ejes para el logro de la formación integral del estudiante..

Figura 55. Conceptos que definen el desarrollo sostenible

Fuente: UADY, 2012, pág. 35

Estos ejes permiten dar dirección al quehacer educativo, organizar el proceso de enseñanza y aprendizaje del trabajo de los actores universitarios y al mismo tiempo responder a las tendencias mundiales y nacionales. Una de las características más importantes de estos ejes es su transversalidad en los programas de estudio y en el diseño y elaboración de los planes lo que fomenta el desarrollo de competencias requeridas por los estudiantes de la FIUADY, además de incidir en el proceso de enseñanza y aprendizaje y de evaluación (Universidad Autónoma de Yucatán, 2012).

Los ejes denominados: Educación Centrada en el Aprendizaje (ECA) y Educación Basada en Competencias (EBC), representan los objetivos que se persiguen en la asignatura de Módulo de Vinculación Profesional, ejes a través de los cuales los estudiantes reportan la realización de sus prácticas profesionales. Por supuesto, esto no significa que los otros ejes no sean importantes; sin embargo, para el caso de las actividades que se desarrollan en las prácticas profesionales, estos son trascendentales. La ECA se trata de una intención educativa que permite compartir acciones y responsabilidades en la formación del estudiante, además de atender las características personales de este. También puede definirse como un modelo y contexto de formación en el cual se respetan los niveles de maduración cognitiva y se propician la adquisición y el desarrollo lógico de competencias; con un nivel de complejidad creciente, como la creación de escenarios de aprendizaje con situaciones reales y proyectos contextuados. La EBC consiste en adoptar el enfoque orientado a una formación que desarrolla personas capaces de integrarse exitosamente a la vida profesional y continuar desarrollando sus competencias a lo largo de la vida. En este punto, es preciso mencionar que la UADY, concibe la “competencia” como: la integración dinámica de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que desarrollan los seres humanos (Universidad Autónoma de Yucatán, 2012).

Contextualizando estos enfoques, la práctica profesional se define como un ejercicio guiado y supervisado que resulta parte de un Programa Educativo. El estudiante utiliza las competencias que ha desarrollado y desarrolla otras nuevas; fortalecimiento las competencias asociadas con el perfil de egreso, al igual que se promueve y facilita la inserción laboral (Universidad Autónoma de Yucatán, 2012). Durante el desarrollo de las prácticas, el es-

tudiante cuenta con el apoyo de dos tutores; uno interno y otro externo. Por lo que, la práctica profesional, fomenta el desarrollo de actividades en ambientes reales de aprendizaje de la profesión, posibilitando la adquisición de conocimientos, habilidades y las competencias necesarias para su ejercicio; sin embargo, no solo se movilizan competencias adquiridas en la escuela, sino que se aprenden nuevos conocimientos y formas novedosas de abordar los problemas a partir de estas situaciones, con frecuencia en ambientes complejos e inciertos (Carey y Vargas, 2016).

El MEFI establece que todos los PE de licenciatura deberán incluir las prácticas profesionales como una asignatura, así mismo, dichas prácticas deberán realizarse preferentemente fuera de la Facultad. El semestre pertinente para insertar la práctica profesional queda a criterio del PE, sin perder de vista que el estudiante debe haber desarrollado las competencias necesarias para insertarse en un contexto profesional. Establecido lo anterior, queda claro que las prácticas profesionales deben procurar el fortalecimiento de las competencias de egreso, además de promover las competencias genéricas, disciplinares y específicas. La asignatura "Módulo de Vinculación Profesional" se ubica en el décimo semestre para las cuatro ingenierías: Civil, Mecatrónica, Física y en Energías Renovables.

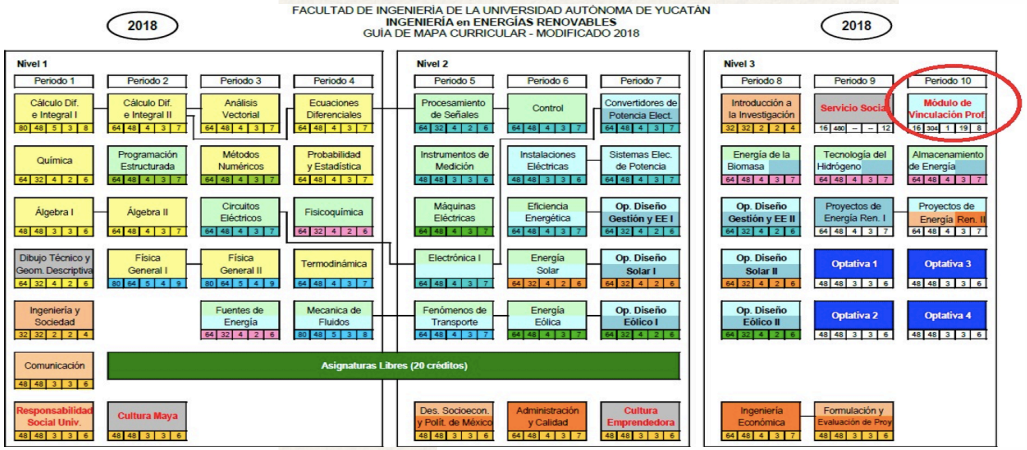
Como fue descrito en párrafos anteriores, la asignatura se promueve como un espacio para el reforzamiento de los conocimientos y habilidades adquiridas en la Facultad (Universidad Autónoma de Yucatán, 2012); es decir, un laboratorio de prácticas profesionales. Por ello se espera que el estudiante de ingeniería se sumerja en un medio ambiente físico donde se desarrolle el trabajo cotidiano. La acción de vincular a los estudiantes con el ambiente laboral permite conocer de primera mano a los actores en una

empresa o relacionar el "saber con el hacer" del directivo, con los mandos medios, las profesiones involucradas y, a la vez, con los comportamientos de las personas de diferentes disciplinas y áreas. El estudiante experimenta la manera de trabajar y relacionarse, mientras aporta e interactúa con la empresa y la propia actividad individual. Aunado a lo anterior, conoce los espacios físicos de trabajo y el tipo de recursos materiales con los que se cuenta en un ambiente laboral, del mismo modo aprende los procesos reales de capacitación, el funcionamiento administrativo y cómo las relaciones interpersonales juegan un papel importante. Las prácticas le permiten formar parte de un equipo que logra metas; conoce la dinámica laboral y la realidad de las políticas de manejo de personal, de calidad y competitividad, además de salarios y gratificaciones importantes del sistema laboral.

Características de las prácticas profesionales en la Facultad de Ingeniería

La asignatura "Modulo de Vinculación Profesional" (MVP), es de carácter obligatorio en la modalidad presencial. Además, esta contempla una duración mínima de 320 horas, de las que se establecen 20 para seguimiento académico y 300 de trabajo en empresas relacionadas con el perfil del estudiante. El MVP, al formar parte del tronco común, su función principal es favorecer el logro de competencias que permitan al estudiante cumplir con el perfil de egreso. Uno de los requisitos administrativos para cursarla es haber completado el 70 % de los créditos totales del PE correspondiente (400 créditos). La asignatura tiene un valor de 8 créditos. La figura 56 muestra la malla curricular para el caso de la carrera de Ingeniería en Energías Renovables como ejemplo de lo descrito.

Figura 56. Ubicación de la asignatura Modulo de Vinculación Profesional en la Malla Curricular



Fuente: FIUADY, 2018, pág. 50.

Cuando el estudiante pueda iniciar sus prácticas profesionales, se inscribe a la asignatura de MVP. El proceso es sencillo y las clases, como se mencionó en párrafos anteriores, contemplan solo 20 horas durante el semestre. A continuación, se desglosan las etapas que engloban las actividades que debe realiza en el periodo semestral de la asignatura: a) definición del proyecto y actividades a desarrollar; b) desarrollo de las prácticas en el ambiente laboral y, c) elaboración de reporte final del proyecto.

Definición del proyecto y actividades a desarrollar

La selección de la empresa la hace el e del estudiante, quien busca el lugar para realizar sus prácticas profesionales. El criterio para esta selección es que la institución tenga afinidad con el perfil de egreso. En algunos casos, cuando el estudiante se encuentra trabajando y la empresa cumple con este requisito,

puede proponerla. La Facultad, a través de sus profesores, cuenta con un padrón que se proporciona a los estudiantes con el fin de identificar las diferentes opciones. Asimismo, los estudiantes tienen otras herramientas, como es la Bolsa de Trabajo Institucional de la universidad [1] que sirve a su vez, como instrumento para la inserción laboral, la 57 muestra esta página, donde todo estudiante o egresado puede registrarse. Por su parte, los profesores que conforman la Academia de la asignatura utilizan la red social de Facebook[2] para publicar las vacantes de diferentes empresas interesadas en tener estudiantes como practicantes. La figura 58 muestra el perfil de esta red social.

Figura 57. Plataforma de la bolsa de trabajo UADY

Fuente: UADY, 2012, página web.

1 http://www.bolsadetrabajo.uady.mx/

2 El grupo social en Facebook (https://www.facebook.com/groups/1257813691225610), se creó desde el año 2020; la

Figura 58. Vista de la plataforma en la red social “Facebook”

Fuente: Ramírez O. y Ricalde C., 2023.

El enfoque del modelo educativo es fomentar la inserción laboral y promover la formación dual. Por lo que, no se aceptan como prácticas profesionales trabajos administrativos, del área académica, actividades relacionadas con algún servicio social o de investigación, como el desarrollo de tesis, la impartición de clases o el desarrollo de artículos; mucho menos las que consisten en copiar y escanear documentos, archivos, etcétera. Es necesario que el estudiante se integre a una empresa constituida legalmente, donde las actividades tengan una clara afinidad con su perfil y e contribuyan a la solución de problemas de ingeniería.

El estudiante termina esta etapa, cuando llena el Formato denominado “Información para la Realización de Prácticas Profesionales” y lo entrega al profesor de la asignatura. El profesor revisa y evalúa las actividades que

propone, así como la pertinencia de los tutores interno y externo propuestos por la Empresa y por el estudiante, y finalmente autoriza la fecha oficial de inicio de las prácticas profesionales. El profesor comunica al estudiante la fecha oficial de inicio; esto significa que el periodo autorizado se encuentra dentro del semestre en el cual cursa la asignatura "Módulo de Vinculación Profesional".

Desarrollo del contenido del módulo (de las prácticas profesionales)

La estancia en la empresa debe cubrir 15 semanas y cubrir al menos 300 horas, la participación en las sesiones de seguimiento en la FIUADY, son programadas por el profesor de la asignatura.

Respecto al seguimiento, se definen dos figuras además del profesor responsable, las cuales ayudan a un seguimiento puntual e individualizado:

1. Tutor externo, designado por la empresa para la supervisión de las labore
2. Tutor interno, un profesor de la FIUADY.

El tutor externo es un ingeniero de la disciplina o carrera afín al perfil del estudiante, de preferencia con al menos tres años de haberse titulado, experiencia y cédula profesional. Este dará seguimiento al trabajo que desarrolle el estudiante en la empresa y evaluará de manera permanente el desempeño tanto en conocimientos como en habilidades y actitudes. Para una mejor evaluación, se espera que el tutor externo se vincule con el interno; con quien podrá intercambiar impresiones sobre aspectos relacionados con las prácticas del estudiante. Respecto al tutor interno, es un profesor de la FIUADY relacionado con la especialidad o disciplina del estudiante. De igual forma, velará por el buen desarrollo de las actividades, apoyará

en la revisión de los reportes y atenderá aspectos necesarios mediante una comunicación permanente con el tutor externo y el practicante.

Es importante mencionar que la asignación de los tutores se realiza como sigue: para el caso del tutor externo, la empresa lo asigna de acuerdo con las actividades que desarrollará el estudiante, mientras que el tutor interno, puede ser propuesto por el estudiante y debe ser un profesor de su área diciplinar. En los casos de que el estudiante no proponga tutor interno, el profesor de MVP lo asigna, según la disponibilidad de cada PE. Al finalizar el curso y el periodo estipulado para las prácticas profesionales, los tutores evalúan los resultados obtenidos y el desempeño del estudiante mediante una encuesta.

Como consecuencia de las interacciones entre el estudiante y los tutores, se generan documentos que evidencian al menos dos entrevistas (estudiante y tutores). La primera se realiza al inicio del periodo de las prácticas profesionales y la segunda al final de la estancia en la empresa. En la primera se espera que el estudiante informe a los tutores sobre los procedimientos de operación de la asignatura de MVP y su relación con el proyecto o las actividades a desarrollar; mientras que, en la segunda, se evalúan estas actividades, puntualizando avances, retrasos y el aprendizaje en torno a la estancia que se realiza.

De forma paralela, el estudiante deberá desarrollar a lo largo de sus 300 horas una bitácora de trabajo. La bitácora es, actualmente, un cuaderno o publicación que permite un registro escrito de diversas acciones. Su organización es cronológica, lo que facilita la revisión de los contenidos anotados. En el caso de las ingenierías, se suelen desarrollar bitácoras de las activi-

dades para explicar el proceso y compartir experiencias con otros especialistas. Los estudiantes del MVP, elaboran un documento electrónico para el control de las actividades durante las prácticas, lo cual les permite experimentar el uso de este tipo de herramienta.

A la mitad del semestre, los estudiantes presentan un informe denominado "Informe de medio trayecto", en el que se destacan los siguientes aspectos:

1. Datos generales de la empresa.
2. Actividades o giro de la empresa.
3. Misión y visón de la empresa.
4. Posición del estudiante dentro de la empresa.
5. Actividades que desarrolla el estudiante.
6. Aspectos de seguridad e higiene del ambiente laboral.
7. Experiencias laborales: obstáculos y aprendizajes.

Las presentaciones del informe son de carácter obligatorio y se realizan de acuerdo con la planeación del calendario de la asignatura.

Elaboración de reporte final del proyecto o actividades

El cierre de las actividades de la asignatura culmina con la entrega del reporte final, el cual incluye la descripción general del proyecto y las actividades realizadas. El reporte es revisado por los tutores (interno y externo) y por los profesores de la asignatura, este documento debe reportar aspectos académicos y laborales.

El reporte integra el siguiente contenido:

1. Introducción: objetivo de las practicas e importancia de su desempeño en la empresa.
2. La organización o empresa: datos de la empresa, misión, visión y organigrama.
3. Descripción de la experiencia laboral: actividades realizadas y programa de trabajo, ambiente laboral, seguridad e higiene laboral, limitaciones y obstáculos profesionales, experiencias laborales y relación entre lo aprendido y lo aplicado.
4. Aportaciones (innovaciones) del estudiante.
5. Resultados obtenidos del MVP: logros y ética profesional en la ingeniería.
6. Evaluación del Módulo (Opinión o reflexión personal).

El reporte es entregado en forma digital en la plataforma del MVP, añadiendo a la entrega una constancia en físico de la revisión efectuada por los tutores.

Los estudiantes realizan una coevaluación de los reportes; cada quién evalúa tres reportes de sus compañeros. Esta acción permite a los estudiantes conocer los diversos ámbitos laborales de la ingeniería y los retos que sus compañeros enfrentaron, así como las diversas experiencias adquiridas. El reporte después de la coevaluación es revisado por el profesor para asegurar que la evaluación fue realizada adecuadamente.

Finalmente, el estudiante realiza una presentación ante sus compañeros de los resultados de su trabajo durante su estancia en la empresa.

La calificación final se integra con cada una de las actividades y, una vez aprobado el curso del MVP y obtenidos los 8 créditos, la empresa emite una carta de liberación de prácticas profesionales, escrita en idioma español y firmada por el tutor externo o el representante de la empresa. Dicha carta es un requisito indispensable para la titulación del estudiante. Como requisito adicional, la carta mencionada debe ser firmada por el profesor de la asignatura; constando que el estudiante cumplió con los requisitos detallados en párrafos anteriores. La firma de la carta de liberación es la conclusión del proceso de prácticas profesionales.

Las acreditaciones y el módulo de Vinculación Profesional

Los procesos de actualización son instrumentos para responder a los retos a nivel global, necesarios e indispensables en el contexto de la enseñanza de la ingeniería. Por lo que es pertinente contar con un marco de referencia que permita identificar las áreas de oportunidad en la formación de los recursos humanos. En la actualidad, en México el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior A.C. (COPAES), asociación civil sin fines de lucro actúa como la única instancia autorizada por el gobierno federal, a través de la Secretaría de Educación Pública (SEP), para conferir reconocimiento formal y supervisar a organizaciones cuyo fin sea acreditar programas académicos de nivel superior en cualquier modalidad (escolarizada, no escolarizada o mixta) (COPAES, 2023a). Para el área de las ingenierías, está el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, Asociación Civil (CACEI); constituido formalmente el 6 de julio de 1994. Su función es de gran trascendencia, pues coadyuva a la mejora de la calidad

de la enseñanza de la ingeniería y proporciona información oportuna, pertinente y objetiva de esta. El CACEI toma en cuenta los criterios y estándares internacionales aceptados por los organismos acreditadores que pertenecen al Washington Accord y los establecidos por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (CACEI, 2020).

Aunado a lo anterior y ante la globalización y estandarización del conocimiento, así como la movilidad actual, Altbach y Knight, (2006) plantean que la educación superior internacional desempeñará un papel cada vez más importante en la provisión de acceso en algunos países y conformará, en otros, un nuevo nicho por explorar. Lo cual lleva a las acreditaciones o reconocimientos a no limitarse a un nivel regional, sino a una estandarización internacional. En este sentido, la COPAES se ha vinculado con organismos internacionales, como el sistema EUR-ACE®, que otorga, en Europa, un sello de calidad a las licenciaturas, acreditándolas como títulos de Ingeniería de alta calidad. El sello EUR-ACE® es un certificado que otorga una agencia de acreditación autorizada (por la ENAEE European Network for Accreditation of Engineering Education) a una Institución de Educación Superior (COPAES, 2023).

Hasta el año 2023 todos los programas de ingeniería de la FIAUDY se encontraban acreditados; lo que ha significa un trabajo permanente porque los programas deben analizar y presentar información de los diferentes criterios de evaluación. Con el objetivo de acreditar los atributos declarados en los perfiles de egreso de cada una de las licenciaturas. En la siguiente tabla se presentan las acreditaciones de cada uno de los PE.

Tabla 5. Acreditaciones por programa educativo de la Facultad de Ingeniería.

Programa educativo	Acreditación
Ingeniería Civil	Acreditado a nivel nacional por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI). Programa con Sello Internacional (Sello EUR-ACE) en las evaluaciones realizadas por la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA). Acreditadora Nacional de Programas de Arquitectura y Disciplinas del Espacio Habitable, A.C (ANPADEH) (Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán, 2020)
Ingeniería Física	Acreditado a nivel nacional por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI). Programa con Sello Internacional (Sello EUR-ACE) en las evaluaciones realizadas por la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) (Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán, 2020)
Ingeniería Mecatrónica	Acreditado a nivel nacional por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI). (Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán, 2020)
Ingeniería en Energías Renovables	1. Acreditado a nivel nacional por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI). (Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán, 2020)

Fuente: Elaboración propia (FIUADY, 2018, página web).

En el caso particular del MVP y con el marco de referencia del CACEI 2018, en la tabla 6 se describe los atributos y criterios que se fortalecen en la formación de los estudiantes durante su tránsito en la asignatura de módulo de vinculación profesional y, no menos importante, con el ejercicio dual complementado con las actividades desarrolladas en las empresas.

Tabla 6. Atributos y criterios en los que impacta la asignatura MVP.

Atributo de Egreso FI	Criterio de desempeño
Aplicar los principios administrativos y económicos en la gestión de proyectos de ingeniería, como integrante y líder de un equipo, en entornos multidisciplinarios.	Identificar los principios administrativos y económicos que inciden en la gestión de proyectos de ingeniería, considerando sus limitaciones. Participar en la gestión de proyectos de ingeniería en entornos multidisciplinarios.
Comunicar efectivamente actividades complejas de la ingeniería a la comunidad ingenieril y la sociedad en general, demostrando su capacidad para comprender y escribir efectivamente reportes y documentos de diseño y realizar presentaciones.	Seguir las instrucciones orales o escritas en un contexto profesional. Presentar información de forma oral o escrita de actividades complejas de la práctica profesional con eficacia, coherencia y organizada, mediante diversos medios de comunicación dirigidos a una variedad de audiencias.
Reconocer sus responsabilidades éticas y profesionales en situaciones relevantes para la ingeniería y realizar juicios informados que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en los contextos global, económico, ambiental, de salud, de seguridad y social.	Incorporar los principios de los códigos de ética profesional y científica a situaciones propias de la ingeniería. Considerar prácticas de seguridad y salud adecuadas al contexto.
Reconocer la necesidad y tener la competencia tanto para el aprendizaje autónomo como para la actualización a lo largo de su vida, ante el contexto amplio del cambio tecnológico.	Reconocer la necesidad de estar actualizado en el área de su especialidad y en el conocimiento en general. Desarrollar una estrategia para identificar y subsanar brechas en su conocimiento.

Fuente: página web: https://www.ingenieria.uady.mx/academicos_licenciaturas_fi.php

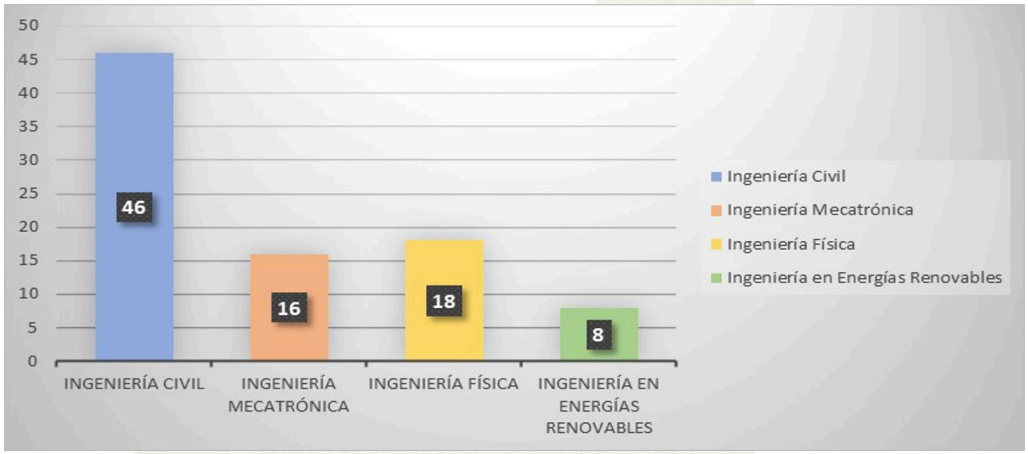
Todas las evidencias que reflejan el desarrollo de los criterios de desempeño (competencias) se integran en los siguientes productos académicos: el reporte y la presentación final de las actividades de las prácticas profesionales.

Resultados obtenidos en el Módulo de Vinculación Profesional

Al finalizar el semestre, en las encuestas, la participación de los estudiantes y tutores permiten medir y observar los resultados obtenidos durante las prácticas profesionales. Los resultados reportados en este capítulo son los correspondientes al año 2022 con una muestra de 152 estudiantes, esta muestra está conformados por jóvenes del noveno y décimo semestre de cada uno de los PE de la FIUADY. Las figuras 59 y 60 muestran la distribución de los estudiantes en las cuatro licenciaturas que conforman el universo de la FIUADY.

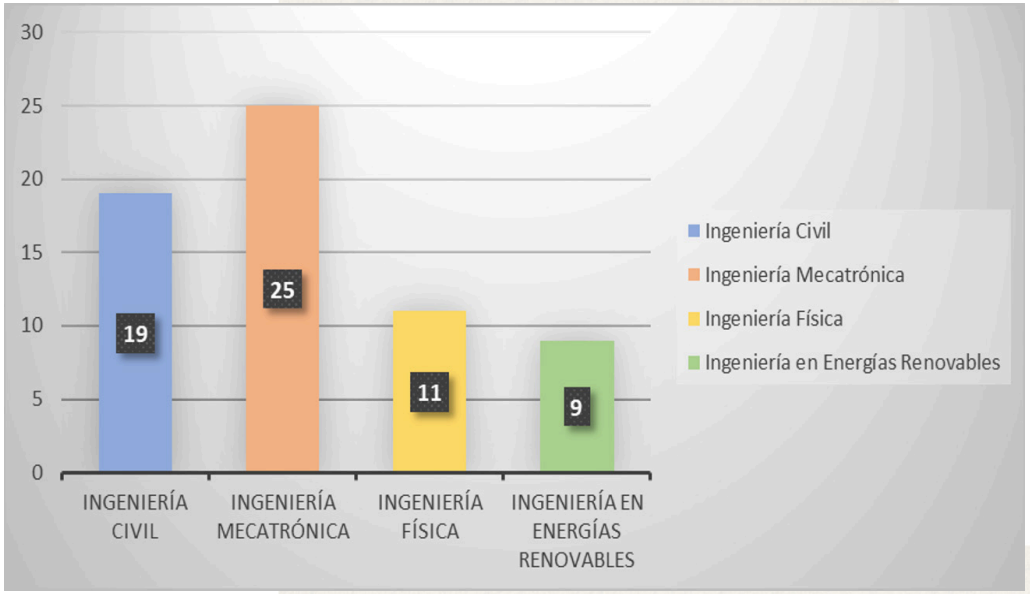
La licenciatura en Ingeniería Civil es la que cuenta con un mayor número de estudiantes y a pesar de ser la más antigua, con más de 75 años, es por hoy una de las licenciaturas en la cual los estudiantes se insertan de forma más temprana y en mayor cantidad al mundo laboral.

Figura 59. Estudiantes semestre enero-mayo 2022.



Fuente: Elaboración propia

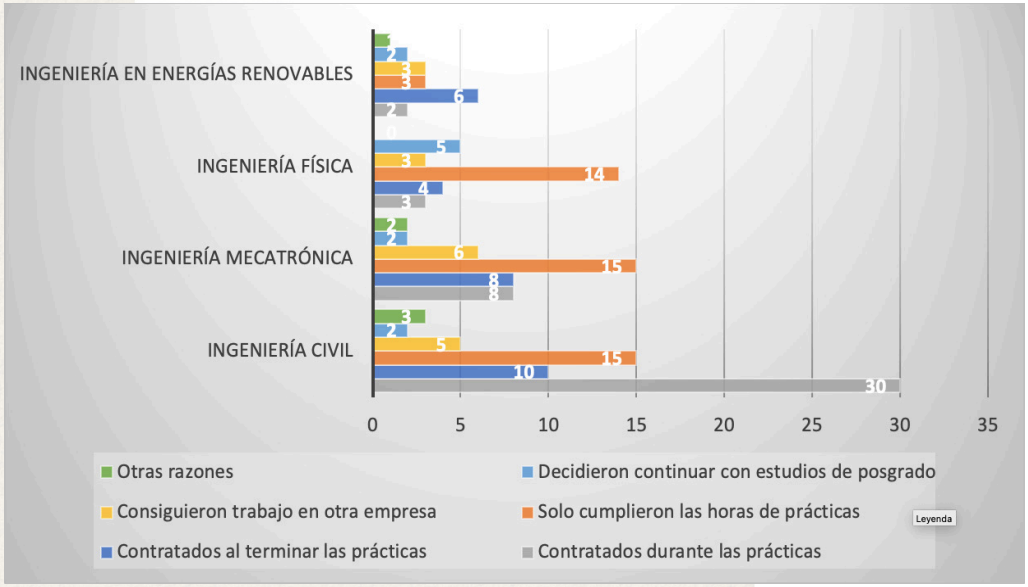
Figura 60. Estudiantes semestre agosto-diciembre 2022



Fuente: Elaboración propia.

Otro resultado interesante es que un porcentaje significativo de estudiantes permanecen laborando en las empresas, los empleadores indican que su desempaño es adecuado para cubrir las necesidades del mercado laboral. La figura 61 muestra los estudiantes por licenciatura que permanecen en la empresa, consiguen trabajo en otra empresa, deciden continuar sus estudios o mencionan alguna otra razón por la que no permanecieron en la empresa.

Figura 61. Número de estudiantes por licenciatura que permanecen en la empresa.



Fuente: Elaboración propia.

Los estudiantes contratados durante sus prácticas profesionales o al terminarlas, representan un 46.71 % del total de los estudiantes (de las cuatro ingenierías); el 42.11 % de los estudiantes tomó otro camino, optó por un posgrado o emprendió su propia empresa; y el 11.18 % restante migró a otra empresa. Esto nos lleva a afirmar, que el mayor porcentaje de los estudiantes se mantiene laborando en la Empresa, lo cual significa que se cumplen los objetivos primordiales de la FIUADY, al promover la inserción laboral previa a la conclusión de los estudios de licenciatura, proveyendo al estudiante de una oportunidad importante para obtener un empleo. Aunado a lo anterior, es claro que se cumple con proveer de profesionistas capaces y con el

perfil que el mercado laboral demanda actualmente. La Tabla 7 muestra los resultados por ingeniería y semestre, destacando el número de estudiantes que permanece en las empresas, a los que sólo desarrollan sus prácticas y quienes toman otro camino o ingresan a un posgrado.

Tabla 7. Estudiantes que obtienen su primer trabajo durante sus prácticas profesionales.

Situación al terminar el período de prácticas profesionales del año 2022	Ingeniería Civil	Ingeniería Mecatrónica	Ingeniería Física	Ingeniería en Energías Renovables	Total, de estudiantes Año 2022
Total, de estudiantes por licenciatura semestre enero-mayo	46	16	18	8	88
Total, de estudiantes por licenciatura semestre agosto-diciembre	19	25	11	9	64
Total, de estudiantes en el año 2022	65	41	29	17	152
Contratados durante las prácticas	30	8	3	2	43
Contratados al terminar las prácticas	10	8	4	6	28

Solo cumplieron las horas de prácticas	15	15	14	3	47
Consiguieron trabajo en otra empresa	5	6	3	3	17
Decidieron continuar con estudios de posgrado	2	2	5	2	11
Otras razones	3	2	0	1	6
Total, de estudiantes que permanecen en la empresa	63 %	39 %	24 %	47 %	46.71 %
Total, de estudiantes que tomaron otro camino	28 %	46 %	66 %	35 %	42.11 %
Total, de estudiantes que migraron a otra empresa	9 %	15 %	10 %	18 %	11.18 %

Fuente: Elaboración propia.

Estos resultados representan buenos indicadores de las prácticas profesionales donde el estudiante tiene que vincularse con el mundo laboral. En el 2022, de 152 estudiantes durante el 2022, el 57.89 % se insertó en el mundo laboral, mientras que el 42.11 % tomó otras opciones de desarrollo profesional, el inicio de su propia empresa o continuaron sus estudios académicos a nivel posgrado.

Otro dato interesante son los resultados reportados por los empleadores, es decir, las empresas que recibieron a estudiantes para realizar sus prácticas profesionales. La encuesta se aplica de carácter voluntario, por lo que el número de quienes decidieron responder no coincide con los alumnos de la muestra.

Las observaciones más relevantes se reportan en la Tabla 5.4, en la cual se puede apreciar el desempeño de los estudiantes. La encuesta muestra una escala de evaluación del 1 al 10, siendo el 1 el menor valor de evaluación; se solicita evaluar los 27 criterios de desempeño. Los criterios evaluados son los relacionados con el Perfil del Egresado y los Atributos de Egreso e indican de manera general sí el desarrollo de las competencias se refleja cuando los estudiantes aplican, en el ambiente laboral y en un entorno multidisciplinario, las habilidades que adquirieron en la FIUADY. La tabla 8 contiene una muestra de los criterios de desempeño (30 %), mostrando el promedio de los semestres del año 2022

Tabla 8. Evaluación de los tutores externos (Empleadores).

No.	Criterio de evaluación	Calificación Promedio otorgada por el Empleador
	Licenciatura en Ingeniería Civil	**46 empleadores**
1	**El estudiante pudo identificar, formular y resolver problemas en las áreas de construcción, estructuras, hidráulica, geotecnia y vías terrestres.**	**8.91**
2	**El estudiante empleó herramientas de ingeniería necesarias para la práctica profesional, comprendiendo cuáles son sus limitaciones.**	**9.34**

3	El estudiante participó en la administración y/o gestión de proyectos, incorporando apropiadamente las mejores prácticas técnicas, económicas y administrativas.	8.89
4	El estudiante pudo comunicar efectivamente los resultados de su actividad profesional.	9.12
5	El estudiante pudo comunicar efectivamente actividades complejas, demostrando su capacidad para comprender y escribir efectivamente reportes, documentos de diseño y realizar presentaciones.	8.95
6	Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.	9.36
7	Capacidad crítica y auto crítica.	9.14
8	Habilidad para trabajar en forma autónoma.	9.33
9	Compromiso ético.	9.62
	PROMEDIO DE TODOS LOS INDICADORES	9.15
	Licenciatura en Ingeniería Mecatrónica	34 empleadores
1	El estudiante pudo identificar, formular y resolver problemas en las áreas de Electrónica, Instrumentación y Control, Mecánica Industrial, Manufactura y Automatización, llegando a conclusiones válidas-	9.44
2	El estudiante pudo diseñar sistemas, componentes o procesos que satisfacen necesidades específicas relacionadas con la Ingeniería en el contexto de la Empresa.	9.15
3	El estudiante pudo emplear las herramientas apropiadas de ingeniería para la práctica profesional, comprendiendo cuáles son sus limitaciones.	9.59

4	El estudiante pudo aplicar los principios administrativos y económicos en la gestión y/o administración de proyectos de ingeniería, como integrante de un equipo, en el entorno de la empresa.	9.30
5	El estudiante pudo comunicar efectivamente actividades complejas, demostrando su capacidad para comprender y escribir efectivamente reportes, documentos de diseño y realizar presentaciones.	9.26
6	El estudiante trabajó efectivamente, como individuo y como integrante de equipos en el entorno de la empresa.	9.85
7	Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.	9.65
8	Capacidad de trabajo en equipo.	9.68
9	Compromiso ético.	9.71
	PROMEDIO DE TODOS LOS INDICADORES	9.54
	Licenciatura en Ingeniería Física	19 empleadores
1	El estudiante pudo identificar, formular, revisar literatura, analizar y resolver problemas complejos de sus áreas de competencia, llegando a conclusiones.	9.68
2	El estudiante pudo aplicar métodos y técnicas de investigación en problemas complejos, para llegar a conclusiones válidas.	9.61
3	El estudiante pudo emplear las herramientas apropiadas de ingeniería para la práctica profesional, comprendiendo cuáles son sus limitaciones.	9.64

4	El estudiante pudo aplicar las técnicas de producción y los principios administrativos y económicos en la gestión de proyectos de ingeniería, como integrante de un equipo, en el entorno de la empresa.	9.72
5	El estudiante pudo comunicar efectivamente actividades complejas, demostrando su capacidad para comprender y escribir efectivamente reportes, documentos de diseño y realizar presentaciones.	9.56
6	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.	9.58
7	Capacidad de comunicación en un segundo idioma.	9.33
8	Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.	9.79
9	Compromiso con la calidad.	9.74
	PROMEDIO DE TODOS LOS INDICADORES	9.61
	Licenciatura en Energías Renovables	7 empleadores
1	El estudiante pudo identificar, formular, revisar literatura, analizar y resolver problemas complejos de sus áreas de competencia, llegando a conclusiones.	9.29
2	El estudiante pudo diseñar sistemas, componentes o procesos que satisfacen necesidades específicas relacionadas con la Ingeniería en Energías Renovables, en el contexto de la Empresa.	8.57
3	El estudiante pudo emplear las herramientas apropiadas de ingeniería para la práctica profesional, comprendiendo cuáles son sus limitaciones.	9.14

4	El estudiante pudo aplicar los principios administrativos y económicos en la gestión y/o administración de proyectos de ingeniería, como integrante de un equipo, en el entorno de la empresa.	8.50
5	El estudiante pudo comunicar efectivamente actividades complejas, demostrando su capacidad para comprender y escribir efectivamente reportes, documentos de diseño y realizar presentaciones.	9.71
6	El estudiante reconoció la necesidad de contar con la competencia, tanto para el aprendizaje autónomo como, para la actualización ante el contexto amplio del cambio tecnológico.	9.71
7	Capacidad para organizar y planificar el tiempo.	8.71
8	Capacidad para tomar decisiones.	9.29
9	Habilidad para trabajar en forma autónoma.	9.43
PROMEDIO DE TODOS LOS INDICADORES		9.28
PROMEDIO DE LOS 27 CRITERIOS DE TODAS LAS INGENIERÍAS		9.40

Fuente: Elaboración propia y tomado de la página web: https://www.ingenieria.uady.mx/academicos_licenciaturas_fi.php derivado que son los criterios oficiales que se utilizan para la evaluación de las competencias desarrolladas por los alumnos)

De estos resultados, se establece que la evaluación realizada por los empleadores alcanza el nivel sobresaliente, es decir, más de 9 puntos y en el promedio general de todos los indicadores, se confirma el mismo resultado. Esto indica que los estudiantes desarrollan las competencias necesarias para enfrentar al mundo laboral. Los indicadores 3 y 5 se incluyen en los resultados de las cuatro ingenierías, a fin de demostrar que las evaluaciones de años anteriores han servido para enfocar esfuerzos, los cuales se repor-

taban como falta de habilidades blandas de comunicación y dificultad para identificar limitaciones propias.

El indicador 3 muestra que los estudiantes son capaces de usar herramientas apropiadas para la resolución de problemas en ingeniería y, son capaces también de reconocer sus limitaciones y superarlas.

El indicador 5, evalúa su habilidad para comunicar adecuadamente actividades complejas relacionadas con su formación, es decir, son capaces de comunicar de manera efectiva las actividades complejas que ejecutan, del mismo modo que realizan reportes y presentaciones en el ambiente profesional.

A continuación, se encuentran algunas de las opiniones de los empleadores, con respecto al MVP y el desarrollo de las prácticas profesionales.

De los estudiantes de Ingeniería Civil, Suministros hidráulicos del Sureste, S.A. (SUHISSA), opinó que" es un proceso que fluye de manera cómoda para nuestra empresa, ya que no necesitamos dedicar demasiado tiempo para trámites, ni con los estudiantes en enseñar habilidades básicas que se espera tengan conocimientos para elaborar las tareas designadas". En tanto, el de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), nos dijo: "me parece que dan un buen seguimiento a la labor del estudiante en comparación con otras instituciones académicas, con las que hemos tenido oportunidad de colaborar".

La Empresa SIMCA Desarrollos comenta: "Opino que es correcta, de esta misma manera lo hacen en otras instituciones, aunque considero que el tiempo es corto para que el estudiante obtenga una experiencia amplia,

ya que en los meses que tarda, posiblemente abarque una o pocas obras en ese periodo, cuando más tiempo existe, más variedad de situaciones u obras más complejas se experimenta".

De los prestadores de Ingeniería Mecatrónica, la empresa NetLogistik dijo "en mi opinión, un poco riguroso el proceso ya que el hecho de tener que firmar en físico los documentos y enviarlos, encontrándome en otro estado, sí complico un poco el asunto". Mientras que GYK, Corporativo opino "nos ayuda a desarrollar talentos para la empresa, así que es muy apreciable". Por último, Air Temp de México S.A. de C.V indicó es satisfactorio, lo que se notó es que le están dando más seguimiento al trabajo que está haciendo en la industria, como son los reportes, exposición en cada periodo definido".

Para el caso de los estudiantes de Ingeniería Física, el encuestado de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) señaló que el desarrollo de las praáticas profesionales "es muy buena, se refleja el seguimiento puntual del alumno". Por su parte, VAMIA Solutions indico "he recibido un trato cordial de la asesora interna y con apertura para expresar cualquier tema relacionado con el estudiante".

Por último, para el caso de los estudiantes de Ingeniería en Energías Renovables, el empleadore de vinculo social, considera que fue "excelente l comunicación y el servicio". En tanto, los de Ecopulse, soluciones energéticas a negocios dijeron que "se pudiera reforzar el ámbito de exigir resultados, que se compruebe con mayor detalle y evidencia lo realizado en la Empresa".

Las opiniones de los empleadores sobre el desarrollo del MVP permiten confirmar que el proceso afecta tanto a la formación de recursos humanos

como al trabajo, lo que genera una interacción de la empresa empleadora con la Universidad mediante la retroalimentación lo que fomenta la mejora continua de los procesos. En conclusión, las prácticas profesionales en la FIUADY se realizan mediante un proceso sencillo que permite a los estudiantes insertarse en el mundo laboral, aplicar los conocimientos adquiridos y desarrollar nuevas habilidades, que le serán indispensables para su desarrollo profesional.

CONCLUSIONES

Mtro. David de Jesús Santoyo Manzanilla
Mtro. Rogelio Daniel Bote Caamal
Dra. Caridad Vales Pinzón

La formación integral se ha convertido en un elemento fundamental en el desarrollo de individuos y sociedades. A lo largo de este libro, hemos explorado cómo la implementación de programas y estrategias de formación integral puede tener un impacto significativo en diversos aspectos de la vida de los estudiantes, desde su crecimiento personal y profesional hasta su contribución a una sociedad más equitativa y próspera. Esta obra permite la reflexión sobre la trascendencia del enfoque y

cómo su aplicación efectiva puede marcar la diferencia en el camino hacia un futuro más prometedor y enriquecedor.

La FIUADY ha implementado exitosas estrategias de formación integral, en este libro se mencionan cinco de ellas: el módulo de inducción para la formación integral; el programa de tutorías; el programa de ayudantías; las experiencias de integración del conocimiento en ingeniería en proyectos funcionales y el módulo de vinculación profesional.

El Módulo de Inducción para la Formación Integral es un modelo ejemplar que reconoce la importancia de la educación integral y se esfuerza por adaptarse a las necesidades de los estudiantes en constante evolución. El compromiso, la adaptabilidad y la colaboración interdisciplinaria son elementos claves para su éxito continuo. Además, el módulo demuestra un enfoque proactivo en el bienestar de los estudiantes, lo que contribuye a su desarrollo holístico.

El objetivo principal del Programa de Tutoría es facilitar la transición y permanencia académica apoyando a los estudiantes en su integración a nuevos entornos escolares, pero sin perder de vista su ideario, la responsabilidad social, el modelo educativo y las demandas académicas de la vida universitaria. El combate del Programa de Tutoría de la FIUADY contra la deserción, el rezago y la reprobación ha sido notable, favorable y alentador. Se pretende que cada tutor colabore en el acompañamiento de sus alumnos, coadyuve a que estos sean conscientes del potencial de su comunidad (en apoyos y recursos) y despierte en ellos la conciencia y el poder de la decisión encaminándolos hacia la resolución de disfunciones. Es importante destacar que el nuevo Modelo Educativo para la Formación Integral de la UADY, con sus

cambios y adiciones en 2021, se apoya sobre una filosofía humanista, pues considera la dignidad y los derechos humanos como esenciales. Con esta cosmovisión, el Programa de Tutoría considera que el desarrollo de las competencias abre una dialéctica interesante en relación con el fortalecimiento de este nuevo modelo de educación la búsqueda de la calidad, del acceso al empleo y de una ciudadanía cosmopolita, universal y multicultural.

Otra estrategia que resalta en la formación integral del estudiantado es el de fortalecimiento del desarrollo académico en ciencias básicas durante la etapa temprana de la carrera a través de las ayudantías. Este proyecto se implementa a través del servicio social con el propósito de elevar el nivel académico de nuestros estudiantes y, en consecuencia, reducir los problemas de reprobación, retraso generacional y deserción en asignaturas cruciales de ciencias básicas, que históricamente han sido fuentes de dificultad para nuestros alumnos. Entre las características trascendentales del programa de ayudantías es ser completamente gratuito y brindar apoyo académico de manera integral. El éxito de este programa se debe a varios factores. En primer lugar, se ha concedido una gran importancia a la socialización de la información, lo que permite a los estudiantes acceder a recursos didácticos de calidad. Además, los profesores de asignatura han brindado un apoyo constante y valioso. La evaluación y valoración de las capacidades de los estudiantes prestadores han sido fundamentales para el funcionamiento del programa. La participación activa de los estudiantes en redes sociales, donde comparten sus experiencias y promueven el uso de los recursos didácticos, ha contribuido en gran medida al éxito y la difusión del programa. El programa de ayudantías ha demostrado ser un pilar esencial en la formación integral de nuestros estudiantes en la FIUADY. Ha contribuido de manera

significativa a elevar los estándares académicos y a reducir las tasas de reprobación y deserción en las asignaturas de ciencias básicas.

A través de la cuarta estrategia de formación integral, es decir, la actividad de integración de proyectos funcionales, se proporciona al estudiantado la adquisición de habilidades cognitivas y metacognitivas a través del pensamiento lógico, crítico y creativo al aplicar correctamente los principios de la asignatura de Mecánica de Fluidos y conceptos básicos ambientales. Los estudiantes pueden alcanzar el dominio de las habilidades socioemocionales, prácticas y físicas e incorporar también dispositivos electrónicos como resultado del trabajo multidisciplinario entre equipos. Muchas veces, estos trabajos abren las puertas del emprendimiento y posibilitan el desarrollo de la práctica profesional.

Uno de los logros más relevantes de este programa es la consolidación del conocimiento y de las dimensiones de la formación integral del estudiantado; el hecho de que aun cuando no todos los estudiantes logran desarrollar cada una de las dimensiones de formación integral en una sola actividad, ellos se acercan, a través de estos proyectos, al inicio de su formación para el desempeño profesional al ser capaces de lidiar con las exigencias del mundo laboral. El fortalecimiento de la profesión es el más alto nivel de competencia que caracteriza al estudiante egresado de la FIUADY.

En el décimo semestre los estudiantes incursionan al mundo laboral mediante la asignatura Módulo de Vinculación Profesional y tienen la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos durante los nueve semestres previos. Las empresas o instituciones que los reciben se perciben como un laboratorio en el cual los estudiantes ponen en práctica sus habilidades. La expe-

riencia que adquieren, durante 15 semanas, es invaluable para su formación profesional, puesto que se encuentran con obstáculos y retos importantes que les permiten desarrollar su ingenio y creatividad. El mundo laboral los recibe con la guía y apoyo de dos tutores, permitiéndoles desenvolverse de manera segura y cómoda mientras adquieren la confianza que la experiencia brinda, a todos los profesionales de la ingeniería.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A Altbach P. G. y Knight J. (2006). Visión panorámica de la internacionalización en la educación superior: motivaciones y realidades, vol. XXVIII, núm. 112, pp. 13-39

Alarcón Ortiz, R. A., Guzmán Mirás, Y., & García González, M. (2019). Formación integral en la educación superior: una visión cubana. Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina, 7(3).

Alarcón, R. D. (2019). La Salud Mental de los estudiantes universitarios. Revista Médica Herediana, 30(4), 219-221.

Altbach P. G. y Knight J. (2006). Visión panorámica de la internacionalización en la educación superior: motivaciones y realidades, vol. XXVIII, núm. 112, pp. 13-39

Asociación nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) (2020). La Educación Suprior en el siglo XXI. Líneas estratégicas de desarrollo. México:

ANUIES. Recuperado de: http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/revsup/res113/art7.htm

Blanco, C. S., Guevara Escobar, C. E., Zamudio Alarcón, J. P., Correa Coppola, E. F. y Cruz, W. F. (2013). El papel de las universidades en la formación integral de los futuros profesionales. Revista Estrategia Organizacional, 1(2), 99-113, https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7830532.pdf

Burkšaitienė, N., y Teresevičienė, M. (2008). Integrating alternative learning and assessment in a course of English for law students. https://doi.org/10.1080/02602930601125699, Assessment & Evaluation in Higher Education, 33(2), 155-166

Carey, C. y Vargas, M. (2016). La residencia profesional en Ingeniería Logística: Una aproximación al entorno laboral, https://goo.gl/HXqKR1, ISSN: 2395-9878, Revista Electrónica ANFEI Digital, 2(4), 1-10.

Cabrera-Murcia, P. (2019). ¿Cómo se conceptualizan las ayudantías? La voz de las personas tutoras universitarias. Revista Educación, 44(1), 63-80.

Castellar, A., Villadiego, D., Gamero, H., & Gamarra, J. (2021). Plan de acompañamiento académico: Incidencia en el desarrollo de competencias genéricas en estudiantes universitarios.

Chacón MA, Chacón CT, Alcedo YA. (2012). Los proyectos de aprendizaje interdisciplinarios en la formación docente. RMIE vol.17 no.54 Ciudad de México jul./sep.

Chica Merino, Encarnación (2011). Una propuesta de evaluación para el Trabajo en Grupo mediante rúbrica. ISSN: 1138-6908.

Chau, C., & Vilela, P. (2017). Determinantes de la salud mental en estudiantes universitarios de Lima y Huánuco. Revista de Psicología (PUCP), 35(2), 387-422.

Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, Asociación Civil [CACEI]. (2020). Marco de Referencia 2018 para la acreditación de programas de Ingenierías. Criterios e Indicadores. http://cacei.org.mx/docs/marco_ing_2018.pdf

Consejo para la Acreditación de la Educación Superior A.C. [COPAES]. (01 de marzo de 2023a). Consejo Para La Acreditación De La Educación Superior A.C. https://www.copaes.org/copaes.html#mision

Consejo para la Acreditación de la Educación Superior A.C. [COPAES]. (03 de marzo de 2023b). SELLOS EUR-ACE. https://www.copaes.org/sellos.html

Cuadra-Martinez, D., Castro-Carrasco, P. J., Oyanadel, C., González, I., Sandoval-Díaz, J., & Pérez-Zapata, D. (2021). Formación de la identidad profesional frente a la crisis global socioambiental; Professional identity formation in a global socio-environmental crisis. Liberabit, 27(2), 1-16.

De Miguel, M (2006). Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias. Orientaciones para el profesorado universitario ante el espacio europeo de educación superior. Madrid: Alianza Editorial.

Dirección General de Desarrollo Académico (2019). Programa Institucional de Tutoría: Documento Rector. Disponible en https://portalinsitucionalsa.blob.core.windows.net/cms/principal/documentos/PIT_Educacion_Superior%202019_digital.pdf

Facultad de Ingeniería. (21 de febrero de 2024). Nuestra Facultad: Misión y Visión. Facultad de Ingeniería – UADY. https://www.ingenieria.uady.mx/nuestrafacultad_fi.php

Facultad de Ingeniería, de la Universidad Autónoma de Yucatán. (2023). Horarios periodo de enero-mayo 2023. https://www.ingenieria.uady.mx/media/fi-estudiantes/horarios/horario_periodo_enero_a_mayo_2023.pdf

Facultad de Ingeniería (2019). Manual de Operación del Programa de Tutoría de la Facultad de Ingeniería. Documento interno.

Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán. (2018). Modificación del Plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Energías Renovables. https://www.ingenieria.uady.mx/academicos_licen_renovables_mefi_2018_fi.php

Felder RM, Brent R. (2016). Teaching and learning STEM: A practical guide. Jossey-Bass. CA.

Kolmos, A., Hadgraft, R. G., y Holgaard, J. E. (2016). Response strategies for curriculum change in engineering. International Journal of Technology and Design Education, https://doi.org/10.1007/s10798-015-9319-y, 26(3), 391-411

Machín Armas, F. O., Céspedes Montano, S. G., Riverón Mena, A., & Fernández Santiesteban, E. (2017). Sostenibilidad, ingeniería y enseñanza de las ciencias básicas. Marco teórico conceptual. Revista Iberoamericana de Educación, 179-202.

Maldonado Berea, G. A., García González, J., & Sampedro Requena, B. E. (2019). El efecto de las TIC y redes sociales en estudiantes universitarios. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia.

Mills JE, Treagust DF. (2003). Engineering education Is problem-based or project based learning the answer? Australasian journal of engineering education. Vol. 3-2. p.2-16. 90

Módulo de inducción para la formación Integral (2019). Encuesta de satisfacción. https://correouady-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/mifi_fiuady_correo_uady_mx/EWM4mTtRVuFBu4-_m5Z-Uv8BdIGrOAHQJMXMmtqP1xhOnQ?e=peAyEQ

Módulo de inducción para la formación Integral (2022). Encuesta de satisfacción. https://correouady-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/mifi_fiuady_correo_uady_mx/EWM4mTtRVuFBu4-_m5Z-Uv8BdIGrOAHQJMXMmtqP1xhOnQ?e=EfGccQ

Morales, N., Aguayo, J., Sunza, S., Cordero, D. y Pinzón, J. (2021). Evaluación del programa institucional de tutoría de la Universidad Autónoma de Yucatán. Informe ciclo escolar 2020-2021. Universidad Autónoma de Yucatán: Dirección de Desarrollo Académico.

Narro Robles, J., & Arredondo Galván, M. (2013). La tutoría. Un proceso fundamental en la formación de los estudiantes universitarios. Perfiles Educativos, 132-151.

Obaya, A., & Vargas, Y. (2014). La tutoría en la educación a nivel superior. Educación Química, 478-487.

Pacheco Rodríguez, M. D., Michelena González, M. D. L. Á., Mora González, R. S., & Miranda Gómez, O. (2014). Calidad de vida relacionada con la salud en estudiantes universitarios. Revista Cubana de Medicina Militar, 43(2), 157-168.

Pascagaza, E. F., & Barriga, F. I. H. (2022). La formación integral universitaria desde el contexto de las humanidades y su aporte al aprendizaje experiencial para el servicio. Revista Humanidades: Revista de la Escuela de Estudios Generales, 12(2), 7.

Pérez-Rivera, J., Tarango, J., & González-Quiñones, F. (2020). Caracterización de la identidad universitaria y su importancia en el desarrollo institucional. RECIE. Revista Electrónica Científica de Investigación Educativa, 5(1), 329-341.

Prince MJ, Felder RM. (2006). Inductive teaching and learning methods: Definitions, comparisons, and research bases. Journal of engineering education. Vol. 95-2. p.123-138. DOI: http://dx.doi.org/10.1002/j.2168-9830.2006.tb.00884.x

Ramírez O., T. y Ricalde C., L. O. (3 de marzo de 2023). Módulo de Vinculación Información general Prácticas Profesionales FIUADY [actualización de estado]. Facebook. https://www.facebook.com/groups/1257813691225610

Soto, L. F. L., Torres, I. C. S., Arévalo, M. T. V., Cardona, J. A. T., Sarria, A. R., & Polanco, A. B. (2009). Comportamiento y salud de los jóvenes universitarios: satisfacción con el estilo de vida. Pensamiento psicológico, 5(12), 71-87.

UNESCO (11 de agosto 2020) Impacto del COVID-19 en la educación [Página web]. Recuperado de https://es.unesco.org/covid19/educationresponse

Universidad Autónoma de Yucatán. (2 de marzo de 2023). Bolsa de Trabajo. https://www.bolsadetrabajo.uady.mx/

Universidad Autónoma de Yucatán. (2012). Modelo Educativo para la Formación Integral. https://www.diie.dgda.uady.mx/media/file/MEFI%20EMS.%20Digital.pdf

Universidad Autónoma de Yucatán (2013). Programa institucional de habilitación en el mefi (PIH-MEFI). ISBN: 978-607-8191-73-4.

Universidad Autónoma de Yucatán (2022). Modelo educativo para la formación Integral. Mérida: Universidad Autónoma de Yucatán.

Vales Pinzón, C.G., San Pedro Cedillo, L., Casais Molina, M.L. & Cantún Ávila, K.B. (2019). Reforzamiento del desarrollo académico en ciencias básicas de estu-

diantes de ingeniería mediante programas de ayudantía. Revista Electrónica ANFEI Digital 6 (11), 1-8.

Villalón Guzmán, M., Medina Torres, M., & Bravo Sánchez, M. (2015). Importancia de las competencias matemáticas en el contexto de las carreras de ingeniería. Revista Electrónica ANFEI Digital, 1-7.

Villegas, F. V., Hidalgo, C. V., & Amaya, W. S. (2019). Modelo de formación integral y sus principios orientadores: caso Universidad de Antofagasta. Utopía y praxis latinoamericana: revista internacional de filosofía iberoamericana y teoría social, (4), 75-88.

West, N. R. B., Wan, A., Morán, N., Polo, D., & Torres, E. (2021). Influencia de los estresores académicos en los niveles de estrés de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Industrial pertenecientes a la Universidad Tecnológica de Panamá. Prisma Tecnológico, 12(1), 60-64.

Zarza García, A., Lara Severino, R. d., Iznaga Ravelo, R., & Maas Góngora, L. (2010). Elaboración de un programa de asesorías como un recurso académico en busca del camino a la innovación educativa. Acalán Revista de la Universidad Autónoma de Carmen, 5-7.

SEMBLANZAS

Dra. Liliana San Pedro Cedillo

Es Ingeniera Química por el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero (2005), Maestra en Ingeniería, opción ambiental (2009) y Doctora en Ciencias Químicas y Bioquímicas (2016) por la Universidad Autónoma de Yucatán. Actualmente se desempeña como profesora en las áreas de Ciencias Básicas y Energías Renovables de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán. Es coordinadora del Comité de Formación Integral y dirige el proyecto de servicio social "Programa de inducción a la formación integral para estudiantes de ingeniería", para apoyar a los tutorados de la Facultad. Desde el 2022 participa en el proyecto PRONACES "Comunidades mayas sustentables: hacia el diseño de nuevos modelos energéticos rurales transregionales e integrales para el desarrollo sostenible del Estado de Yucatán". En 2022 obtuvo la distinción de Investigadora

Nacional nivel 1 por parte del Sistema Nacional de Investigadores. Dirige tesis de licenciatura y posgrado sobre tecnologías emergentes para la generación de energía y tratamiento de residuos. Ha publicado 13 artículos de investigación relacionados con la ingeniería ambiental y las energías renovables en revistas de alto impacto y en revistas arbitradas sobre temas de educación y sustentabilidad.

Dr. Mauricio Alberto Escalante Soberanis

Es Ingeniero Físico por la Universidad Autónoma de Yucatán, Maestro en Ingeniería en Energía por la Universidad Nacional Autónoma de México y Doctor en Ingeniería Mecánica por la Universidad de Columbia Británica. Es, además, instalador fotovoltaico bajo el estándar EC 0586.01, evaluador certificado del CONOCER bajo el estándar EC0076 y miembro del Sistema Nacional de Investigadores, Nivel I. En la Facultad de Ingeniería de la UADY se desempeña como profesor titular, Miembro del Cuerpo Académico de Energías Renovables y Sustentabilidad Energética de la UADY. Es jefe de los Laboratorios de Energía y dirige tesis a nivel licenciatura, maestría y doctorado. Sus intereses de investigación comprenden el estudio de datos de energía eólica para el comportamiento dinámico de aerogeneradores, diseño y construcción de aerogeneradores de eje vertical y sistemas híbridos para la generación de potencia eléctrica.

Mtra. Jannette Contreras Rivero

Es Ingeniera Química Industrial por la Universidad Autónoma de Yucatán, Maestra en Ciencias con especialidad en Sistemas Ambientales por el Insti-

tuto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Cursó el Diplomado en Estadística Aplicada por la Facultad de Matemáticas (UADY). También el Diplomado en formación docente basado en competencias por la Facultad de Educación (UADY). Desde el año 2007 a la fecha es Profesora de Carrera de la Facultad de ingeniería (UADY).

Mtro. Rogelio Daniel Bote Caamal

Es Licenciado en Educación y Maestra en Orientación y Consejo Educativos, ambos grados académicos los obtuvo en la Universidad Autónoma de Yucatán. Ha colaborado en el diseño, desarrollo e implementación de diferentes programas educativos en instituciones públicas y privadas; ha implementado diferentes programas de capacitación el área de formación docente y de tutoría para instituciones públicas y privadas Ha impartido cursos, talleres y conferencias del área administrativa y de formación personal, dirigidas a estudiantes de nivel superior. Actualmente se desempeña como académico en las Facultades de Ingeniería e Ingeniería Química de la Universidad Autónoma de Yucatán. Es Coordinador del Comité de Tutoría de la FIUADY además de ser miembro activo de los Comités Promoción y permanencia y Gestión de la Calidad de los Programas Educativos, así como del del Grupo Disciplinar Calidad y Educación en Ingeniería. También ha publicado resultados de investigación en las áreas mencionadas.

Mtra. Mirna Adriana López Pacheco

Es Ingeniera Físico y Maestra en Ingeniería opción Ambiental por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán. Actualmente es pro-

fesora de la Facultad de Ingeniería de la UADY y de la Escuela de Ingeniería de la Universidad Anáhuac Mayab. Imparte a cursos a nivel licenciatura y maestría (Mecánica de Fluidos, Contaminación por Ruido y Vibraciones, Monitoreo de la Contaminación Ambiental, Impacto Ambiental, Contaminación del aire). Es Coordinadora del Comité de Extensión de la FIUADY además de ser miembro activo del Comité de Tutoría y secretaria de la Académica de Hidráulica e Hidrología. Ha dirigido tesis de licenciatura y participado en congresos nacionales e internacionales de las áreas de Ingeniería e Ingeniería Ambiental.

Dra. Caridad Guadalupe Vales Pinzón

Es Ingeniera Física por la Facultad de Ingeniería de la UADY. Maestra y Doctora en Ciencias en la especialidad Física Aplicada, en el CINVESTAV Unidad Mérida. Es profesora de carrera de tiempo completo en la FIUADY en el área de Ciencias Básicas. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores, Nivel I en el área I. Cuenta con el nombramiento Perfil Deseable del PRODEP. Es responsable del programa de ayudantías para reforzamiento del desarrollo académico de estudiantes de ingeniería. Desarrolla investigación en el área de propiedades térmicas y magneto-ópticas de materiales inteligentes. Tiene más de 20 artículos publicados y ha dirigido proyectos de investigación en estas áreas. Participa en congresos internacionales, actividades de divulgación científica y formación integral en las áreas de ciencias, tecnología e innovación.

Dra. Melissa Lessen Casais Molina

Es Doctora en Ciencias Biológicas (Biotecnología) por el Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY); Maestra en Ciencias Biológicas (Biotecnología) por el CICY; Ingeniera Químico Industrial por la Facultad de Ingeniería Química de la UADY. Es investigadora Nacional Nivel I del SNI del CONACYT. Actualmente, labora en la FIUADY como profesora de las asignaturas del tronco común de los diversos programas educativos del área de Ciencias Básicas., Es miembro de la Academia de Ciencias Básicas y de Apoyo a la Ingeniería y del Comité de Innovación Educativa de la Facultad de Ingeniería de la UADY (FIUADY). Su línea de investigación se ha centrado en el estudio de los nanomateriales de carbono, desde su estructura y conformación, hasta la aplicación de los mismos en diversas áreas que van desde la física computacional hasta su aplicación en materiales biológicos.

Mtra. Georgina Elizabeth Carrillo Martínez

Es Ingeniera Civil. Maestra en Ingeniería-Construcción, ambos grados obtenidos en la Facultad de Ingeniería de la UADY. Ha colaborado en el diseño, desarrollo e implementación de diferentes programas educativos en nivel licenciatura y posgrado en instituciones públicas. Ha elaborado cursos en línea y publicados capítulos de libros. Ha sido coordinadora de la licenciatura de Ingeniería Electromecánica y de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico Superior Progreso. Actualmente labora en la Facultad de Ingeniería de la UADY como jefa del laboratorio de Hidráulica e Hidrología, y profesora y coordinadora de asignaturas de las asignaturas correspondientes a la academia de Hidráulica e Hidrología. Además, es miembro del Comité para la

Gestión de la Calidad de los Programas Educativos de la FIUADY. Ha colaborado en elaboración de los manuales de operación de los laboratorios de la FIUADY y de seguridad e higiene. Así mismo ha publicado en temas relacionado al área de Hidráulica y de investigación educativa. Es evaluadora del Consejo para la Acreditación de Programas Educativos de Escuelas de Ingeniería (CACEI)

Dra. Annette Yabel Rojas Fabro

Es Ingeniera Civil graduada del Instituto Tecnológico de Chetumal (ITCH). Maestra en Ingeniería opción Ambiental por la FIUADY y Doctora en Ingeniería Opción Ambiental por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán (FIUADY),. Las líneas de investigación desarrolladas son tratamiento de aguas residuales, protección del agua subterránea e impacto ambiental. Del 2008 al 2012 fue profesora del ITCH en las carreras de Ingeniería Civil, Arquitectura y en la Maestría en Construcción. Desde el 2016 es profesora de la FIUADY, impartiendo Mecánica de Fluidos y Laboratorio de MF En el posgrado ha impartido la asignatura de Impacto y Riesgo Ambiental y la asignatura de Monitoreo y Evolución de la contaminación. Es Consultora ambiental con la empresa RF&AS Construcciones Señalamientos y Obras S DE RL DE CV y desde el 2006 realiza auditorías ambientales a proyectos de infraestructura carretera.

Mtro. Lifter Omar Ricade Cab

Es Ingeniero Físico por la UADY y Maestro en Ciencias en Energías Renovables en el Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán (CICY). Es jefe

de los laboratorios de Energías Renovables de la FIUADY (2015-2019). En la Facultad de Ingeniería se desempeña como Profesor en el Programa educativo Ingeniería en Energías Renovables y cursos de educación continua. Es colaborador en el Cuerpo Académico "Energías Renovables y Sustentabilidad energética", participa en los comités d Tutoría, Vinculación y Servicios Externos, así como Seguimiento de Egresados, además, es coordinador de la academia del área de Energía Solar y dirige tesis a nivel licenciatura en temas de las áreas donde se desempeña.

Mtra. Teresa Esther Ramírez Ortegón

Ingeniera Civil y Maestra en Ingeniería Opción Construcción por la Facultad de Ingeniería de la UADY. Tiene experiencia en construcción, mantenimiento y operación de hospitales, especialmente del Instituto Mexicano del Seguro Social. Se ha desempeñado como supervisora de obras de construcción, control y administración de obra. Ha impartido clases de Maestría en Administración de Hospitales en el Instituto de Ciencias y Estudios Superiores de Tamaulipas, A.C. Actualmente es profesora de la licenciatura de Ingeniería Civil en las asignaturas Instalaciones eléctricas, Proyectos de Ingeniería Civil I y Módulo de Vinculación, es Coordinadora de la Academia de Vinculación Profesional de la Facultad de Ingeniería y participa en el Cuerpo Académico de Construcción. Los trabajos profesionales que realiza se relacionan con la consultoría para el mantenimiento de edificios.

Lic. Jorge A. Anguas Romero

Es licenciado en Educación por la Universidad Autónoma de Yucatán [UADY]. Ha colaborado con el sector público para el diseño y la implementación de distintos programas educativos, principalmente vinculados al área de orientación y tutoría. En el sector privado, ha diseñado cursos sobre desarrollo personal y crecimiento académico, en atención a necesidades educativas de diferentes niveles. Ha realizado investigación de formación continua y capacitación para el ejercicio docente desde diferentes campos disciplinares . Actualmente, se desempeña como asesor virtual en un programa de bachillerato en línea y como académico de la Facultad de Ingeniería de la UADY, colaborando con la academia de Ciencias Básicas y de Apoyo a la Ingeniería.

Mtro. David de Jesús Santoyo Manzanilla

Licenciado en Educación por la Facultad de Educación de la UADY. Licenciado en Ciencias Teológicas por la Universidad Iberoamericana (Plantel Santa Fe, Ciudad de México). Maestro en Educación Superior por la Facultad de Educación de la UADY, con línea de investigación referida al Diseño Curricular e Instrucción. Académico de tiempo completo de la Facultad de Economía de la UADY con perfil PRODEP. Ha sido autor de dos libros y de varios artículos en revistas indexadas y arbitradas. Actualmente, se desempeña como Coordinador de Seguimiento Académico, miembro del Comité de Promoción y Permanencia de la Facultad de Economía y de la Coordinación de Planeación de la Facultad ya mencionada.

EXPERIENCIAS EN LA FORMACIÓN DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

de Liliana San Pedro Cedillo, Mauricio Alberto Escalante Soberanis, Jannette Contreras Rivero, Rogelio Daniel Bote Caamal, Mirna Adriana López Pacheco, Caridad Guadalupe Vales Pinzón, Melissa Lessen Casais Molina, Georgina Elizabeth Carrillo Martínez, Annette Yabel Rojas Fabro, Lifter Omar Ricade Cab, Teresa Esther Ramírez Ortegón, Jorge A. Anguas Romero y David de Jesús Santoyo Manzanilla
se terminó de editar en junio del 2024.

§

Universidad Autónoma de Chiapas
Universidad Autónoma de Yucatán