

# **Universidad Autónoma de Baja California**



## **Programa de Fortalecimiento a la Excelencia Educativa PROFEXCE 2020-2021**

### **AUTOEVALUACIÓN**

## **DES 16 ÁREA DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA MEXICALI**

**Octubre 2019**

## **I. Participantes en el proceso llevado a cabo para la actualización del PROFEXCE 2020-2021**

La actualización del PROFEXCE 2020-2021 de la DES 16, Ingeniería y Tecnología Mexicali, fue realizada a través de un proceso participativo de las 4 Unidades Académicas (UA) que la integran: el Instituto de Ingeniería, la Facultad de Ingeniería Mexicali, la Facultad de Arquitectura y Diseño y la Facultad de Ingeniería y Negocios Guadalupe Victoria.

En el proceso participaron las autoridades universitarias de la Coordinación General de Planeación y Desarrollo Institucional: El Dr. Joaquín Caso Niebla y el Dr. Cipriano Domingo Coronado García. Al interior de la DES, lideraron la integración del proyecto: del Instituto de Ingeniería, el Dr. Mario Alberto Curiel Álvarez, Director Provisional y el Dr. Marcos Alberto Coronado Ortega, Subdirector, L.C. Kenia Leticia Rodríguez Félix, Administradora; de la Facultad de Ingeniería Mexicali, el Dr. Daniel Hernández Balbuena, Director, el Dr. Alejandro Mungaray Moctezuma, Subdirector, C.P. Imelda Guadalupe Partida Ojeda, Administradora, Ing. Laura Cristina Ruíz Hernández, Encargada de PROFEXCE de la FIM; de la Facultad de Arquitectura y Diseño, el M. Mario Armando Macalpin Coronado, Director, Dr. Alejandro José Peimbert Duarte, Subdirector, la L.A.E. Bertha Alicia Coronado Camacho, Administradora; de la Facultad de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria, la Dra. Ana María Vázquez Espinoza, Directora, M.E.E. Mayra Iveth García Sandoval, Subdirectora y el L.A.E. José Guadalupe Núñez López, Administrador.

También participaron los siguientes académicos: Dra. Ramona Alicia Romero, Dr. Aníbal Luna León, Dr. Gonzalo Bojórquez, Dra. Angélica Castro Caballero, Dr. Osvaldo Leyva Camacho, Dra. Adriana Arias Vallejo, la L.C.C. Martha Isabel Valerio Loyola, de la Facultad de Arquitectura y Diseño; Dr. Guillermo Galaviz Yáñez, M.C. Araceli Justo López, Dr. Adolfo Heriberto Ruelas Puente, Dr. Lidia Esther Vargas Osuna, Dr. Alexis Acuña Ramírez, M.I. Virginia García Ángel, M.C. Ruth Elba Rivera Castellón, Dr. Álvaro González Ángeles, Dra. Margarita Gil Samaniego Ramos, Dr. Juan de Dios Díaz Ocampo, Dra. Aseneth Herrera Martínez, Dr. Juan Mauricio Díaz Chacón, Dr. Julio C. Rodríguez Quiñonez, Dr. Pedro Rosales Escobedo, Dr. Carlos Salazar Briones, Dra. Samantha Eugenia Cruz Sotelo, Dr. Ismael Mendoza Muñoz, Dra. Cecilia Curlango Rosas, M.C. Patricia Luz Aurora Rosas Méndez, Dr. Juan Mauricio Díaz Chacón, M.C. Marlenne Angulo Bernal, M.C. Aglay González Pacheco Saldaña, Dr. Karla Isabel Velázquez Victorica, Dr. Jesús Rigoberto Herrera, de la Facultad de Ingeniería Mexicali; Dr. Nicolás Velázquez Limón, Dr. Jorge Ramírez Hernández, Dr. Félix Fernando González Navarro, Dr. Benjamín Valdez Salas, Dr. Marco Antonio Reyna Carranza, Dr. Carlos Villa Angulo, Dr. Oleg Sergiyenko, Dra. Jesús Eliana Rodríguez Burgueño, del Instituto de Ingeniería. M.I. César Agustín Hernández Güitrón, Dr. Marco Antonio Flores Zamora, de la Facultad de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria.

## **II. Autoevaluación en el ámbito de la DES**

### **2.1 Análisis de la cobertura con equidad**

La DES de Ingeniería y Tecnología Mexicali cuenta con el programa de Maestría y Doctorado en Ciencias e Ingeniería (MYDCI), así como el programa de Maestría y Doctorado en Arquitectura, Urbanismo y Diseño (MyDAUD). Estos programas son ofertados a través del Instituto de Ingeniería, Facultad de Ingeniería, Facultad de Arquitectura y Diseño, así como la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología de la UABC; en Mexicali, Tijuana y Ensenada. Este cuenta con una planta núcleo de 145 profesores e investigadores que trabajan en los siguientes Campos del Conocimiento: Mecánica, Industrial, Bioingeniería, Ingeniería Civil, Eléctrica, Computación, Medio Ambiente, Ingeniería Física, Ingeniería Química, Diseño Arquitectónico y Estudios Patrimoniales, Diseño Bioclimático y Energías Renovables, Urbanismo y Paisaje, Diseño y Comunicación. Además, la DES cuenta con 14 Programas Educativos de licenciatura que cubren las áreas de conocimiento de Electrónica, Computación, Mecánica, Eléctrica, Industrial, Civil, Mecatrónica, Bioingeniería, Energías Renovables, Aeroespacial, Sistemas Computacionales, Diseño Gráfico, Diseño Industrial y Arquitectura. Por lo que el estudiante tiene una amplia gama de opciones para elegir una profesión. Es así que la DES atiende un total de 5,779 alumnos de licenciatura y 190 alumnos en posgrado.

Los cuatro programas de posgrado se ofertan de forma regional y nacional, con un periodo de ingreso por año y una convocatoria divulgada a través de los sitios de internet de las unidades académicas involucradas. El programa MYDCI, tanto la maestría como el doctorado, se encuentran en los padrones de programas de posgrado de calidad para los cuales la Secretaría de Relaciones Exteriores, y el CONACYT ofrecen becas a estudiantes de distintos países. Los estudiantes que ingresan a los posgrados de la DES son en gran parte egresados de las carreras de Ingeniería, Arquitectura, Diseño Gráfico y Diseño Industrial de la misma UABC, sin embargo, igualmente ingresan profesionistas de las distintas universidades y tecnológicos de la región y del extranjero. Además, se reciben profesionistas de empresas nacionales y transnacionales, establecidas en la región, para que estudien el posgrado enfocando su formación a la solución de problemas propios de las industrias bajo el esquema de educación dual. Actualmente, se cuenta con una población de 83 estudiantes de maestría y 107 de doctorado, dando un total de 190 estudiantes en posgrado; de estos, al menos 65% corresponde a la cantidad de estudiantes matriculados en nivel de licenciatura en la DES. Las tasas actuales de egreso son de 82% para el programa de maestría y 89% para el de doctorado. La forma en que se ha motivado la no deserción de estudiantes es a través de la oferta de las becas para estudios de posgrado de CONACYT, PRODEP, de la Secretaría de Relaciones Exteriores y las becas de la UABC a estudiantes que obtienen el premio al mérito escolar en la licenciatura. Además, se promueve a través de distintos

apoyos la movilidad estudiantil para garantizar la formación integral, y el enriquecimiento con experiencias académicas externas del estudiante. Un factor importante es que, para cada estudiante se genera un perfil de formación personalizado para garantizar el aprendizaje eficaz de los tópicos que requiere para su proyecto de tesis de posgrado. Lo anterior es reforzado con la actualización continua de equipos de laboratorio.

Los alumnos de licenciatura participan en unidades de aprendizaje ofertados a través de educación abierta, a distancia, presencial y semipresencial, además integran otras modalidades de aprendizaje tales como proyectos de vinculación con valor en créditos, estudios independientes, prácticas profesionales y servicio social. También, participan en vinculación con empresas e instituciones a través del proceso de formación dual.

En conclusión, los PE de posgrado de la DES cuentan con gran cobertura estatal, al ser ofertados en los campus de los municipios de Mexicali, Tijuana y Ensenada; con cobertura nacional al pertenecer al padrón de programas de posgrado de calidad de CONACYT y ser promocionados en sitios los sitios web de las distintas unidades académicas de la DES. Todos los programas son ofertados en un marco de equidad, donde todo estudiante egresado de una carrera de ingeniería o afín compite en igualdad de condiciones con el resto de aspirantes para ingresar a los programas. Un aspecto que puede ser fortalecido para mejorar la cobertura internacional es el incremento de convenios de cooperación, así como el aumento de la movilidad académica y estudiantil, con universidades extranjeras, para encaminarse hacia la internacionalización de los PE de la DES.

## **2.2 Análisis de programas de estudios flexibles e integrales**

El modelo educativo de la UABC es un modelo flexible con enfoque basado en competencias, y consecuentemente el que rige a la DES de Ingeniería y Tecnología Mexicali. La mayoría de los programas educativos (PE) de la DES son de 4 años (8 semestres), clasificados como programas cortos de acuerdo a las instituciones de educación superior en México. Los PE fueron diseñados con un adecuado porcentaje de flexibilidad, incluyendo el uso de tecnologías de información en el proceso de enseñanza-aprendizaje, además integra las modalidades semipresenciales, presencial con apoyo en blackboard y a distancia, permitiendo a los alumnos su pronta incorporación en el sector laboral, con proyectos de vinculación con valor en créditos que fortalecen las competencias adquiridas en las aulas.

Los programas de posgrado se sustentan en un plan de estudios diseñado para formar investigadores de alto nivel académico en ciencias e ingeniería, que respondan a las demandas de la sociedad en el contexto local, regional, nacional e internacional. La flexibilidad curricular, característica básica de la estructura del plan de estudios, posibilita que el proceso de enseñanza aprendizaje se desarrolle en varias unidades académicas de la Universidad, en instituciones nacionales e internacionales, así como en los sectores industriales relacionados con los perfiles de egreso.

Los planes de estudios se actualizan periódicamente, mediante la modificación o registro de nuevos programas de unidades de aprendizaje (PUA), en las cuales se incorporan de manera oportuna contenidos, estrategias didácticas y referencias, integrando el nuevo conocimiento, acorde con la evolución de la ciencia y el desarrollo tecnológico, así como con la demanda laboral, detectada en los resultados de las encuestas aplicadas a egresados, empleadores y en los proyectos y acciones de vinculación. La modificación y registro de los PUA es producto de un trabajo colegiado.

Durante 2019 se llevaron a cabo los procesos de reestructuración de 10 programas educativos de la Facultad de Ingeniería, de los cuales 2 fueron aprobados por el H. Consejo Universitario, 8 están en proceso de aprobación. Además, por parte de la Facultad de Arquitectura se está trabajando en la reestructuración de sus planes de estudio.

La DES contempla como una tarea prioritaria el mantener sus programas reacreditados ante organismos reconocidos por COPAES y CIEES, manteniendo así su oferta educativa de calidad. En 2018, se acreditaron por CACEI los PE de Ingeniero Civil, Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero en Energías Renovables, Bioingeniero, Ingeniero en Mecatrónica e Ingeniero Industrial. Lograron su acreditación los PE de Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero Eléctrico e Ingeniero Mecánico. En 2019, se evaluó el PE de Arquitectura por CIEES.

Como resultado del análisis se concluye que la DES cuenta con programas educativos de licenciatura y posgrado flexibles e integrales, con políticas, objetivos, estrategias y acciones adecuadas para su atención, los cuales en su mayoría se encuentran acreditados por organismos reconocidos por la COPAES, PNPC, o evaluados por CIEES. En 2019-2 se evaluará el programa de Doctorado en Ciencias e Ingeniería por el PNPC y el PE de Diseño Industrial por el organismo COMAPROD. Es importante mencionar que los programas que fueron acreditados deberán trabajar en los próximos 5 años, en la atención de las recomendaciones y observaciones que los organismos acreditadores o evaluadores solicitan, para mantener la buena calidad de los PE.

### **2.3 Análisis de enseñanzas pertinentes y en contextos reales**

En 2019, 10 PE fueron reestructurados. Los PE de Ingeniero en Mecatrónica e Ingeniero Industrial se aprobaron por el H. Consejo Universitario, mientras que los PE de Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Computación, Ingeniero Mecánico, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil y Bioingeniero están en proceso de aprobación. Además, se está trabajando en la reestructuración del PE de Arquitectura. Durante estos procesos se realizan estudios de factibilidad, así como de pertinencia, esto con la finalidad de que los Programas educativos respondan a la demanda de los sectores públicos y privados de la región, igualmente se realizan encuestas a egresados y a empleadores cuya información proporciona una retroalimentación del posicionamiento tanto de los egresados como de la universidad en la región.

Los proyectos de investigación básica y aplicada que realizan los profesores e investigadores están en su mayoría relacionados directamente con la solución de problemas regionales y nacionales. Durante 2019, se han realizado 31 proyectos de los cuales se mencionan algunos: 1. Estudio para la integración de análisis de peligros y riesgos del municipio de Mexicali etapa 1; 2. Diseño y desarrollo tecnológico de línea de prototipo de pruebas funcionales para conector de bolsa de aire de alta corriente; 3. Investigación y desarrollo tecnológico de 10 nuevos productos para limpieza en Zero H<sub>2</sub>O; 4. Análisis de la correlación uso de suelo, tipo de cultivo agrícola y agua subterránea en las inmediaciones del corredor ripario del delta del Río Colorado; 5. Desarrollo de proceso para la fabricación de microcircuitos DSBGA con arseniuro de galio silicio para teléfonos inteligentes de última generación e internet de las cosas; 6. Estrategias tecnológicas e inteligencia emocional en el desarrollo de las MIPYMES; 7. Potencial de eficiencia energética de cavas de vino artesanal subterráneas en el Valle de Guadalupe, B.C.; 8. Eficiencia energética de modelos bioclimáticos de vivienda económica en clima cálido seco; 9. El movimiento como generador de información para la sustentabilidad de aplicaciones web en dispositivos móviles; 10. Dimensionamiento, análisis y validación teórica de un dispositivo de captación solar para aplicaciones de refrigeración solar; 11. Material compuesto de hidrogel-quitosano con nanopartículas de plata para aplicaciones dérmicas bactericidas y fungicidas; y 12. Potencial de plantas nativas del municipio de Mexicali para utilizarse en fitorremediación de sitios que contienen metales pesados.

A lo anterior debemos agregar que en la mayor parte de los proyectos se involucran tanto estudiantes de licenciatura como de posgrado, de los cuales se han obtenido productos tales como modelos de utilidad, solicitudes de patente, registros de derechos de autor tales como software, obras literarias, bases de datos y compilación de datos. Se desarrollan eventos con valor curricular como Seminarios de Investigación con temas sobre Medio Ambiente, Energía, Sustentabilidad, Nanotecnología, Semiconductores, entre otros, con la participación de estudiantes y académicos que exponen problemas/soluciones relacionados. Participan estudiantes por medio de prácticas profesionales en el campo laboral de su formación profesional, además se cuenta con la prestación de Servicio Social dentro de la Institución o Unidad Académica y en instancias externas.

En conclusión, se tiene la buena práctica de capacitar de forma constante a los docentes tanto en su área disciplinaria como en el modelo y prácticas educativas de la Universidad. Se promueve la actualización semestral de manuales de laboratorio. En cuanto a investigación pertinente, en 2019, se han desarrollado más de 31 proyectos de investigación, de los cuales se han obtenido productos tales como modelos de utilidad, solicitudes de patentes, registros de autor de software y datos. Finalmente, para asegurar la pertinencia de los PE y garantizar la enseñanza en contextos reales de los estudiantes, es necesario equipar los laboratorios con tecnología especializada para incrementar las actividades de docencia tanto en licenciatura como en posgrado, y desarrollar más investigación insertando estudiantes al sector productivo.

## **2.4 Análisis del uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación**

En el Plan de Desarrollo Institucional 2019-2023 se impulsa la cultura digital en la Universidad para la realización de las funciones sustantivas y de gestión de la universidad con base en esquemas de colaboración y aprovechamiento de las tecnologías digitales. Las tecnologías digitales están transformando constantemente las formas de creación del conocimiento, de acceso a la información y de comunicación, a la vez que influyen en los distintos ambientes culturales, sociales y económicos. En este contexto, la universidad se compromete a impulsar una agenda institucional colaborativa para el desarrollo de la cultura digital de su comunidad.

Con el objetivo de atender a las nuevas necesidades educativas, dictadas por la evolución de las TIC y la dinámica de aprendizaje propia de las generaciones de estudiantes actuales, se ha fortalecido de manera decidida el uso de las plataformas institucionales para cursos en modalidades semipresenciales. Actualmente, la plataforma Blackboard Ultra es utilizada por más del 40% de los profesores de la DES, beneficiando a más del 70% de los alumnos vigentes con la incorporación de contenidos y estrategias de aprendizaje digitales. En el semestre 2019-2, se imparten los siguientes cursos: 271 presenciales con apoyo en blackboard, 121 semipresenciales y 13 a distancia. Adicionalmente, varios profesores están haciendo uso de la plataforma Classroom, así como de la generación de materiales didácticos digitales compartidos a través de otros medios. Otro de los aspectos relevantes en el uso de las TIC es el seguimiento académico de los estudiantes, que se ha favorecido con el establecimiento del Sistema Institucional de Tutoría (SIT). Tanto tutores como alumnos cada vez tienen un mejor dominio de su uso y aprenden a obtener un mejor provecho de sus funciones. Estrategias adicionales han otorgado beneficios al proceso de seguimiento de los estudiantes; el rediseño de los sitios Web de las unidades académicas de la DES, y de cada uno de sus programas educativos, así como el uso de redes sociales para informar a los alumnos, ha agilizado los distintos procesos y permitido una mayor claridad en las actividades que se realizan y los responsables de las mismas.

Existen retos claros para dar el siguiente paso en el uso y obtener mayores beneficios de las TIC. Uno de ellos es el fortalecimiento de la infraestructura de red, siendo necesaria una mayor capacidad y cobertura, de manera que permita la distribución de materiales y contenidos educativos de calidad, que apoyen al proceso de enseñanza-aprendizaje. Dado que es una de las recomendaciones reiteradas por los organismos acreditadores, en 2019-1, se implementó un proyecto de la ampliación de la cobertura de red incrementando los puntos de acceso, tanto de la red cimarred como redes alternas para lograr una capacidad de 7680 dispositivos conectados simultáneamente en los laboratorios y en los edificios.

De igual forma, es prioritario el establecimiento de un programa para la actualización y reemplazo de equipo de cómputo obsoleto, a fin de contar con computadoras con las capacidades adecuadas para la utilización y creación de dichos contenidos.

En resumen, se ha avanzado de forma importante en el uso de las TIC como apoyo a la enseñanza y los diversos procesos académicos, pero su misma evolución plantea la necesidad de incursionar

en nuevas estrategias de incorporación y aplicación de la tecnología y del desarrollo de programas y contenidos educativos digitales de vanguardia. Para esto será imperativo el fortalecimiento de la infraestructura de redes, comunicaciones y cómputo, en todos sus aspectos, y, además, el establecimiento de programas masivos de capacitación y actualización del personal docente, tanto en aspectos pedagógicos como de tecnología que lo habiliten no solamente para aplicar, sino para ser creadores y sentar así las bases para dar el salto hacia la pedagogía digital. Si bien no se ha terminado de adoptar en todos los cursos las plataformas Blackboard y Classroom, de tal forma que permita la oferta de programas de educación virtuales, se están sentando las bases para transitar hacia ello. Finalmente, dado el dinamismo de las exigencias actuales de cobertura y de internacionalización, es necesario incrementar los cursos en línea, al igual que los materiales necesarios tales como: equipo de proyección, así como pizarrones electrónicos para atender la demanda de la población estudiantil. Igualmente es necesario incrementar los recursos de cómputo de alto rendimiento para que los estudiantes y profesores incrementen su rendimiento y se adapten a las nuevas TICs.

## **2.5 Análisis de la internacionalización solidaria**

Se promueve la movilidad tanto de académicos como de estudiantes. En 2019, la movilidad estudiantil a instituciones internacionales es de 49, en países como Alemania, España, Austria, Chile, Francia, Argentina, Colombia, Brasil, Portugal, Hungría, entre otros. En cuanto a profesores, la movilidad a instituciones internacionales fue de 8, en Bulgaria, Inglaterra, Paraguay, Perú y España. Para el programa de posgrado MYDCI, con el fin de ampliar la oferta a estudiantes de habla distinta al español, se tienen 20 cursos con opción de impartirlos en idioma inglés y en licenciatura 10. En adición, los profesores e investigadores mantienen vínculos con instituciones y redes académicas extranjeras realizando proyectos de investigación en conjunto. Algunas de las redes e instituciones con quienes se realizan investigaciones en conjunto son: One Border One Health, en San Diego California, USA; Universidad de Tucson, en Arizona, USA; Universidad de Plovdiv, en Bulgaria; International Atomic Energy Agency, en Austria; Magna International, en Singapur; Technion-Institute of Technology, Centro de Corrosión y Facultad de Ingeniería, en Israel; Universidad de Málaga, en España; Kharkiv National University of Radio Electronics, en Ucrania; Universidad Otto-von-Guericke (OVGU) y Leuphana University, en Alemania, Universidad de Ciencias Aplicadas Offenburg en Alemania, Slovak University of Technology in Bratislava en Slovakia, University of California Davis en Estados Unidos, Aarhus University en Dinamarca, Universidad de La Serena en Chile, Arizona State University en Estados Unidos, Intel en Reino Unido.

Las instituciones de la DES tienen convenios de cooperación académica con distintas instituciones y universidades nacionales y extranjeras, entre los que podemos mencionar convenios con la Universidad Estatal de Sonora, MX; con la Universidad de Arizona, USA y con la Universidad de Cartagena, Colombia. Además, se pertenece a 10 redes de cooperación académica. Estas redes son:

One Border One Health Network (OBOH), Red de desastres asociados a fenómenos hidrometeorológicos y climáticos (REDESClim), Red de Educación Apoyada en TICC, Red de Ingeniería de Software, Red Mexicana de Investigadores en Aprendizaje Móvil, Red Nacional de Corrosión, Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología aplicada a residuos sólidos, Sustentabilidad en Zonas Áridas, Sustentabilidad, Ecología Industrial y Producción más Limpia, Tecnologías para Ambientes Inteligentes. Actualmente la DES cuenta, a nivel licenciatura, con el programa bilateral MEXFITEC (MÉXico-Francia-Ingenieros-TECnología) con el cual puede obtenerse una doble titulación, el programa de intercambio anual con Alemania DAAD (Asociación Alemana de Intercambio Académico) que ofrece a los estudiantes de intercambio la posibilidad de realizar prácticas profesionales en empresas alemanas el segundo semestre de su estancia. El PE de Ingeniero Civil cuenta con doble titulación en conjunto con la Universidad Castilla de La Mancha, España.

En los últimos años se ha fortalecido la capacidad de investigación creando nuevos cuerpos académicos, laboratorios, programas de posgrado y de licenciatura dedicados específicamente a líneas estratégicas del conocimiento. Tal son los casos de los PE y los laboratorios de Aeroespacial, de Mecatrónica, de Energías Renovables, así como las líneas de investigación en Bioinformática y Biosensores, entre otras. Dichas áreas han fomentado el incremento en el intercambio académico entre los que podemos mencionar intercambios con España y con Estados Unidos. Para fomentar el manejo de la lengua y la cultura del país donde se realizará el intercambio, la Facultad de Ingeniería oferta cursos de francés y alemán, sin costo para los estudiantes aceptados en los programas de intercambio anuales MEXFITEC y DAAD. En su totalidad los proyectos de tesis de maestría y doctorado, de los cuatro programas de posgrado de la DES, están vinculados a proyectos de investigación y desarrollo. Igualmente se captan estudiantes de licenciatura para realizar tesis y ayudantías de investigación, involucrándolos en los proyectos vigentes.

En conclusión, todas las acciones y resultados analizados fortalecen la capacidad de internacionalización solidaria tanto de los programas educativos como de la investigación que se desarrolla en la DES. Las acciones de movilidad mantienen de forma dinámica el intercambio de conocimiento y la cooperación nacional e internacional. Los 20 cursos de posgrado ofrecidos con opción de idioma inglés en conjunto con 10 redes de colaboración académica promueven la interacción en otros idiomas distintos al español. El ser parte del programa bilateral MEXFITEC (MÉXico-Francia-Ingenieros-TECnología), y participar en el intercambio anual con Alemania DAAD (Asociación Alemana de Intercambio Académico) habilita la nivelación y homologación implícita del conocimiento, debido que los estudiantes toman créditos curriculares y prácticas profesionales, y además abren la posibilidad de una doble titulación. La creación de cuerpos académicos, laboratorios, programas de posgrado y de licenciatura dedicados específicamente a líneas estratégicas del conocimiento, ha fortalecido la capacidad de investigación en los últimos años. El hecho de que todos los proyectos de tesis de maestría y doctorado, de los cuatro programas de posgrado de la DES, estén vinculados a proyectos de investigación y desarrollo

fortalece la capacidad de los estudiantes para su incursión en el contexto internacional. Finalmente, para mantener el curso hacia la internacionalización es necesario asignar suficientes recursos para aumentar la movilidad estudiantil de licenciatura y posgrado, para realizar estancias de investigación en IES nacionales e internacionales, al igual que aumentar el apoyo para que asistan a eventos académicos de alto impacto para presentar resultados de sus investigaciones.

## **2.6 Análisis de la formación integral del estudiante**

Para garantizar la formación integral del estudiante, se tienen implementadas estrategias de acompañamiento y de seguimiento de la trayectoria de los estudiantes, dentro de las que podemos mencionar la siguientes: el programa de tutorías que es atendido por los 165 PTC a toda la matrícula de la DES, y con el cual se hace más eficiente el proceso de reinscripción, selección de carga académica y solución de problemas de los 5,969 estudiantes de la DES. La Facultad de Ingeniería programa cursos propedéuticos para estudiantes de nuevo ingreso con el fin de apoyar y mejorar el desempeño en su formación. Con estos cursos se capacita alrededor de 1,450 alumnos semestralmente. Igualmente se oferta un curso de inducción atendiendo alrededor de 1,791 estudiantes de nuevo ingreso, con la finalidad de que conozcan la institución y la facultad a la que están ingresando. Como una estrategia de motivación para enlazar los estudios de licenciatura con los de posgrado, la UABC ofrece beca de estudios en sus posgrados a todos los egresados de licenciatura que obtuvieron el premio al mérito escolar. Cada institución define sus propios criterios de admisión a sus posgrados, sin embargo, el registro ante el departamento de servicios estudiantiles y gestión escolar es el mismo para todos. En el caso de licenciatura el criterio está basado en los resultados del examen EGEL EXANI II.

Se promueven distintas actividades para la integración de los estudiantes de nuevo ingreso a la vida social, académica y cultural de las instituciones. Por ejemplo, en la Facultad de Arquitectura y Diseño se lleva a cabo exposición de trabajos artísticos en los cuales los estudiantes demuestran sus destrezas en el uso y manejo de materiales. Los estudiantes de la DES igualmente participan la convocatoria estatal de torneos deportivos Interfacultades. Igualmente, se promueve una cultura de calidad de la salud difundiendo en la comunicad estudiantil de la DES información sobre las campañas del cuidado de la salud organizadas por el CUPAS, en las cuales se promueven revisiones médicas de presión arterial y niveles de glucosa, así como campañas de vacunación para prevenir otras enfermedades. En cuanto a competencias genéricas, éstas son enfocadas tanto al aspecto humanístico como técnico, con la impartición de la Materias de Ética y Moral en tronco común de los PE y con la aplicación de exámenes colegiados de Matemáticas, Programación, Álgebra lineal, Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Estática y Electricidad y Magnetismo a aproximadamente 1,500 estudiantes de la DES. En adición, en la DES se llevan a cabo eventos para fomentar respeto, honestidad, solidaridad, conciencia humanitaria, trabajo en equipo, uso de energías alternativas, cuidado del medio ambiente y espacios urbanos, así como el reciclaje de diversos materiales. Se organiza la Semana del cuidado del Medio Ambiente y campañas para el

reciclaje de papel, materiales para rehusar (madera y metal), campañas sobre cuidado del agua y ahorro de energía eléctrica en la Semana de Valores, convocatoria para ayudar a la Cruz Roja y Banco de alimentos beneficiando a las comunidades más necesitadas.

De manera institucional se promueve la cultura de protección al ambiente y los recursos naturales, así como la responsabilidad social. Además, se cuenta con el código de ética que se difunde en el estudiante a través del curso de inducción, donde el estudiante de la DES de Ingeniería y Tecnología Mexicali desde su ingreso recibe la orientación sobre el modelo educativo al cual está ingresando. Este al ser regido por el modelo de competencias abarca conocimientos, habilidades y valores, es decir, es un modelo que fomenta la formación integral de los estudiantes. El punto de partida y análisis de estos temas es en el curso de inducción, el cual retoma los siguientes tópicos del ámbito valoral: identidad universitaria, integración escolar y social, el valor de ser estudiante universitario y los valores universitarios. Los valores universitarios que se fomentan son: confianza, democracia, honestidad, humildad, justicia, lealtad, libertad, perseverancia, respeto, responsabilidad y solidaridad que se encuentran plasmados en el código de ética de manera institucional.

Los valores antes mencionados se continúan enfatizando a lo largo de la estancia del estudiante en la DES de Ingeniería y Tecnología Mexicali. Por ejemplo, el compromiso social es un valor fijo dentro del servicio social comunitario que el estudiante debe de concluir en la etapa básica de su plan de estudios. En este tipo de servicio social el estudiante participa en actividades como: recolección de víveres para el banco de alimentos que apoya a comunidades de bajos recursos económicos, colecta anual de la cruz roja, brigadas para apoyo de organizaciones no lucrativas quienes atienden a población desprotegida y vulnerable como, niños de la calle, ancianos, migrantes, etc. Aunado a estos programas también se cuenta con las unidades de aprendizaje de ética, desarrollo humano y moral que se imparten durante los primeros semestres, en donde se revisan temas sobre: valores, autoestima, relaciones humanas, comunicación asertiva, proyecto de vida, entre otros. Algunos grupos de estas unidades de aprendizaje participan en el programa de servicio social comunitario asociado a la currícula en donde los estudiantes se vinculan con instituciones sociales no gubernamentales donde brindan un servicio a la comunidad, dirigidos y supervisados por el profesor de la unidad de aprendizaje, con el objetivo de arraigar los valores de solidaridad y compromiso social con los sectores más necesitados.

El área de orientación educativa y psicológica ha estado a cargo del fomento de los valores con la implementación de varias acciones, tales como, difusión de los valores en el perfil de egreso a través de la expo profesiográfica, ferias de carrera, elaboración de folletos con temáticas de índole valoral, presentación de conferencias, cursos para alumnos y docentes, organización de foro, seminarios estudiantiles de valores, entre otras.

Los foros y seminarios de valores, así como los seminarios de investigación se realizan anualmente dentro de la DES de Ingeniería y Tecnología Mexicali y tienen como objetivo promover un espacio de reflexión donde los estudiantes puedan compartir e intercambiar sus conocimientos y experiencias sobre la trascendencia de una educación en valores dentro de su formación profesional. Temas como el compromiso social del estudiante, el respeto a la diversidad humana, la responsabilidad por el cuidado del medio ambiente, los valores humanos, etc. han sido abordados en los trabajos de investigación que presentan los estudiantes.

Fruto de los resultados de la participación directa de los estudiantes en los foros y seminarios de valores es el fortalecimiento de su formación integral, que va más allá de una preparación especializada, sino que impacta en el desarrollo de una visión holística del quehacer profesional.

También se participa en seminarios de Valores y Cuidado al Medio Ambiente. En estos seminarios los estudiantes realizan exposiciones de proyectos donde se ayuda a la comunidad en un sector necesitado como orfanatorios, La Casa del Abuelo, limpieza de parques, reforestación de áreas verdes, educación ambiental a la comunidad acerca de las bondades del reciclaje, pintar áreas afectadas por el graffiti, campaña antibacso, impacto del cambio climático, donación a niños con necesidades especiales, donación a niños con cáncer, prevención del uso de drogas, fomento del deporte en la educación básica, ayuda a migrantes, entre otras actividades.

Alumnos de licenciatura y posgrado participan en Ferias STEAM con el desarrollo e implementación de Talleres STEAM en atención a grupos vulnerables y población migrantes de niveles educativos previos, con la finalidad de fomentar las vocaciones científicas y tecnológicas, así como la apropiación social del conocimiento.

Es necesario considerar la formación en valores como algo integral, no se trata de una sola unidad de aprendizaje, sino que en cada unidad de aprendizaje se considere la importancia de trabajar valores; de esta manera los profesores pueden brindar incentivos a los estudiantes que les permita participar en eventos con actividades que tengan que ver con la formación en valores.

La DES de Ingeniería y Tecnología Mexicali asume su compromiso de no sólo promover y formar profesionistas, sino de preparar a los futuros ciudadanos con una cultura de tolerancia y respeto, capaces de transformar su entorno con responsabilidad y compromiso ético; fomentando actitudes tanto de participación como de creación del conocimiento para la solución de problemas de la comunidad.

En relación a los puntos anteriores se puede notar que la DES con una matrícula de 5,779 estudiantes entre los 14 PE de licenciatura y 190 estudiantes en los PE de posgrado, atiende de manera oportuna y eficiente la formación integral del estudiante fortaleciendo el desarrollo de aptitudes, actitudes, destrezas, habilidades, competencias, metodologías y valores que le permita construir con éxito su futuro profesional y personal. Cabe mencionar que la DES busca mantener y ampliar una vinculación con empresas e instituciones para facilitar a los futuros egresados la aplicación de conocimientos habilidades y destrezas dentro del campo laboral.

## **2.7 Análisis de la vinculación académica y social**

La vinculación académica de la DES con instituciones y empresas nacionales y extranjeras, continúa de manera exitosa contribuyendo al desarrollo del sector productivo, social y gubernamental, y aportando soluciones a problemas de ámbito local, regional, nacional e internacional. Es así que, no solo se han ratificado convenios ya existentes, sino que se han firmado nuevos convenios; de los cuales podemos mencionar los realizados en 2018 y 2019 con: Zero H<sub>2</sub>O; Furukawa de México, S.A. de C.V.; Fábrica de

Envases de Vidrios, S.A. de C.V.; SKYWORKS Solutions de México, S. de R.L. de C.V.; Universidad de Plovdiv; International Atomic Energy Agency, en Austria; Magna International, en Singapur y Kharkiv National University of Radio Electronics, Asfaltos Técnicos de la Baja S.A. de C.V., Benemérita Escuela Normal Educadora Rosaura Zapata, Robert Bosch Tool de México S.A. de C.V., Constructora Cadena S.A. de C.V., Fundación Pro Universitaria A.C. Comité de Rutas Turísticas del Valle de Mexicali A.C., Sociedad Química de México e Instituto Salvatierra. En 2019 continua vigente el convenio con el Instituto Municipal de Investigación y Planeación Urbana del Municipio de Mexicali. Así mismo, en 2019 se firmó convenio con el Tribunal de Justicia Electoral del Estado de Baja California.

En 2019, se inauguró el Laboratorio de Microscopía Avanzada en vinculación con las empresas regionales e internacionales, Bioquim, Skyworks Solution de México, TT Electronics, Magna International y Furukawa de México.

En cuanto a la vinculación con otras unidades académicas para la formación de estudiantes, la DES tiene registrados 268 programas de servicio social de primera etapa con 1,858 estudiantes asignados durante 2019, y 449 programas de segunda etapa con 711 estudiantes asignados en 2019. Mediante estos programas se contribuye a la formación de alumnos de licenciatura, provenientes de las diferentes carreras, de escuelas y facultades de la UABC. Se cuentan con 500 proyectos de vinculación con valor en créditos en 11 PE, y 508 en otras modalidades tales como ayudantía de investigación, ayudantías docentes, ejercicio investigativo, ayudantías de laboratorio y apoyo en actividades de extensión y vinculación.

De 2018 a 2019, se han organizado y realizado 4 Ferias STEAM, en Mexicali y Los Algodones, con la finalidad de fomentar las vocaciones científicas y tecnológicas en los niveles educativos previos, atendiendo las grupos vulnerables y migrantes. A finales de 2019, se desarrollarán 2 Ferias STEAM. Una de ellas en San Quintin, en conjunto con el Programa Programa de Educación Básica para Niños y Niñas de Familias Jornaleras Agrícolas Migrantes. La segunda se realizará de manera binacional con Estados Unidos, en el Valle Imperial, California. Estas ferias contribuyen en la formación y preparación de alumnos con las habilidades y actitudes que requiere la industria 4.0. Asimismo, cada año se realiza un curso dirigido al adulto mayor en el uso de la TICs.

Los PE de Ingeniero Industrial, Ingeniero en Electrónica y Licenciado en Sistema Computacionales, y el programa de Maestría en Ciencias e Ingeniería han incorporado el Modelo Mexicano de Formación Dual.

La DES brinda servicios a la sociedad tales como servicios de laboratorio, elaboración de proyectos, asesorías técnicas, realización de estudios, entre otros.

Una entidad formal que robustece las iniciativas de vinculación es la Unidad de Transferencia de Resultados de Investigación ya que garantiza el registro de propiedad intelectual y tramita las solicitudes de patentes pertinentes de los resultados de investigación y desarrollo. De 2018 a 2019 se otorgaron 3 patentes y se han protegido 74 derechos autor, como resultados de los proyectos de investigación. Dichas patentes y registros de autor dan garantía de autoría tanto a los profesores y alumnos de la UABC como a los externos que han colaborado en su desarrollo. Sin embargo, para incrementar la vinculación debe invertirse en la renovación de la infraestructura de los

laboratorios, para incrementar la capacidad tecnológica; actualizar los equipos de los laboratorios para desarrollar prácticas de los estudiantes. De igual forma es necesario cubrir pólizas de mantenimiento de los equipos de laboratorio utilizado para el desarrollo de innovación e investigación.

## **2.8 Análisis de la igualdad de género universitaria**

La DES no cuenta con PE de licenciatura y de posgrado que incluyan en sus PUA el enfoque centrado en promover la igualdad de género. Sin embargo, se promueven actividades encaminadas a difundir y fomentar los valores para atender las problemáticas a las que se enfrentan los estudiantes, trabajadores administrativos y profesores. En razón de ello, partimos del respeto y reconocimiento a la igualdad de género y a la diversidad en todas sus expresiones socioculturales, entre las que resaltan las comunidades que han experimentado procesos migratorios, discriminación o necesidades de educación especial. Las actividades desarrolladas de 2018 a 2019 fueron:

- Semana de valores con la temática de “Ingeniería somos todos: viviendo con Equidad e Inclusión”, donde se impartieron las siguientes conferencias: “Inclusión en la Universidad”, “Equidad y Género”, “Mitos, Prejuicios, Violencia y Micro violencia a la Diversidad”, “Igualdad de Género”, “Diversidad Sexual y Género”, “Reto del alumno con Espectro Autista en su vida Estudiantil Universitaria”, “Equidad de Género: Mi carrera profesional como Ingeniera”, “Egresados con Necesidades Educativas Especiales”. Taller para el alumno: “Cómo se vive la condición del Espectro Autista”, Taller para docentes: “Estrategias Didácticas para Atención de Alumnos con Necesidades Educativas Especiales”.
- Semana de valores con la temática de “Por una vida sin violencia”, con las siguientes conferencias: “Ingeniería Emocional”, “Prevención de Violencia en el Noviazgo”, “Consumo de Sustancias en Adolescentes”, “Los Componentes Emocionales para Vivir sin Violencia”, “Afrontamiento del Estrés”, “Neurobiología de la Depresión”, “Codependencia Emocional”, “Estrés Laboral (Síndrome de Burnout)”, “Autoestima”, Obra de teatro: “Quinto Elemento: No Matarás”. Los talleres impartidos fueron los siguientes: “El Ingeniero Emocionalmente Inteligente”, “Técnicas Alternativas para el Manejo del Estrés y la Ansiedad”, “Salud Mental y Emociones”, Manejo de Emociones”, “Afrontamiento del Estrés, vive mejor, transforma tu duelo”.
- Semana de Violencia de Género, donde se realiza una conferencia y una exposición de carteles sobre el tema.
- Seminario de Valores con la conferencia Grupos de Familia Al-Anon, donde parientes y amigos de personas alcohólicas compartieron sus experiencias, fortalezas y esperanzas con el fin de encontrar solución a su problemática. Además los alumnos relizaron actividades para fomentar el respeto, compañerismo, la generosidad, humildad, empatía, cooperación y solidaridad, como por ejemplo: Canas de Sabiduría, donde los estudiantes convivieron con adultos mayores mediante actividades

recreativas; El Spot de la Esperanza, donde los alumnos prepararon almuerzos para indigentes e inmigrantes ubicados en la Zona Centro de Mexicali; Gasegúrate, que consistió en elaborar atomizadores de gas pimienta, para repartir entre las alumnas de la FAD, después de una explicación breve de las situaciones en que se puede aplicar; Patitas Llenas, donde se dispusieron contenedores de comida y agua para perritos de la calle, en diferentes zonas de la ciudad, entre otras 11 actividades. Al finalizar, los alumnos participantes compartieron sus experiencias y aprendizajes a sus compañeros.

La DES contempla en sus metas fortalecer la igualdad de género universitaria ya que es de suma importancia para la comunidad universitaria y sociedad, siendo éste un eje transversal dentro del Plan de Desarrollo Institucional 2019-2023. Aunado a esto, se realizan acciones de seguimiento y fortalecimiento a través del Departamento de Orientación Educativa y Psicopedagógica para atender estas temáticas.

## **2.9 Análisis de la capacidad y competitividad académicas**

### **Capacidad académica**

En 2019, la DES cuenta con 165 PTC, de los cuales 117 PTC tienen el grado de doctor, 46 PTC con maestría, 1 PTC con especialidad y 1 PTC con licenciatura. 64 PTC pertenecen al SNI y 137 cuentan con perfil PRODEP.

En 2019, se cuenta con 28 CA, de los cuales 10 están consolidados; 5 en Consolidación; y 13 en formación. Los 9 CA que están consolidados son: “1. Sistemas de Manufactura y Producción”, “2. Diseño Ambiental”, “3. Corrosión y Materiales”, “4. Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente”, “5. Cómputo Científico”, “6. Sistemas Energéticos”, “7. Bioingeniería y Salud Ambiental”, “8. Medio Ambiente” y “9. Optoelectrónica y Mediciones Automáticas”. Los 5 CA en consolidación son: “1. Tecnologías de Ingeniería y Manufactura Aeroespacial”, “2. Ingeniería Industrial y Educación”, “3. Biotecnología y Cuidado Ambiental”, “4. Ciencias Básicas de la Ingeniería” y “5. Bioinformática y Biofotónica”. Los 13 CA en formación son: “1. Diseño Gráfico Aplicado”, “2. Física Aplicada”, “3. Tecnologías Computacionales para la Gestión del Conocimiento”, “4. Sistemas Distribuidos para la Integración de Líneas y Procesos de Producción con Enfoque a las MIPYMES”, “5. Optimización de Procesos Productivos y Sustentabilidad”, “6. Manufactura y Salud Ocupacional”, “7. Ingeniería y Tecnología de los Materiales”, “8. Ingeniería Eléctrica”, “9. Ingeniería Civil y Sustentabilidad”, “10. Infraestructura de Transporte, Desarrollo Regional e Impacto Social”, “11. Energía”, “12. Desarrollo de Sistemas Integrales, Electrónicos y Aeroespaciales Aplicados” y “13. Bioingeniería y Sistemas Electroquímicos 1”, “14. Planeación y Gestión Sustentable del Territorio”.

En la DES, se han impartido 26 cursos y/o talleres de formación docente, con la participación de

134 académicos. A continuación se presentan: Accesibilidad universal para entornos virtuales de aprendizaje, Aplicaciones gratuitas de Internet para la docencia, Bibliotecas electrónicas; una herramienta para la docencia, Blackboard para el trabajo en línea, Competencias básicas para la docencia universitaria, Competencias para la tutoría en UABC, Conducción de cursos en línea, Diseño de estrategias didácticas (en línea), Diseño de la planeación didáctica (enfoque por competencias) (en línea), Diseño de reactivos (en línea), Diseño de rúbricas para la evaluación (en línea), Diseño instruccional para cursos en línea, Educación y tecnologías; Modalidades alternativas, Elaboración de material didáctico pedagógico digital en video, Elaboración de reactivos para evaluar el aprendizaje, Estrategias didácticas apoyadas en TICC, Estrategias para la formación de competencias en el nivel superior, Estrategias para trabajar con alumnos con capacidades diferentes, Evaluación del aprendizaje con enfoque por competencias, Flipped classroom; diseño instruccional para cursos semipresenciales, Inducción a la Universidad, Internacionalización del currículo; estrategias para educar en un mundo globalizado, Psicología educativa, Taller de herramientas de evaluación en blackboard, Taller de responsabilidad social en la Universidad, y cursos especializados de propiedad intelectual impartido por el IMPI.

En 2018, se han publicado 86 publicaciones indizadas con factor de impacto, algunos en colaboración con pares académicos de otras instituciones nacionales e internacionales, que contribuyen al fortalecimiento de las redes de colaboración.

La capacidad académica de la DES presenta resultados positivos, sin embargo, se requiere del apoyo con financiamiento y equipamiento especializado con la finalidad de mantener y mejorar los indicadores de PRODEP, SNI, grado de habilitación de los CA y productividad, así como la infraestructura para la realización del ejercicio investigativo que contribuyan a las LGAC.

### **Competitividad académica**

La DES cuenta con 14 PE de licenciatura de los cuales 10 se acreditaron ante CACEI en diciembre de 2018 y con una vigencia de 5 años estos son: Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Industrial, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero en Energías Renovables, Bioingeniero. El PE de Licenciado en Sistemas Computacionales se reacreditó ante CONAIC en 2017, en junio del 2021 deberá someterse a la reacreditación. En 2016 se evaluaron por CIEES con vigencia de 5 años los PE de Diseño Gráfico, Diseño Industrial, Bioingeniero e Ingeniero Aeroespacial, en 2014 se evaluaron ante este mismo organismo los PE de Ingeniero Civil, Ingeniero Industrial, Ingeniero en Mecatrónica con vigencia hasta diciembre de 2019. Durante el 2019 PE de Arquitectura se sometió al proceso de evaluación por CIEES, cabe mencionar que todos obtuvieron el nivel 1. Además, los 4 programas de posgrado: Maestría y Doctorado en Ciencias e Ingeniería, y Maestría y Doctorado en Arquitectura, Urbanismo y Diseño pertenecen al PNPC de CONACYT. Por lo que el 100% de la matrícula estudiantil está en PE de Calidad. A partir de 2018, los 14 PE iniciaron su proceso de reestructuración y actualización de los planes de estudio, asegurando la pertinencia, a

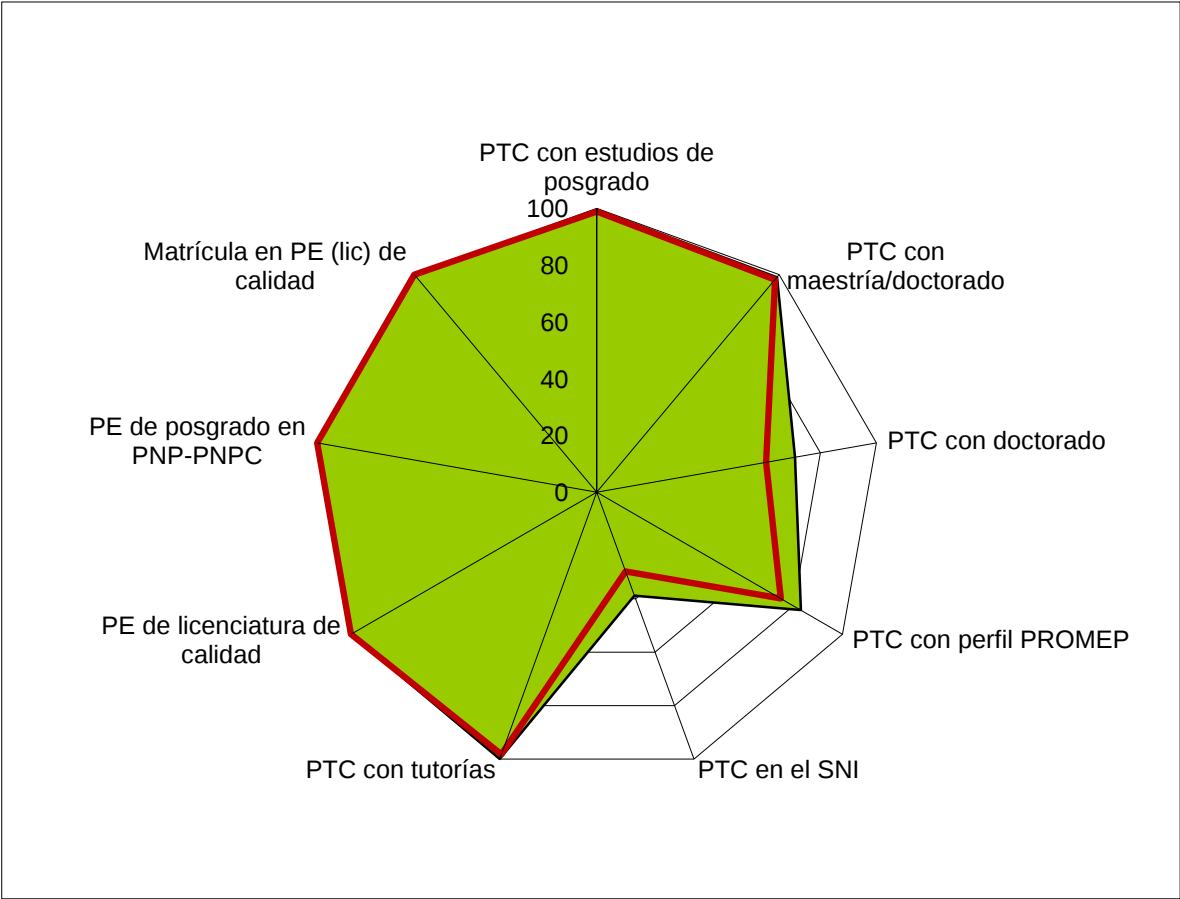
través de la aplicación de encuestas a egresados y a empleadores, logrando mantener la currícula flexible y con enfoque basado en competencias, incorporando el idioma extranjero, el servicio social y las prácticas profesionales en los sectores públicos y privados, así como en instituciones nacionales e internacionales.

En 2019, 201 alumnos presentaron el examen EGEL de CENEVAL, de los cuales el 13% obtuvo testimonio sobresaliente, el 41% obtuvo testimonio de desempeño satisfactorio, y el 46% sin testimonio. En 2018, los resultados en el Programa de Alto Rendimiento Académico IDAP fueron los siguientes: los PE de Ingeniero en Electrónica, Ingeniero Eléctrico, Licenciado en Sistemas Computacionales e Ingeniero en Computación obtuvieron el nivel 2.

Los dos PE de posgrado cuentan con registro en el PNPC, con una matrícula estudiantil de 190 alumnos, las tasas actuales de egreso son de 82% para el programa de maestría y 89% para el de doctorado, mientras que el 90% de los egresados ejercen en su área profesional.

En conclusión, los indicadores de la DES muestran un avance firme en su proceso evolutivo ya que, en 2019, la DES cuenta con un 71% de PTC con doctorado, 28% con maestría, 39% con la distinción del SNI y el 83% con el perfil PRODEP. En cuanto a los Cuerpos Académicos, se tienen 9 consolidados, 5 en consolidación y 14 en formación. Para mejorar los índices en el examen EGEL se convocará a un curso-taller para el diseño de reactivos para examen CENEVAL, asimismo, para un curso de evaluación en enfoque por competencias. Finalmente, para incrementar la capacidad y competitividad académica es necesario incrementar el porcentaje de PTC en el SNI, otorgar suficiente apoyo a los académicos para que presenten resultados de investigaciones asociados a las LGAC de los CA de la DES y que incremente la obtención del reconocimiento perfil PRODEP. Se impulsará el apoyo para que los académicos participen en estancias de investigación mayores a 6 meses.

# COMPETITIVIDAD ACADÉMICA DE LA DES INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA, MEXICALI



## 2.10 Análisis de la capacidad física instalada

La DES Ingeniería y Tecnología posee 31 edificios. Cuenta con 122 Laboratorios, un Centro de Estudios de las Energías Renovables (CEENER) y una biblioteca, que, por su infraestructura y equipamiento, permiten a investigadores y estudiantes, desarrollar las actividades y proyectos de docencia e investigación. Estos laboratorios son: 1. Sistemas Térmicos y Eléctricos, 2. Biocombustibles, 3. Procesos Industriales, 4. Educación en Ciencias e Ingeniería, 5. Corrosión y Materiales Avanzados, 6. Electroquímica, 7. Semiconductores, Microelectrónica y Nanotecnología, 8. Microscopía Avanzada, 9. Biosensores Analíticos, 10. Biología Molecular, 11. Procesos Biotecnológicos y Biopelículas, 12. Química Aplicada, 13. Residuos Sólidos, 14. Calidad del Aire, 15. Química Ambiental, 16. Meteorología y Climatología, 17. Planeación Urbana y Desarrollo Sustentable, 18. Sismología y Geofísica Aplicada, 19. Hidrología y Sistemas de Información Geográfica, 20. Ciencia y Tecnología del Agua, Suelo y Medio Ambiente, 21. Tecnologías Educativas, 22. Computación Científica, 23. Inteligencia Artificial, 24. Ingeniería de Software, 25. Bioingeniería y Salud Ambiental, 26. Optoelectrónica, 27. Automatización e Instrumentación Virtual y 28. Bioinformática y Física Aplicada, 29. Control y Robótica, 30. Sistemas Hidráulicos y Neumáticos, 31. Automatización, 32. Compuestos, 33. Aerodinámica, 34. Laboratorios con mesas básicas para mediciones (5), 35. Radiofrecuencia (jaula de faraday), 36. Optoeléctrica, 37. Manufactura (2), 38. Metrología, 39. Métodos y Ergonomía, 40. Biomédica, 41. Biotecnología, 42. Análisis Físicoquímico de Biosistemas, 43. Bioprocesos, 44. Microbiología, 45. Cultivo de Tejidos, 46. Manufactura de Dispositivos Biomédicos, 47. Química (2), 48. Electricidad y Magnetismo, 49. Estática y Dinámica (2), 50. Programación (11), 51. Cómputo (17), 52. Circuitos (2), 53. Sistemas de Control (2), 54. Instrumentación (2), 55. Energía Solar y Geotermia, 56. Combustibles Alternos, 57. Energía Eólica e Hidroenergía, 58. Termofluidos y Máquinas térmicas, 59. Térmica y Fluidos, 60. Ciencias de los Materiales, 61. Taller de Máquinas y Herramientas, 62. Taller de Mantenimiento Industrial, 63. Mecánica de los materiales, 64. Refrigeración y Aire Acondicionado, 65. Proyectos de Manufactura, 66. Manufactura Asistida por Computadora, 67. Diseño de mezclas asfálticas, 68. Mecánica de Suelos, 69. Resistencia de Materiales (2), 70. Sistemas de Transporte, 71. Topografía, 72. Software, 73. Ciencia Básica, 74. Fotografía, 75. Serigráfica, 76. Cerámica, 77. Plásticos, 78. Metales y 79. Diseño Ambiental.

Se tienen 132 aulas, para la impartición de docencia a nivel de licenciatura y de posgrado, equipadas con pizarrón, mesas, mesabancos y sillas, según su uso. 4 aulas cuentan con pizarrones inteligentes. Se tienen 4 aulas magnas que cuentan con proyector multimedia, equipo de cómputo y sillas para usos múltiples, tales como la realización de exámenes de grado para la obtención de grado de los alumnos de posgrado, seminarios de investigación, foros, coloquios, reuniones, asambleas generales, entre otras actividades. Asimismo, se cuenta cubículos acondicionados como área de trabajo para el desarrollo las actividades diarias de los PTC. También se tienen 5 salas audiovisuales, 3 salas de asesoría académica y 2 salas multimedia.

Gran parte del equipamiento de cómputo instalado en los Laboratorios de cómputo y software, el cual es utilizado por los alumnos para sus actividades y proyectos, presenta un grado importante de obsolescencia, así como el utilizado por los PTC para la docencia e investigación. Dicho equipamiento no podrá hacer frente a las nuevas demandas de la industria 4.0. Por lo que resulta importante reemplazarlo paulatinamente por nuevos equipos que atiendan a las necesidades académicas y estudiantiles actuales.

Asimismo, es importante invertir en la adquisición de equipamiento especializado de los laboratorios que permita tanto a estudiantes como PTC, el desarrollo de prácticas, ayudantías de investigación, proyectos de vinculación con valor en créditos y proyectos de investigación, en atención a las recomendaciones hechas por los organismos acreditadores de los PE de licenciatura y de posgrado.

## **2.11 Síntesis de la autoevaluación académica de la DES**

En esta síntesis se presenta el resultado de la autoevaluación de la DES de Ingeniería y Tecnología Mexicali, formada por la Facultad de Ingeniería, Mexicali, la Facultad de Arquitectura y Diseño, la Facultad de Ingeniería y Negocios Guadalupe Victoria y el Instituto de Ingeniería.

La DES de Ingeniería y Tecnología Mexicali, está alineado con el Plan de Desarrollo Institucional 2019-2023, tomando en cuenta la misión, visión, políticas y estrategias de la UABC.

### **Misión**

Formar integralmente ciudadanos profesionales, competentes en los ámbitos local, nacional, transfronterizo e internacional, libres, críticos, creativos, solidarios, emprendedores, con una visión global y capaces de transformar su entorno con responsabilidad y compromiso ético; así como promover, generar, aplicar, difundir y transferir el conocimiento para contribuir al desarrollo sustentable, al avance de la ciencia, la tecnología, las humanidades, el arte y la innovación, y al incremento del nivel de desarrollo humano de la sociedad bajacaliforniana y del país.

### **Visión a 2030**

En 2030, la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) es ampliamente reconocida en los ámbitos nacional e internacional por ser una institución socialmente responsable que contribuye, con oportunidad, equidad, pertinencia y los mejores estándares de calidad, a incrementar el nivel de desarrollo humano de la sociedad bajacaliforniana y del país, así como a la generación, aplicación innovadora y transferencia del conocimiento, y a la promoción de la ciencia, la cultura y el arte.

A continuación, se presentan las políticas, objetivos, estrategias y acciones que rigen el proyecto de la DES:

### **Política 1. Calidad y pertinencia de la oferta educativa**

Objetivo: Asegurar la calidad de la oferta educativa de licenciatura y posgrado, adecuándola a las demandas del sector público, privado y social.

Estrategia 1.2. Garantizar que la oferta educativa sea de calidad en congruencia y coherencia con el proyecto universitario.

Estrategia 1.3. Asegurar la pertinencia de la oferta educativa.

Acción:

- ✓ Adquisición de equipo de acuerdo a las recomendaciones de CIEES, COPAES Y PNPC
- ✓ Mantener la actualización de equipo en los laboratorios y talleres donde participan los alumnos de posgrado y licenciatura.

## **Política 2. Proceso formativo**

Objetivo: Fortalecer la formación integral de los alumnos y sus trayectorias escolares, con el fin de formar profesionistas que aporten soluciones a las problemáticas de su entorno real.

Estrategia 2.1. Formar integralmente profesionistas competentes, con sentido colaborativo, capacidad de liderazgo, de emprendimiento y conscientes y comprometidos con su entorno.

Estrategia 2.2. Fortalecer las trayectorias escolares de los alumnos para asegurar la conclusión exitosa de sus estudios.

Acción:

- ✓ Promover la participación de alumnos de licenciatura y posgrado en congresos y/o concursos nacionales e internacionales que propicien el desarrollo e innovación del conocimiento.
- ✓ Apoyar la participación de los alumnos en estancias en instituciones nacionales e internacionales para fortalecer su formación profesional.

## **Política 3. Investigación, desarrollo tecnológico e innovación**

Objetivo: Generar y aplicar conocimientos en las áreas disciplinares con un impacto en el desarrollo regional, nacional e internacional.

Estrategia 3.1. Fortalecer la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación para contribuir al desarrollo regional, nacional e internacional.

Estrategia 3.2. Difundir y divulgar los resultados de la investigación a través de los diferentes formatos y canales que permitan consolidar la capacidad académica de la institución.

Acción:

- ✓ Renovar y actualizar equipo especializado que permita el desarrollo de prácticas por parte de los estudiantes
- ✓ Adquirir licencias de software para el desarrollo de programas educativos de licenciatura y posgrado, así como la investigación.

#### **Política 4. Extensión y vinculación**

Objetivo: Contribuir al desarrollo regional y nacional mediante la vinculación con los sectores públicos y privado con base en la divulgación de los conocimientos científicos y tecnológicos.

Estrategia 4.2. Consolidar los esquemas de vinculación institucional con los sectores público, privado y social.

Acción:

- ✓ Renovar la infraestructura del laboratorio para que incremente la capacidad tecnología y se servicios y así fortalecer la vinculación.

#### **Política 5. Internacionalización**

Objetivo: Posicionar a los programas educativos, académicos y estudiantes en el ámbito internacional.

Estrategia 5.1. Fortalecer la internacionalización de la universidad mediante una mayor vinculación y cooperación académica con instituciones de educación superior de reconocido prestigio.

Estrategia 5.2. Ampliar el posicionamiento y visibilidad de la institución en el contexto internacional.

Acción:

- ✓ Promover la participación de alumnos de licenciatura y posgrado en congresos y/o concursos nacionales e internacionales que propicien el desarrollo e innovación del conocimiento.
- ✓ Apoyar la participación de los alumnos en estancias en instituciones nacionales e

internacionales para fortalecer su formación profesional

## **Política 6. Desarrollo Académico**

Objetivo: Consolidar la planta académica reconociendo sus trayectorias docentes.

Estrategia 6.1. Fortalecer las trayectorias académicas y docentes para el ingreso, promoción, permanencia, retiro y relevo generacional.

Acción:

- ✓ Apoyar la participación de los PTC en eventos nacionales e internacionales para mantener y/o lograr el perfil PRODEP y pertenencia al SNI.
- ✓ Publicar artículos en revistas con factor de impacto.

## **Política 7. Cultura digital**

Objetivo: Incorporar la cultura digital en la realización de la docencia e investigación.

Estrategia 7.1. Favorecer el uso de tecnologías digitales en el desarrollo de las funciones sustantivas y de gestión de la universidad.

Acción:

- ✓ Adquirir y renovar licencias de software especializado para el desarrollo de los PE de licenciatura y posgrado, así como la investigación.

## **Política 9. Infraestructura, equipamiento y seguridad**

Objetivo: Fortalecer la infraestructura física y tecnológica, el equipamiento y la seguridad que garantice el cumplimiento del proceso enseñanza-aprendizaje e investigación.

Estrategia 9.1. Propiciar que la institución cuente con la infraestructura y equipamiento requeridos para el cumplimiento de sus funciones sustantivas y de gestión.

Acción:

- ✓ Adquirir, mantener, actualizar y reemplazar equipo y materiales de apoyo a la actividad de los CA.
- ✓ Adquirir y/o renovar licencias de software para apoyar las actividades de investigación de los CA.
- ✓ Mantener la actualización de equipo en los laboratorios y talleres donde participan los alumnos de posgrado y licenciatura.

- ✓ Renovar y actualizar equipo especializado que permita el desarrollo de prácticas por parte de los estudiantes de licenciatura y posgrado.
- ✓ Mantener la actualización del equipo de los laboratorios y talleres que permita el desarrollo de investigación de los estudiantes de licenciatura y posgrado.
- ✓ Renovar la infraestructura de laboratorio que incremente la capacidad tecnológica y de servicios, para fortalecer la vinculación.

## Política 11. Cuidado del medio ambiente

Objetivo: Promover entre la comunidad la cultura de respeto y cuidado del medio ambiente desde la perspectiva del desarrollo sostenible.

Estrategia 11.2. Propiciar experiencias de formación, actualización y capacitación en la comunidad universitaria, orientadas al cuidado del medio ambiente y al desarrollo sostenible.

Acción:

- ✓ Realizar seminarios dirigidos a estudiantes de licenciatura y posgrado sobre la importancia del cuidado del medio ambiente, valores y desarrollo sustentable.

A continuación, se muestran las fortalezas y problemas priorizadas y relacionadas con las políticas y estrategias correspondientes:

| FORTALEZAS                                                                                                                                                     | PRIORIDAD | POLÍTICA | ESTRATEGIA    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|---------------|
| Se tienen 28 Cuerpos Académicos de los cuales 9 están Consolidados, 5 En Consolidación y 14 En Formación                                                       | 1         | P3       | 3.1           |
| Los 14 PE de licenciatura son de calidad y oferta educativa evaluable, acreditados ante COPAES y/o CIEES                                                       | 2         | P1       | 1.2           |
| Los 4 Programas de Posgrado están en el PNPC de CONACYT                                                                                                        | 3         | P1       | 1.2           |
| 64 PTC pertenecen al SNI y 137 cuentan con perfil PRODEP                                                                                                       | 4         | P3       | 3.1           |
| El 99% de PTC tienen posgrado (165 PTC)                                                                                                                        | 5         | P3       | 3.1           |
| Los cuerpos académicos de la DES trabajan en red con 4 instituciones extranjeras, en el desarrollo de proyectos de investigación y capacitación de estudiantes | 6         | P3, P5   | 3.1, 5.1, 5.2 |
| Se tienen convenios internacionales de cooperación con 4 instituciones extranjeras                                                                             | 7         | P5       | 5.1, 5.2      |
| Se actualizan los PE de licenciatura y de posgrado para asegurar la pertinencia en contextos reales                                                            | 8         | P1       | 1.3           |
| Los PE de licenciatura y de posgrado cuentan con planes de estudios flexibles e integrales                                                                     | 9         | P1       | 1.3           |
| Las instalaciones son adecuadas para atender a estudiantes con necesidades educativas especiales y discapacidades físicas                                      | 10        | P2       | 2.2           |

|                                                                                                                                                                         |    |        |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------|----------|
| Se imparten 271 cursos presenciales con apoyo en blackboard, 121 semipresenciales y 13 a distancia.                                                                     | 11 | P2, P7 | 2.1, 7.1 |
| Se imparten 20 unidades de aprendizaje en idioma inglés, a nivel Posgrado, y a nivel Licenciatura 10 en idioma inglés                                                   | 12 | P2, P5 | 2.1, 5.1 |
| Se cuenta con 1 PE de licenciatura con doble titulación                                                                                                                 | 13 | P2, P5 | 2.1, 5.1 |
| Se tienen 18 convenios con empresas regionales e internacionales para la prestación de servicios y el desarrollo de proyectos aplicados a problemáticas de las empresas | 14 | P4     | 4.2      |
| Se promueve la concientización ambiental entre los estudiantes mediante jornadas de reforestación, reciclaje y reutilización de materiales                              | 15 | P11    | 11.2     |

| <b>PROBLEMAS</b>                                                                                                                                                                            | <b>PRIORIDAD</b> | <b>POLÍTICA</b> | <b>ESTRATEGIA</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------|-------------------|
| Es prioritario actualizar y adquirir nuevo equipo para los laboratorios de los Cuerpos Académicos, para mejorar su productividad y su capacidad de investigación                            | 1                | P3, P9          | 3.1, 9.1          |
| Existe una serie de observaciones y recomendaciones por parte de los organismos acreditadores, que tienen que ser atendidos, para mantener los PE de licenciatura y de posgrado acreditados | 2                | P1, P3, P9      | 1.2, 3.1, 9.1     |
| Es prioritario actualizar y adquirir nuevo equipo para los laboratorios de PE de licenciatura y de posgrado para fortalecer la práctica estudiantil                                         | 3                | P1, P3, P9      | 1.2, 3.1, 9.1     |
| Se requiere mantenimiento, actualización y reposición del equipo, y de materiales de apoyo a la actividad académica de los PTC de la DES                                                    | 4                | P1, P3, P9      | 1.2, 3.1, 9.1     |
| No se ha otorgado suficiente apoyo a los académicos para que presenten investigaciones asociadas a las LGAC que permita la obtención/renovación del reconocimiento del perfil PRODEP y SNI  | 5                | P3              | 3.1, 3.2          |
| No se han otorgado suficientes recursos para aumentar la movilidad estudiantil de licenciatura y posgrado para realizar estancias de investigación en IES nacionales e internacionales      | 6                | P2, P5          | 2.1, 5.1          |
| Recursos insuficientes para apoyar a los estudiantes de licenciatura para que asistan a eventos académicos de alto impacto nacionales e internacionales                                     | 7                | P2, P5          | 2.1, 5.1          |
| Es prioritario mejorar el grado de habilitación de los cuerpos académicos en formación                                                                                                      | 8                | P3              | 3.1               |
| El equipo de cómputo con el que trabajan los investigadores y miembros de Cuerpos Académicos es obsoleto                                                                                    | 9                | P9              | 9.1               |

|                                                                                                                                                           |    |        |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------|----------|
| El recurso no es suficiente para que todos los miembros de los Cuerpos Académicos reporten resultados de sus investigaciones                              | 10 | P3     | 3.1, 3.2 |
| Impulsar a los alumnos para que desarrollen innovaciones mediante competencias y eventos de exposiciones                                                  | 11 | P2, P3 | 2.1, 5.1 |
| Falta apoyar la actualización profesional continua mediante la realización de cursos de capacitación en apoyo al incremento de la productividad académica | 12 | P6     | 6.1      |
| Falta incrementar las actividades de docencia en el posgrado y desarrollar más investigación, insertando más estudiantes al sector productivo             | 13 | P2     | 2.1      |

### III.- Conclusiones

La DES Ingeniería y Tecnología, atiende el 100% de su matrícula en PE de licenciatura y de posgrado de calidad. Para ello, se cuenta con personal académico altamente capacitado y especializado en sus diferentes áreas. Asimismo, se tiene infraestructura y equipamiento adecuados para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, así como del ejercicio investigativo. Sin embargo, se han detectado diversos problemas que requieren atenderse de forma prioritaria tales como la adquisición de equipamiento especializado, equipos de cómputo y software, además de la atención a las recomendaciones de los organismos acreditadores, apoyos para la movilidad estudiantil y académica, con el fin de fortalecer los indicadores de calidad.

En cuanto a la cobertura con equidad, las instalaciones son adecuadas para atender a estudiantes con necesidades educativas especiales y discapacidades físicas. Los PE de posgrado de la DES cuentan con buena cobertura estatal, al ser ofertados en los campus de los municipios de Mexicali, Tijuana y Ensenada; con cobertura nacional y de calidad, ya que pertenecen al padrón de programas de posgrado de calidad de CONACYT y con cobertura internacional por pertenecer al padrón de programas promocionados por la Secretaria de Relaciones Exteriores y CONACYT en otros países. Todos los programas son ofertados en un marco de equidad, donde todo estudiante egresado de una carrera de ingeniería o afín compiten en igualdad de condiciones con el resto de aspirantes para ingresar a los programas.

En relación a las Enseñanzas pertinentes y en contextos reales, se actualizan los PE de licenciatura y de posgrado para asegurar la pertinencia. Los programas educativos son flexibles e integrales, con políticas, objetivos, estrategias y acciones adecuadas para su atención.

En el ámbito de la internacionalización, los cuerpos académicos de la DES trabajan en red con 4 instituciones extranjeras, en el desarrollo de proyectos de investigación y capacitación de estudiantes. Se tienen convenios internacionales de cooperación con 4 instituciones extranjeras. Se imparten 20 unidades de aprendizaje en idioma inglés, a nivel Posgrado, y a nivel Licenciatura 10 en idioma inglés. Se cuenta con 1 PE de licenciatura con doble titulación. Sin embargo, no se han otorgado suficientes recursos para aumentar la movilidad estudiantil de licenciatura y posgrado para realizar estancias de investigación en IES nacionales e internacionales. Asimismo, se requiere de recursos para apoyar a los estudiantes de licenciatura con la finalidad de que asistan a eventos académicos de alto impacto nacionales e internacionales.

En cuanto a la vinculación académica, Se tienen 18 convenios con empresas regionales e internacionales para la prestación de servicios y el desarrollo de proyectos aplicados a problemáticas de las empresas.

La DES tiene una capacidad académica con indicadores destacados, ya que el 99% de sus PTC tienen posgrado (165 PTC), 64 PTC pertenecen al SNI y 137 cuentan con perfil PRODEP, 28 Cuerpos Académicos de los cuales 9 están Consolidados, 5 En Consolidación y 14 En Formación. Sin embargo, para mantener y fortalecer estos indicadores, es prioritario actualizar y adquirir nuevo equipo para los laboratorios de los Cuerpos Académicos, tal como, equipo de cómputo, software especializado y equipo especializado, con el fin de mejorar su productividad y su capacidad de investigación. Además, es importante proveer a los investigadores con recursos suficientes para que puedan publicar y divulgar los resultados de sus investigaciones en revistas indizadas con factor de impacto, que les permita obtener, mantenerse o promoverse en el SNI y/o PRODEP, mejorando con ello su habilitación académica.

La competitividad académica es una fortaleza sustentada en los 14 PE de licenciatura de calidad y oferta educativa evaluable, acreditados ante COPAES y/o CIEES. Los 4 Programas de Posgrado están en el PNPC de CONACYT. Es importante atender las recomendaciones u observaciones realizadas por los organismos acreditadores para mantener el 100% de la matrícula de licenciatura y de posgrado de calidad. Para ello, resulta esencial del mantenimiento, actualización y reposición del equipo, y de materiales de apoyo a la actividad académica de los PTC de la DES. Así como apoyar la actualización profesional continua mediante la realización de cursos de capacitación en apoyo al incremento de la productividad académica.

Con la finalidad de atender la Formación Integral del estudiante se promueven diferentes actividades entre las que destacan: la concientización ambiental entre los estudiantes mediante jornadas de reforestación, reciclaje y reutilización de materiales, además se impulsa a los alumnos para que desarrollen innovaciones mediante competencias y eventos de exposiciones. Se realizan foros para sensibilizar y fomentar los valores estudiantiles y equidad de género.