

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO



CAMPUS LEÓN

DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS

PLAN DE DESARROLLO 2023-2028

LICENCIATURA EN INGENIERÍA BIOMÉDICA

ELABORÓ: COMITÉ ACADÉMICO DE ING. BIOMÉDICA

VISTO BUENO: DIRECTOR DE DIVISIÓN Y DIRECTOR DE DIQEB

FECHA: FEBRERO 2023

Contenido

PRESENTACIÓN	3
PLAN DE INGENIERIA BIOMÉDICA	3
ESTADO ACTUAL	4
VISIÓN	5
MISIÓN.....	5
PERSPECTIVAS Y METAS	5
ESTRATEGIAS	9
TABLERO DE CONTROL 2023-2028.....	10
ADMISIÓN.....	10
EMPRENDEDURISMO E INNOVACIÓN	11
EFICIENCIA DE TITULACIÓN	12
INSERCIÓN LABORAL	13
SEGUIMIENTO DE EGRESADOS.....	14
Conclusiones	16

PRESENTACIÓN

El Programa Educativo (PE) en Ingeniería Biomédica empezó a ofertarse en la División de Ciencias e Ingenierías (DCI) en agosto del 2011 con un plan de estudios basado en el enfoque por competencias y una duración de ocho semestres. Este programa fue creado con la finalidad de cubrir una necesidad prioritaria en el Estado de Guanajuato para atender la creciente demanda en el área de servicios de la salud.

PLAN DE INGENIERIA BIOMÉDICA

El Programa Educativo de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica surge de las necesidades locales, nacionales e internacionales. Los programas de salud siempre han sido un tema de interés mundial, de tal forma que se tiene a la Organización Mundial de la Salud (OMS), quien se encarga de gestionar políticas de prevención, promoción e intervención en salud en todo el orbe. La OMS está consciente de la dependencia tecnológica en los programas de salud, por lo que ha promovido políticas sobre este tema y en la primera resolución dada a conocer en 2007, demanda la urgencia de expandir el área de expertos en tecnologías de la salud con particular interés en dispositivos médicos (OMS, 2007).

A nivel nacional, el plan de desarrollo nacional del Programa Sectorial de Salud (PROSESA) considera al ingeniero biomédico parte fundamental en los servicios de la salud (Secretaría de Salud, 2007), lo cual es congruente con las recomendaciones de la OMS. En particular, para cumplir con esta línea de acción los hospitales han promovido la creación del departamento de Ingeniería Biomédica dentro de sus instalaciones y hoy en día juega un papel importante en la certificación de hospitales.

Finalmente, a nivel regional, por comunicación directa con la Secretaría de Salud del Estado de Guanajuato en 2011, se mencionó que, de los 12 hospitales generales, 2 hospitales de especialidad, 20 hospitales comunitarios y 500 centros de salud, sólo un hospital en el estado de Guanajuato contaba con un ingeniero biomédico. Por lo que, siendo León una ciudad con un desarrollo creciente en servicios de salud, la Universidad de Guanajuato tiene la gran responsabilidad de generar los recursos humanos y conocimientos necesarios, no sólo para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades, sino también para el desarrollo de instrumentación tecnológica para este propósito, donde la Ingeniería Biomédica juega un papel fundamental. De esta forma se crea el PE de la licenciatura en Ingeniería Biomédica con el apoyo de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Biomédica.

En el 2014, con la aprobación de los Modelos Académicos para guiar la operación del Modelo Educativo de la Universidad de Guanajuato, se inició el rediseño curricular de

esta licenciatura, el cual fue aprobado por el Consejo Universitario del Campus León en marzo del 2016. Este rediseño sienta su base en los cinco ejes transformadores del Modelo Educativo, tomando como eje central la formación integral del estudiante. La innovación, interculturalidad e internacionalización, flexibilidad y vinculación con las necesidades del entorno, son los ejes necesarios para desarrollar las competencias genéricas que considera este modelo; las cuales desarrollarán la formación integral del estudiante. Además de lo anterior, la cuantificación y conceptualización de *crédito* cambió, otorgando un crédito por cada 25 horas de trabajo que comprende trabajo autónomo y con acompañamiento por parte del profesor.

ESTADO ACTUAL

En agosto de 2011, la DCI abrió la Licenciatura en Ingeniería Biomédica implementando el Programa Educativo basado en el enfoque por competencias. En el 2016, el Consejo Universitario del Campus León autorizó el rediseño curricular del plan de estudios de Ingeniería Biomédica de acuerdo con el nuevo Modelo Educativo de la Universidad de Guanajuato que plantea al estudiante como el eje central de su formación. La primera generación con este nuevo plan estuvo constituida por 30 alumnos, quienes iniciaron sus estudios en agosto del 2016.

En el plan actual han egresado tres generaciones en los últimos cinco años. La eficiencia terminal más alta por generación fue del 78% y la menor del 36%. Cabe destacar que la cota mínima corresponde a la generación que ingresó en agosto del 2017, por lo que se espera que aumente tanto el número de egresados como de titulados. A la fecha, casi el 70% de los alumnos ha elegido la opción de tesis como modalidad de titulación, el 25% obtuvieron el grado en la modalidad de excelencia académica y el 6.25% mediante la participación en un trabajo de investigación.

El programa de Ingeniería Biomédica es el que más aspirantes tienen en los procesos semestrales de admisión de la DCI. La matrícula se ha mantenido constante en el tiempo de operación del programa.

El rediseño curricular que se realizó en 2016 involucró, entre otros, la revisión de las competencias, de la cantidad de unidades de aprendizaje que conforman el plan de estudios y sus respectivos contenidos. Gracias a lo anterior, actualmente se conocen los retos para el PE y se puede hacer un análisis a fondo de las áreas de concentración así como las líneas de investigación que las acompañan.

Se prevé que las líneas terminales sean revisadas de manera dinámica y periódica para adecuarlas en función de las necesidades sociales, el perfil de egreso, y las capacidades técnico-científicas de la DCI. Gracias al Área Transversal previsto en las áreas de concentración, se tiene la flexibilidad de ir adaptando de manera dinámica el desarrollo del programa educativo sin que ello implique un gran esfuerzo administrativo. Es

importante subrayar que esto debe hacerse en concordancia con el Plan de Desarrollo Institucional (PLADI) tomando en cuenta los planes de desarrollo de la DCI y del Campus León, teniendo presente el Plan Estatal de Desarrollo para el 2035 (Plan 2035) en el cual se concentran cuatro ejes: Desarrollo humano y social, administración pública y buen gobierno, economía, y medio ambiente y territorio. El Plan de Desarrollo del Estado plantea a la educación como el pilar para la mejora de la calidad de vida de la población, y pone de manifiesto que la función principal de las Instituciones de Educación Pública es fomentar la conciencia de responsabilidad que tanto estudiantes y profesores tenemos en este proceso.

VISIÓN

El programa educativo de la Lic. en Ing. Biomédica es referente nacional e internacional como programa formador de profesionales expertos en el desarrollo y uso de las tecnologías de la salud y es reconocido por la comunidad, tanto por los empleadores, como por la academia, además de atender las necesidades tecnológicas, tanto en el sector salud como en investigación básica y aplicada. Lo anterior involucra la formación de profesionistas éticos y responsables, con conocimientos en las áreas médico-biológicas, físico-matemáticas e ingenierías, así como en aspectos sociales y económicos relevantes.

MISIÓN

Somos una Institución de educación pública líder en el Estado de Guanajuato que, a través de la innovación de tecnologías con enfoque científico-práctico, forma profesionistas de calidad en el área de la Ingeniería Biomédica, con alta responsabilidad social, ética, de espíritu innovador y emprendedor, abiertos a la interculturalidad y el respeto a los derechos humanos, que atienden problemáticas tanto regionales, nacionales e internacionales en el área de la salud.

PERSPECTIVAS Y METAS

Los primeros alumnos de la licenciatura en Ingeniería Biomédica egresaron en el 2015, su participación en proyectos como parte de su tesis, ha fortalecido la investigación que se realiza en la DCI y favorecido su incorporación en el ámbito laboral.

Del análisis del estado actual del programa encontramos las principales fortalezas de los egresados: capacidad para trabajar en equipo, actitud para asumir retos y perseverancia, así como un sólido currículo que debe dominar un Ingeniero Biomédico desde ingeniería clínica, bioinstrumentación, procesamiento digital de señales e imágenes, hasta procesos de administración en tecnologías hospitalarias, incluyendo, además, el respeto por su

entorno, la búsqueda constante de información y la solución a problemas de salud. El egresado podrá optar por especializarse en alguna de las siguientes áreas de concentración:

- Ingeniería Clínica
- Ingeniería en Rehabilitación y Biomecánica
- Instrumentación Médica
- Procesamiento Digital de Imágenes Médicas
- Biotecnología y Biomateriales
- Transversal

Debido a que esta licenciatura surgió para resolver algunas problemáticas regionales bien definidas, tales como la urgencia de expandir el área de expertos en tecnologías de la salud con particular interés en dispositivos médicos, y que el Modelo Educativo de la Universidad plantea que se debe de tener la formación de recursos humanos de manera integral sin dejar de lado la parte de responsabilidad social, las perspectivas de crecimiento, así como las metas están alineadas al objetivo principal de que nuestro programa educativo sea un pilar del desarrollo de las tecnologías de la salud reconocido por la comunidad, tanto por los empleadores, como por la academia. Para esto, es necesario hacer un análisis de las líneas terminales para impulsar aquellas que estén impactando de manera positiva, y solucionando las necesidades locales e internacionales.

Se tomará en cuenta las sugerencias de los grupos de interés (empleadores y egresados) para la mejora del Programa Educativo, como son: mejorar las habilidades del trabajo en equipo, el dominio del idioma inglés, capacidad de socialización y habilidades manuales para el uso de máquinas y herramientas.

La inclusión, agrupamiento y trabajo en conjunto de un mayor número de profesores permitirá fortalecer las áreas que se ofertan actualmente en el PE. Además de incluir áreas que han adquirido relevancia actualmente como: Bioinformática y Telemedicina. Dicho lo anterior, consideramos que es primordial fomentar la planeación de áreas centrales, en las cuales podamos contribuir la mayor parte de los profesores.

Todo esto sin olvidar la creciente responsabilidad social que se nos demanda, no solo por el hecho de ser universitarios, sino por el deber que tenemos con la sociedad para mejorar las condiciones de vida a través de la educación y la innovación tecnológica.

A continuación, se muestra el FODA elaborado por el comité Académico, derivado del cual se realizó el análisis para identificar los objetivos que se plantearán en los siguientes años.

	Medio ambiente interno	Medio ambiente externo
--	------------------------	------------------------

Plan de Desarrollo para la Licenciatura en Ingeniería Biomédica

	Fortalezas	Debilidades	Oportunidades	Amenazas
Trayecto del plan de estudios	Evaluación docente para el seguimiento a la implementación de las UDA. Determinación de cargas académicas mediante el Comité de Ingreso, permanencia y promoción. Reuniones del Comité Académico para dar seguimiento al plan de estudios. Uso de plataformas digitales para fortalecer la multimodalidad educativa.	El rediseño del PE se encuentra atrasado debido a factores externos (pandemia), ya se cuenta con un avance.	Alta demanda de egresados de Ing. Biomédica en el sector laboral. Formación de los estudiantes de acuerdo con la demanda laboral.	La Lic. En Ing. Biomédica también es ofertada por otras instituciones.
Trayectorias del profesorado	Oferta continua de cursos de actualización para profesores. Los profesores de la DCI generan productos de investigación que impactan en programa educativo. Las líneas de generación y aplicación del conocimiento de los Cuerpos Académicos contribuyen con el programa educativo. La plantilla actual de PTC no se jubilarán en los próximos 5 años. La plantilla de PTC cubre una amplia gama de áreas de la Ing. Biomédica.	Los PTC tienen una carga académica alta, por lo que se requieren contratación de más PTC. No todos los profesores toman cursos de actualización docente. Los PTC tienen altas cargas administrativas.	Vínculos con universidades nacionales y extranjeras. Captación de recursos financieros para la investigación. Planta académica de alta calidad reconocida por organismos externos.	Salarios no competitivos con respecto a Universidades Federales y del extranjero. Poco presupuesto para hacer investigación.
Índices de trayectoria estudiantil (aspirantes-estudiantes-egresados)	EGRESADOS Plataforma digital de seguimiento a egresados.	EGRESADOS Baja participación de exalumnos en la dinámica de la universidad.	EGRESADOS Generación de estrategias digitales para el seguimiento puntual de nuestros estudiantes y egresados.	EGRESADOS Nuestros estudiantes no cuentan con oportunidades iguales respecto a las certificaciones ofertadas por la universidad

Plan de Desarrollo para la Licenciatura en Ingeniería Biomédica

	ESTUDIANTES Evaluación EXANI de media carrera. El índice de reprobación y deserción disminuyó el 50% en los últimos 3 años. Estrategias para disminuir los índices de reprobación (Identificación de UDAS de alto riesgo, curso de regularización, tutorías pares, exámenes departamentales). ASPIRANTES Examen de diagnóstico a aspirantes.	ESTUDIANTES Cursos remediales en desfase con las necesidades actuales. ASPIRANTES Se necesitan cursos de nivelación para todos los estudiantes de nuevo ingreso.	ESTUDIANTES Cursos y talleres de capacitación en empresas u hospitales. ASPIRANTES El PE de Ing. Biomédica cuenta con la mayor demanda en las licenciaturas de la DCI.	debido a falta de recursos. ESTUDIANTES La mayoría vienen de nivel socioeconómico bajo lo que provoca la deserción. ASPIRANTES La ciudad cuenta con otras universidades que ofrecen el programa. En algunos casos el programa de Ing. biomédica no es su primera opción.
Infraestructura educativa	Contamos con nuevos espacios (aulas y laboratorios) académicos y de investigación. Nuevos equipos de investigación y docencia que impactan en la capacitación de nuestros estudiantes.	Limitación en infraestructura, capacidad docente y administrativo para atender a estudiantes y personal con alguna discapacidad.	Captación de equipo de donación por parte de empresas y hospitales. Generar vínculos con el sector industrial y hospitalario.	Presupuesto limitado para el mantenimiento, mejoramiento y adaptación de nuestras instalaciones.

Plan de Desarrollo para la Licenciatura en Ingeniería Biomédica

	Remodelación de espacios de recreación, convivencia y estudio estudiantil.			
Vinculación con el entorno	Los PTC realizan investigación. Transferencia de tecnología aplicada a la salud. Se cuentan con Sociedades de alumnos que promueven actividades extracurriculares	Limitado número de convenios de colaboración con hospitales, empresas e instituciones privadas en el sector salud.	Aplicar convocatorias externas para la obtención de recursos. Incrementar los convenios de colaboración.	Poco interés por parte de las empresas para generar convenios con la universidad.

ESTRATEGIAS

De acuerdo con el estado actual del programa educativo, planteamos estrategias para mejorar el Programa Educativo, para esto definimos algunos indicadores para el correcto seguimiento de estas estrategias. Para cumplir con los objetivos e indicadores que se plantearon se llevarán a cabo las siguientes actividades coordinadas por el Comité Académico del programa educativo de Ing. Biomédica y alineadas al plan de desarrollo institucional PLADI 2021 – 2030.

TABLERO DE CONTROL 2023-2028

ADMISIÓN

Eje y estrategia PLADI 2021-2030 a la que se alinea	Objetivo	Estrategia	Acciones	Responsable	cronograma	Meta
5.5 Rumbo Académico 5.5.1.1 Ampliación de la matrícula con pertinencia y calidad	Incrementar la matrícula en 10 puntos porcentuales	1.Promover el Programa Educativo	1.1. Generar material informativo para el futuro aspirante. 1.2. Diseñar y poner en marcha las redes sociales para la difusión de la carrera, la oferta educativa y las actualizaciones en el programa educativo. 2. Evaluación del material por el área de comunicación	1. Coordinador de programa. 2. Coordinador de programa.	1. 1 mes 2. 1 mes	1 año
5.5 Rumbo Académico 5.5.1.5 Fortalecimiento de las trayectorias estudiantiles	Homologar el nivel académico de nuestros estudiantes de nuevo ingreso	Implementar cursos de nivelación para los alumnos admitidos.	1. Identificar los temas con mayores deficiencias. 2. Empatar perfiles de profesores para atender las áreas a nivelar. 3. Desarrollar estrategias de acción por áreas de oportunidad (grupos de trabajo, club de asesorías y tareas).	Profesores de la DCI, Coordinador de Programa, Servicios Escolares, Comité Académico	1 semestre	1 año y de manera continua

EMPRENDEDURISMO E INNOVACIÓN

Eje y estrategia PLADI 2021-2030 a la que se alinea	Objetivo	Estrategia	Acciones	Responsable	cronograma	Meta
5.5 Eje rumbo académico 5.5.3.1 Visión integral	Capacitar a los alumnos en áreas de estudios asociadas al emprendedurismo	1. Organizar y fomentar la participación de los alumnos en pláticas, cursos y concursos de emprendedurismo e innovación dirigidos a los estudiantes. 2. Analizar la pertinencia de incluir el área de emprendedurismo en el programa de estudios.	1.1. Generar estrategias de vinculación de la División con el sector empresarial, a través del Comité de Vinculación. 1.2. Promoción de talleres y seminarios con enfoque en finanzas, administración y mercadotecnia 2.1. Determinar la pertinencia mediante la evaluación curricular. 2.2. Establecer foros de discusión con las autoridades educativas sobre la importancia de las áreas de emprendedurismo en vista de contar con seminarios, talleres semestrales para nuestros alumnos.	1. Vida UG, Programa Horizonte de Oportunidades, Comité de Vinculación, Profesores. 2. Comité Académico	1 semestre 2. 1 año	1. Continuo 2. 2 años

EFICIENCIA DE TITULACIÓN

Eje y estrategia PLADI 2021-2030 a la que se alinea	Objetivo	Estrategia	Acciones	Responsable	cronograma	Meta
5.5 Eje rumbo académico 5.5.1.5 Fortalecimiento de las trayectorias estudiantiles	Incrementar la eficiencia de egreso en 10 puntos porcentuales	1. Brindar información sobre el procedimiento a seguir para la titulación. 2. Promover que los estudiantes presenten el examen de egreso para su titulación.	1.1. Difundir los procesos administrativos de titulación a través de medios físicos y digitales. 2.1. Elaborar campañas de titulación semestrales.	Servicios escolares Coordinador de carrera Tutores académicos	1 semestre 2 semestre	Continuo

INSERCIÓN LABORAL

Eje y estrategia PLADI 2021-2030 a la que se alinea	Objetivo	Estrategias	Acciones	Responsable	Cronograma	Meta
5.5 Eje rumbo académico 5.5.1.10 Integración de egresados a proyectos universitarios	Incrementar en 10 puntos porcentuales la inserción laboral de nuestros egresados.	1. Establecer medidas que promuevan el acercamiento de los estudiantes al sector laboral.	1.1. Fomentar la participación de estudiantes en ferias de empleo. 1.2. Organizar ferias de empleo. 1.3. Crear una bolsa de trabajo.	1a-b. Servicios escolares, Coordinador de carrera, Tutores académicos, Coordinación de Vinculación Seguimiento de Egresados	1. 1 semestre 1a. 1 año 1b. 1 año	1 año
		2. Tener líneas terminales en el plan de estudios adecuadas a las necesidades locales, nacionales e internacionales.	2.1. Concluir la Evaluación Curricular. 2.2. Someter la Evaluación Curricular para su aprobación	2. Coordinador de la carrera, Comité Académico de Ing. Biomédica 2a. Coordinador de la carrera, Dirección DCI, Consejo Divisional, Dirección del Departamento	2. 10 meses 2a. 1 semana	2 años
		3. Capacitar a los alumnos para el mercado laboral	3.1. Promover la obtención de certificaciones para mejorar las competencias y habilidades que el mercado laboral solicita. 3.2. Implementar estrategias de capacitación sobre las necesidades en el sector laboral. Resultado de los foros con empleadores y egresados.	3. Profesores de la DCI, Programa Horizontes de Oportunidades	1 mes	1 semestre

--	--	--	--	--	--	--

SEGUIMIENTO DE EGRESADOS

Eje y estrategia PLADI 2021-2030 a la que se alinea	Objetivo	Estrategias	Acciones	Responsable	Cronograma	Meta
5.5 Eje rumbo académico 5.5.1.10 Integración de egresados a proyectos universitarios	Dar el seguimiento al menos al 70% de nuestros egresados.	1. Registrar a nuestros egresados en bases datos.	1.1. Actualizar la base de datos de egresados. 1.2. Enriquecer la información de la base de datos, con información del sector empleador, giro, contacto, página web y oportunidades de vacantes y perfiles requeridos.	1. Servicios escolares, Comité Académico	1. 1 mes	1 semestre
		2. Identificar las actividades de nuestros egresados	2.1 Realizar encuestas de seguimiento de egresados. 2.2 Agregar información sobre los perfiles de nuestros egresados y los cursos de actualización que han tomado durante su estancia laboral. 2.3. Agregar los perfiles del puesto ocupado por nuestros egresados.	2. Servicios escolares Coordinadores de carrera Coordinación de Vinculación	2. 1 mes	1 semestre
		3. Conocer el desempeño de nuestros egresados	3.1. Realizar encuestas de satisfacción a empleadores. 3.2 Organizar mesas redondas con estudiantes, egresados y empleadores.	3. Servicios escolares Coordinador de carrera Coordinación de Vinculación	3. 1 mes 3a. 1 semestre	1 año

Plan de Desarrollo para la Licenciatura en Ingeniería Biomédica

			3.3. Desarrollar estrategias de difusión, impartición de seminarios, charlas de emprendedurismo por nuestros egresados para conocer mejor las empresas donde trabajan, las necesidades y perfiles de los puestos disponibles.	3a. Servicios escolares Coordinador de carrera Comité Académico de Ing. Biomédica, Coordinación de Vinculación		
--	--	--	---	---	--	--

Conclusiones

La estrategia y acciones que se proponen son ambiciosas y requieren de un gran compromiso por parte de todos los involucrados en el programa de estudios. Sin duda, el apoyo administrativo es indispensable para dar seguimiento a egresados, realizar la organización de los eventos que se proponen, los programas de difusión, revisar datos y estadísticas, organizar la información con fines de planeación, etc.

Así mismo, los profesores que participamos activamente en la licenciatura en Ingeniería Biomédica debemos hacer actualizaciones al plan de estudios cada cinco años tal y como lo marca la Normatividad Universitaria. La finalidad es realizar las mejoras pertinentes como la inclusión de nuevos temas dentro de las Unidades de Aprendizaje o la redefinición de las áreas de concentración para estar en armonía con las necesidades regionales, nacionales e internacionales que impulsaron la creación de este programa educativo.

Finalmente, fomentar el acercamiento con los empleadores de los egresados traerá beneficios no solo para conocer el grado de satisfacción de estos, sino también para actualizar, de ser pertinente, las competencias que se requieren en el mundo laboral actual. Además, se pretende iniciar programas para estimular que los estudiantes que estén cursando los últimos semestres y que inicien su servicio social reciban cursos de capacitación que permitan una mejor inserción en el campo laboral.