



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE CIUDAD JUÁREZ



**DICIEMBRE
2023**

**ESTUDIO DE PERTINENCIA Y FACTIBILIDAD DEL
PROGRAMA EDUCATIVO DE LICENCIATURA EN
INGENIERIA BIOMÉDICA DEL INSTITUTO DE
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA**

DIRECCIÓN GENERAL DE
PLANEACIÓN Y DESARROLLO
INSTITUCIONAL

SUBDIRECCIÓN DE PLANEACIÓN DE
LA COMPETITIVIDAD ACADÉMICA

Ciudad Juárez, Chih. A 10 de enero 2024
No. Oficio: UACJ/ DGPDI/SPCOA 0003 2024
Asunto: Entrega del Estudio de Pertinencia
de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica

Dr. Juan Francisco Hernández Paz

Director del Instituto de Ingeniería y Tecnología

Presente. -

Atención: Mtro. Ismael Canales Valdiviezo
Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación

Anteponiendo un respetuoso saludo, con el propósito de dar a conocer el resultado del estudio de Pertinencia del Programa Educativo de Licenciatura en Ingeniería Biomédica ofertado en el Instituto de Ingeniería y Tecnología, nos permitimos compartirles a ustedes, que a partir del día de hoy es posible consultar en la plataforma de la DGPDI dicho documento, al cual podrán acceder por medio de la siguiente liga:

<https://www.uacj.mx/planeacion/estudios.html>

No omitimos comentar que estaremos atentos a recibir cualquier observación o recomendación derivada de la revisión del estudio presentado.

Agradeciendo de antemano las atenciones brindadas al presente, nos despedimos de Ustedes reiterándole la seguridad de nuestra consideración y estima distinguida.

Atentamente

“Por una vida científica,
Por una ciencia vital”



**Mtra. María Esther Mears
Delgado**

*Directora General de Planeación y
Desarrollo Institucional*



UACJ
DIRECCIÓN GENERAL DE
PLANEACIÓN Y
DESARROLLO INSTITUCIONAL



**Dra. Katya Aimeé Carrasco
Urrutia**

*Subdirectora de Planeación de la
Competitividad Académica*

c. c. p. Archivo.

Contenido

1. Contexto social de la disciplina.....	1
1.1. Demanda en la generación de conocimiento del programa educativo.....	1
1.2 Demanda en la solución de problemas sociales del contexto Nacional, Estatal y Regional del programa educativo.	2
1.2.1 Contexto Nacional.....	4
1.2.2 Contexto Estatal.....	4
1.2.3 Contexto Regional.....	5
1.3 Demanda del plan de estudio del programa educativo en relación con el Plan Nacional, Estatal y Municipal de Desarrollo.....	6
1.3.1 Plan nacional.....	6
1.3.2 Plan Estatal.....	8
1.3.3 Plan Municipal.....	10
1.4 Demanda del programa educativo en la solución de problemas sociales del contexto local.....	12
1.5 Demandas del programa educativo en el sector productivo local.....	13
2. Oferta educativa.....	16
2.1. Descripción del programa educativo en programas similares.....	16
2.2. Descripción del programa educativo en la Institución.....	18
2.3. Análisis FODA de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica.....	19
3. Demanda educativa.....	21
3.1. Programas afines al programa educativo.....	21
3.2. Encuesta a 2 años de egreso.....	22
4. Mercado laboral.....	23
4.1. Datos generales de los empleadores.....	24
4.2. Datos demográficos de los empleadores.....	25
4.3. Datos de la organización laboral.....	25
4.4. Factor ocupacional.....	26
4.5. Evaluación del egresado de la institución, satisfacción de empleadores del programa educativo y desempeño laboral.....	26
Conclusión de pertinencia social.....	27
Pertinencia institucional.....	30
5. Relación con el estado del arte de la disciplina.....	30
5.1. Coherencia de la estructura curricular del programa educativo.....	31

6.	Actualidad de los enfoques metodológicos del programa educativo.....	40
6.1.	Potencia de aporte al campo de conocimiento del programa educativo.....	40
6.2.	Percepción estudiantil sobre el programa educativo en la UACJ	41
7.	Marco institucional.....	43
7.1.	Alineación de los objetivos del programa educativo con el Plan Institucional de Desarrollo	43
8.	Indicadores de desempeño académico	47
8.1.	Evolución de la matrícula 2018-II a 2021-II	47
8.2.	Evolución de la tasa eficiencia terminal de las últimas 5 generaciones.....	48
8.3.	Composición de la matrícula por lugar de origen.....	50
8.4.	Inserción laboral en el campo de la disciplina	50
	Conclusión de pertinencia institucional	51
	Factibilidad	53
9.	Recursos humanos	53
9.1.	Profesorado de tiempo completo, medio tiempo y honorarios del programa de Licenciatura en Ingeniería Biomédica de IIT	53
10.	Infraestructura	54
10.1.	Infraestructura del programa educativo	54
11.	Capacidad financiera	56
11.1.	Capacidad financiera del programa educativo	56
	Conclusiones de factibilidad.....	56
	Referencias consultadas	58

1. Contexto social de la disciplina

1.1. Demanda en la generación de conocimiento del programa educativo

Los estudios de ingeniería tienen origen en el renacimiento principalmente en Italia, donde se colocó al servicio del imperio la experiencia y creatividad de los ingenieros principalmente en el campo militar y civil, con el desarrollo de la sociedad industrializada es cuando incrementa su función y formación dando origen a escuelas de ingeniería en diversas partes del mundo (Villa-Peralta, 2017). La ingeniería atiende el conocimiento y la solución de problemáticas humanas como la pobreza, situaciones de emergencia, problemas de infraestructura, conecta las necesidades sociales con la innovación tecnológica, es importante señalar que la ingeniería ha contribuido a garantizar alimentos de agua, comunicación y transporte en el lugar donde exista el problema (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, 2021).

La Ingeniería Biomédica se encarga de diseñar y estructurar tecnologías que apoyen a la medicina, dedicándose a la construcción de equipos médicos como prótesis, dispositivos médicos o diagnóstico (Imagenología médica) y aquellos destinados para las terapias de rehabilitación. Esta disciplina también gestiona y administra los recursos tecnológicos enfocados al sistema de los hospitales con el objetivo de enfocar el conocimiento de la ingeniería biomédica para atender las necesidades médicas para mantener los beneficios en el cuidado de la salud (Gismondi, 2010). Dentro de los diferentes tipos de ingenierías la biomédica orienta su estudio al avance del descubrimiento de la unión entre la biología y la medicina con la finalidad de lograr un ámbito más saludable para el ser humano. En esta área se realiza investigación multidisciplinaria para conocer los sistemas vivos por medio de tecnología de la ingeniería para la creación de nuevos dispositivos y sistemas que promuevan el mejorar los servicios de salud, este profesionalista posee el conocimiento de la ingeniería, medicina, biología, física y matemáticas desde donde su objetivo es idear soluciones a problemas de salud que se presentan (Flores Cautle, *et al.* 2020).

Algunos de los retos a los que se enfrentan los profesionistas de la ingeniería biomédica en el siglo XXI según Gismondi (2010) se pueden observar en la Tabla No. 1:

Tabla No. 1
Retos de la Ingeniería Biomédica para el Siglo XXI

Retos
Conseguir que la energía solar sea accesible
Suministrar energía a partir de la fusión
Desarrollar métodos de secuestro del carbono
Gestionar el ciclo del nitrógeno
Suministrar acceso al agua potable
Restaurar y mejorar las infraestructuras urbanas
Avanzar en la tecnología e informática para la sanidad
Diseñar mejores medicamentos
Hacer ingeniería inversa del cerebro
Prevenir el terror nuclear
Proteger el ciberespacio
Enriquecer la realidad virtual
Avanzar en el aprendizaje personalizado
Diseñar herramientas para el descubrimiento científico

Fuente: Gismondj, 2010.

Uno de los inicios de la Ingeniería Biomédica en México tiene lugar con la fundación del Instituto Nacional de Cardiología inaugurado el 18 de abril de 1944 con la visión progresista de su fundador, el Dr. Ignacio Chávez quien tenía la finalidad de que se ocupara un laboratorio dedicado a investigaciones y una escuela que fuera de ayuda social para toda la población en el sector salud (Instituto Nacional de Cardiología, 2021). En 1977 arrancó el primer servicio de Ingeniería Biomédica, en el Centro Hospitalario del ISSSTE y para 1978 se creó el primer departamento en el Instituto Nacional de la Nutrición (CIB, 2023).

De acuerdo con el anuario que publica la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES, 2017), en 2017 se registró un número de 10 mil mexicanos que se encontraban estudiando la licenciatura en Ingeniería Biomédica en 48 instituciones en todo el país. Aun con el progreso que ha presentado el estudio de la biomédica en México en los sectores que forman parte del Sistema Nacional de Salud, se han detectado puntos de referencia para dar investigación continua a las áreas de oportunidad, de lo cual los profesionistas en ingeniería biomédica son los responsables de promover la importancia que esta tiene en la sociedad (Ayala-Perdomo, 2020).

1.2 Demanda en la solución de problemas sociales del contexto Nacional, Estatal y Regional del programa educativo.

En el año de 1974 en México, se impartió por primera vez el programa de Ingeniería Biomédica, fundado y dirigido por el Dr. Arthur Sanderson (IBERO, 2023). El 8 de agosto de 1978 nace la Sociedad Mexicana de Ingeniería Biomédica (SOMIB) un grupo de personas visionarias que creyeron en la importancia de organizar a los profesionistas de la Ingeniería Biomédica en México (SOMIB, 2023). Para el 21 de julio de 1988, el doctor Rubén Argüero Sánchez junto con el grupo de especialistas realizaron el trasplante de

corazón a un paciente receptor de 45 años llamado José Tafoya Hernández, quien gracias al compromiso y destreza de los involucrados en este proceso logró salir adelante mediante el implante de un órgano procedente de una mujer con muerte cerebral (Gobierno de México, Julio 2023).

Algunos de los avances de la Ingeniería Biomédica en México son la Interfaz cerebro-computadora para controlar una ortesis de mano ideado para pacientes con problemas de movilidad de la mano, este sistema apoya las funciones de la mano. Otro de los avances ha sido el sistema de señales electroencefalográficas que amplifica y capta las señales cerebrales del movimiento de las manos (Anáhuac Mayab, s/f).

Algunos de los momentos más importantes en el desarrollo de la Ingeniería biomédica se pueden observar en la Tabla No. 2.

Tabla No. 2
Comportamiento Histórico de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica

Temporalidad	Demanda de generación y productividad
1000 a.C.	Se encuentra en Egipto una tumba una prótesis de un dedo gordo del pie de un individuo
1895	Wilhelm Röntgen produjo la radiación electromagnética de los rayos X
1898	Esposos Curié descubren el Radio
1903	Willem Einthoven inventó el Electro Cardio Grama
1901	Galvanómetro de cuerda
1924	Berger aplica registro de señales electroencefalográficas en humanos
1930	Crecen de maneja conjunta la Física médica y la Biofísica en laboratorios de Europa EUA
1935	Primer sistema electroencefalógrafo comercial de tres canales construido por Alfred Grass
1959	Primer programa educativo de Ingeniería Biomédica, Maestría en la Universidad Norteamericana de Drexel Primera conferencia mundial sobre Ingeniería Biomédica en París
1974-1976	La IBERO comienzan sus programas de pregrado en Ingeniería Biomédica
1978	Fundación de la Sociedad Mexicana de Ingenieros Biomédicos
1988	Primer trasplante de corazón exitoso en México
1994	Decimoquinta conferencia mundial de Ingeniería Biomédica en Río de Janeiro

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Diciembre 2023.

1.2.1 Contexto Nacional

México cuenta con 32 entidades federativas y con una población de 126,014,024 de personas. El total de viviendas en el país asciende a 35,219,141 y el grado promedio de escolaridad de la población con 15 o más años es de 9.7 años (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2022). En datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) y del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2022) se identifica que al corte del primer trimestre del 2022 un total de 56.1 millones de personas se encuentran ocupadas desempeñando alguna actividad de corte laboral en los distintos tipos de contrato, de los cuales, 34 millones son hombres y 22.1 millones son mujeres. En materia de sector económico, 6.5 millones (11.6%) labora en el sector primario, 14.2 millones (25.3%) en secundario e industrial y 35.1 millones (62.5%) en terciario o de servicios.

En materia de industria maquiladora en el país, refiere Rivera (2006) que principalmente en la actualidad existen empresas de ensamble, manufactura, procesamiento, reparación de materiales y otras. En el proceso de integración de contratación en la maquiladora existen deficiencias, ya que no existen los suficientes profesionistas para adherirse. Existe, por tanto, un excedente de plazas para ocupar en materia de ingeniería. Por lo tanto, el excedente tiene una generación negativa que impacta en la acumulación de capital, del cual, deriva en la llegada de extranjeros para ocupar los puestos. “La política industrial en México no ha generado hasta el momento las posibilidades de una producción competitiva que abastezca los mercados. En muchos casos resulta más redituable importar productos del exterior con precios bajos, que producirlos internamente. Las consecuencias de este proceso es un bajo crecimiento económico” (Rivera, 2006, p.120).

México tiene sus principales parques industriales en el norte del país: Tijuana, Nogales, Mexicali, Ciudad Juárez, Ojinaga, Acuña, Piedras Negras, Nuevo Laredo, Reynosa y Matamoros. Siendo Tijuana y Ciudad Juárez las dos principales sedes. En términos nacionales representan más del 80% del total de los parques industriales. En este sentido, según la Secretaría de Educación Pública (2019) existe un rezago de 20,000 ingenieros y necesidad de mejora en el entorno en los próximos 5 años, es decir en el 2024.

1.2.2 Contexto Estatal

Chihuahua es un estado de México que cuenta con un total de 67 municipios, con una extensión de 12.6% del territorio nacional. El total de la población es de 3,741,869 habitantes que representa el 3% del total

del país. La distribución de la población es 87% urbana y 13% rural, a comparación a nivel nacional el dato radica en 79% y 21% respectivamente. El sector que más aporta al PIB es el comercio con 3.6% en el contexto nacional (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2022).

En materia ocupacional, Chihuahua cuenta en el primer trimestre del 2022 con una población económicamente activa de 1.74 millones de personas. La fuerza laboral corresponde en materia percentil 38.30% mujeres y 61.70% hombres, con un salario promedio de \$6,920.00 pesos M.N. al mes. Las ocupaciones que concentran mayor número de trabajadores son ensambladores y montadores de partes eléctricas y electrónicas (76,000 empleados/as), ventas, despachadores y dependientes en comercios (65,500 empleados/as) y comerciantes en establecimientos (59,400 empleados/as). Por otro lado, la tasa de desempleo es de 2.60% (45,100 personas) (Data México, 2022). Según la Asociación de Maquiladoras y Exportadoras de Chihuahua A.C. (2022) denominada INDEX CHIHUAHUA, existen en el estado 312 maquiladoras en Ciudad Juárez, 46 en Chihuahua, 4 en Cuauhtémoc, 2 Camargo, 1 Ojinaga y 1 Jiménez. Cuenta Ciudad Juárez con el 85.24% del total del estado.

En 2021, existieron en México 2,886 establecimientos particulares que prestan servicios de salud, los cuales tienen camas disponibles para pacientes. Solo en el municipio de Juárez, estado de Chihuahua, se cuenta con 35 establecimientos particulares de salud y 474 camas, lo que lo coloca en 9º lugar a nivel nacional (INEGI, 2022).

1.2.3 Contexto Regional

Ciudad Juárez es una ciudad ubicada al norte del Estado de Chihuahua y colinda con El Paso, Texas, Estados Unidos. El último censo en 2020 registró un total de 1,512,450 habitantes en la ciudad, con 50% hombres y 50% mujeres. Aproximadamente 140,364 habitantes rondan entre los 10 a 14 años, 138,623 entre los 15 a 19 años, 138,623 de 20 a 24 años; en su conjunto concentran el 27.40% de la población total. Es necesario hacer referencia que la población creció los últimos 10 años en 13.50% (Gobierno de México, 2022).

Respecto a la población económicamente activa, cerca del 60% se encuentra en este rubro, del cual en el universo corresponden 64.90% formales y 35.10% informales. El salario promedio es de \$7,590.00 pesos M.N. para el índice formal y \$5,690.00 pesos M.N. para el índice informal. En contexto de género, 61.70% de la ocupación son hombres y 38.30% mujeres (Gobierno de México, 2022).

En Ciudad Juárez el Instituto Municipal del Deporte y Cultura Física del Municipio de Juárez es uno de los que organizan más eventos buscando la participación de la comunidad en el deporte y salud física, desde torneos de voleibol, festivales deportivos entre colegios, carreras deportivas y recreativas.

1.3 Demanda del plan de estudio del programa educativo en relación con el Plan Nacional, Estatal y Municipal de Desarrollo

1.3.1 Plan nacional

Según la Secretaría de Gobernación (2019) a través del Diario Oficial de la Federación el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2018-2024 cuenta con tres grandes ejes: Política y gobierno, política social y economía (Tabla No. 3).

Tabla No. 3
Plan Nacional de Desarrollo 2018-2024

Ejes	Objetivos	Cambio de paradigma
Política y Gobierno	Erradicar la corrupción, el dispendio y la frivolidad Recuperar el estado de derecho Separar el poder político del poder económico Cambio de paradigma en seguridad	Erradicar la corrupción y reactivar la procuración de justicia Garantizar empleo, educación, salud y bienestar Pleno respeto a los derechos humanos Regeneración ética de las instituciones y de la sociedad Reformular el combate a las drogas Emprender la construcción de la paz Recuperación y dignificación de las cárceles Articular la seguridad nacional, la seguridad pública y la paz Repensar la seguridad nacional y reorientar las Fuerzas Armadas Establecer la Guardia Nacional Coordinaciones Nacionales, Estatales y Regionales Estrategias específicas
Política Social	Construir un país con bienestar Desarrollo sostenible	El Programa para el Bienestar de las Personas Adultas Mayores Programa Pensión para el Bienestar de las Personas con Discapacidad Programa Nacional de Becas para el Bienestar Benito Juárez Jóvenes Construyendo el Futuro Jóvenes Escribiendo el Futuro Sembrando Vida Programa Nacional de Reconstrucción Desarrollo Urbano y Vivienda Tandas para el Bienestar

Economía	Detonar el crecimiento Mantener finanzas sanas No más incrementos impositivos Rescate del sector energético Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo Cobertura de internet para todo el país Proyectos regionales Autosuficiencia alimentaria y rescate del campo Ciencia y tecnología	Creación del Banco del Bienestar Aeropuerto Internacional “Felipe Ángeles” en Santa Lucía El deporte es salud, cohesión social y orgullo nacional Construcción de caminos rurales Respeto a los contratos existentes y aliento a la inversión privada
-----------------	--	---

Fuente: Diario Oficial de la Federación. Diciembre 2023. **Consultado en:**
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019#gsc.tab=0

La Licenciatura en Ingeniería Biomédica tiene por objetivo general “Formar profesionistas en Ingeniería Biomédica capaces de aplicar la tecnología al beneficio de la ciencia médica a partir de una base sólida de conocimientos en ciencias físico-matemáticas, químico-biológicas y ciencias de la salud, conjugando los valores de su entorno socioeconómico que contribuyan a la mejora de la salud y calidad de vida” (Universidad Autónoma de Ciudad, 2023).

El programa educativo de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica aporta al campo de la economía, mediante la generación de profesionistas que interceden en impulsar la reactivación, mercado interno de empleo. La demanda en la solución de problemas sociales del contexto nacional radica directamente en el proceso de reactivación económica (Tabla No. 4).

Tabla No. 4
 Demanda en la solución de problemas sociales del contexto Nacional

Eje	Sincronicidad, demanda social e intervención del profesionista	Campo de acción del profesionista
Economía	Detonar el crecimiento Mantener finanzas sanas Rescate del sector energético Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo Cobertura de internet para todo el país Proyectos regionales Ciencia y tecnología	Creación del Banco del Bienestar Aeropuerto Internacional “Felipe Ángeles” en Santa Lucía El deporte es salud, cohesión social y orgullo nacional Construcción de caminos rurales Respeto a los contratos existentes y aliento a la inversión privada

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Diciembre 2023.

1.3.2 Plan Estatal

En materia estatal, la presente administración de Chihuahua cuenta con el Plan Estatal de Desarrollo Chihuahua 2022-2027, el documento presenta cinco ejes: 1) Salud, desarrollo humano e identidad Chihuahua, 2) Crecimiento económico innovador y competitivo, 3) Ordenamiento territorial moderno y sustentable, 4) Seguridad humana y procuración de justicia y 5) Buen gobierno cercano y con instituciones sólidas (Gobierno del Estado de Chihuahua, 2022) (Tabla No. 5).

Tabla No. 5
Plan Estatal de Desarrollo Chihuahua 2022-2027

Ejes	Objetivo	Cambio de paradigma
Salud, desarrollo humano e identidad Chihuahua	Atención oportuna y de calidad de los servicios de salud a cargo del estado Promoción, prevención y control de enfermedades. Protección contra riesgos sanitarios Inclusión social y sujetos prioritarios Fortalecimiento comunitario y participación ciudadana. Jóvenes con mejores opciones de vida Cobertura educativa Calidad educativa Construcción, conservación y mantenimiento de la infraestructura deportiva La cultura como herramienta de identidad y orgullo de nuestras raíces y cambio social	Modernización del Parque Central en Ciudad Juárez Cobertura de servicios de salud Restitución de las estancias infantiles Abastecimiento de medicamento Programa: Adopta tu escuela Becas escolares Programa de clínicas móviles para lugares remotos Desarrollo del Centro de Alto Rendimiento Deportivo Creel Centro de Atención a las adicciones y salud Mental Fortalecimiento de la infraestructura y el equipamiento hospitalario Creación de la Universidad del Béisbol
Crecimiento económico innovador y competitivo	Fomento al desarrollo y escalamiento de micros, pequeñas y medianas empresas Economía social solidaria Desarrollo de capital humano para el empleo Desarrollo y fortalecimiento de la industria chihuahuense Fomento industrial y atracción de inversiones Desarrollo sustentable del sector energético del estado Socialización de la ciencia en el estado Fomento a la actividad minera mediante el desarrollo sustentable Fomento y desarrollo turístico estatal Fomento artesanal Campo competitivo Modernización de la justicia Laboral Centro de conciliación laboral del Estado de Chihuahua	Creación del corredor turístico Nuevo Casas Grandes Fortalecimiento del corredor turístico de Creel Creación del corredor turístico Parral – Jiménez Programa de Pueblos Tradicionales SPARK Impulso a MiPyMEs innovadoras Construcción del Rastro certificado TIF y empacadora Creación del corredor turístico de la manzana en Cuauhtémoc y el queso en Guerrero Promoción turística Construcción de los Centros de Conciliación en el estado Construcción del puente Sinaloa Chihuahua como parte del corredor comercial Texas Topolobampo Infraestructura y equipamiento acuícola Programa de modernización, tecnificación y equipamiento de distritos de riego y temporal tecnificados Establecimiento del corredor turístico noroeste en Paquimé Agencia Estatal de Energía Impulso del turismo médico Impulso estrategias de especialización inteligente Horizonte Chihuahua: electromovilidad, industria inteligente y sustentable
Ordenamiento territorial moderno y sustentable	Infraestructura de vías de comunicación de calidad, eficientes y seguras Transporte y movilidad urbana sustentable Gestión integral del agua Vivienda digna y de calidad	Infraestructura básica de rehabilitación de calles y caminos rurales Sistema integral de transporte urbano digno y seguro Transporte BRT eficiente en Ciudad Juárez Programa de rehabilitación en rutas alimentadoras y troncales de transporte Programa de infraestructura de agua y drenaje

	<p>Desarrollo urbano regional sustentable Cambio climático y cuidado del medio ambiente</p>	<p>Programa de infraestructura en espacios deportivos y escuelas en los municipios Programa de transformación de Riberas del Bravo en Ciudad Juárez Construcción Gaza 2 en Ciudad Juárez Agua potable y drenaje en Ciudad Juárez Mejoramiento de la imagen urbana con programas de semaforización, señalamiento horizontal y vertical en carreteras y áreas urbanas Operación del Aeropuerto de Creel Construcción y ampliación de pasos a desnivel en Ciudad Juárez</p>
<p>Seguridad humana y procuración de justicia</p>	<p>Juntos por la seguridad ciudadana Profesionalización y especialización de los oficiales de policía Equipamiento e innovación tecnológica de la policía del Estado Coordinación interinstitucional entre corporaciones de seguridad en el estado Cultura de la protección civil Profesionalización, equipamiento y modernización de los cuerpos de protección civil Fortalecimiento institucional en materia de protección civil a nivel estatal Movilidad vial Investigación y procuración de justicia Atención integral a víctima del delito y violaciones a derechos humanos Rehabilitación y reinserción social Evaluación de fondos federales para la seguridad pública y la procuración de justicia</p>	<p>Creación de la plataforma Centinela de Seguridad Pública: cámaras PTZ, cámaras lectoras de placas, drones, arcos, filtros y video walls Fortalecimiento de la Fiscalía Especializada en la Mujer Programa Estatal de Prevención y Justicia Cívica Implementación del Escuadrón Rosa Estrategia Sendero Seguro Establecimiento de Centros de Reacción Inmediata Fiscalía General del Estado / Poder Judicial Digitalizados</p>
<p>Buen gobierno cercano y con instituciones sólidas</p>	<p>Mejora de regulaciones y simplificación de trámites gubernamentales Gobierno abierto y transparente Gobierno eficaz y eficiente Fortalecimiento de los ingresos públicos Deuda pública equilibrada Presupuesto basado en resultados y evaluación del desempeño Administración eficaz y eficiente de los recursos públicos</p>	<p>Ley de ingresos y presupuesto de egresos balanceados Creación del sistema Chihuahua Digital, Una Cultura</p>

Fuente: Página electrónica del Gobierno de Chihuahua. Diciembre 2023.

El/la profesionista en Licenciatura en Ingeniería Biomédica con base en su área de experiencia se encuentra cercano al eje crecimiento económico innovador y competitivo, ya que el fomento al desarrollo, escalamiento, economía sustentable y otros, se encuentra relacionada con las líneas de acción de creación de programas, impulsos, infraestructura, modernización, tecnificación, entre otros.

Como se ha hecho referencia, el ingeniero biomédico cuenta con la especialidad en crecimiento económico respecto al eje, ya que representan profesionistas de corte tecnológico que tiene una relación de fomento en especialización en el área donde existe mayor incidencia y demanda de todo el país, es decir, lo industrial (Tabla No. 6).

Tabla No. 6

Demanda en la solución de problemas sociales del contexto Estatal

Ejes	Sincronicidad, demanda social e intervención del profesionista	Campo de acción del profesionista
Crecimiento económico innovador y competitivo	<p>Fomento al desarrollo y escalamiento de micros, pequeñas y medianas empresas</p> <p>Economía social solidaria</p> <p>Desarrollo de capital humano para el empleo</p> <p>Desarrollo y fortalecimiento de la industria chihuahuense</p> <p>Fomento industrial y atracción de inversiones</p> <p>Desarrollo sustentable del sector energético del estado</p> <p>Socialización de la ciencia en el estado</p> <p>Fomento a la actividad minera mediante el desarrollo sustentable</p> <p>Fomento y desarrollo turístico estatal</p> <p>Fomento artesanal</p> <p>Campo competitivo</p> <p>Modernización de la justicia laboral</p> <p>Centro de conciliación laboral del Estado de Chihuahua</p>	<p>Creación del corredor turístico Nuevo Casas Grandes</p> <p>Fortalecimiento del corredor turístico de Creel</p> <p>Creación del corredor turístico Parral – Jiménez</p> <p>Programa de Pueblos Tradicionales SPARK</p> <p>Impulso a MiPyMEs innovadoras</p> <p>Construcción del Rastro certificado TIF y empacadora</p> <p>Creación del corredor turístico de la manzana en Cuauhtémoc y el queso en Guerrero</p> <p>Promoción turística</p> <p>Construcción de los Centros de Conciliación en el estado</p> <p>Construcción del puente Sinaloa Chihuahua como parte del corredor comercial Texas Topolobampo</p> <p>Infraestructura y equipamiento acuícola</p> <p>Programa de modernización, tecnificación y equipamiento de distritos de riego y temporal tecnificados</p> <p>Establecimiento del corredor turístico noroeste en Paquimé</p> <p>Agencia Estatal de Energía</p> <p>Impulso del turismo médico</p> <p>Impulso Estrategias de especialización inteligente</p> <p>Horizonte Chihuahua: electromovilidad, industria inteligente y sustentable</p>

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Diciembre 2023.

1.3.3 Plan Municipal

El Plan Municipal de Desarrollo (PMD) 2021-2024 de la Heroica Ciudad Juárez, cuenta con 5 ejes: 1) Gobierno moderno, eficaz y transparente, 2) Seguridad comunitaria, 3) Economía para el bienestar, 4) Orden territorial y urbano y 5) Justicia social y equidad de género (Tabla No. 7).

Tabla No. 7

Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024

Ejes	Objetivo	Cambio de paradigma
Gobierno moderno, eficaz y transparente	Consolidar un municipio honesto y de combate a la corrupción, mediante mecanismos que promuevan una eficiente rendición de cuentas, bajo criterios de gobierno abierto y transparencia proactiva	<p>Transparencia y rendición de cuentas</p> <p>Combate a la corrupción</p> <p>Disciplina financiera</p> <p>Gobernanza Municipal</p> <p>Administración eficiente e innovación gubernamental</p> <p>Planeación</p>

Seguridad comunitaria	Garantizar la integridad física, seguridad patrimonial y convivencia armónica, desde una perspectiva de vinculación entre, ciudadanos, policía municipal y con el orden estatal y federal	<p>Diagnóstico de la seguridad pública</p> <p>Geografía delictiva</p> <p>Estado de fuerza</p> <p>Prevención del delito</p> <p>Policía de proximidad</p> <p>Equipamiento y Tecnología para la Seguridad Pública</p> <p>Profesionalización de los Cuerpos de Seguridad Pública</p> <p>Respeto a los Derechos Humanos</p> <p>Seguridad Vial</p> <p>Protección civil y servicios de emergencia</p>
Economía para el bienestar	Promover e incentivar las capacidades productivas, los servicios y la autogestión de los ciudadanos Facilitando la apertura de las pequeñas y medianas empresas de actividades competitivas que fortalezcan y diversifiquen nuestra economía y que permitan generar bienestar para todos los juarenses	<p>Diagnóstico del desarrollo económico de Juárez</p> <p>Productividad y competitividad económica municipal</p> <p>Diversificación económica</p> <p>Sector rural</p> <p>Comercio en vía pública</p> <p>Emprendedores</p> <p>Turismo</p>
Orden territorial y urbano	Garantizar que el desarrollo de Juárez, su infraestructura urbana y sus servicios públicos sean modernos y sustentables, que permita incrementar la plusvalía de nuestro municipio	<p>Diagnóstico de desarrollo urbano y ambiental</p> <p>Planeación y ordenamiento</p> <p>Movilidad</p> <p>Medio ambiente</p> <p>Infraestructura urbana</p> <p>Servicios públicos</p>
Justicia social y equidad de género	Generar condiciones que permite ser una sociedad más equitativa, en el que prevalezca la inclusión, la diversidad, la igualdad sustantiva de las mujeres y el apoyo a los grupos en situación vulnerable, en el que la educación, los valores culturales y el deporte sean elementos que coadyuven al desarrollo integral de nuestras familias	<p>Diagnóstico del desarrollo social</p> <p>Bienestar para las personas y apoyo a grupos vulnerables</p> <p>Personas vulnerables</p> <p>Discriminación</p> <p>Salud pública</p> <p>Educación</p> <p>Arte y cultura</p> <p>Juventud</p> <p>Deportes</p> <p>Violencia contra las mujeres</p>

Fuente: Gobierno Municipal H. Ayuntamiento de Juárez, 2021. Diciembre 2023.

Así también, el/la profesionista en Ingeniería Biomédica en su área de desempeño tiene sincronía con economía para el bienestar, sobre todo en la rama de productividad y competitividad económica municipal, diversificación económica, sector rural, comercio en vía pública, emprendedurismo y turismo.

A lo indicado, el impacto al Plan Municipal de Desarrollo es el siguiente (Tabla No. 8).

Tabla No. 8

Demanda en la solución de problemas sociales del contexto Municipal

Eje	Sincronicidad, demanda social e intervención del profesionista	Campo de acción del profesionista
Economía para el bienestar	Diagnóstico del desarrollo económico de Juárez Productividad y competitividad económica municipal Diversificación económica Sector rural Comercio en vía pública Emprendedores Turismo	Jefatura en supervisión del diagnóstico de desarrollo económico Gestor de productividad y competitividad económica municipal Emprendedurismo en pequeñas y medianas empresas

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Pertinencia y factibilidad. Diciembre 2023.

1.4 Demanda del programa educativo en la solución de problemas sociales del contexto local

Ciudad Juárez según Valle (2022) se ha posicionado como una ciudad dinámica que cuenta con un mercado inmobiliario industrial por encima del 10% a nivel nacional en demanda bruta. Esto muestra que encuentra un 42% superior respecto al trimestre anterior, sobre todo en el giro: Médico, logístico, metal mecánico, manufactura, entre otras. En consecuencia, la demanda del programa educativo respecto al contexto local es “que existen grandes problemas de llenar las vacantes sobre las maquiladoras en materia de ingenieros”.

Por su parte Rangel (2022) refiere que desde 2021 Ciudad Juárez se mantiene en la cuarta posición a nivel nacional de demanda industrial, en materia de ingenieros. Solamente fue superado por Monterrey, espacios urbanos aledaños de Monterrey y Tijuana. Se hace notar que 51 mil metros cuadrados de naves industriales están en Ciudad Juárez, condición que representa una relación de 8% a nivel país. Las principales industrias de Juárez en orden de relación y necesidad son: Manufacturero, logístico, automotriz, médico, plástica, electrónica y shelters.

En materia de la vinculación con el perfil del egresado de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica, refiere la institución:

Objetivo general:

Formar profesionistas en Ingeniería Biomédica capaces de aplicar la tecnología al beneficio de la ciencia médica a partir de una base sólida de conocimientos en ciencias físico-matemáticas,

químico-biológicas y ciencias de la salud, conjugando los valores de su entorno socioeconómico que contribuyan a la mejora de la salud y calidad de vida.

Atributos del egresado:

1. Reconocer, formular y desarrollar soluciones de la Ingeniería Biomédica en las áreas de bioinstrumentación, biomateriales, procesamiento de señales e imágenes médicas, rehabilitación e ingeniería clínica, aplicando los fundamentos de las ciencias básicas e ingeniería.
2. Diseñar, analizar y aplicar proyectos de ingeniería biomédica mediante técnicas y métodos que cumplan con las necesidades del área de la salud.
3. Desarrollar y conducir una experimentación adecuada de los procesos relacionados con la ingeniería biomédica y establecer conclusiones mediante el análisis e interpretación de datos aplicando un juicio ingenieril.
4. Comunicarse efectivamente con diferentes audiencias en el ámbito multidisciplinario de la ingeniería biomédica.
5. Comprender el compromiso social y ético de su profesión en situaciones relevantes para la ingeniería biomédica y realizar juicios informados que consideren el impacto de las soluciones de ingeniería en los contextos global, económico, ambiental, social y de la salud.
6. Reconocer la importancia de la autogestión continua del conocimiento para permanecer vigente y actualizado en su profesión.
7. Reconocer la importancia del trabajo grupal que le permita integrarse y participar de manera efectiva en equipos multidisciplinarios de trabajo.

La Ingeniería Biomédica tiene 40 años desarrollándose en México a nivel licenciatura, en ciudad Juárez se registró la licenciatura en el 2017 por medio de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y para el semestre del 2018-II se registraron 271 aspirantes de los cuales 165 fueron aceptados (PlatTE, 2018).

1.5 Demandas del programa educativo en el sector productivo local

El Programa Institucional de Seguimiento a Egresados (PISE) perteneciente a la Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica (SPCOA) en la Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional (DGPI), en su encuesta de seguimiento de egresados a 2 años de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica

con egreso en 2018 (realizada en 2020), refiriendo en materia de trabajo-ocupación que el 72% se encuentra activo, con un 66.77% de antigüedad laboral de los que el 77.8% se desempeñan en el ámbito privado, con una percepción mensual del 11.1% entre \$10 y \$20 mil pesos, con un nivel de satisfacción de 7.5 (Tabla No. 9).

Tabla No. 9
Resultados de la encuesta de seguimiento de egresados a dos años (2020)

Rubro	Incidencia	Porcentaje (%)
Trabajo – ocupación	Tiene empleo	72.0
Antigüedad laboral	Más de 2 años	66.7
Relación trabajo – programa educativo	Total, coincidencia	16.7
Ámbito de trabajo	Sector privado	77.8
Percepción mensual (pesos M.N)	Entre \$10 y \$20 mil	11.1
Rubro	Descripción	Ponderación
Satisfacción del programa educativo	Muy satisfecho	7.5

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Diciembre 2023.

Mientras que en la encuesta recogida en el 2021 el 94.7% se encuentran laboralmente activos, con una antigüedad del 25% entre 1 y 6 meses, un 76% se desempeña en el ámbito privado, con una percepción mensual entre \$10 y \$20 mil pesos M.N. de 44.4%, con un 7.5 de satisfacción del programa educativo (Tabla No. 10).

Tabla No. 10
Resultados de la encuesta de seguimiento de egresados a dos años (2021)

Rubro	Incidencia	Porcentaje (%)
Trabajo-ocupación	Trabaja actualmente	94.7
Antigüedad laboral	Entre 1 y 6 meses	25
Relación trabajo-programa educativo	Total, coincidencia	8.3
Ámbito de trabajo	Privado	75.0
Percepción mensual (pesos M.N)	Entre \$10 y \$20 mil	44.4
Rubro	Descripción	Ponderación
Satisfacción del programa educativo	Muy satisfecho	7.5

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Diciembre 2023.

En la comparativa es visible los siguientes contextos:

1. En relación con el trabajo ocupación se refleja un incremento del 72% en 2020 a 94.7% lo que significa un 22.7% más de profesionistas ocupados.
2. El principal sector de ocupación es el privado en el que oscila entre el 77.8% y 75%.

3. La percepción mensual identificada con mayor porcentaje se identifica entre \$10 y \$20 mil pesos M.N.
4. Tanto en la encuesta del 2020 y del 2021 los egresados se expresan como muy satisfechos con el programa calificándolo con un 7.5.

Por lo referido, con base en las encuestas de seguimiento a egresados de dos años se puede observar que la demanda es alta en relación con la Licenciatura en Ingeniería Biomédica en el rubro de trabajo, antigüedad laboral y percepción mensual.

2. Oferta educativa

2.1.Descripción del programa educativo en programas similares

En el siguiente apartado se hace referencia a 6 programas de Licenciatura en Ingeniería Biomédica actualmente vigentes en el 2023, que se encuentran acreditados por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería A.C., Instituto Tecnológico de Mérida, Universidad Autónoma de Guadalajara, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Universidad de las Américas Puebla, Universidad Iberoamericana y la Universidad Politécnica de Chiapas, los mencionados en esta sección tienen el carácter de pertenecer a instituciones públicas (Tabla No.11).

Tabla No. 11
Relación de instituciones que ofertan el programa educativo

Universidad	Organismo acreditador	Perfil de egreso	Modalidad	Créditos y/o semestres
Instituto Tecnológico de Mérida	CACEI	<p>El Ingeniero en Biomédica es un profesional capaz de:</p> <p>Ejerce la profesión en el entorno social, económico y cultural de manera ética y sustentable dentro del marco legal.</p> <p>Realiza investigación y desarrollo tecnológico en el área de la salud.</p> <p>Demuestra actitud emprendedora y productiva.</p> <p>Dirige y participa en grupos de trabajo interdisciplinario y multidisciplinario en contextos nacionales e internacionales.</p> <p>Participa como administrador en la toma de decisiones para la gestión de recursos humanos, económicos y materiales.</p> <p>Diseña e implementa instrumental para el diagnóstico médico, tratamiento y rehabilitación integral de pacientes.</p> <p>Innova, integra y gestiona la tecnología médica en el sector salud.</p> <p>Aplica responsablemente el cumplimiento de las condiciones de la seguridad e higiene en instalaciones hospitalarias empleando la normatividad vigente nacional e internacional.</p> <p>Integra soluciones informáticas en el campo de la Ingeniería Biomédica.</p> <p>Realiza los servicios de mantenimiento a equipo biomédico.</p> <p>Es canal de comunicación entre los profesionales de la salud y las soluciones tecnológicas</p>	Presencial	<p>9 semestres 260 créditos (210 estructura genérica, 25 especialidad, 10 residencia profesional, 10 servicio social, 5 actividades complementarias)</p>

<p>Universidad Autónoma de Guadalajara</p>	<p>CACEI</p>	<p>Atributos de egreso AE1: Diseña proyectos hospitalarios de infraestructura y equipamiento para la integración de tecnologías biomédicas a los servicios de salud de acuerdo con la implementación de normatividad hospitalaria y estándares internacionales. AE2: Evalúa las etapas del desarrollo de proyectos de electrónica biomédica aplicando cálculo y modelado de circuitos. AE3: Integra tecnologías y dispositivos analógicos, digitales, micro programables y de instrumentación para crear prototipos electrónicos y analiza los resultados del diseño de acuerdo con estándares de desarrollo. AE4: Define las especificaciones técnicas y de calidad del diseño de prototipos electrónicos biomédicos en equipos de trabajo para su implementación. AE5: Elabora y ejecuta un plan de gestión de tecnologías biomédicas para preservar su ciclo de vida a través del mantenimiento preventivo y correctivo para su uso seguro y confiable con el paciente.</p>	<p>Presencial</p>	<p>8 semestres</p>
<p>Universidad Autónoma de Ciudad Juárez</p>	<p>CACEI</p>	<p>Serás capaz de identificar problemas a través de los conocimientos adquiridos; proponer soluciones creativas a problemas del ámbito de la ingeniería biomédica, basadas en la administración de proyectos; trabajar en equipos multidisciplinarios. Tendrás conocimientos básicos en ciencias físico-matemáticas, ciencias químico-biológicas y ciencias de la salud, y avanzados en bioinstrumentación, biomedicina e ingeniería clínica; inglés a nivel técnico; conceptos generales de humanidades (bioética y psicología industrial) y Socio-culturales (cultura y sociedad mexicana); estudio de lenguaje y metodología de la investigación (lectura y redacción e investigación documental), así como conceptos generales de administración y desarrollo de proyectos, entre otros aspectos.</p>	<p>Presencial</p>	<p>468 créditos (24 créditos optativos y 444 créditos obligatorios)</p>
<p>Universidad de las Américas Puebla</p>	<p>CACEI</p>	<p>Al finalizar la Licenciatura de Ingeniería Biomédica, los egresados habrán desarrollado las siguientes habilidades: Identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería aplicando los principios de las ciencias básicas e ingeniería. Aplicar el diseño de ingeniería para producir soluciones que cumplan con necesidades especificadas considerando aspectos de salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, medio ambientales y económicos. Comunicarse efectivamente con diferentes audiencias, de forma tanto oral como escrita. Reconocer su responsabilidad ética y profesional en situaciones relevantes para la ingeniería y realizar juicios informados que consideren el impacto de las soluciones de ingeniería en los contextos global, económico, ambiental y social. Trabajar efectivamente en equipo, cuyos miembros en conjunto provean liderazgo, creen un ambiente colaborativo e inclusivo, establezcan metas, planeen actividades y alcancen objetivos. Desarrollar y conducir experimentación adecuada; analizar e interpretar datos y utilizar el juicio ingenieril para establecer conclusiones. Adquirir y aplicar nuevo conocimiento, como sea requerido, utilizando estrategias de aprendizaje adecuadas.</p>	<p>Presencial</p>	<p>8 semestres (304 créditos)</p>

Universidad Iberoamericana	CACEI	Perfil de egreso: Desarrollar y gestionar dispositivos médicos y tecnologías para la salud. Realizar gestión de la tecnología, de calidad y de asuntos regulatorios en el sector salud. Crear nuevas empresas para ofrecer productos y servicios innovadores al sector salud. Participar en la normatividad nacional e internacional hospitalaria y de dispositivos médicos. Desenvolverse en la docencia e investigación básica y aplicada.	Presencial	10 semestres
Universidad Politécnica de Chiapas	CACEI	Se caracteriza por su formación multidisciplinaria, que le permiten identificar, diagnosticar, reparar, diseñar, mejorar y proponer alternativas de solución a las necesidades y requerimientos en el área de instrumentación y apoyo tecnológico en el área médica, con criterio investigativo e innovador y principios éticos, filosóficos y humanísticos. Es un profesional capacitado para dirigir, intervenir y asesorar en el funcionamiento de centros hospitalarios. El ingeniero egresado contará con la experiencia necesaria para el uso de equipos biomédicos.	Presencial	10 cuatrimestres (400 créditos)

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/Subdirección de Planeación Competitividad Académica/Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Diciembre 2023. **Consultado en:**

UP https://www.upchiapas.edu.mx/oferta_educativa/Ingenieria_Biomedica, UDLAP <https://www.udlap.mx/ofertaacademica/Default.aspx?cveCarrera=LBM>, TecNM https://www.merida.tecnm.mx/?page_id=456
Ibero <https://licenciaturas.ibero.mx/ingenieria-biomedica>, AG https://www.uag.mx/es/profesional/ing-en-electronica-biomedica?utm_source=google&utm_medium=search&utm_campaign=por%20programa&utm_term=donde%20estudiar%20ingenieria%20biomedica&utm_content={ad%20group}&gad=1&gclid=CjwKCAIA3aeqBhBzEiwAxFiOBgBmqhrnhaFQp2jtAc9_4jBFEVE2ee7hHDhoqeAronf45Jo4f_OBxh_oCHiEQAvD_BwE, UACJ <https://www.uacj.mx/oferta/programas.html?programa=45500&100>

2.2. Descripción del programa educativo en la Institución

En el presente apartado se muestra la Tabla No. 12, en la que se divide en Nombre del programa educativo, nombre de la institución, localidad-estado, modalidad, acreditación y duración.

Tabla No. 12
Descripción de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica

Rubro	Descripción
Nombre	Licenciatura en Ingeniería Biomédica
Institución	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Tipo de institución	Pública-Autónoma
Localidad-Estado	Ciudad Juárez, Chihuahua, México
Modalidad	Presencial
Acreditación	Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI)
Duración	9 semestres (444 créditos obligatorios y 24 optativos: total 468)

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación y Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Diciembre 2023.

2.3. Análisis FODA de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica

El plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica en la UACJ está avalado por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI), está compuesto por 3 niveles:

Tabla No. 13

Descripción de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica en la UACJ

Nivel de formación	Porcentaje (%)	Créditos	Asignaturas
Principiante	36.48	162	18
Intermedio	31.53	140	18
Avanzado	31.98	142	16
Total, obligatorios	99.99	444	52
Optativa	5.12	24	3
Total, programa	105.11	468	55

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica / Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Diciembre 2023.

Por objetivo general:

Formar profesionistas en Ingeniería Biomédica capaces de aplicar la tecnología al beneficio de la ciencia médica a partir de una base sólida de conocimientos en ciencias físico-matemáticas, químico-biológicas y ciencias de la salud, conjugando los valores de su entorno socioeconómico que contribuyan a la mejora de la salud y calidad de vida.

Con base en el objetivo general y con el propósito de identificar las fortalezas y debilidades del programa a partir de la encuesta de seguimiento a 2 años en el periodo 2022 de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica fundamentado en que los egresados transitaron el plan de estudios y tuvieron la formación con una relación longitudinal de 2 años de egreso.

Tabla No. 14

Análisis FODA, resultados de la encuesta de seguimiento de egresados a 2 años

Fortalezas	Situación de riesgo
<p>En relación con el trabajo ocupación se refleja un incremento del 72% en 2020 a 94.7% lo que significa un 22.7% más de profesionistas ocupados.</p> <p>El principal sector de ocupación es el privado en el que oscila entre el 77.8% y 75%.</p> <p>La percepción mensual identificada con mayor porcentaje se identifica entre \$10 y \$20 mil pesos.</p> <p>Tanto en la encuesta del 2020 y del 2021 los egresados se expresan como muy satisfechos con el programa calificándolo con un 7.5.</p> <p>Se identificaron 6 programas educativos a nivel nacional con los cuales se tiene competitividad.</p> <p>Existe una demanda laboral del profesionista en Ingeniería Biomédica, así como también un interés de la población estudiantil por la profesión.</p>	Ninguna
Debilidades	Amenazas
<p>Se recomienda realizar mayor difusión de las actividades en las que participan estudiantes y docentes.</p> <p>Integrar el mapa curricular en la página oficial.</p>	Ninguna

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/Jefatura de Estudios de Factibilidad y Pertinencia. Resultados de la encuesta de egresados a 2 años (2020 y 2019). Diciembre 2023.

3. Demanda educativa

3.1. Programas afines al programa educativo

Sobre los programas educativos afines la Licenciatura en Ingeniería Biomédica, se compara a nivel nacional, ya que existen 6 programas educativos similares acreditados por CACEI, se toman como referencia para realizar una comparativa las instituciones como el Instituto Tecnológico de Mérida (TecNM), la Universidad de Autónoma de Guadalajara (UAG), la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), la Universidad de las Américas Puebla (UDLAP), Universidad Iberoamericana (Ibero) y la Universidad Politécnica de Chiapas (UP) para realizar una comparativa entre los programas educativos en cuestión de demanda educativa de matrícula y egreso. Su puede apreciar que existe mayor demanda del programa en la UP de Chiapas con 623 aspirantes, en segundo lugar, la UACJ (583) y en tercer lugar el Instituto Tecnológico de Mérida con 531, lo que tiene un impacto significativo en la cuestión del egreso como se puede observar en la Tabla No. 18 en la que resalta en número de egreso la UACJ con 66 egresados y la Universidad Politécnica de Chiapas con 61 egresados en el periodo 2022-2023.

Tabla No. 15
Programas afines al programa educativo matrícula y egreso, 2022-2023

2022-2023			
Institución	Localidad	Matrícula	Egreso
Instituto Tecnológico de Mérida (TecNM)	Mérida	531	26
Universidad Autónoma de Guadalajara (UAG)	Guadalajara	112	26
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez UACJ	Ciudad Juárez	583	66
Universidad de las Américas Puebla (UDLAP)	San Andrés Cholula	181	41
Universidad Iberoamericana (Ibero)	Ciudad de México	157	16
Universidad Politécnica de Chiapas (UP)	Chiapas	623	61

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Diciembre 2023. Información consultada en:

<https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/institution/universidad-politecnica-de-chiapas>
<https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/institution/fundacion-universidad-de-las-americas-puebla>
<https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/institution/instituto-tecnologico-de-merida>
<https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/institution/universidad-iberoamericana-ciudad-de-mexico>
<https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/institution/universidad-autonoma-de-guadalajara>

3.2. Encuesta a 2 años de egreso

Destaca en el contexto de egreso solamente la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ) cuenta con la aplicación y publicación de información en materia de encuesta a egresados. No obstante, se busca hacer una comparación con otras instituciones que lleven a cabo este programa y mantengan su información pública, sin embargo, no existe una relación de publicación para corroborar los datos con otras instituciones. Por ello, en la presente se toma la encuesta de seguimiento de egresados a 2 años de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica de la UACJ, en la que destaca que el 97.4% de los egresados ya cuenta con título, el 50% con una antigüedad mayor a 2 años, con una adecuada coincidencia de 19.4% y mediana coincidencia de 30.6% (Tabla No. 16), en el periodo 2021.

Tabla No. 16

Resultado de la encuesta de seguimiento de egresados a 2 años de la UACJ, 2021

Institución	Localidad	Aspirantes		Aceptados		A 2 años de egreso	Porcentaje (%)
		211 Total		145 Total			
		Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres		
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez	Ciudad Juárez	113	98	69	76	Titulado	97.4
						Tiene empleo	94.7
						Más de 2 años con empleo	50
						Adecuada, coincidencia relación trabajo – programa educativo	19.4
						Mediana coincidencia trabajo – programa educativo	30.6
						Sector privado	75
						Percepción salarial mensual: \$10 a \$20 mil pesos M.N.	44.4
						Nivel jerárquico: Intermedio	72.2
						Descripción	Ponderación
						Muy satisfecho con la formación	7.5

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Resultados de la encuesta de egresados a 2 años 2021. Consultado el 13 de diciembre del 2023.

4. Mercado laboral

El mercado laboral para las personas profesionistas en ingeniería en el país según el Observatorio Laboral (2022)¹ en 10 programas educativos: Tecnología de la Información y la Comunicación, Electricidad y Generación de Energía, Electrónica y Tecnología de Telecomunicaciones, Ingeniería Mecánica, Electrónica y Tecnología, Construcción e Ingeniería Civil, Ingeniería Industria, Mecánica y Metalurgia, Manufacturas y procesos, programas multidisciplinarios o generales, Ciencias de la Computación, Ingeniería de Vehículos de Motor, Barcos y Aeronaves y Tecnología y protección del Medio Ambiente; señala mayor ingreso mensual promedio a Tecnología de la Información y la Comunicación seguida de Electricidad y Generación de Energía, en tercer lugar Electrónica y Tecnología de Telecomunicaciones (Tabla No. 17) en el caso de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica perteneciente al departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación podemos ubicarla en la Ingeniería mecánica, electrónica y tecnología en el que 392,615 profesionistas ocupados en México.

Tabla No. 17

Promedio de ingreso mensual por programa educativo y ocupación por sexo a nivel nacional

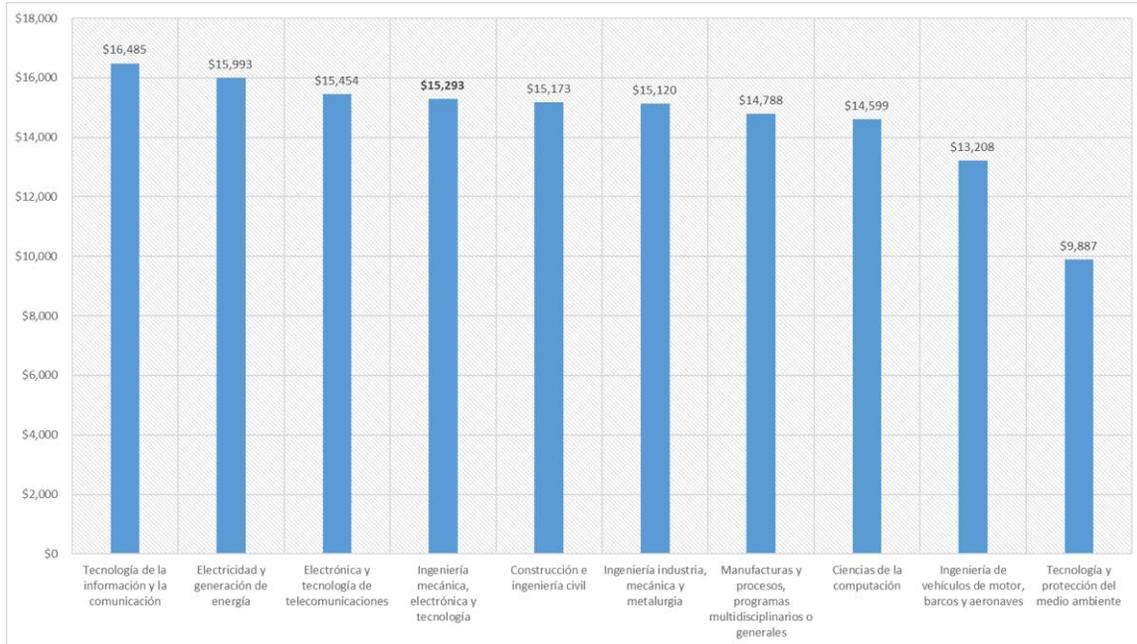
No.	Programa educativo	Ocupados (miles de personas)	Hombres (%)	Mujeres (%)	Ingreso mensual promedio (pesos M.N.)
1	Tecnología de la información y la comunicación	197,033	80	20	\$16,485
2	Electricidad y generación de energía	95,321	91	9	\$15,993
3	Electrónica y tecnología de telecomunicaciones	210,993	94	6	\$15,454
4	Ingeniería mecánica, electrónica y tecnología	392,615	76	24	\$15,293
5	Construcción e ingeniería civil	231,998	88	12	\$15,173
6	Ingeniería industria, mecánica y metalurgia	210,250	94	6	\$15,120
7	Manufacturas y procesos, programas multidisciplinarios o generales	14,049	81	19	\$14,788
8	Ciencias de la computación	481,913	71	29	\$14,599
9	Ingeniería de vehículos de motor, barcos y aeronaves	44,936	97	3	\$13,208
10	Tecnología y protección del medio ambiente	19,809	51	49	\$9,887

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Diciembre 2023.

¹ Cifras actualizadas al cuarto trimestre de 2022 de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, Secretaría del Trabajo y Prevención Social- Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Señala en cuarto lugar mecánica, electrónica y tecnología con un ingreso mensual promedio de \$15,293 pesos M.N. como se puede observar en la gráfica No. 1.

Gráfica No. 1
Comparativa de ingresos mensuales por programa educativo.



Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/Subdirección de Planeación y Competitividad Académica/Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Diciembre 2023.

Con base en la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) se registró que, durante el segundo trimestre del 2023, el número de personas que trabajaron de auxiliares y técnicos en Ciencias Exactas, Biológicas, Ingeniería, Informática y en Telecomunicaciones fueron 2,300,000 de personas, con un salario promedio de \$7,160 pesos M.N.

4.1. Datos generales de los empleadores

De acuerdo al Programa de Estudio de Empleadores y Percepción Social (PEEPS) de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), se conforma de 2 estudios el Estudio de Empleadores (EEem) el cual es comparado con la opinión de los egresados en relación con las dificultades que enfrentó para obtener su empleo con las expectativas de los empleadores, así como la pertinencia de los programas educativos, el segundo estudio que integra el PEEPs, es el estudio de Percepción Social el cual tiene por objetivo conocer el impacto y percepción de la comunidad juarense respecto a los servicios que brinda la institución. En el

periodo 2021 se realizaron 4 encuestas a empleadores de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica sobre la percepción de los egresados y su relación con la evaluación de este, así como los niveles de satisfacción. Con base en lo referido se desarrollan en el presente capítulo: Datos generales de los empleadores, datos de la organización laboral, factor ocupacional del profesionista del PE, evaluación del egresado de la institución y vinculación con la institución de satisfacción de empleadores sobre el programa educativo y el desempeño laboral.

4.2. Datos demográficos de los empleadores

Destacan los datos demográficos que los rangos de edad se encuentran un 50% entre los 30 a 34 años y un 50% entre 40 a 44 años, seguido de que los empleadores encuestados se encuentran en un mando superior de 100%, con una antigüedad en el puesto de un 25% menor a 1 año, de 3 a 6 años con 25% y un 50% de 6 a 9 años (Tabla No. 18).

Tabla No. 18
Resultados de la encuesta de empleadores

Rubro	Incidencia	Porcentaje (%)
Estado civil	Casado	75
	Soltero	25
Género	Mujer	25
	Hombre	75
Rango de edad (años)	30 a 34	50
	40 a 44	50
Nivel jerárquico	Superior	100
Máximo grado de estudios	Maestría	100
Antigüedad en el puesto (años)	Menos de 1 año	25
	3 a 6	25
	6 a 9	50

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Diciembre 2023.

4.3. Datos de la organización laboral

El país de ubicación es México con un 75% y Estados Unidos con 25%, el estado de ubicación único es Chihuahua, siendo Ciudad Juárez el único municipio de presencia. El 75% corresponde al régimen privado jurídico de la empresa, con 75% de presencia en el sector económico secundario de actividad laboral (Tabla No. 19).

Tabla No. 19
Datos de la organización laboral

Rubro	Incidencia	Porcentaje (%)
País de ubicación	México	75
	Estados Unidos	25
Estado de ubicación	Chihuahua	100
Municipio de mayor participación	Juárez	100
Giro de la empresa	Industrial	75
Régimen jurídico de la empresa	Privado	75
	Público	25
Sector Económico de la actividad laboral	Secundario	75
Tipos de discapacidad de las personas contratadas por la empresa relacionadas al rubro	Física y/o motriz	100

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Diciembre 2023.
Estudio de empleadores y percepción social 2021, consultado el 13 de diciembre del 2023.

4.4. Factor ocupacional

En referencia, el profesionista se encuentra en un 100% de los lugares que se encuestó y un 50% de los profesionistas fueron contratados por su currículum vitae (Tabla No. 20).

Tabla No. 20
Ocupación del profesionista

Rubro	Incidencia	Porcentaje (%)
¿Cuenta con profesionistas de la UACJ?	Sí	100
Número de profesionistas UACJ	3 a 5	50
	Más de 10	50
Actividades profesionales del egresado	Supervisión y mando medio	75
Referencia de contratación	Currículum vitae	50
	Ser egresado (a) de la UACJ	25

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Diciembre 2023.
Estudio de empleadores y percepción social 2021, consultado el 13 de diciembre del 2023.

4.5. Evaluación del egresado de la institución, satisfacción de empleadores del programa educativo y desempeño laboral

En la evaluación destaca que los egresados tienen hasta un 16.7% en características como resolución y análisis de problemas, iniciativa (16.7%), liderazgo (33.3%) y trabajo en equipo (8.3%), los empleadores los describen como profesionistas que adquieren fácilmente la formación complementaria para desarrollar su

trabajo así mismo el egresado considera que la formación que recibe en el ámbito universitario es muy satisfactoria ya que tiene relación con el trabajo que se debe realizar en el ejercicio de la profesión.

Tabla No. 21
Evaluación del egresado

Rubro	Incidencia	Porcentaje (%)
Características deseables del egresado	Resolución y análisis de problemas	16.7
	Iniciativa	16.7
	Liderazgo	33.3
	Trabajo en equipo	8.3
Características poco desarrolladas en el profesionista	Presentación	16.7
	Experiencia	8.3
	Responsabilidad y organización	8.3
Facilidad de adquirir formación complementaria	Normal	50
	Muy Fácil	25
	Totalmente de acuerdo	50
Rubro	Descripción	Ponderación
Nivel de satisfacción de empleadores sobre programa educativo evaluado	Muy satisfecho	8.5
Nivel de satisfacción del egresado en su desempeño laboral		8.8

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Diciembre 2023.

Conclusión de pertinencia social

En el marco de referencia de los 4 apartados, da cuenta que en términos sociales a partir de pertinencia social, existe un contexto social de la disciplina que demanda la generación de conocimiento en hacer visibles las diferentes prácticas sociales, que llevan a los contextos de perfiles de profesionistas que apoyen a las necesidades de conocimiento en pro de lograr de mejoras para la salud desde el ámbito médico y tecnológico basados en habilidades fundamentales como el diseñar, desarrollar, innovar y optimizar equipos médicos o instrumentos .

En materia de evaluación se presentan los siguientes criterios e indicadores:

Contexto social de la disciplina 10.0; la demanda y la tasa actual de ocupación de ingenieros en el país se encuentra como una necesidad. Como profesión se encuentra dentro del número 4 con Ingeniería mecánica, electrónica y tecnología, con una percepción mensual de \$15,293.00 y 392, 615 personas empleadas.

Oferta educativa 10.0; a nivel nacional existen otros 5 programas educativos similares al que se oferta en la UACJ, a nivel municipal no se tiene registro de otro programa equivalente. Es un PE acreditado por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la ingeniería, A.C (CACEI) y se encuentra con un análisis FODA favorable, con población egresada satisfecha.

Demanda educativa 10.0; en programas a fines a nivel nacional, el registro más alto de aspirantes fue el semestre 2019-II con 283 aspirantes siendo aceptados 130 y el menor registro fue el semestre 2022-II con 204 aspirantes y 145 aceptados. Es importante señalar que las cifras de aspirantes no bajan de 202 y el número de aceptados de 130 estudiantes.

Mercado laboral 10.0; empleabilidad de hasta 94.7% principalmente en el sector privado que oscila entre el 75% al 77.8%, con una percepción mensual de entre \$10 y \$20 mil pesos M.N.

La evaluación total de **pertinencia social radica en 10.0** (Tabla No. 22).

Tabla No. 22
Resultado de Estudio de Pertinencia Social

Categoría	Aspecto por evaluar	Criterio	Evaluación de pertinencia	Evaluación final
Contexto social de la disciplina	Contexto social de la disciplina	Demanda en la generación de conocimiento del programa educativo	10.0	Pertinencia social 10.0
		Demanda en la solución de problemas sociales del contexto nacional, estatal y regional del programa educativo		
		Demanda del plan de estudio del programa educativo en relación con el plan nacional, estatal y municipal de desarrollo		
		Demanda del programa educativo en la solución de problemas sociales del contexto local		
		Demandas del programa educativo en el sector productivo local		
		Análisis de la capacidad de respuesta del programa a los criterios del contexto. 10.0		
Oferta educativa	Programas similares, descripción y FODA	Descripción del programa educativo en programas similares	10.0	Pertinencia social 10.0
		Descripción del programa educativo en la institución		
		Análisis FODA		
		Análisis del posicionamiento del programa en el contexto de la oferta. 10.0		
Demanda educativa	Programas afines, egreso y encuestas	Programas afines del programa educativo	10.0	Pertinencia social 10.0
		Egreso de programas afines del programa educativo y UACJ		
		Encuesta a 2 y 5 años de egreso		
		Análisis de suficiencia de demanda 10.0		
		Datos generales de los empleadores	10.0	

Mercado laboral	Encuesta empleadores, factor ocupacional y desempeño laboral	Metodología		
		Datos de la organización laboral		
		Factor ocupacional del profesionalista del programa educativo		
		Evaluación del egresado de la institución, satisfacción de empleadores y desempeño laboral		

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/
Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Diciembre 2023.

Pertinencia institucional

La pertinencia institucional permite evaluar los aspectos relacionados con el desempeño e impacto institucional del programa educativo. Permite detectar la necesidad de actualizar, reestructurar o en caso necesario, suspender o cerrar el programa. En el presente son 3 apartados que permiten por medio de la investigación documental y de campo, conocer la relación con el estado del arte de la disciplina, marco institucional e indicadores de desempeño académico.

5. Relación con el estado del arte de la disciplina

La presente plantea las tendencias y evolución reciente del campo de conocimientos de la disciplina y su aplicación. Análisis del plan de estudios, capacidades formativas del programa educativo, avances de la disciplina y capacidad de ofrecer una formación pertinente para los estudiantes. La evaluación se apoya de la visión de programas similares o afines en otras instituciones nacionales o extranjeras.

En la actualidad se identificaron 6 programas en 5 estados de la república donde se imparte el programa educativo de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica (Tabla No. 23).

Tabla No. 23
Relación de instituciones nacionales donde se imparte la
Licenciatura en Ingeniería Biomédica

Estado	Número de sedes	Ciudad o delegación	Institución
Chiapas	1	Chiapas	Universidad Politécnica de Chiapas (UP)
Chihuahua	1	Juárez	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (Instituto de Ingeniería y Tecnología)
	1	Chihuahua	Universidad Autónoma de Chihuahua (Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas Campus II)
Guanajuato	1	Silao	Universidad Politécnica del Bicentenario
Jalisco	1	Guadalajara	Universidad Autónoma de Guadalajara (Campus ciudad Universitaria)
Yucatán	1	Mérida	Instituto Tecnológico de Mérida (Campus Mérida)

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Diciembre 2023.

En materia de programa educativo en el estado de Chihuahua, existen 2 sedes de las que una de ellas se ubica en Ciudad Juárez y la segunda en la Universidad Autónoma de Chihuahua en Chihuahua,

acreditadas por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C. (CACEI), el ser acreditadas significa que son programas que cuentan con competencia en sus respectivas áreas. En Ciudad Juárez la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ) cuenta con la acreditación emitida por CACEI y se encuentra entre las más importantes del estado y dentro de las primeras 10 a nivel nacional. Para la generación del capítulo se realizará la comparativa entre el programa educativo de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ) con el Instituto Tecnológico de Mérida, Universidad Autónoma de Chihuahua, la Universidad Autónoma de Guadalajara, Universidad de las Américas Puebla, Universidad Iberoamericana y la Universidad Politécnica de Chiapas, dicha comparativa va desde la fundamentación teórica, coherencia de la estructura curricular del programa educativo, actualidad de los enfoques metodológicos y el potencial aporte al campo de conocimiento.

5.1. Coherencia de la estructura curricular del programa educativo

El análisis consta de la coherencia de la estructura curricular dividida en campos de conocimiento, tal como teórico, metodológico e interdisciplinario; seccionado por asignaturas en las etapas formativas de los estudiantes del programa educativo (básico, intermedio, avanzado). A lo referido, se realiza una comparativa entre distintos programas similares que son acreditados- no obstante, el recurso de la “malla curricular” se presenta en algunos programas educativos que por medio de su oferta lo tienen en el ámbito público (Tabla No. 24, imagen 1-6).

Tabla No. 24
Fundamentación teórica de los Programas de Ingeniería Biomédica

Programa	Institución	Campo teórico	Campo metodológico	Campo interdisciplinario
		Asignaturas		
Licenciatura de la Ingeniería Biomédica	Instituto Tecnológico de Mérida	Introducción a la Ingeniería Biomédica Química Inorgánica Calculo diferencial Álgebra lineal Bioquímica Electromagnetismo Mecánica clásica Anatomía y fisiología I	Programación orientada a objetos Circuitos y maquinas eléctricas Mediciones eléctricas Fenómenos de transporte en biosistemas Electrónica analógica	Taller de investigación I – II Taller de ética Fundamentos de investigación Desarrollo empresarial
	Universidad Autónoma de Chihuahua	Introducción a la ingeniería Biomédica Bioquímica Biomecánica Álgebra lineal Calculo diferencial e integral Electricidad y magnetismo Fisiología I - II	Lenguaje de programación I – II Equipos de imagenología Mecánica de fluidos Dinámica Ingeniería Clínica Estática	Tecnologías y manejo de la información Sociedad y cultura Lenguaje y comunicación Universidad y conocimiento Inglés 1 - 4

	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez	Química general Cálculo del I al III Bioquímica general Bioética Biofísica Sistemas lineales Fisicoquímica Circuitos electrónicos I	Fundamentos de programación Programación estructurada Bioinstrumentación I y II Ingeniería clínica Ingeniería de rehabilitación	Contabilidad y costos Modelos económicos para la toma de decisiones Calidad Desarrollo empresarial Lengua extranjera
	Universidad de Guadalajara	Biomecánica y sistemas de movimiento Química con laboratorio Física General Morfología Álgebra lineal Calculo diferencial Electricidad y magnetismo Fisiología	Dispositivos electrónicos Programación avanzada Dinámica Estática Circuitos de corriente directa Electrónica analógica	Lógica y filosofía de la ciencia Inmersión a la profesión y su contexto Ética profesional Cultura y desarrollo de la innovación sostenible Lengua extranjera I - IV
	Universidad Politécnica de Chiapas	Introducción a la ingeniería biomédica Química básica Álgebra lineal Física para ingeniería Calculo diferencial Biomecánica Principios de electrónica	Ingeniería clínica Electrónica analógica Procesamiento de señales biomédicas Integración de sistemas biomédicos Dispositivos programables	Desarrollo humano y valores Habilidades cognitivas y creatividad Expresión oral y escrita Inglés I - IX
	Universidad Politécnica del Bicentenario	Introducción a la ingeniería Biomédica Fundamentos de química Fundamentos de física Álgebra lineal Calculo diferencial Física medica	Programación estructurada Suministro de energía eléctrica Sensores y actuadores biomédicos Maquinas eléctricas Desarrollo de sistemas biomédicos	Valores del ser Desarrollo interpersonal Habilidades del pensamiento Ética profesional Inglés I - IX

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Diciembre 2023.

Imagen No. 1

Malla curricular del Instituto Tecnológico de Mérida Ingeniería Biomédica



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
Secretaría Académica, de Investigación e Innovación
Dirección de Docencia e Innovación Educativa

IBIO-2010-235

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<u>Cálculo Diferencial</u> ACF-0901 3-2-5	<u>Cálculo Integral</u> ACF-0902 3-2-5	<u>Cálculo Vectorial</u> ACF-0904 3-2-5	<u>Ecuaciones Diferenciales</u> ACF-0905 3-2-5	<u>Desarrollo Sustentable</u> ACD-0908 2-3-5	<u>Desarrollo Empresarial</u> IBC-1007 2-2-4	<u>Taller de Investigación I</u> ACA-0909 0-4-4	<u>Taller de Investigación II</u> ACA-0910 0-4-4	<u>Proyecto de Ingeniería Biomédica</u> IBC-1025 2-2-4	
<u>Fundamentos de Programación</u> IBD-1012 2-3-5	<u>Álgebra Lineal</u> ACF-0903 3-2-5	<u>Tecnologías de Bases de Datos</u> IBC-1030 2-2-4	<u>Métodos Numéricos</u> IBD-1018 2-3-5	<u>Electrónica Digital</u> IBF-1009 3-2-5	<u>Propiedades de los Materiales</u> IBC-1024 2-2-4	<u>Biomateriales</u> IBC-1004 2-2-4	<u>Seguridad e Higiene en el Sector Salud</u> IBC-1026 2-2-4	Residencia Profesional 10	
<u>Taller de Ética</u> ACA-0907 0-4-4	<u>Óptica y Ondas</u> IBF-1021 3-2-5	<u>Probabilidad y Estadística</u> AEF-1052 3-2-5	<u>Fenómenos de Transporte en Biosistemas</u> IBF-1010 3-2-5	<u>Sistemas de Cómputo y Redes</u> IBC-1029 2-2-4	<u>Sensores y Actuadores</u> IBF-1027 3-2-5	<u>Instrumentación Biomédica</u> IBF-1014 3-2-5	<u>Procesamiento Digital de Señales</u> IBF-1022 3-2-5		
<u>Introducción a la Ingeniería Biomédica</u> IBC-1016 2-2-4	<u>Fundamentos de Química Orgánica</u> AEF-1033 3-2-5	<u>Anatomía y Fisiología I</u> IBF-1002 3-2-5	<u>Anatomía y Fisiología II</u> IBF-1003 3-2-5	<u>Física Médica</u> IBF-1011 3-2-5	<u>Modelado de Sistemas Fisiológicos</u> IBF-1020 3-2-5	<u>Señales y Sistemas</u> IBF-1028 3-2-5		Especialidad 25	
<u>Química Inorgánica</u> AEF-1060 3-2-5	<u>Mecánica Clásica</u> AEF-1042 3-2-5	<u>Electromagnetismo</u> AEF-1020 3-2-5	<u>Circuitos y Máquinas Eléctricas</u> IBJ-1006 4-2-6	<u>Electrónica Analógica</u> IBF-1008 3-2-5	<u>Amplificadores de Bioseñales</u> IBF-1001 3-2-5				
<u>Fundamentos de Investigación</u> ACC-0906 2-2-4	<u>Programación Orientada a Objetos</u> IBC-1023 2-2-4	<u>Bioquímica</u> IBJ-1005 4-2-6	<u>Mediciones Eléctricas</u> IBQ-1017 1-2-3	<u>Gestión de Costos</u> IBC-1013 2-2-4	<u>Instrumentación Virtual</u> IBC-1015 2-2-4	<u>Microcontroladores</u> IBF-1019 3-2-5			
Actividades Complementarias 5						Servicio Social 10			
27	29	30	29	28	27	23	13	4	
								Estructura Genérica	210
								Especialidad	25
								Residencia Profesional	10
								Servicio Social	10
								Actividades Complementarias	5
								Total de Créditos	260

Fuente: Instituto Tecnológico de Mérida, consultado en: https://www.merida.tecnm.mx/?page_id=456

Imagen No. 2
Malla curricular Universidad Autónoma de Chihuahua



MAPA CURRICULAR

FM.UACH.MX

INGENIERÍA BIOMÉDICA					PLAN 2013			
PRIMER SEMESTRE	SEGUNDO SEMESTRE	TERCER SEMESTRE	CUARTO SEMESTRE	QUINTO SEMESTRE	SEXTO SEMESTRE	SÉPTIMO SEMESTRE	OCTAVO SEMESTRE	NOVENO SEMESTRE
TECNOLOGÍAS Y MANEJO DE LA INFORMACIÓN <small>BÁSICA UNIVERSITARIA</small>	LENGUAJE Y COMUNICACIÓN <small>BÁSICA UNIVERSITARIA</small>	FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN ESTRUCTURA LÓGICA <small>BÁSICA PROFESIONAL</small>	CIRCUITOS LÓGICOS <small>PROFESIONAL</small>	SISTEMAS DIGITALES <small>PROFESIONAL</small>	SISTEMA ANALÓGICOS <small>PROFESIONAL</small>	ADQUISICIÓN Y MANEJO DE SEÑALES <small>PROFESIONAL</small>	INSTRUMENTACIÓN I <small>PROFESIONAL</small>	INSTRUMENTACIÓN II <small>PROFESIONAL</small>
SOCIEDAD Y CULTURA <small>BÁSICA UNIVERSITARIA</small>	UNIVERSIDAD Y CONOCIMIENTO <small>BÁSICA UNIVERSITARIA</small>	MÉTODOS NUMÉRICOS <small>PROFESIONAL</small>	ANÁLISIS DE CIRCUITOS I <small>PROFESIONAL</small>	ANÁLISIS DE CIRCUITOS I <small>PROFESIONAL</small>	TEORÍA DE CONTROL <small>PROFESIONAL</small>	MICROPROCESADORES Y MICROCONTROLADORES <small>PROFESIONAL</small>	MICROPROCESADORES Y MICROCONTROLADORES II <small>PROFESIONAL</small>	BIOÉTICA <small>ESPECÍFICA</small>
CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL <small>BÁSICA PROFESIONAL</small>	CÁLCULO APLICADO <small>BÁSICA PROFESIONAL</small>	ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO <small>BÁSICA PROFESIONAL</small>	LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN I <small>BÁSICA PROFESIONAL</small>	LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN II <small>PROFESIONAL</small>	ELECTRÓNICA DE POTENCIA <small>PROFESIONAL</small>	BASES DE DATOS I <small>PROFESIONAL</small>	INGENIERÍA AMBIENTAL <small>PROFESIONAL</small>	ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS <small>ESPECÍFICA</small>
ÁLGEBRA SUPERIOR <small>BÁSICA PROFESIONAL</small>	ALGEBRA LINEAL <small>BÁSICA PROFESIONAL</small>	ESTÁTICA <small>PROFESIONAL</small>	MECÁNICA DE FLUIDOS <small>PROFESIONAL</small>	ACÚSTICA Y ÓPTICA <small>PROFESIONAL</small>	IMAGENOLOGÍA MÉDICA <small>PROFESIONAL</small>	EQUIPOS DE IMAGENOLOGÍA <small>PROFESIONAL</small>	EQUIPO HOSPITALARIO I <small>PROFESIONAL</small>	EQUIPO HOSPITALARIO II <small>PROFESIONAL</small>
FÍSICA BÁSICA <small>BÁSICA PROFESIONAL</small>	TERMODINÁMICA <small>BÁSICA PROFESIONAL</small>	BIOFÍSICA <small>BÁSICA PROFESIONAL</small>	DINÁMICA <small>BÁSICA PROFESIONAL</small>	BIOMECÁNICA <small>PROFESIONAL</small>	INGENIERÍA CLÍNICA <small>PROFESIONAL</small>	ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGÍAS EN SALUD <small>PROFESIONAL</small>	TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA BIOMÉDICA I <small>PROFESIONAL</small>	TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA BIOMÉDICA II <small>PROFESIONAL</small>
INTRODUCCIÓN A ING. BIOMÉDICA <small>BÁSICA PROFESIONAL</small>	ANATOMÍA <small>BÁSICA PROFESIONAL</small>	BIOQUÍMICA <small>BÁSICA PROFESIONAL</small>	FISIOLOGÍA I <small>BÁSICA PROFESIONAL</small>	FISIOLOGÍA II <small>BÁSICA PROFESIONAL</small>	ERGONOMÍA <small>PROFESIONAL</small>	INGENIERÍA DE REHABILITACIÓN <small>PROFESIONAL</small>	PROCESOS DE MANUFACTURA <small>ESPECÍFICA</small>	
QUÍMICA BÁSICA <small>BÁSICA PROFESIONAL</small>	QUÍMICA ORGÁNICA <small>BÁSICA PROFESIONAL</small>	ECUACIONES PARCIALES Y ORDINARIAS <small>BÁSICA PROFESIONAL</small>		BIOMATERIALES <small>PROFESIONAL</small>	INGENIERÍA DE TEJIDOS <small>PROFESIONAL</small>	SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN I <small>ESPECÍFICA</small>	SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN II <small>ESPECÍFICA</small>	
INGLÉS 1 <small>BÁSICA UNIVERSITARIA</small>	INGLÉS 2 <small>BÁSICA UNIVERSITARIA</small>	INGLÉS 3 <small>BÁSICA UNIVERSITARIA</small>	INGLÉS 4 <small>BÁSICA UNIVERSITARIA</small>	INGLÉS TÉCNICO EN MEDICINA E INGENIERÍA <small>BÁSICA PROFESIONAL</small>	BIOESTADÍSTICA <small>PROFESIONAL</small>	CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD <small>ESPECÍFICA</small>	OPTATIVA <small>OPTATIVA</small>	OPTATIVA <small>OPTATIVA</small>
BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR <small>BÁSICA PROFESIONAL</small>				OPTATIVA <small>OPTATIVA</small>	OPTATIVA <small>OPTATIVA</small>	OPTATIVA <small>OPTATIVA</small>	OPTATIVA <small>OPTATIVA</small>	OPTATIVA <small>OPTATIVA</small>

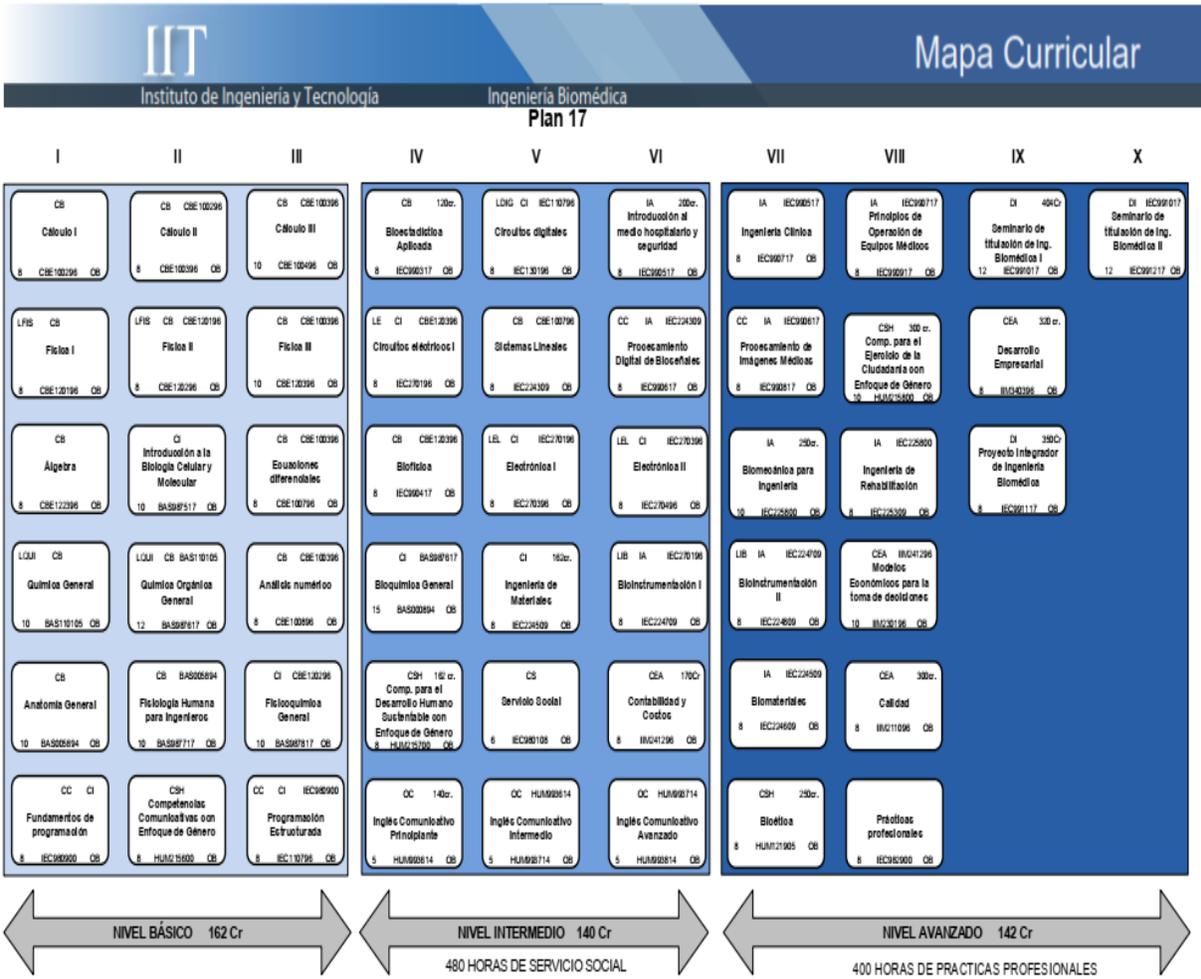
SIMBOLOGÍA

- 8 BÁSICA UNIVERSITARIA
- 22 BÁSICA PROFESIONAL
- 32 PROFESIONAL
- 6 ESPECÍFICA
- 7 OPTATIVAS
- TOTAL DE 75 ASIGNATURAS

Fuente: Universidad Autónoma de Chihuahua, consultado en: <https://uach.mx/pregrado/ingeniero-biomedico/0/pe/#nav-manual>

Imagen No. 3

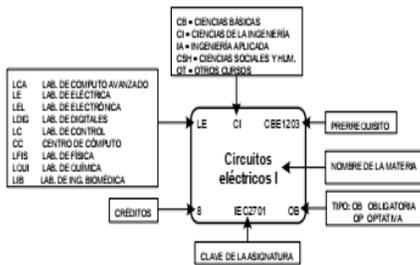
Malla curricular de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez



← NIVEL BÁSICO 162 Cr
← NIVEL INTERMEDIO 140 Cr
← NIVEL AVANZADO 142 Cr

480 HORAS DE SERVICIO SOCIAL

400 HORAS DE PRACTICAS PROFESIONALES



TOTAL DE CREDITOS

OBLIGATORIOS	444
OPTATIVOS	24
TOTAL	468

Fuente: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, 2023.

Imagen No. 4

Malla curricular de la Universidad Autónoma de Guadalajara

PLAN DE ESTUDIOS

SEMESTRES	1º	Lógica y Filosofía de la Ciencia	Inmersión a la Profesión y su Contexto	Manejo de Equipo	Química con Laboratorio	Morfología	Álgebra y Geometría	Fundamentos de Programación
	2º	Antropología Filosófica	Lengua Extranjera I	Fisiología	Física General	Cálculo Diferencial	Álgebra Lineal	Diseño Lógico
	3º	Lengua Extranjera II	Cálculo Integral	Electricidad y Magnetismo	Introducción a la Bioquímica	Equipo Médico I	Programación Avanzada	Sistemas Digitales
	4º	Gestión de la Innovación Sostenible	Lengua Extranjera III	Ecuaciones Diferenciales	Cálculo Multivariable y Vectorial	Estática	Circuitos de Corriente Directa	Arquitectura de Microcontroladores
	5º	Lengua Extranjera IV	Circuitos de Corriente Alterna	Biomecánica y Sistemas de Movimiento	Dispositivos Electrónicos	Dinámica	Probabilidad y Estadística	Diseño de Sistemas con Microprocesador
	6º	Ética Profesional	Prácticas Profesionales I	Optativa de Formación Universitaria I	Electrónica Analógica	Métodos Numéricos	Procesamiento Digital de Señales	Redes I
	7º	Cultura y Desarrollo de la Innovación Sostenible	Optativa de Formación Profesional I	Equipo Médico II	Electrónica de Potencia	Teoría de Control	Instrumentación Biomédica	Bases Administrativas
	8º	Emprendimiento en la Innovación Sostenible	Prácticas Profesionales II	Optativa de Formación Universitaria II	Optativa de Formación Profesional II	Desarrollo de Proyectos de Ingeniería	Taller de Formación Profesional	Normatividad Hospitalaria e Ingeniería Clínica

Fuente: Universidad Autónoma de Guadalajara, Consultado en: https://www.uag.mx/contenido/KnxJQ8USjF/ingenieriabiomedica_VSd.pdf

Imagen No. 5
Malla curricular de la Universidad Iberoamericana

Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5
Cálculo I y Taller 6 HORAS	Cálculo II 4 HORAS	Programación de Modelos en Ecuaciones Diferenciales 4 HORAS	Modelado de Sistemas Lineales y Laboratorio 6 HORAS	La Persona en su Entorno Socioambiental 4 HORAS
Taller de Integración Universitaria 2 HORAS	Álgebra Lineal 4 HORAS	Dibujo Técnico y Comunicación Gráfica 6 HORAS	Taller de Desarrollo de Dispositivos Biomédicos 2 HORAS	Instrumentación Biomédica I y Laboratorio 6 HORAS
Pensamiento de Ingeniería 2 HORAS	Intr. al Desarrollo de Dispositivos Biomédicos 2 HORAS	Programación Aplicada y Laboratorio 6 HORAS	Sistemas Analógicos y de Potencia y Laboratorio 8 HORAS	Análítica de Datos 4 HORAS
Taller de Escritura Académica 4 HORAS	Fundamentos de Programación y Laboratorio 6 HORAS	Ingeniería de Circuitos y Laboratorio 6 HORAS	Anatomía y Fisiología: Organización y Estructura 6 HORAS	Sistemas Digitales y Laboratorio 6 HORAS
Física I 4 HORAS	Física II 4 HORAS	Taller de Máquinas y Procesos 2 HORAS	Laboratorio Integrador de Química 6 HORAS	Anatomía y Fisiología: Control y Función 6 HORAS
Laboratorio de Física I 2 HORAS	Laboratorio de Física II 2 HORAS	Bioquímica 4 HORAS	Introducción al Medio Clínico 6 HORAS	Introducción al Estudio de la Discapacidad 4 HORAS
Química General 4 HORAS	Química Orgánica 4 HORAS			
	Pensamiento Creativo e Innovación 2 HORAS			
Semestre 6	Semestre 7	Semestre 8	Semestre 9	Semestre 10
Construcción de Democracia y Sostenibilidad 4 HORAS	Ciudadanía Mundial y Medio Ambiente 4 HORAS	Interpersonalidad y Transcendencias 4 HORAS	Proyecto de Ingeniería Biomédica 4 HORAS	Proyecto de Internado
Instrumentación Biomédica II y Laboratorio 6 HORAS	Gestión de la Tecnología 2 HORAS	Diagnóstico Automatizado I y Laboratorio 6 HORAS	Tecnologías para el Desarrollo Sostenible 2 HORAS	
Diseño en Ingeniería Biomédica 4 HORAS	Resistencia de Materiales y Laboratorio 6 HORAS	Diseño Avanzado en Ingeniería Biomédica 4 HORAS	Laboratorio de Equipo Médico 4 HORAS	
Sistemas Embebidos y Laboratorio 6 HORAS	Ingeniería de Control y Laboratorio 6 HORAS	Taller de Formación y Acción Social 2 HORAS	Optativa III de Ocho Créditos 4 HORAS	
Biomecánica y Laboratorio 6 HORAS	Sistemas de Diagnóstico Médico 4 HORAS	Sistemas de Terapia Médica 3 HORAS	Optativa IV de Ocho Créditos 4 HORAS	
	Optativa I de Ocho Créditos 4 HORAS	Sistemas de Imagenología Médica 3 HORAS	Optativa V de Ocho Créditos 4 HORAS	
		Optativa II de Ocho Créditos 4 HORAS		

Fuente Universidad Iberoamericana, Consultado en: <https://licenciaturas.ibero.mx/ingenieria-biomedica>

Imagen No. 6
Malla curricular Universidad Politécnica de Chiapas

CUATRIMESTRE 1	CUATRIMESTRE 2	CUATRIMESTRE 3
Inglés I	Inglés II	Inglés III
Desarrollo humano y valores	Inteligencia emocional y manejo de conflictos	Habilidades cognitivas y creatividad
Funciones matemáticas	Álgebra lineal	Cálculo diferencial
Física	Termodinámica	Probabilidad y estadística
Química básica	Tecnología hospital ambiental	Principios de electrónica
Introducción a la ingeniería biomédica	Ingeniería clínica	Administración de recursos hospitalarios
Expresión oral y escrita	Anatomía	Fisiología
Créditos 40	Créditos 40	Créditos 40
Horas 600	Horas 600	Horas 600
CUATRIMESTRE 4	CUATRIMESTRE 5	CUATRIMESTRE 6
Inglés IV	Inglés V	Inglés VI
Ética profesional	Habilidades gerenciales	Liderazgo de equipos de alto desempeño
Cálculo integral	Matemáticas para ingeniería I	Matemáticas para ingeniería II
Física para ingeniería	Estructura y propiedades de los materiales	Suministro de energía eléctrica
Electrónica analógica	Electrónica digital	Electrónica de potencia
Programación estructurada	Programación orientada a objetos	Base de datos
Estancia I	Sensores y actuadores biomédicos	Mantenimiento de equipos médicos
Créditos 40	Créditos 40	Créditos 40
Horas 600	Horas 600	Horas 600
CUATRIMESTRE 7	CUATRIMESTRE 8	CUATRIMESTRE 9
Inglés VII	Inglés VIII	Inglés IX
Gestión de proyectos	Desarrollo de sistemas biomédicos	Integración de sistemas biomédicos
Física médica	Procesamiento de señales biomédicas	Aplicaciones en procesamiento de señales biomédicas
Bioinstrumentación	Protocolos e interfaces de comunicación	Metrología
Biomecánica	Telesalud	Procesamiento de imágenes
Microcontroladores	Dispositivos programables	Ingeniería económica
Estancia II	Diseño asistido por computadora	Expresión oral y escrita
Créditos 40	Créditos 40	Créditos 40
Horas 600	Horas 600	Horas 600
CUATRIMESTRE 10		
Estadía		
Créditos 40		
Horas 600		

Fuente: Universidad Politécnica de Chiapas, Consultado en: https://www.upchiapas.edu.mx/oferta_educativa/Ingenieria_Biomedica

En relación con las mallas curriculares de las universidades mencionadas es visible que el PE de la UACJ y los otros PE señalados se encuentran en competitividad debido a mallas curriculares con contenidos similares.

6. Actualidad de los enfoques metodológicos del programa educativo

En el ejercicio de la profesión se encuentra comprometida con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030, por medio del Colegio de Ingenieros Biomédicos de México A.C. se firmó el 4 de marzo del 2023 un acuerdo con Global Honor Entrepreneurship Society con el objetivo de fomentar la concientización de la Ingeniería Biomédica para impactar de manera positiva en la sociedad por medio del apoyo a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la agenda 2030 de la ONU (GHES, 2023.).

Actualmente la Licenciatura en Ingeniería Biomédica de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez se encuentra metodológicamente de acuerdo con las necesidades actuales para apoyar que se cumplan las metas de la Agenda 2030 y con los lineamientos solicitados para la acreditación de un programa educativo, algunos de los criterios son que cumplan con calidad y que fomenten la mejora continua atendiendo las recomendaciones que la organización acreditadora les esté emitiendo tras la evaluación, la acreditación por parte del Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería A.C (CACEI) tiene una vigencia de 5 años para posteriormente volverse a evaluar.

6.1. Potencia de aporte al campo de conocimiento del programa educativo

En la presente se toma por referencia el programa educativo de Licenciatura en Ingeniería Biomédica de la UACJ. La relación radica en el potencial aporte al campo de conocimiento de la ingeniería a partir de eficiencias de campo en sincronía con la experiencia que desempeñan los egresados en ocupación. Ya que el potencial aporte radica en la ocupación y generación de conocimiento, en comparativa entre egresados a 2 años 2020 (25 respuestas) y 2021 (38 respuestas) se puede apreciar que dentro del nivel jerárquico se encuentra un porcentaje mayor en nivel intermedio 94.4% en 2020 y 72.2% en 2021, con un índice de satisfacción como muy satisfecho (Tabla No. 25).

Tabla No. 25
Aporte al campo contexto comparativo

Programa	Institución	No. de encuestas, sexo de los participantes, ocupación		Relación con el área laboral		Nivel jerárquico en el área laboral		Percepción nominal		Grado de satisfacción con la UACJ		
		2020										
		Rubro	Porcentaje (%)	Rubro	Porcentaje (%)	Nivel jerárquico	Porcentaje (%)	Percepción salarial (Mensual)	Porcentaje (%)	Índice de satisfacción		
Licenciatura en Ingeniería Biomédica	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez	No. de Encuestados	25	Trabajo actual	72	Operativo Intermedio	5.6 94.4	25 y 35 mil 35 y 45	33.3 16.7	7.5 Muy satisfecho		
		Mujeres	56	Desempleado	28							
		Hombres	44	Más de 2 años en el trabajo	66.7							
		Total, coincidencia trabajo – programa educativo	16.7	Uso de inglés muy frecuente	77.8							
		Trabajo en sector privado	77.8									
		2021										
		No. de Encuestados	38	Trabajo actual	94.7	Mando o gerencia Intermedio	8.3 72.2	10 y 20 mil 25 y 35 mil	44.4 27.8	7.5 Muy satisfecho		
		Mujeres	60.53	Desempleado	5.3							
		Hombres	39.47	Más de 2 años en el trabajo	50							
		Adecuada coincidencia entre trabajo – programa educativo	19.4	Uso de inglés muy frecuente	66.7							
Trabajo en sector privado	75											

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Diciembre 2023.

Es relevante, ya que los resultados son favorables permaneciendo entre el 7.5 como muy satisfechos con el programa.

6.2. Percepción estudiantil sobre el programa educativo en la UACJ

La Licenciatura en Ingeniería Biomédica en la aplicación del Programa Institucional de Seguimiento de Egresados (PISE) en la encuesta de seguimiento de egresados a 2 años aplicada en el periodo 2020 y 2021 en el Instituto De Ingeniería y Tecnología (IIT) del programa educativo, en un mapeo cualitativo se

obtuvieron los siguientes datos en materia de: Responsabilidad social, responsabilidad ambiental, calidad del programa y comentarios adicionales (Tabla No. 26).

Tabla No. 26
Percepción estudiantil sobre el programa educativo de
Licenciatura en Ingeniería Biomédica

Programa	Responsabilidad social	Responsabilidad ambiental	Calidad del programa	Comentarios adicionales
Licenciatura en Ingeniería Biomédica	Facilitar el uso de las instalaciones para actividades recreativas y ferias científicas destinadas a empresas colaboradoras interesadas en ofrecer oportunidades de prácticas profesionales, así como promover una mayor integración con el entorno exterior, abordando los desafíos actuales de la ciudad a través de proyectos que estimulen la participación de la comunidad.	Desarrollo de iniciativas para fomentar la investigación en el campo de las energías renovables y la promoción de nueva mentalidad orientada hacia la conservación del medio ambiente.	Implementación de nuevas tecnologías y modernización de los métodos de seguimiento, así como la contratación de consultores especializados para brindar capacitación al cuerpo docente.	Establecimiento educativo con un desempeño destacado en diversos aspectos académicos y formativos.

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Diciembre 2023.

7. Marco institucional

El objetivo del apartado es identificar el marco normativo del Plan Institucional de Desarrollo del programa educativo, es decir, la alineación de los objetivos de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica con el Plan Institucional de Desarrollo.

7.1. Alineación de los objetivos del programa educativo con el Plan Institucional de Desarrollo

El objetivo de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica de la UACJ refiere:

“Formar profesionistas en Ingeniería Biomédica capaces de aplicar la tecnología al beneficio de la ciencia médica a partir de una base sólida de conocimientos en ciencias físico-matemáticas, químico-biológicas y ciencias de la salud, conjugando los valores de su entorno socioeconómico que contribuyan a la mejora de la salud y calidad de vida.”

Por su parte, el Plan de Desarrollo Dependencia de Educación Superior (PIDES) del Instituto de Ingeniería y Tecnología (IIT) refiere en su misión:

“El IIT es una dependencia de educación superior de la UACJ que tiene como misión formar profesionistas globalmente competitivos, en programas de calidad de pregrado y posgrado, que contribuyen al desarrollo y bienestar de su entorno a través de la aplicación ética de la ciencia, innovación y tecnología, lo que les permite impulsar el conocimiento y resolver los retos que su entorno profesional y social les presenta.”

En materia de visión:

La visión del PIDES del IIT hacia el 2024 se presenta desde tres puntos de vista que resaltan las aspiraciones de la institución:

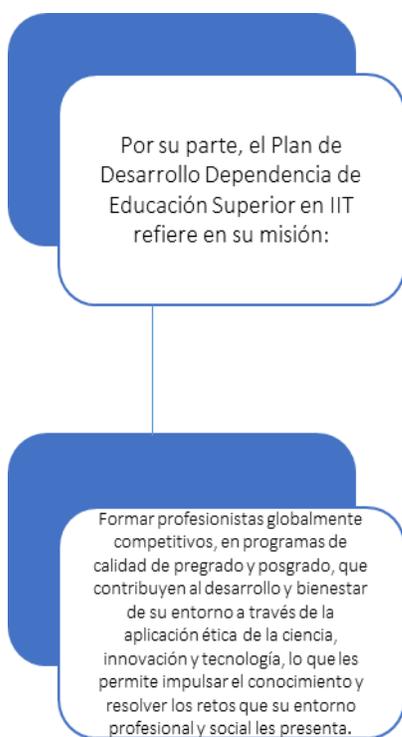
1. Somos líderes en la enseñanza de la ingeniería de una manera plural e inclusiva.
2. Brindamos una educación transformadora, formadora de líderes, innovadores y emprendedores, en un ambiente que propicia el desarrollo armónico del talento de nuestros estudiantes.

3. Desarrollamos conocimiento de frontera y solucionamos retos tecnológicos con alto impacto social y económico utilizando la infraestructura, capacidad intelectual y pensamiento innovador de nuestros profesores y alumnos.

Respecto a la alineación de los objetivos del programa educativo con el Plan Institucional de Desarrollo, se encontró que (Imagen No. 7).

Imagen No. 7

Alineación del Programa educativo y el Plan Institucional de Desarrollo



El objetivo del programa educativo de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica de la UACJ refiere:

Formar profesionistas en Ingeniería Biomédica capaces de aplicar la tecnología al beneficio de la ciencia médica a partir de una base sólida de conocimientos en ciencias físico-matemáticas, químico-biológicas y ciencias de la salud, conjugando los valores de su entorno socioeconómico que contribuyan a la mejora de la salud y calidad de vida.

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Diciembre 2023.

Existe la alineación ya que el objetivo del programa educativo de Licenciatura en Ingeniería Biomédica del IIT-UACJ ya que tiene en sus condiciones “Formar profesionistas globalmente competitivos, en programas de calidad de pregrado y posgrado, que contribuyen al desarrollo y bienestar de su entorno a través de la aplicación ética de la ciencia, innovación y tecnología, lo que les permite impulsar el conocimiento y resolver los retos que su entorno profesional y social les presenta.”, por lo que tiene

relación con el Plan de Desarrollo de IIT ya que refiere en su misión el formar profesionistas competitivos en programas de calidad para contribuir en su entorno con la aplicación ética de la ciencia, innovación y tecnología, por lo anterior, el diagnóstico por instituto destacan algunos datos importantes a tomar en cuenta para evaluar la alineación de los objetivos como el que en la actualidad en IIT se identifican alrededor de 5,379 alumnos inscritos en diversos programas de licenciatura (UACJ, s/f, p. 92).

Por lo anterior, el diagnóstico a nivel instituto destacan algunos datos importantes a tomar en cuenta para evaluar la alineación a los objetivos: Número de docentes por nivel educativo, docentes por tipo de contratación, entre otros. Además, el rendimiento de estudiantes, movilidad de estudiantes, estadísticas de educación superior de estudiantes de ingreso por entidad de bachillerato, matrícula total de la licenciatura (Tablas No. 27-32).

Tabla No. 27

Diagnóstico del IIT en la condición de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica

No. de docentes participantes en el Programa Educativo	Grado académico			Con reconocimiento	
	Doctorado	Maestría	Licenciatura	SNII	PRODEP
19	11	6	2	10	

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Diciembre 2023.

Tabla No. 28

Rendimiento de estudiantes

Periodo	Primer ingreso	Egresado	Titulado
2020-2021	112	68	64

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Información obtenida de la 911.9ª el 14 de Diciembre del 2023.

Tabla No. 29

Movilidad de estudiantes

Periodo	Total	Entidad federativa	Extranjero
2021-2022	9	4	5

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Información obtenida de la 911.9ª el 14 de Diciembre del 2023.

Tabla No. 30

Estadísticas de educación superior de estudiantes de ingreso por entidad de bachillerato

Entidad	Cantidad
Chihuahua	116
Chiapas	1
Zacatecas	1
TOTAL	118

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Información obtenida de la 911.9ª (2022-2023), el 13 de Diciembre del 2023.

Tabla No. 31

Matrícula total de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica durante el periodo 2021-2022

Periodo 2021 – 2022	Cantidad	Discapacidad	Nacidos fuera de México	Hablantes de lenguas indígenas
Primer semestre	149	5	5	0

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Información obtenida de la 911.9ª el 13 de Diciembre del 2023.

Tabla No. 32

Indicadores de trayectoria

Condición	Periodo						
	2019-II	2020-I	2020-II	2021-I	2021-II	2022-I	2022-II
Porcentaje de deserción	3.33	5.52	2.11	4.96	1.83	8.93	5.02
Porcentaje de reprobación	12.22	6.25	8.59	9.70	13.57	12.66	11.51

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad.

Información del porcentaje de deserción obtenida de la Plataforma de Indicadores de Trayectoria Escolar, Fecha corte de la información: 31/08/2020,4:15 pm. Información del porcentaje de reprobación obtenida de Plataforma de Indicadores de Trayectoria Escolar, Fecha corte de la información: 9/08/2023, 3:00 pm.

8. Indicadores de desempeño académico

El presente capítulo tiene por propósito hacer visible los indicadores de desempeño académico de estudiantes en la evolución de la trayectoria escolar. Entre los indicadores relevantes se encuentran: Evolución de matrícula de los últimos 4 periodos, evolución de tasa de eficiencia terminal 2 años, composición de la matrícula por lugar de origen, productividad, reconocimientos y campo de la disciplina.

8.1. Evolución de la matrícula 2018-II a 2021-II

La Tabla No. 33 permite observar la evolución de la matrícula desde el semestre 2018-II hasta el 2023-II en donde se aprecia que el número de aspirantes se ha mantenido con una demanda no menor a 202 solicitantes con un máximo de 283, de los cuales el mínimo de aceptados fue de 130 y el máximo de 165 aceptados.

Tabla No. 33
Número de aspirantes, aceptados y tasa de absorción en la
Licenciatura en Ingeniería Biomédica de la UACJ

Periodo	Aspirantes			Aceptados			Tasa de absorción		
	Mujer	Hombre	Total	Mujer	Hombre	Total	Mujeres (%)	Hombres (%)	Total (%)
2018-II	149	122	271	88	77	165	59.06	63.11	60.89
2019-II	139	144	283	61	69	130	43.88	47.92	45.94
2020-II	138	133	271	60	71	131	43.48	53.38	48.34
2021-II	98	113	211	69	76	145	70.41	67.26	68.72
2022-II	100	102	202	68	77	145	68.00	75.49	71.78
2023-II	96	108	204	68	90	158	70.83	83.33	77.45

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. 13 de Diciembre 2023.

8.2. Evolución de la tasa eficiencia terminal de las últimas 5 generaciones

La Licenciatura en Ingeniería Biomédica en las últimas 5 generaciones cuenta con una relación de deserción que va desde 28.80% hasta un máximo de 34.67%. La estandarización del semáforo señala en rojo las generaciones que se ubican en precaución”, siendo verde y amarillo (respectivamente) favorable, en este sentido, el presente PE no muestra una condición de precaución en ningún periodo desde el 2013-II al 2017-II presenta porcentajes adecuados a un PE en desarrollo con una eficiencia terminal de 5 generaciones en 52.13% (Tabla No. 34, Imagen 8-9).

Tabla No. 34

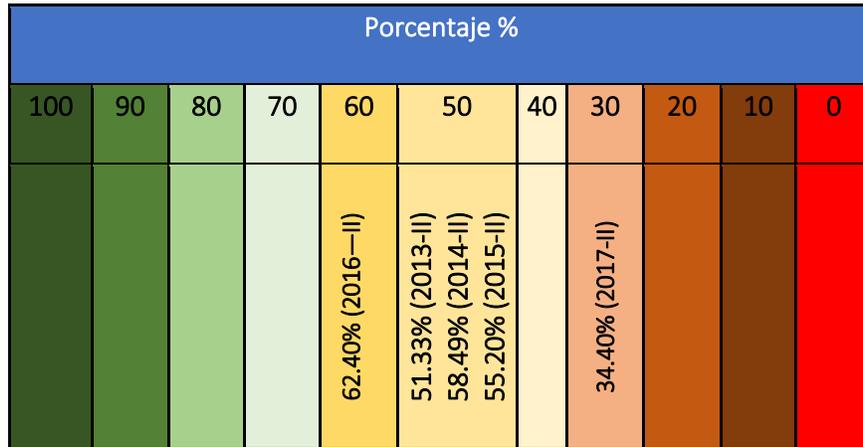
Comportamiento histórico de la tasa eficiencia terminal de las últimas 5 generaciones

Generación	Nuevo Ingreso	Deserción	%	Reprobación	%	Rezagados	Rezago	Egresados	Eficiencia terminal %	Titulados	%	% de Titulación Neta
2013-II	150	52	34.67	21	14.00	0	0.00	77	51.33	73	94.81	48.67
2014-II	106	33	31.13	11	10.38	0	0.00	62	58.49	59	95.16	55.66
2015-II	125	42	33.60	13	10.40	1	0.80	69	55.20	66	95.65	52.80
2016-II	125	36	28.80	8	6.40	3	2.40	78	62.40	72	92.31	57.60
2017-II	125	41	32.80	14	11.20	27	21.60	43	34.40	32	74.42	25.60

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Diciembre 2023. Fecha de corte de la información 16/08/2023-3:12 pm.

Imagen No. 8

Semaforización índice de eficiencia terminal últimas 5 generaciones



Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Diciembre 2023.

Imagen No. 9

Semaforización del promedio del índice de eficiencia terminal de las últimas 5 generaciones



Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Diciembre 2023.

8.3. Composición de la matrícula por lugar de origen

A partir de los datos estadísticos de Educación Superior por Carrera 911.9A (2022) el programa educativo es de corte escolarizado y la composición de la matrícula por lugar de origen son en su mayoría de la entidad de Chihuahua con hasta 90.24%, donde, 9 de cada 10 estudiantes pertenece al estado y en segundo lugar 8.06% a otra entidad federativa y solamente un 1.70% pertenece a Estados Unidos (Tabla No. 35).

Tabla No. 35
Composición de la matrícula por lugar de origen

Lugar de origen	Cantidad	Porcentaje (%)
Chihuahua	104	88.14
Otra entidad federativa	10	8.47
Estados Unidos	4	3.39
Total	118	100

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Información obtenida de la 911.9ª septiembre 2023.

8.4. Inserción laboral en el campo de la disciplina

Como resultado de la encuesta de seguimiento de egresados a 5 años del 2020 y 2021 se puede apreciar que el máximo grado de estudios a nivel licenciatura en 2020 era de 33.3% mismo que incremento a 54.5% en 2021, así como el nivel de maestría se registró en 66.7% y disminuyo a 36.4%, en cuestión de antigüedad de 2 años en el ámbito laboral incremento de 33.3% a 50%, así como también incremento el que se desarrollen profesionalmente un 90% en el ámbito privado.

Tabla No. 36
Resultados de la encuesta de seguimiento de egresados a 5 años, 2020 y 2021

Incidencia 2020		Incidencia 2021	
Rubro	Porcentaje	Rubro	Porcentaje
Total, de encuestas	3	11	
Género	Mujeres	33.3	27.3
	Hombres	66.7	72.7
Rango de edad	25 a 29	66.7	72.7

(años)	30 a 34	33.3	30 a 34	27.3		
Máximo grado de estudios	Licenciatura	33.3	Licenciatura	54.5		
	Maestría	66.7	Maestría	36.4		
Inserción laboral	-	100	-	90.9		
Tiempo en el ámbito laboral (años)	2	33.3	2	50		
Relación trabajo-programa educativo	Coincidencia	Mediana	66.7	Coincidencia	Mediana	60
		Adecuada	33.3		Adecuada	20
Sector laboral	Privado		66.7	Privado		90
	Organismo internacional		33.3	Público		10
Ingreso mensual (pesos M.N.)	\$10 a \$20 mil		33.3	\$20 a \$25 mil		20
	Más de \$45 mil		66.7	Más de \$45 mil		20

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Diciembre 2023.

Conclusión de pertinencia institucional

A favor:

El programa educativo de Licenciatura en Ingeniería Biomédica ofertado en la UACJ cumple con los criterios establecidos por CACEI compuesto por 30 indicadores distribuidos en 6 criterios de análisis que son: 1) Personal académico, 2) Estudiantes, 3) Plan de estudios, 4) Valoración y mejora continua, 5) Infraestructura y equipamiento y 6) Soporte institucional (CACEI, 2020) como se puede apreciar en los siguientes párrafos descriptivos de la carrera:

Existe la alineación entre el objetivo del Programa Educativo y el Plan de Desarrollo Dependencia de Educación en el Instituto de ingeniería y Tecnología (IIT), ya que permanece el compromiso de ejercer la profesión con ética y calidad.

El núcleo docente está compuesto por 19 docentes de los que 11 tienen el nivel de Doctorado, 6 de maestría y 2 de licenciatura, 10 de los Docentes pertenecen al Sistema nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII). En cuestión de rendimiento para el 2020-2021 con un primer ingreso de 112,68

egresados y 64 titulados, con una eficiencia terminal de 5 generaciones de 52.13% lo que indica un excelente desempeño tanto de docentes como alumnos.

Áreas de oportunidad:

Generar mayor difusión de las actividades que realizan los estudiantes y docentes del programa para con ello hacer visible la necesidad de la profesión en la comunidad, así como el que la población en general conozca su existencia y los beneficios que trae a la comunidad.

Relación con el estado del arte de la disciplina 10.0; Existe coherencia en fundamentación teórica del plan curricular en relación con los programas educativos similares acreditados. No obstante, la UACJ cumple con lo referido por CACEI donde el mapa curricular obligatorio tiene sincronía con el estado del arte, disciplina y pertinencia.

Marco institucional 10.0; Se encuentra alineado con los objetivos del programa educativo en el Plan Institucional de Desarrollo del Instituto de Ingeniería y Tecnología.

Indicadores de desempeño académico 10.0: en una revisión de la eficiencia terminal de 5 generaciones se puede apreciar que va desde 34.40% hasta 62.40%, mientras que la cuestión de titulación la mínima es de 32 y la máxima de 73.

Con un resultado de **pertinencia institucional de 10** (Tabla No. 37).

Tabla No. 37
Evaluación de pertinencia institucional

Categoría	Aspecto a evaluar	Criterio	Evaluación de pertinencia	Evaluación
Relación con el estado del arte de la disciplina	Pertinencia, coherencia, actualidad de enfoques y potencialidad de aporte	Pertinencia de la fundamentación teórica	10.0	Pertinencia institucional 10
		Coherencia de la estructura curricular	10.0	
		Actualidad de los enfoques metodológicos	10.0	
		Potencial de aporte al campo de conocimiento	10.0	
		Evaluación del estado del arte de la disciplina	10.0	
Marco institucional	Objetivos del programa educativo y el Plan Institucional de Desarrollo	Alineación de los objetivos del programa educativo con el Plan Institucional de Desarrollo	10.0	
		Evaluación del marco institucional	10.0	
Indicadores de desempeño académico	Matrícula, eficiencia terminal, productividad,	Evolución de matrícula del 2018-II a 2021-II	10.0	
		Evolución de la tasa eficiencia terminal en las últimas 5 generaciones	10	
		Composición de la matrícula por lugar de origen	10.0	
		Productividad académica de estudiantes	10.0	

	inserción laboral	Reconocimiento a estudiantes	10.0	
		Inserción laboral en el campo del a disciplina	10.0	
		Evaluación de indicadores de desempeño académico	10	

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Diciembre 2023.

Factibilidad

9. Recursos humanos

Por estudio de factibilidad se hace referencia a la evaluación de aspectos que determinan la viabilidad operativa del programa educativo y aplica tanto en nuevos programas como aquellos que tienen trayectoria. Se contextualiza los recursos humanos, infraestructura y capacidad financiera; con base en ello se realiza recomendaciones de lo factible del núcleo académico, la relación entre el grado académico y calidad de docentes y el plan de estudios, la infraestructura y la capacidad financiera.

Cabe hacer mención que la factibilidad en materia de presentación de resultados se inclina a la factibilidad técnica y académica, trazada en recursos humanos (salones, horarios disponibles, laboratorios y oficinas de coordinación) y capacidad financiera (costo anual por estudiante, costo de operación y recursos anuales). En su conjunto generan los procesos de evaluar sí el programa educativo está en condiciones de capacidades técnicas y sus interfaces para la mejora en caso de ser necesario (Marcano, Freire & Ortiz, 2015).

9.1. Profesorado de tiempo completo, medio tiempo y honorarios del programa de Licenciatura en Ingeniería Biomédica de IIT

El programa de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica en el IIT cuenta con un núcleo docente de 19 integrantes impartiendo 55 asignaturas a 583 estudiantes.

Tabla No. 38
Personal docente que participa en el programa educativo

Condición	Cantidad	Porcentaje (%)
Profesor de tiempo completo	9	47.36
Profesor de medio tiempo	1	5.28
Honorarios	9	47.36

Total	19	100
-------	----	-----

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Diciembre 2023.

10. Infraestructura

Por infraestructura se realiza el análisis de la congruencia entre la infraestructura del programa educativo y las necesidades de acuerdo con la curricular del programa. Cada carta descriptiva cuenta con “las condiciones de operación”, por ello, el ejercicio consta entre la infraestructura disponible y la correlación con las condiciones de operación.

10.1. Infraestructura del programa educativo

La infraestructura de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica se encuentra en existencia y en buenos términos, la población alcanza a cubrir los espacios incluso con los cambios por el contexto de pandemia, condición que ha generado espacios adecuados y cumple con ello, desde la matrícula hasta lo asignado (Tabla No. 39).

Tabla No. 39
Infraestructura del programa educativo y las condiciones de operación por materia

Materia	Nivel	Tipo de espacio	Condiciones de operación		Infraestructura existente
			Cupo (población)	Laboratorio (Sí/No)	
Calculo I	Principiante	Salón	30	No	Aulas centro de cómputo Laboratorios de: *Química *Física *Bioquímica *Ingeniería biomédica *Eléctrica *Sistemas
Física I					
Álgebra					
Anatomía General					
Fundamentos De Programación					
Calculo II					
Física II					
Introducción a la Biología Celular Y Molecular					
Calculo III					
Física III					
Ecuaciones Diferenciales					

Análisis Numérico				Digitales *Electrónica
Competencias Comunicativas		Salón y Campus Virtual		
Fisiología Humana para Ingenieros		Salón y Laboratorio	Si	
Química Orgánica General				
Química general				
Fisicoquímica General				
Programación Estructurada	Salón y Centro de Cómputo	No		
Bioestadística Aplicada	Intermedio	Salón	No	
Ingeniería De Materiales				
Introducción Al Medio Hospitalario Y Seguridad				
Contabilidad Y Costos		Salón y Laboratorio	Si	
Circuitos Eléctricos I				
Biofísica				
Bioquímica General				
Circuitos Digitales				
Sistemas Lineales				
Electrónica I				
Procesamiento Digital De Bioseñales				
Electrónica II		Salón y Campus Virtual	No	
Bioinstrumentación I				
Competencias Para El Desarrollo Humano Sustentable				
Inglés Comunicativo Principiante				
Inglés Comunicativo Intermedio				
Inglés Comunicativo Avanzado				
Ingeniería Clínica		Avanzado	Salón	No
Biomateriales				
Bioética				
Principios De Operación De Equipos Médicos				
Modelos Económicos Para La Toma De Decisiones				
Calidad				
Desarrollo Empresarial				
Proyecto Integrador De Ingeniería Biomédica				
Seminario De Titulación De Ingeniería Biomédica I				
Seminario De Titulación De Ingeniería Biomédica II				
Competencias Para El Ejercicio De La Ciudadanía	Salón y Campus Virtual			
Procesamiento de imágenes Medicas	Salón y laboratorio		Si	
Biomecánica para Ingeniería				
Bioinstrumentación II				

Ingeniería de Rehabilitación				
------------------------------	--	--	--	--

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Diciembre 2023.

11. Capacidad financiera

11.1. Capacidad financiera del programa educativo

La capacidad financiera de un programa educativo son las condiciones para operar conociendo los recursos a los que tiene acceso, si una institución o programa no cuenta con ella difícilmente puede ser viable para continuar operando (Araiza, 2019). En el caso de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica tiene un gasto promedio del programa educativo de \$57,394.97 y el gasto promedio por departamento \$23,382.66, con un gasto promedio por área administrativa de \$4,793.51. Los presentes gastos del programa educativo en comparación con otros programas del Instituto de Ingeniería y Tecnología se encuentran por debajo del programa educativo promedio por estudiante, con una matrícula de 583 alumnos como total del programa se considera que tiene una capacidad financiera adecuada.

Tabla No. 40

Capacidad financiera del programa educativo

Gasto promedio 2022	Número de alumnos	Gasto promedio departamento	Gasto promedio por área administrativa	Gasto promedio por instituto	Gasto promedio área central
\$57,394.97	583	\$23,382.66	\$4,793.51	\$28,216.22	\$29,178.75

Nota: Las cantidades son expresadas en Moneda Nacional

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Diciembre 2023.

Conclusiones de factibilidad

Referente al marco de factibilidad, permite dar cuenta que las condiciones de recursos humanos en el análisis de la conformación del núcleo académico básico es deficiente en cuestión de número pero en cuestión de calidad es adecuado ya que de 19 docentes 11 mantienen en grado de doctorado, 6 de maestría y 2 de licenciatura, el 47.36% mantienen contratos de tiempo completo, un 5.28% en Medio Tiempo y un

47.36% en docentes por honorarios, el núcleo docente de 19 integrantes imparte asignatura a 583 alumnos del programa.

La infraestructura del programa educativo se encuentra en existencia, la población alcanza a cubrir los espacios. En materia de capacidad financiera es adecuada tanto en inscripción anual y colegiatura, no genera cuota de recuperación ni gasto en material. El gasto promedio en 2022 fue de \$57,394.97 con un total de alumnos de 583. La condición de gasto promedio por departamento es de \$23,382.66 en donde el promedio por área administrativa es de \$4,793.51. En contexto, el gasto promedio por instituto es de \$28,216.22 y el gasto promedio por área central \$29,178.75 pesos M.N.

En materia de evaluación en el contexto de factibilidad, destacan los siguientes rubros e indicadores:

Recursos humanos 10.0; la conformación del núcleo básico es adecuada debido al alto perfil de tiempo completo y el porcentaje de docentes con doctorado y maestría ya que garantiza la calidad y competitividad.

Infraestructura 10.0; cuenta con la existencia de aulas y laboratorios necesarios.

Capacidad financiera 10.0; es uno de los programas de menores costos en la institución en comparativa con programas similares, se considera que su capacidad financiera es favorable.

El programa de Licenciatura en Biomédicas se mantiene con pertinencia social e institucional así como factibilidad ya que responde a las demandas laborales y de conocimiento necesarias para el país y la región, es importante resaltar que este programa educativo con un núcleo docente de 19 integrantes destaca por su alta demanda estudiantil, con un porcentaje bajo de deserción de 4.51% y reprobación de 11.99%, durante el periodo del 2018-I al 2023-I han egresado 301 estudiantes de los cuales 321 se han titulado, en el análisis de 5 generaciones destaca por una eficiencia terminal de 52.13%.

Tabla No. 41
Conclusiones globales de Pertinencia y Factibilidad

Ejes	Aspecto	Ponderación %	Evaluación	Valor	Ponderación %	Evaluación	%
Pertinencia social	Contexto social de la disciplina	25	10.0	2.5	33.3	10.0	33.3
	Oferta educativa	25	10.0	2.5			
	Demanda educativa	25	10.0	2.5			
	Mercado laboral	25	10.0	2.5			

Pertinencia institucional	Relación con el estado del arte de la disciplina	33.33	10.0	3.3	33.3	10.0	33.3
	Marco institucional	33.33	10.0	3.3			
	Indicadores de desempeño académico	33.33	10	3.3			
Factibilidad	Recursos humanos	33.33	10.0	3.3	33.3	10.0	33.3
	Estructura	33.33	10.0	3.3			
	Capacidad financiera	33.33	10.0	3.3			
PERTINENCIA Y FACTIBILIDAD							10.0

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Diciembre 2023.

Referencias consultadas

ANÁHUAC MAYAB. (2023). La ingeniería Biomédica en México. Consultado en: <https://merida.anahuac.mx/licenciaturas/blog/la-ingenieria-biomedica-en-mexico>

ANUIES. (2017). Anuario Estadístico de Educación Superior 2022-2023. Consultado en: <http://www.anui.es/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>

Araiza, E. (2019). Capacidad financiera y bienestar de la población de bajos ingresos. El caso de amextra finanzas. Universidad Autónoma del estado de Morelos. Consultado en: <http://riaa.uaem.mx/xmlui/bitstream/handle/20.500.12055/1058/AABERR05T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ayala-Perdomo, R. (2020). Fortalecimiento de la Identidad de la Carrera de Ingeniería Biomédica en México. Revista mexicana de ingeniería biomédica, 40(3). Consultado en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-95322019000300006&script=sci_arttext_plus#B1

CACEI. (2023). Padrón de programas de acreditados. Consultado en: <http://cacei.org.mx/nvfs/nvfs04/nvfs0403.php>

Colegio de ingenieros Biomédicos de México A.C. (2023). ¿Quiénes Somos? Obtenido de: <https://cib.org.mx/acercade/#:~:text=En%20el%20a%C3%B1o%201977%20se,Instituto%20Nacional%20de%20la%20Nutrici%C3%B3n>.

Data México. (2023). Ingenieros Biomédicos. Consultado en: <https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/occupation/ingenieros-biomedicos?growthSalary=salaryOption>

Domínguez, R. (2013). La ingeniería civil en México, 1900-1940, análisis histórico de los factores de su desarrollo. México: UNAM. Consultado en: <https://www.iisue.unam.mx/publicaciones/libros/la-ingenieria-civil-en-mexico-1900-1940-analisis-historico-de-los-factores-de-su-desarrollo>

Diario Oficial de la Federación. (12 de julio 2019). Plan nacional de desarrollo 2019-2024. Consultado en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019#gsc.tab=0

Flores Cuautle, J., Trujillo, C., Martínez, R., González, B. & Sánchez, I. (2020). Desarrollo y tendencias de la ingeniería biomédica en México. *ReCIBE. Revista electrónica de Computación, Informática, Biomédica y Electrónica*, vol. 9, núm. 1, pp. 1-11. Universidad de Guadalajara. Consultado en: <https://www.redalyc.org/journal/5122/512267930008/html/>

Gismondi Glave, Giovanni. (2010). Ingeniería biomédica. *Revista Ciencia y Cultura*, (24), 99-118. Consultado en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-33232010000100007&lng=es&tlng=es.

Gobierno de México. (Julio de 2023). Celebra Hospital General de La Raza del IMSS 35 años del primer trasplante de corazón en México. Consultado en: <http://www.imss.gob.mx/prensa/archivo/202307/360#:~:text=Hace%2035%20a%C3%B1os%2C%20el%2021,logr%C3%B3%20salir%20adelante%20mediante%20el>

IBERO. (2023). Ingeniería Biomédica. Obtenido de Departamento de Estudios en Ingeniería para la Innovación. Consultado en: <https://licenciaturas.ibero.mx/ingenieria-biomedica#:~:text=Somos%20el%20primer%20programa%20de,sido%20referente%20en%20el%20pa%C3%ADs>.

Instituto Nacional de Cardiología. (21 de Diciembre de 2021). Presentación del Instituto Nacional de Cardiología - Ignacio Chávez. Consultado en: https://www.cardiologia.org.mx/el_instituto/presentacion/

Observatorio Laboral. (2022). Estadística de carreras profesionales por área. Consultado en: <https://www.observatoriolaboral.gob.mx/static/estudios-publicaciones/Ingenierias.html>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, I. C. (2021). Ingeniería para el desarrollo sostenible. Francia-China: UNESCO. Consultado en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375634_spa

Peña-Reyes, J. (2011). Grandes retos de la ingeniería y su papel en la sociedad. *Ingeniería e investigación*, vol., 31 (1). Consultado en: <https://www.redalyc.org/pdf/643/64322341005.pdf>

Reyes, H. (16 de Junio de 2023). Los inicios de la Ingeniería civil. Consultado en: <https://uvp.mx/uvpblog/los-inicios-de-la-ingenieria-civil/>

Rivera de la Rosa, A. (2009). La función de las maquiladoras como eslabón de crecimiento industrial para México. El caso de Yucatán. *Revista De Economía, Facultad De Economía, Universidad Autónoma De Yucatán*, 26(72), 115. Consultado en: <https://www.revista.economia.uady.mx/index.php/reveco/article/view/5>

SOMIB. (2022). Historia. Consultado en: <https://somib.org.mx/historia/>

Villa-Peralta, A. (2017). La formación educativa del ingeniero y la compleja realidad del mundo contemporáneo. *Aibi revista de investigación, administración e ingeniería*. 5(2), 9-15. Consultado en: <https://revistas.udes.edu.co/aibi/article/view/1709>