



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE CIUDAD JUÁREZ



Abril
2024

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PERTINENCIA DEL
PROGRAMA EDUCATIVO DE LICENCIATURA EN
BIOTECNOLOGÍA DEL INSTITUTO DE CIENCIAS
BIOMÉDICAS**

DIRECCIÓN GENERAL DE
PLANEACIÓN Y DESARROLLO
INSTITUCIONAL

SUBDIRECCIÓN DE PLANEACIÓN DE
LA COMPETITIVIDAD ACADÉMICA

Contenido

1.	Introducción	1
2.	Contexto social de la disciplina.....	2
2.1.	Demanda en la generación de conocimiento del programa educativo	2
2.2	Demanda en la solución de problemas sociales del contexto Nacional, Estatal y Regional del programa educativo.	2
2.2.1	Contexto Nacional	4
2.2.2	Contexto Estatal	5
2.2.3	Contexto Regional	6
2.3	Demanda del plan de estudio del programa educativo en relación con el Plan Nacional, Estatal y Municipal de Desarrollo	7
2.3.1	Plan nacional	7
2.3.2	Plan Estatal	8
2.3.3	Plan Municipal	10
2.4	Demanda del programa educativo en la solución de problemas sociales del contexto local	12
3.	Oferta educativa.....	14
3.1.	Descripción del programa educativo en programas similares	14
3.2.	Descripción del programa educativo en la Institución.....	15
3.3.	Análisis FODA de la Licenciatura en Biotecnología	16
4.	Demanda educativa.....	18
4.1.	Programas afines al programa educativo.....	18
5.	Mercado laboral	19
	Conclusión de pertinencia social	20
	Pertinencia institucional.....	23
6.	Relación con el estado del arte de la disciplina	23
6.1.	Coherencia de la estructura curricular del programa educativo.....	24
7.	Marco institucional.....	30
7.1.	Alineación de los objetivos del programa educativo con el Plan Institucional de Desarrollo	30
8.	Indicadores de desempeño académico	34
8.1.	Evolución de la matrícula 2018-II a 2021-II.....	34
8.2.	Evolución de la tasa eficiencia terminal de las últimas 5 generaciones	35
8.3.	Composición de la matrícula por lugar de origen	36

Conclusión de pertinencia institucional	37
Factibilidad	39
9. Recursos humanos	39
9.1. Profesorado de tiempo completo, medio tiempo y honorarios del programa de Licenciatura en Biotecnología de ICB.....	39
10. Infraestructura	40
10.1. Infraestructura del programa educativo	40
11. Capacidad financiera	42
11.1. Capacidad financiera del programa educativo.....	42
Conclusiones de factibilidad	43
Conclusiones globales de Factibilidad y Pertinencia.....	44
Referencias consultadas	45

1. Introducción

Según lo establecido en la legislación vigente de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), el Plan de Desarrollo Institucional 2018-2024 y el Manual de Elaboración de Estudios de Factibilidad y Pertinencia UACJ 2022, la UACJ ha justificado la relevancia de su oferta académica, en particular la Licenciatura en Biotecnología, considerando los siguientes aspectos:

a. Análisis de necesidades y tendencias: Se ha identificado y abordado las necesidades y tendencias a nivel internacional, nacional, regional y local que la Licenciatura en Biotecnología pretende satisfacer, incluyendo la demanda y los desafíos actuales en el ámbito tecnológico.

b. Contribución a la solución de problemas: Se ha explicado cómo los futuros egresados de la Licenciatura en Biotecnología de la UACJ contribuirán a resolver problemas en el contexto de los sectores agropecuario, salud humana, animal, y del medio ambiente.

c. Análisis de la demanda estudiantil y ocupacional: Se ha llevado a cabo un análisis detallado, abordando tanto la necesidad de formar nuevos profesionales como la demanda de servicios en el mercado laboral especializado en Biotecnología.

d. Considerando la situación en Ciudad Juárez, donde se busca desarrollar la matriz productiva y fortalecer los sectores industriales, de servicios y comercio, se ha destacado la importancia de formar profesionales con habilidades en Biotecnología, lo que incluye un entendimiento sólido de los avances tecnológicos y las normativas pertinentes en el ámbito nacional e internacional. La relevancia de la Licenciatura radica en su capacidad para formar Licenciados en Biotecnología que puedan contribuir al desarrollo económico y social, así como a la innovación y solución de problemas.

En este sentido, la UACJ presenta un estudio de factibilidad y pertinencia que justifica la necesidad de ofertar la Licenciatura en Biotecnología, considerando tanto factores internos como externos que influyen en la gestión administrativa y en la evolución tecnológica a nivel nacional e internacional.

2. Contexto social de la disciplina

2.1. Demanda en la generación de conocimiento del programa educativo

La biotecnología representa la aplicación de la tecnología en sistemas biológicos y organismos vivos, con el fin de crear o modificar procesos o productos que aborden diversas problemáticas. Se nutre del conocimiento multidisciplinario, incluyendo áreas como la química y la biología, para resolver desafíos en campos tan diversos como la medicina, la agricultura y las ciencias forestales (IQS, 2024). La biotecnología moderna se organiza en cinco ramas principales: humana, ambiental, industrial, animal y vegetal, cada una dirigida hacia diferentes áreas como la alimentación, la medicina y la protección del medio ambiente.

Esta disciplina del conocimiento desempeña un papel fundamental en la mejora de la calidad de vida humana, ya sea a través del desarrollo de medicamentos, la optimización de procesos agrícolas, la creación de nuevos materiales o la búsqueda de fuentes de energía sostenibles. Los profesionales en este campo deben poseer habilidades diversas, entre las que se destacan la comunicación oral y escrita efectiva, el pensamiento crítico, el interés por la investigación, así como la capacidad de análisis y toma de decisiones (UAEMEX, 2015). Actualmente, los expertos en biotecnología pueden encontrar oportunidades laborales en la industria de alimentos y bebidas, la farmacéutica, el desarrollo de productos biotecnológicos, el sector agroalimentario y ambiental, así como en centros de investigación, desarrollo e innovación (Tecnológico de Monterrey, 2024).

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

La biotecnología, como campo multidisciplinario que combina la biología y la tecnología, ha demostrado ser una herramienta poderosa para abordar una variedad de desafíos actuales en diferentes sectores. En México, la biotecnología ha sido fundamental en el desarrollo de soluciones innovadoras que van desde la mejora de la atención médica hasta la producción de alimentos más seguros y sostenibles, así como en la promoción de prácticas industriales y ambientales más respetuosas. A nivel nacional, la biotecnología ha desempeñado un papel crucial en el desarrollo de medicamentos y tratamientos innovadores, lo que ha mejorado significativamente la atención médica y la calidad de vida de la población. Según un informe de la UAM (2016), los avances en biotecnología han permitido la creación de medicamentos más efectivos y

específicos, así como el desarrollo de terapias personalizadas que han revolucionado el tratamiento de diversas enfermedades.

En el sector agroalimentario, la biotecnología ha impulsado avances significativos en la producción de alimentos y el desarrollo de vacunas, contribuyendo así a la seguridad alimentaria y la salud pública en el país. Según datos de Infoagro (2024), la aplicación de la biotecnología en la agricultura ha permitido la creación de cultivos más resistentes a enfermedades y condiciones climáticas adversas, así como la producción de alimentos con características mejoradas en términos de nutrición y seguridad. Además, la biotecnología ha tenido un impacto positivo en la mejora de procesos industriales y en la promoción de prácticas más sostenibles en el ámbito ambiental. Según información proporcionada por Tijuana EDC (2023), la aplicación de biotecnología en procesos industriales ha permitido la reducción de residuos y la optimización de recursos, lo que conduce a una mayor eficiencia y a una disminución del impacto ambiental. Asimismo, la biotecnología ambiental ha promovido el desarrollo de soluciones innovadoras para la remediación de suelos contaminados y la gestión sostenible de los recursos naturales.

La biotecnología ha demostrado ser un catalizador clave para el progreso y el desarrollo en México, con impactos significativos en sectores tan diversos como la salud, la agricultura, la industria y el medio ambiente. A medida que continuamos avanzando en este campo, es crucial seguir fomentando la investigación y la innovación en biotecnología para abordar los desafíos futuros y promover un desarrollo sostenible en el país, en la Tabla No. 1 se presentan momentos que han marcado la evolución de la Biotecnología.

Tabla No. 1
Comportamiento Histórico de la Licenciatura en Biotecnología

Temporalidad	Demanda de generación y productividad
1796	Vacuna del virus de la viruela de Edward Jenner.
1869	Friedrich Miescher descubre de la molécula de ADN.
1919	Károly Ereki fusiona las palabras biología y tecnología.
1953	Descubrimiento de la estructura del ADN por J. Watson Francis Crick proporcionó el fundamento molecular para la biotecnología moderna.
1973	Stanley Cohen y Herbert Boyer desarrollaron la técnica de recombinación del ADN, que permitió la inserción de genes específicos en organismos hospedadores, un avance clave en la ingeniería genética y la biotecnología.
1982	La primera producción exitosa de insulina recombinante utilizando bacterias modificadas genéticamente marcó un hito importante en la biotecnología médica y la terapia génica.
90's-	La introducción de cultivos transgénicos y técnicas de mejora genética en la agricultura ha llevado a la producción de cultivos resistentes a plagas, tolerantes a herbicidas y con mayor contenido nutricional, entre otros avances.
1996	La clonación exitosa de la oveja Dolly fue el primer caso documentado de clonación de un mamífero a partir de una célula adulta, lo que planteó preguntas éticas y abrió el debate sobre la clonación y la ingeniería genética.
2003	La secuenciación completa del genoma humano abrió nuevas oportunidades para la medicina personalizada, la investigación biomédica y la comprensión de la base genética de las enfermedades.

2000-	Avances en terapias génicas han permitido el tratamiento de enfermedades genéticas mediante la introducción de material genético funcional en células afectadas, ofreciendo esperanza para el tratamiento de condiciones anteriormente incurables.
	La ingeniería de microorganismos para la producción de biocombustibles renovables ha surgido como una alternativa prometedora a los combustibles fósiles, contribuyendo a la mitigación del cambio climático y la búsqueda de fuentes de energía sostenibles.
2012	La tecnología CRISPR-Cas9, desarrollada por Jennifer Doudna, Emmanuelle Charpentier y sus equipos, revolucionó la edición genética al proporcionar una herramienta precisa, eficiente y accesible para modificar el genoma de diversos organismos.

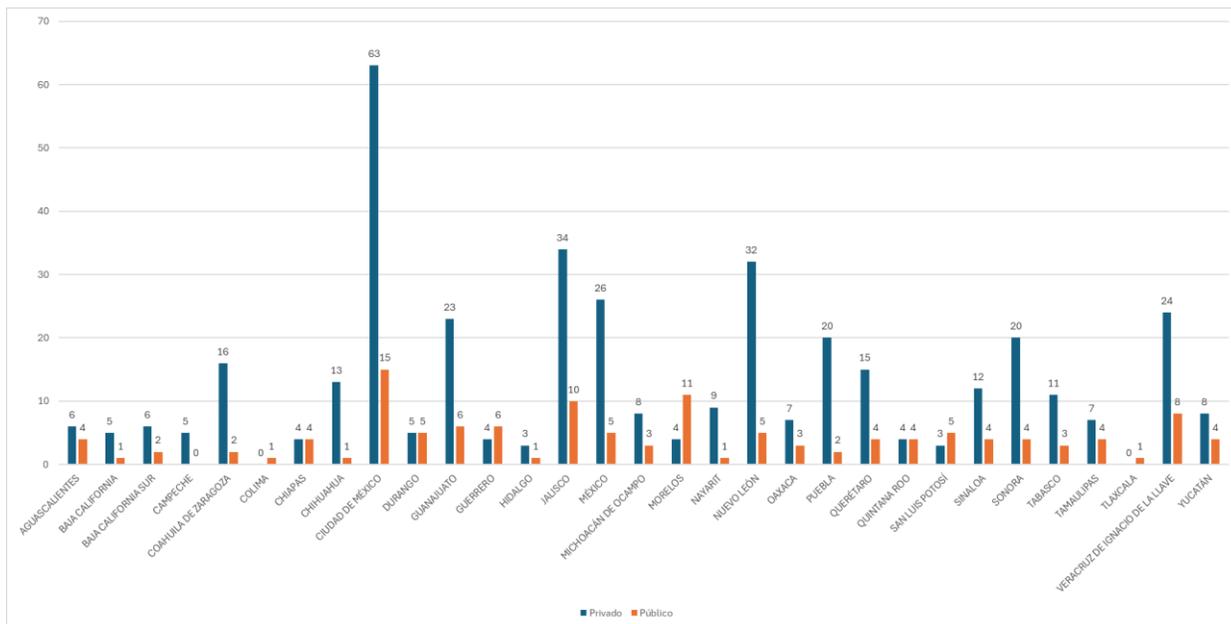
Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/Subdirección de Planeación Competitividad Académica/Jefatura de Estudios de Factibilidad y Pertinencia. Abril de 2024.

2.2.1 Contexto Nacional

México cuenta con 32 entidades federativas y tiene 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). Según datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) y del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2022), un total de 56.1 millones de personas desempeñaron alguna actividad laboral en los distintos tipos de contrato durante el primer trimestre de 2022, de los cuales, 34 millones fueron hombres y 22.1 millones mujeres, 6.5 millones (11.6%) de estos trabajadores laboraron en el sector primario, 14.2 millones (25.3%) en el secundario o industrial y 35.1 millones (62.5%) en el terciario o de servicios.

Algunas de las empresas líderes en biotecnología en México son Aspen Pharmacare, BioMarin Pharmaceutical, ConMed Corporation, Ferring Pharmaceuticals, Inc., Savefruit, Propel Foods, Greenfluidics, Ocular Bio Design y BreakPET. Estas empresas destacan en el sector farmacéutico, biotecnológico, de la salud y la alimentación, mostrando innovaciones significativas y contribuciones importantes al campo de la biotecnología en México (Indeed, 2024 & Forbes, 2023). En la Gráfica no. 1 se pueden observar las Unidades Económicas en México relacionadas a la biotecnología, en total se identificaron 526 establecimientos entre privados y públicos describiendo la actividad como “Servicios de investigación científica y desarrollo en ciencias naturales y exactas, ingeniería, y ciencias de la vida, prestados por el sector privado”(DENUE,2024), destacando la ciudad de México como el lugar en donde se identifican más empresas privadas e relacionadas a la biotecnología, posteriormente Jalisco y Nuevo León mientras que en el ámbito público resalta ciudad de México, Morelos y Jalisco.

Gráfica No. 1
Unidades Económicas en México relacionadas a la Biotecnología



Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Factibilidad y Pertinencia. Abril 2024. DENU, 2024, consultado en: <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denu/default.aspx>

2.2.2 Contexto Estatal

Chihuahua es un estado de México que cuenta con un total de 67 municipios, con una extensión 247.455 Km², que equivale al 12.6% del territorio nacional. El total de su población es de 3,741,869 habitantes, que representa el 3% del total del país. El 87% de la población se distribuye en las urbanizaciones mientras que el 13% se encuentra en áreas rurales; contrastando con la distribución a nivel nacional, donde el 79% y 21% respectivamente. El comercio es la actividad económica chihuahuense que más aporta al producto interno bruto nacional, con 3.6% del total (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2022).

En el primer trimestre del 2022 Chihuahua tuvo una población económicamente activa de 1.74 millones de personas 38.30% de la fuerza laboral fueron mujeres y 61.70% hombres, y tuvieron 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 Beta, 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. Ciudad Juárez cuenta 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. Específicamente, en el municipio de Juárez se cuenta con 35 establecimientos particulares de salud y 474 camas, lo que lo coloca en 9º lugar a nivel nacional (INEGI, 2022).

Con base en el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE,2024) en el estado de Chihuahua se identifican 14 instituciones dedicados a la biotecnología, de los que 13 su actividad se describe como Servicios de investigación científica y desarrollo en ciencias naturales y exactas, ingeniería, y ciencias de la vida, prestados por el sector privado y solo 1 como el sector público.

2.2.3 Contexto Regional

Ciudad Juárez es una localidad 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). Cerca del 60% de la población juarense es económicamente activa, de la cual el 64.90% de las personas desempeñan trabajos formales y 35.10% informales. El salario promedio es de \$7,590.00 pesos M.N. para los trabajos formales y \$5,690.00 pesos M.N. para los informales. El 61.70% de los trabajadores son hombres y 38.30% mujeres (Gobierno de México, 2022). Las empresas de biotecnología en Ciudad Juárez, Chihuahua, incluyen Biotecnología Ambiental SA de CV y Aplicaciones Biotecnológicas S. Estas empresas destacan en el campo de la biotecnología en esta región, contribuyendo a su desarrollo y ofreciendo servicios especializados en este sector.

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

2.3.1 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. 2).

Tabla No. 2
Plan Nacional de Desarrollo 2018-2024

Ejes	Objetivos	Cambio de paradigma
Política y Gobierno	Erradicar la corrupción, el despido 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. Abril 2024. **Consultado en:**
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019#gsc.tab=0

La Licenciatura en Biotecnología tiene por objetivo general “Formar profesionales líderes y altamente competentes en la gestión, aplicación e innovación de procesos, productos y servicios biotecnológicos que resuelvan problemas y atiendan necesidades de la sociedad en los sectores agropecuario, de salud humana y animal, y del medio ambiente, bajo una perspectiva ética, legal y humanista” (Universidad Autónoma de Ciudad, 2024). El programa educativo de la Licenciatura en Biotecnología aporta al campo de la economía, mediante la generación de profesionistas que aportan a la ciencia y la tecnología con relación a la inversión económica del país (Tabla No. 3).

Tabla No. 3
Demanda en la solución de problemas sociales del contexto Nacional

Eje	Sincronicidad, demanda social e intervención del profesionista	Campo de acción del profesionista
Economía	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> 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 Factibilidad y Pertinencia. Abril 2024.

2.3.2 Plan 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. 4).

Tabla No. 4
Plan Estatal de Desarrollo Chihuahua 2022-2027

Ejes	Objetivo	Cambio de paradigma
Salud, desarrollo humano e identidad Chihuahua	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> 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 del a infraestructura y el equipamiento hospitalario.

	<p>Construcción, conservación y mantenimiento de la infraestructura deportiva.</p> <p>La cultura como herramienta de identidad y orgullo de nuestras raíces y cambio social.</p>	<p>Creación de la Universidad del Béisbol.</p>
<p>Crecimiento económico innovador y competitivo</p>	<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.</p> <p>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>
<p>Ordenamiento territorial moderno y sustentable</p>	<p>Infraestructura de vías de comunicación de calidad, eficientes y seguras.</p> <p>Transporte y movilidad urbana sustentable.</p> <p>Gestión integral del agua.</p> <p>Vivienda digna y de calidad.</p> <p>Desarrollo urbano regional sustentable.</p> <p>Cambio climático y cuidado del medio ambiente.</p>	<p>Infraestructura básica de rehabilitación de calles y caminos rurales.</p> <p>Sistema integral de transporte urbano digno y seguro.</p> <p>Transporte BRT eficiente en Ciudad Juárez.</p> <p>Programa de rehabilitación en rutas alimentadoras y troncales de transporte.</p> <p>Programa de infraestructura de agua y drenaje.</p> <p>Programa de infraestructura en espacios deportivos y escuelas en los municipios.</p> <p>Programa de transformación de Riberas del Bravo en Ciudad Juárez.</p> <p>Construcción Gaza 2 en Ciudad Juárez.</p> <p>Agua potable y drenaje en Ciudad Juárez.</p> <p>Mejoramiento de la imagen urbana con programas de semaforización, señalamiento horizontal y vertical en carreteras y áreas urbanas.</p> <p>Operación del Aeropuerto de Creel.</p> <p>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.</p> <p>Profesionalización y especialización de los oficiales de policía.</p> <p>Equipamiento e innovación tecnológica de la policía del Estado.</p> <p>Coordinación interinstitucional entre corporaciones de seguridad en el estado.</p> <p>Cultura de la protección civil.</p> <p>Profesionalización, equipamiento y modernización de los cuerpos de protección civil.</p> <p>Fortalecimiento institucional en materia de protección civil a nivel estatal.</p> <p>Movilidad vial.</p> <p>Investigación y procuración de justicia.</p> <p>Atención integral a víctima del delito y violaciones a derechos humanos.</p> <p>Rehabilitación y reinserción social.</p> <p>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.</p> <p>Fortalecimiento de la Fiscalía Especializada en la Mujer.</p> <p>Programa Estatal de Prevención y Justicia Cívica.</p> <p>Implementación del Escuadrón Rosa.</p> <p>Estrategia Sendero Seguro.</p> <p>Establecimiento de Centros de Reacción Inmediata.</p> <p>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.</p> <p>Gobierno abierto y transparente.</p> <p>Gobierno eficaz y eficiente.</p> <p>Fortalecimiento de los ingresos públicos.</p> <p>Deuda pública equilibrada.</p> <p>Presupuesto basado en resultados y evaluación del desempeño.</p> <p>Administración eficaz y eficiente de los recursos públicos.</p>	<p>Ley de ingresos y presupuesto de egresos balanceados.</p> <p>Creación del sistema Chihuahua Digital, Una Cultura.</p>

Fuente: Página electrónica del Gobierno de Chihuahua. Abril 2024.

El/la profesionista en la Licenciatura en Biotecnología con base en su área de experiencia se encuentra cercano al eje de crecimiento económico innovador y competitivo, ya que fomenta al Desarrollo y fortalecimiento de la industria chihuahuense, se encuentra relacionada con las líneas de acción de Horizonte Chihuahua: electromovilidad, industria inteligente y sustentable.

Como se ha hecho referencia, el profesionista en Biotecnología 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 (Tabla No. 5).

Tabla No. 5
Demanda en la solución de problemas sociales del contexto Estatal

Ejes	Sincronicidad, demanda social e intervención del profesionista	Campo de acción del profesionista
<p>Crecimiento económico innovador y competitivo</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Factibilidad y Pertinencia. Abril de 2024.

2.3.3 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. 6).

Tabla No. 6
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.	Transparencia y rendición de cuentas. Combate a la corrupción. Disciplina financiera. Gobernanza Municipal. Administración eficiente e innovación gubernamental Planeación.
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.	Diagnóstico de la seguridad pública. Geografía delictiva. Estado de fuerza. Prevención del delito. Policía de proximidad. Equipamiento y Tecnología para la Seguridad Pública. Profesionalización de los Cuerpos de Seguridad Pública. Respeto a los Derechos Humanos. Seguridad Vial. Protección civil y servicios de emergencia.
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.	Diagnóstico del desarrollo económico de Juárez. Productividad y competitividad económica municipal. Diversificación económica. Sector rural. Comercio en vía pública. Emprendedores. Turismo.
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.	Diagnóstico de desarrollo urbano y ambiental. Planeación y ordenamiento. Movilidad. Medio ambiente. Infraestructura urbana. Servicios públicos.
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.	Diagnóstico del desarrollo social. Bienestar para las personas y apoyo a grupos vulnerables. Personas vulnerables. Discriminación. Salud pública. Educación. Arte y cultura. Juventud. Deportes. Violencia contra las mujeres.

Fuente: Gobierno Municipal H. Ayuntamiento de Juárez, 2021. Abril 2024.

Así también, el/la profesionista de la Licenciatura en Biotecnología 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. 7):

Tabla No. 7

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	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.	Diagnóstico del desarrollo económico de Juárez. Productividad y competitividad económica municipal. Diversificación económica. Sector rural. Comercio en vía pública. Emprendedores. Turismo.

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Factibilidad y Pertinencia. Abril 2024.

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

Esta disciplina científica ofrece un amplio abanico de aplicaciones en la vida cotidiana, desde la curación de enfermedades hasta la creación de bienes de consumo y la transformación de las cosechas. La biotecnología no solo tiene usos prácticos ilimitados, sino que también ha sido fundamental a lo largo de la historia, como en el proceso de fermentación para obtener nuevos alimentos o bebidas. Por lo tanto, al estudiar biotecnología, las nuevas generaciones pueden adquirir las habilidades y conocimientos necesarios para contribuir al avance científico, tecnológico y económico, así como para abordar desafíos globales en áreas como la salud, la alimentación, la agricultura y el medio ambiente (Fastercapital, 2024).

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

Objetivo general:

Formar profesionales líderes y altamente competentes en la gestión, aplicación e innovación de procesos, productos y servicios biotecnológicos que resuelvan problemas y atiendan necesidades de la sociedad en los sectores agropecuario, de salud humana y animal, y del medio ambiente, bajo una perspectiva ética, legal y humanista.

Atributos del egresado:

El Licenciado en Biotecnología será un profesional capaz de aplicar de manera creativa los conocimientos y habilidades adquiridos durante su formación, para coadyuvar en la solución de problemas relacionados con procesos biotecnológicos en el área agroalimentaria, ambiental y de

salud, usando para ello sistemas o componentes biológicos bajo estrictos principios éticos y de sustentabilidad.

3. Oferta educativa

3.1. Descripción del programa educativo en programas similares

En el siguiente apartado se hace referencia a 4 programas de Licenciatura en Biotecnología actualmente vigentes en el 2024, de los cuales algunos se encuentran acreditados por los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES) en la Tabla No. 8 se puede apreciar el perfil de egreso, la modalidad, el número de créditos y semestres de cada programa educativo a nivel nacional se identificó La Universidad Autónoma de Aguascalientes, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), Universidad Anáhuac y la Universidad Autónoma del Estado de México.

Tabla No. 8
Relación de instituciones que ofertan el programa educativo

Universidad	Organismo acreditador	Perfil de egreso	Modalidad	Créditos y/o semestres
Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA)	CIEES	<p>Identificar aquellos problemas que pueden ser abordados y solucionados desde el campo de la Biotecnología.</p> <p>Aplicar, desarrollar o modificar métodos biotecnológicos que resuelvan problemas concretos o aporten nuevos productos los ámbitos Vegetal; Animal y Médico; Microbiano; de Alimentos; y Ambiental, así como uso sostenible de la Biodiversidad del país.</p> <p>Desarrollar nuevos bioprocesos y productos biotecnológicos de acuerdo con las leyes y normas aplicables, incluyendo aquellas existentes en materia de bioseguridad.</p> <p>Manejar con destreza los materiales, instrumentos de laboratorio y seres vivos con los que se trabaja en el campo de la Biotecnología, así como para evaluar y prevenir riesgos en materia de bioseguridad.</p> <p>Manejar herramientas computacionales y bioinformáticas que apoyen su trabajo en el campo de la Biotecnología.</p> <p>Brindar servicios de asesoría y consultoría en su ámbito profesional.</p> <p>Generar y comunicar nuevo conocimiento mediante la experimentación y/o la investigación aplicada a través del trabajo en equipos multi e interdisciplinarios.</p> <p>Escuchar, hablar, escribir y leer en idioma inglés a nivel básico para facilitar el acceso, el intercambio y la comprensión de la información producida en ese idioma.</p>	Presencial	391 créditos 9 semestres

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ)	CACEB	El Licenciado en Biotecnología será un profesional capaz de aplicar de manera creativa los conocimientos y habilidades adquiridos durante su formación, para coadyuvar en la solución de problemas relacionados con procesos biotecnológicos en el área agroalimentaria, ambiental y de salud, usando para ello sistemas o componentes biológicos bajo estrictos principios éticos y de sustentabilidad.	Presencial	323 créditos 9 semestres
Universidad Anáhuac	CIEES	El biotecnólogo Anáhuac es un profesional con participación social activa que busca el bienestar de las personas y de la sociedad. Investiga, caracteriza y describe a los sistemas biológicos, a fin de generar conocimiento y entendimiento sobre su funcionamiento y uso en diversas áreas: farmacéutica, industrial y médica. Es un profesionista ético, responsable y con actitud de servicio, especializado en la solución de problemas, basándose en los conocimientos y técnicas de las ciencias básicas y aplicadas. Trabaja de forma interdisciplinaria, siendo capaz de trascender a través del conocimiento y su integración al ambiente médico e industrial.	Presencial	408 créditos 9 semestres
Universidad Autónoma del Estado de México	No acreditada	Desarrolla e innova procesos para la obtención de productos biotecnológicos en las áreas alimenticia, ambiental y salud. Desarrolla biotecnologías para contrarrestar y dar solución a problemas ambientales. Interviene en la formulación, producción y conservación de los insumos con estándares de calidad para impactar en la salud nutricional de los consumidores. Innova diagnósticos y tratamientos para prevenir y atender enfermedades. Desarrolla proyectos de investigación científica para la generación de conocimiento, productos y servicios en el ámbito de la Biotecnología.	Mixta	9 semestres 396 créditos

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/Subdirección de Planeación Competitividad Académica/Jefatura de Estudios de Factibilidad y Pertinencia. Abril de 2024.

Consultado en: UAA <https://www.uaa.mx/descubretucarrera/ccb/lic-en-biotecnologia/plan.pdf> , UACJ <https://www.uacj.mx/oferta/programas.html?programa=22830&138> , Universidad Anáhuac <https://www.anahuac.mx/licenciatura-en-biotecnologia> , JAEM <http://dep.uaemex.mx/portal/departamentos/planesdeestudio.php>.

3.2. Descripción del programa educativo en la Institución

En el presente apartado se muestra la Tabla No. 9, en la que se divide en nombre del programa educativo, nombre de la institución, localidad-estado, modalidad, acreditación y duración.

Tabla No. 9
Descripción de la Licenciatura en Biotecnología

Rubro	Descripción
Nombre	Licenciatura en Biotecnología
Institución	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Tipo de institución	Pública-Autónoma
Localidad-Estado	Ciudad Juárez, Chihuahua, México

Modalidad	Presencial
Acreditación	No acreditada
Duración	9 semestres (323 créditos obligatorios y 24 optativos: total 347)

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación y Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Factibilidad y Pertinencia. Abril 2024.

3.3. Análisis FODA de la Licenciatura en Biotecnología

El plan de estudios de la Licenciatura en Biotecnología en la UACJ está compuesto por 3 niveles:

Tabla No. 10

Descripción de la Licenciatura en Biotecnología en la UACJ

Nivel de formación	Porcentaje (%)	Créditos	Asignaturas
Principiante	32.95	115	15
Intermedio	36.96	129	17
Avanzado	23.21	81	11
Total, obligatorios	93.12	325	43
Optativa	6.88	24	32
Total, programa	100	349	75

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica / Jefatura de Estudios de Factibilidad y Pertinencia. Abril 2024.

Por objetivo general:

Formar profesionales líderes y altamente competentes en la gestión, aplicación e innovación de procesos, productos y servicios biotecnológicos que resuelvan problemas y atiendan necesidades de la sociedad en los sectores agropecuario, de salud humana y animal, y del medio ambiente, bajo una perspectiva ética, legal y humanista.

Con el propósito de identificar las fortalezas y debilidades del programa de Licenciatura en Biotecnología, se llevó a cabo una revisión exhaustiva de otros programas similares a nivel nacional, la situación laboral, así como un análisis detallado de las características específicas del presente Plan de Estudios (PE). Este proceso se realizó con el objetivo general de mejorar la calidad y pertinencia del programa, tomando en consideración las prácticas y estándares establecidos en el ámbito de la biotecnología. Los resultados de esta revisión se presentan de manera detallada en la Tabla No. 11.

Tabla No. 11

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

Fortalezas	Situación de riesgo
<p>A nivel nacional se identificaron 526 establecimientos dedicados a la biotecnología.</p> <p>El objetivo del PE apoya al plan de desarrollo nacional, estatal y municipal.</p> <p>El desarrollo de este PE en el cumplimiento de su objetivo contribuye al avance de la ciencia y tecnología en diferentes ámbitos.</p> <p>A nivel nacional existen otros 15 PE similares lo que permiten la competitividad.</p> <p>Programa acreditado</p>	. Ninguna
Debilidades	Amenazas
<p>Resulta crucial establecer un seguimiento sistemático a los egresados del programa. Este seguimiento se llevaría a cabo mediante encuestas diseñadas para obtener información sobre su desarrollo académico y su trayectoria laboral, tanto a 2 como a 5 años después de su graduación.</p> <p>La recopilación de estos datos proporcionaría una visión más completa del desempeño de los egresados en el ámbito laboral, lo que permitiría identificar áreas de mejora en el Plan de Estudios y así asegurar su continua actualización y pertinencia.</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 (2021 y 2022). Abril 2024.

4. Demanda educativa

4.1. Programas afines al programa educativo

Los programas educativos afines la Licenciatura en Biotecnología, se compara a nivel nacional los cuales se toman como referencia para realizar una comparativa las instituciones como la Universidad Autónoma De Aguascalientes, Benemérita Universidad Autónoma De Puebla, Universidad Michoacana De San Nicolás De Hidalgo, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Universidad Autónoma del Estado de México, Universidad Autónoma de Zacatecas, Universidad Anáhuac, Universidad Autónoma de Guerrero, Arkansas State University CQ, Universidad Interamericana, A.C., Universidad Simón Bolívar, Universidad Interserrana del Estado de Puebla – Ahuacatlán, Universidad Anáhuac y la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla con el propósito de realizar una comparativa entre los programas educativos en cuestión de demanda educativa de matrícula y egreso. Se puede apreciar que existe mayor demanda del programa en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (466), seguido de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez con 396 estudiantes y en tercer lugar la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (383), en materia de egreso la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo con 75 egresados, seguido de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla con 71 y finalmente la Universidad Autónoma del Estado de México con 54 egresados (Tabla No. 12).

Tabla No. 12
Programas afines al programa educativo matrícula y egreso, 2022-2023

2022-2023			
Institución	Localidad	Matrícula	Egreso
Universidad Autónoma De Aguascalientes	Aguascalientes, Aguascalientes	204	24
Universidad Autónoma De Ciudad Juárez	Ciudad Juárez, Chihuahua	396	1
Universidad Simón Bolívar	Benito Juárez, Ciudad de México	50	8
Universidad Autónoma De Guerrero	Chilpancingo, Guerrero	132	15
Universidad Anáhuac	Huixquilucan, México	182	19
Universidad Autónoma Del Estado De México	Toluca, México	359	54
Universidad Michoacana De San Nicolás De Hidalgo	Morelia, Michoacán	466	75
Universidad Interserrana Del Estado De Puebla - Ahuacatlán	Ahuacatlán, Puebla	49	2
Benemérita Universidad Autónoma De Puebla	Izúcar de Matamoros, Puebla	42	12
Benemérita Universidad Autónoma De Puebla	Puebla	383	71
Universidad Interamericana, A.C.	San Andrés Cholula, Puebla	60	16
Arkansas State University CQ	Colón, Querétaro	132	0
Universidad Anáhuac	Benito Juárez, Quintana Roo	46	0
Universidad Anáhuac	Mérida, Yucatán	157	0
Universidad Autónoma De Zacatecas	Zacatecas	227	0

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Factibilidad y Pertinencia. Abril 2024. Información consultada en: Anuario Estadístico de la población Escolar en Educación Superior, ciclo escolar 2022-2023.

5. Mercado laboral

El mercado laboral para las personas profesionistas en el país según el Observatorio Laboral (2022)¹ se concentra en 12 profesiones: Medicina, Salud pública, Ciencias ambientales, Diagnóstico médico y tecnología del tratamiento, Odontología, Química, Biología y bioquímica, Veterinaria, Farmacia, Enfermería y cuidados, Terapia y rehabilitación y Psicología (Tabla No. 13). En el caso de la licenciatura en Biotecnología se ubica en el lugar número 4 en Diagnóstico médico y tecnología del tratamiento, labor que ocupa en México a 10,774 profesionistas.

Tabla No. 13
Promedio de ingreso mensual por programa educativo y ocupación por sexo a nivel nacional

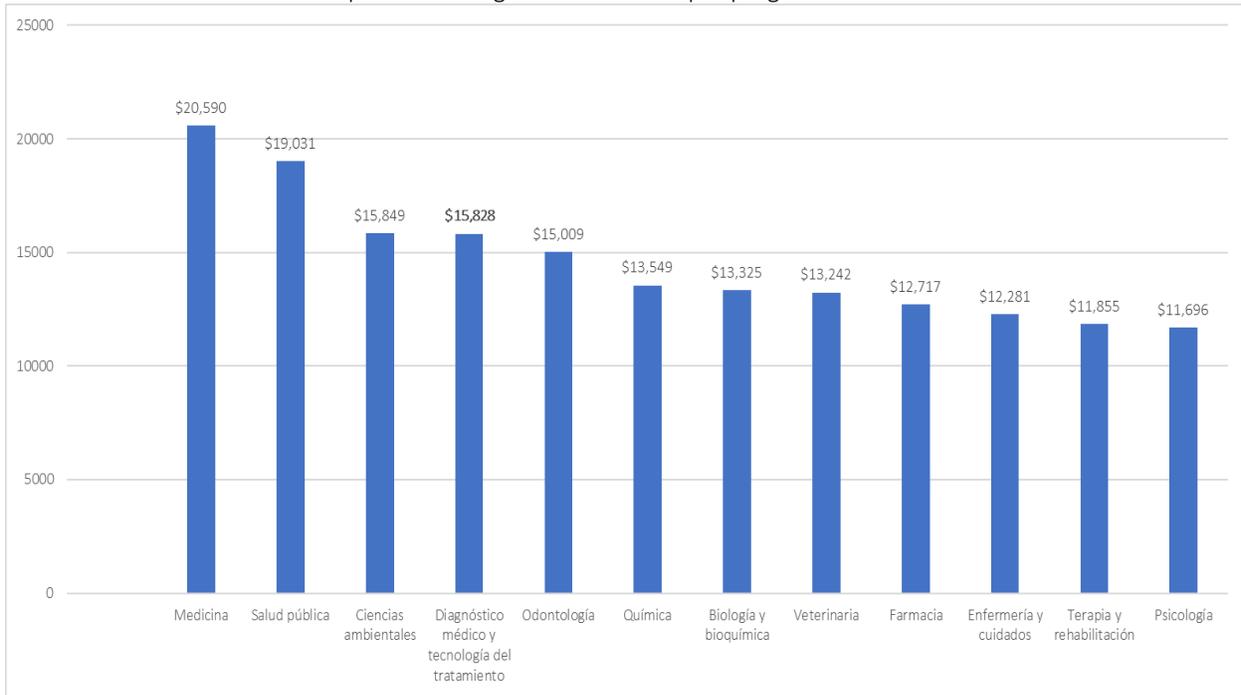
Carrera	Profesionistas ocupados	Hombres (%)	Mujeres	Ingreso mensual promedio
Medicina	317,274	55.9	44.1	\$20,590
Salud pública	13,793	53.5	46.5	\$19,031
Ciencias ambientales	20,747	47.4	52.6	\$15,849
Diagnóstico médico y tecnología del tratamiento	10,774	53.5	46.5	\$15,828
Odontología	151,602	41.9	58.1	\$15,009
Química	35,417	50.1	49.9	\$13,549
Biología y bioquímica	74,490	48.6	51.4	\$13,325
Veterinaria	76,109	67.3	32.7	\$13,242
Farmacia	20,377	44.2	55.8	\$12,717
Enfermería y cuidados	383,081	20.8	79.2	\$12,281
Terapia y rehabilitación	122,591	25.7	74.3	\$11,855
Psicología	408,098	22.3	77.7	\$11,696

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/Jefatura de Estudios de Factibilidad y Pertinencia. Abril 2024.

Señala en cuarto lugar Diagnóstico médico y tecnología del tratamiento con un ingreso mensual promedio de \$15,828 pesos M.N. como se puede observar en la Gráfica No. 2.

¹ Cifras actualizadas al cuarto trimestre de 2023 de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, Secretaría del Trabajo y Prevención Social-Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Gráfica No. 2
Comparativa de ingresos mensuales por programa educativo.



Fuente: Elaboración propia Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/Subdirección de Planeación y Competitividad Académica/Jefatura de Estudios de Factibilidad y Pertinencia de datos obtenidos del Observatorio Laboral (2024), consultado en: <https://www.observatoriolaboral.gob.mx/static/estudios-publicaciones/Ingenierias.html>

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 relacionado a las aplicaciones de la biotecnología en diversos campos, como procesos industriales, agricultura, nanotecnología, alimentos, medio ambiente y medicina, han propiciado un crecimiento continuo en esta área y anticipan un aumento en la demanda de sus productos. Este desarrollo ha dado lugar a la creación de nuevas empresas, oportunidades de carrera e incluso a la formación de clústers en el país, lo que refleja un potencial considerable para el avance tecnológico y económico de México. La evaluación se lleva a cabo a partir de los siguientes criterios e indicadores:

Contexto social de la disciplina 5.0; la demanda y la tasa actual de ocupación de profesionistas relacionados a la biotecnología en el país se encuentra como una necesidad. Como profesión, se encuentra dentro del

número 4 número 4 en Diagnóstico médico y tecnología del tratamiento, labor que ocupa en México a 10,774 profesionistas, con una percepción mensual de \$15,828 M.N pesos.

Oferta educativa 5.0; a nivel nacional existen otros 14 programas educativos similares al que se oferta en la UACJ el cual es el único en el estado de Chihuahua, es importante señalar que no se identificó la acreditación del programa.

Demanda educativa 5.0; se identificaron 14 programas educativos similares a nivel nacional, en conjunto con un total de matrícula de 3, 166 del periodo 2022-2023, de los cuales el 12.50% (396) corresponden a la matrícula de UACJ.

Mercado laboral 4.0; la biotecnología ocupa el cuarto lugar en el diagnóstico médico y la tecnología del tratamiento en México, empleando a 10,774 profesionales con un ingreso mensual promedio de \$15,828 pesos mexicanos. A nivel estatal, se han identificado 15 establecimientos dedicados a la biotecnología. Al no tener respuestas de la encuesta de empleadores y egresados a 2 y 5 años no se pudo obtener un mayor panorama del desarrollo laboral de los egresados.

La evaluación total de **pertinencia social radica en 4.7** (Tabla No. 14).

Tabla No. 14
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	5.0	Pertinencia social 4.7
		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. 5.0		
Oferta educativa	Programas similares,	Descripción del programa educativo en programas similares	5.0	
		Descripción del programa educativo en la institución		
		Análisis FODA		

	descripción y FODA	Análisis del posicionamiento del programa en el contexto de la oferta. 5.0		
Demanda educativa	Programas afines, egreso y encuestas	Programas afines del programa educativo	5.0	
		Egreso de programas afines del programa educativo y UACJ		
		Encuesta a 2 y 5 años de egreso		
		Análisis de suficiencia de demanda 4.0		
Mercado laboral	Encuesta empleadores, factor ocupacional y desempeño laboral	Datos generales de los empleadores	4.0	
		Metodología		
		Datos de la organización laboral		
		Factor ocupacional del profesionista del programa educativo		
		Evaluación del egresado de la institución, satisfacción de empleadores y desempeño laboral		
		Análisis del mercado laboral 4.0		

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Factibilidad y Pertinencia. Abril 2024

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.

6. Relación con el estado del arte de la disciplina

En este apartado se planteas 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 15 programas a nivel nacional donde se imparte el programa educativo de la Licenciatura en Biotecnología (Tabla No. 15).

Tabla No. 15

Relación de instituciones nacionales donde se imparte la Licenciatura en Biotecnología

Estado	Número de Sedes	Ciudad o Delegación	Institución
Aguascalientes	1	Aguascalientes	Universidad Autónoma De Aguascalientes
Chihuahua	1	Juárez	Universidad Autónoma De Ciudad Juárez
Ciudad De México	1	Benito Juárez	Universidad Simón Bolívar
Guerrero	1	Chilpancingo De Los Bravo	Universidad Autónoma De Guerrero
México	2	Huixquilucan	Universidad Anáhuac
		Toluca	Universidad Autónoma Del Estado De México
Michoacán	1	Morelia	Universidad Michoacana De San Nicolás De Hidalgo
Puebla	4	Ahuacatlán	Universidad Interserrana Del Estado De Puebla - Ahuacatlán
		Izúcar De Matamoros	Benemérita Universidad Autónoma De Puebla
		Puebla	Benemérita Universidad Autónoma De Puebla
		San Andrés Cholula	Universidad Interamericana, A.C.
Querétaro	1	Colón	Arkansas State University CQ
Quintana Roo	1	Benito Juárez	Universidad Anáhuac
Yucatán	1	Mérida	Universidad Anáhuac
Zacatecas	1	Zacatecas	Universidad Autónoma De Zacatecas

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Factibilidad y Pertinencia. Abril 2024.

El programa educativo de Biotecnología tiene solo 1 sede en el estado de Chihuahua, en Ciudad Juárez por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

6.1. Coherencia de la estructura curricular del programa educativo

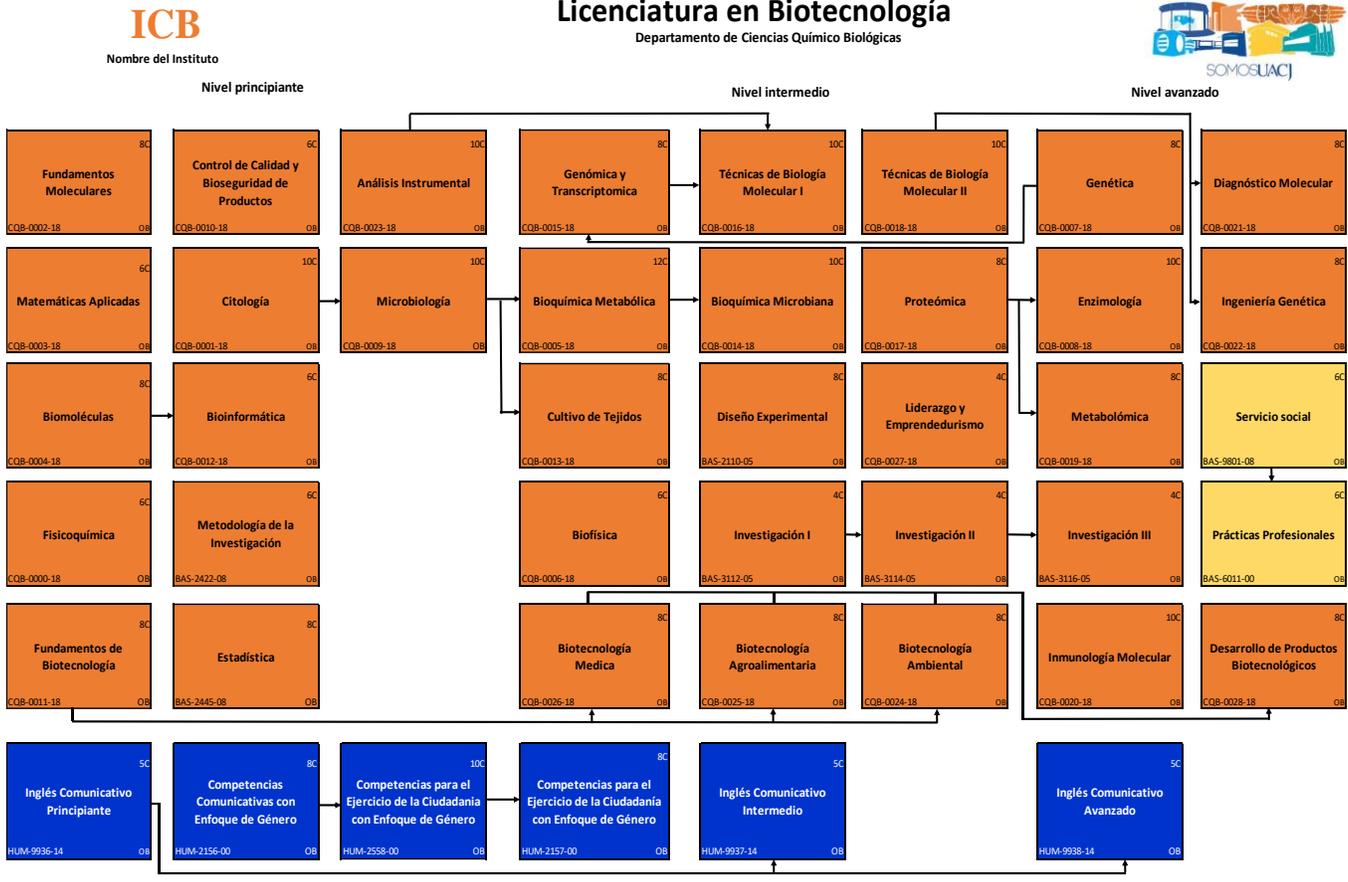
El análisis consta de la coherencia de la estructura curricular dividida en campos de conocimiento, tal como teórico, metodológico e interdisciplinario; seccionado por asignaturas en las etapas formativas de los estudiantes del programa educativo (básico, intermedio, avanzado). A lo referido, se realiza 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 lo que permite identificar las similitudes en los programas educativos de distintas instituciones (Tabla No. 16, imagen 1-4).

Tabla No. 16
Fundamentación teórica de los Programas de Licenciatura en Biotecnología

Programa	Institución	Campo teórico	Campo metodológico	Campo interdisciplinario
		Asignaturas		
Licenciatura en Biotecnología	Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA)	Fundamentos de Biotecnología Matemáticas básicas Química General Biología Celular Bioquímica I y II	Gestión de proyectos biotecnológicos Diagnóstico molecular Biotecnología de alimentos Bioinformática Normatividad en Biotecnología Herramientas de programación para biotecnología	Ética profesional Desarrollo de emprendedores
	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ)	Fundamentos moleculares Matemáticas aplicadas Fisicoquímica Fundamentos de biotecnología	Bioinformática Biofísica Biotecnología médica Biotecnología alimentaria Bioquímica microbiana Genética Enzimología Desarrollo de productos biotecnológicos Microbiología	Inglés comunicativo Competencias para el desarrollo humano sustentable y con enfoque de género
	Universidad Anáhuac	Matemáticas superiores Química general Anatomía Biología general Biofísica Bioquímica general Fisicoquímica aplicada	Microbiología general Microbiología médica Biotecnología médica Microbiología sanitaria Virología aplicada a la Biotecnología Farmacología y toxicología	Ser universitario Persona y sentido de vida Inicio de negocios en salud Control de Calidad de los productores biológicos y laboratorios Redacción científica
	Universidad Autónoma del Estado de México	Física Biología celular Química Fisicoquímica Anatomía y fisiología vegetal Bioquímica Microbiología	Bioética y bioseguridad Biología molecular Enzimología Genética Bioinformática Legislación en biotecnología	Cultura de paz, igualdad de género de inclusión Metodología de la investigación Proyectos de inversión

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Factibilidad y Pertinencia. Abril 2024.

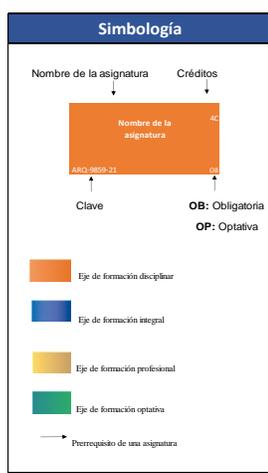
Imagen No. 2
Malla curricular de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez



Créditos totales del nivel
115

Créditos totales del nivel
129

Créditos totales del nivel
81



- Créditos obligatorios:**
- Créditos optativos:**
- BAS-5001-99 Legislación Ambiental 3 créditos
 - BAS-5003-99 Acuicultura 8 créditos
 - BAS-9800-08 Verano de investigación I (SATCA) 4 créditos
 - BAS-9801-08 Desarrollo humano I (SATCA) 2 créditos
 - BAS-9813-08 Anatomía 8 créditos
 - BAS-9831-00 Micología 8 créditos
 - BAS-9848-14 Bono deportivo 3 créditos
 - BAS-9874-14 Bono deportivo 3 créditos
 - CS-9807-08 Bono cultural I (SATCA) 3 créditos
 - CS-9809-00 Bono cultural II (SATCA) 3 créditos
 - COB-9031-18 Ecología 8 créditos
 - HUM-2164-00 Francés I 5 créditos
 - HUM-2165-00 Francés II 5 créditos
 - HUM-2166-00 Francés III 5 créditos
 - HUM-2169-00 Alemán I 5 créditos
 - HUM-2170-00 Alemán II 5 créditos
 - HUM-2211-00 Alemán III 5 créditos
 - HUM-2177-00 Japonés I 5 créditos
 - HUM-2286-00 Japonés II 5 créditos
 - HUM-9813-00 Congreso nacional 3 créditos
 - HUM-9824-00 Congreso internacional 4 créditos
 - HUM-9940-15 Curso de introducción al modelo educativo 2 créditos

Fuente: <https://www.uacj.mx/oferta/programas>

Imagen No. 3
Malla curricular de la Universidad Anáhuac

Este plan de referencia muestra un orden sugerido de cómo puedes cursar tus materias; mismas que podrán variar dependiendo el Campus en el que estudies y te permitirá hacer los ajustes que consideres convenientes al planear tus estudios.

Plan de referencia

01 02 03 04 05 06 07 08 09

Matemáticas superiores	Cálculo para Ciencias de la Salud	Bioestadística aplicada	Metodología de la investigación en Biotecnología	Inmunología básica	Ciencias ómicas: genómica-proteómica	Bioinformática	Metabolómica	Biotecnología de especies animales
7c	7c	7c	6c	6c	7c	6c	6c	7c
Química general	Química orgánica en el estudio de sistemas biológicos	Bioquímica general	Bases de Ingeniería genética	Bioseguridad	Modelos experimentales	Virología aplicada a la Biotecnología	Biotecnología farmacéutica	Redacción científica
7c	7c	6c	6c	3c	6c	7c	7c	3c
Anatomía	Química analítica	Fisicoquímica aplicada	Ecología integral	Microbiología médica	Biotecnología médica	Farmacología y toxicología	Biomateriales	Control de Calidad de los productores biológicos y laboratorios
9c	9c	6c	6c	6c	7c	6c	6c	4c
Biología general	Anatofisiología vegetal	Microbiología general	Microbiología industrial	Biotatálisis y biorreactores	Microbiología sanitaria	Biotecnología agroalimentaria	Contabilidad para empresas de salud	Innovación tecnológica
9c	6c	6c	6c	6c	7c	7c	3c	6c
Biofísica aplicada	Fisiología humana	Fisiología y Biología celular	Fisiopatología	Métodos analíticos	Inicio de negocios en salud	Biorremediación	Laboratorio de investigación y desarrollo	Proyecto de investigación y desarrollo
6c	9c	9c	6c	6c	6c	6c	3c	3c
Electiva libre I	Electiva libre II	Introducción a la Biotecnología	Contabilidad básica en salud	Prácticum I Desarrollo alimentario	Prácticum II Desarrollo farmacéutico	Diseño experimental	Responsabilidad social y sustentable	Emprendimiento e innovación
6c	6c	3c	6c	6c	6c	3c	6c	6c
Ser universitario	Persona y sentido de vida	Taller o actividad I	Taller o actividad II	Taller o actividad III	Electiva profesional I	Prácticum III Investigación	Electiva profesional III	Electiva profesional IV
6c	6c	3c	3c	3c	6c	6c	6c	6c
		Ética	Persona y trascendencia	Humanismo clásico y contemporáneo	Liderazgo	Electiva profesional II		
		9c	6c	9c	6c	6c		

50c

50c

49c

45c

45c

50c

47c

37c

35c

 Bloque Profesional = 321 créditos

 Bloque Anáhuac = 42 créditos

 Bloque Electivo = 45 créditos

Créditos totales 408

Estudios con Reconocimiento de Validez Oficial de la Secretaría de Educación Pública por Decreto Presidencial publicado en el D.O.F. el 26 de noviembre de 1982.

Fuente: Universidad Anáhuac

https://www.anahuac.mx/sites/default/files/plan_de_estudio/201020_AN_Folleto_Biotecnologi%CC%81a_Plan_de_Referencia.pdf?_hstc=264507984.77a216c69281fed3796709918ea88bf6.1703273375122.1705431243039.1711982921494.4&_hssc=264507984.1.1711982921494&_hsfp=3568102715&hsCtaTracking=fd08ba98-7a2c-410b-a4ec-a1325a042498%7C72e3ade2-013b-4c00-add8-2e249aa1eb30

Imagen No. 4
Malla curricular de la Universidad Autónoma del Estado de México

MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA, 2023

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9
O	Álgebra	Cálculo diferencial e integral	Ecuaciones diferenciales	Biología y bioseguridad	Estadística y diseño experimental	Biometría	Estadística multivariada	Proyectos de inversión	
B									
L	Física	Fisicoquímica	Termodinámica	Fenómenos de transporte	Ingeniería de bioprocesos	Metodología de la investigación	Proyecto de investigación 1	Proyecto de investigación 2	
I									
G	Biología celular	Microbiología	Biodiversidad, ecología y desarrollo sustentable	Biología molecular	Genética	Legislación en Biotecnología	Control de calidad		
A	Química	Química orgánica	Bioquímica	Química analítica	Análisis instrumental	Integrativa profesional*	Ética de la persona y la comunidad		
T									
O	Cultura de paz, igualdad de género e inclusión	Ética de la confianza como responsabilidad	Anatomía y fisiología vegetal	Anatomía y fisiología animal	Enzimología				
R	Programación	Inglés 5	Inglés 6	Inglés 7	Inglés 8				
I									
S									
O									
P									
T									
A									
T									
I									
V									
A									
S									
H	HT 16	HT 18	HT 19	HT 19	HT 16	HT 11	HT 11	HT 13	HT
P	HP 9	HP 12	HP 11	HP 12	HP 18	HP 13**	HP 18	HP 19	HP
T	TH 25	TH 30	TH 30	TH 31	TH 34	TH 24**	TH 29	TH 32	TH
C	CR 41	CR 48	CR 49	CR 50	CR 50	CR 43	CR 40	CR 45	CR

Fuente: UAEM. <http://dep.uaemex.mx/portal/departamentos/planesdeestudio.php>

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

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 Biotecnología con el Plan de Desarrollo de Dependencia de Educación Superior.

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

El objetivo de la Licenciatura en Biotecnología de la UACJ refiere:

“Formar profesionales líderes y altamente competentes en la gestión, aplicación e innovación de procesos, productos y servicios biotecnológicos que resuelvan problemas y atiendan necesidades de la sociedad en los sectores agropecuario, de salud humana y animal, y del medio ambiente, bajo una perspectiva ética, legal y humanista.”

Por su parte, el Plan de Desarrollo Dependencia de Educación Superior (PIDES) del Instituto de Ciencias Biomédicas (ICB) refiere en su misión:

“Crear, transmitir y difundir el conocimiento, relacionado con las ciencias de la salud, veterinarias y químico biológicas. Tiene como misión formar profesionales éticos, con la capacidad de atención a las necesidades sociales en un ambiente globalizado y comprometidos con el ambiente; fomentando la identidad institucional en lo relacionado con la convivencia armónica en un ambiente de respeto, tolerancia y equidad de género. Se sustenta en una sólida infraestructura organizacional y tecnológica bajo enfoque de sustentabilidad en sus funciones básicas.”

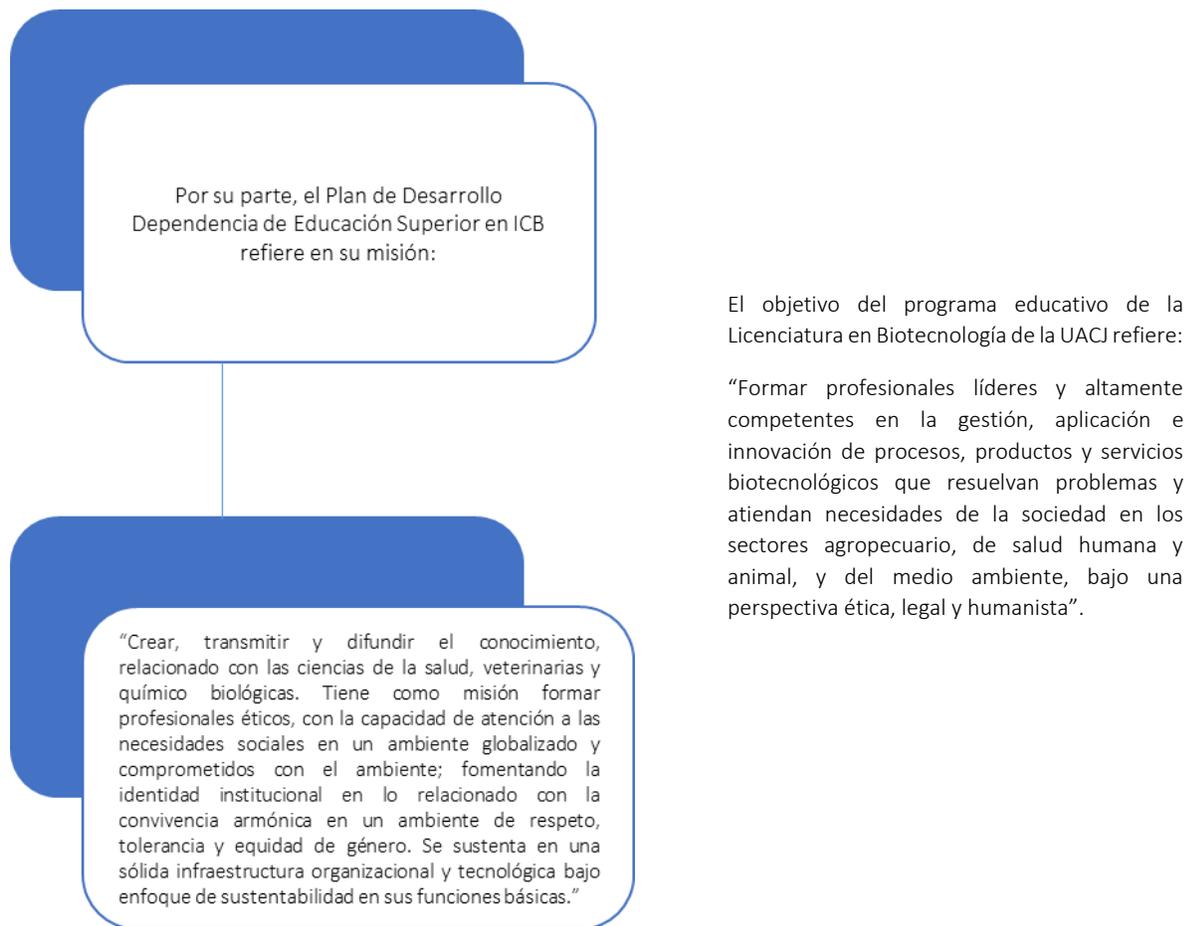
La visión del PIDES del ICB hacia el 2024 se presenta desde tres puntos de vista que resaltan las aspiraciones de la institución:

1. La formación de ciudadanos con nivel profesional competitivo internacionalmente, con sentido de responsabilidad social, ambiental y espíritu emprendedor, a través de la inclusión, equidad y humanismo, que deriva en liderazgo y excelencia académica de los egresados.
2. Alto nivel académico y científico de los profesores y de los cuerpos académicos impactan directamente en la generación, aplicación y difusión del conocimiento de talla internacional en el

área de las ciencias biomédicas, con mejora continua de los servicios administrativos, educativos y científicos brindados a la comunidad (Imagen No. 5).

Imagen No. 5

Alineación del Programa Educativo y el Plan Institucional de Desarrollo



Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Factibilidad y Pertinencia. Abril 2024.

Existe la alineación ya que el objetivo del programa educativo de Licenciatura en Biotecnología del ICB-UACJ ya que tiene en sus condiciones “Formar profesionales líderes y altamente competentes en la gestión, aplicación e innovación de procesos, productos y servicios biotecnológicos que resuelvan problemas y atiendan necesidades de la sociedad en los sectores agropecuario, de salud humana y animal, y del medio ambiente, bajo una perspectiva ética, legal y humanista” por lo que tiene relación con el Plan de Desarrollo de ICB ya que refiere en su misión el crear, transmitir y difundir el conocimiento, relacionado con las ciencias de la salud veterinarias y químico biológicas formando profesionales éticos, tanto el objetivo del

PE como la misión buscan el generar profesionistas que apoyen las necesidades sociales, 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 ICB se identifican alrededor de 7,612 alumnos inscritos en diversos programas de licenciatura (PlatTE,2024).

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. 17-21).

Tabla No. 17

Diagnóstico del ICB en la condición de la Licenciatura en Biotecnología

No. de docentes participantes en el Programa Educativo	Grado académico			Con reconocimiento	
	Doctorado	Maestría	Licenciatura	SNII	PRODEP
46	34	12	1	23	18

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Factibilidad y Pertinencia. Abril 2024.

Tabla No. 18

Rendimiento de estudiantes

Periodo	Primer ingreso	Egresado	Titulado
2022-2023	69	33	15

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Factibilidad y Pertinencia. Información obtenida de la 911.9ª, 2023-2024, consultada el 1 de Abril de 2024.

Tabla No. 19

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

Entidad	Cantidad
Chihuahua	69
Coahuila	1
Nuevo León	1
TOTAL	71

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Factibilidad y Pertinencia. Información obtenida de la 911.9ª, 2023-2024, consultada el 1 de Abril de 2024.

Tabla No. 20

Matrícula total de la Licenciatura en Biotecnología durante el periodo 2023-2024

Periodo 2021 – 2022	Cantidad	Discapacidad	Nacidos fuera de México
Primer semestre	105	5	5
Segundo semestre	80	3	5
Tercer semestre	65	2	3
Cuarto semestre	174	8	4
Total	424	18	17

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Factibilidad y Pertinencia. Información obtenida de la 911.9ª, 2023-2024, consultada el 1 de Abril de 2024.

Tabla No. 21

Indicadores de trayectoria

Condición	Periodo						
	2019-II	2020-I	2020-II	2021-I	2021-II	2022-I	2022-II
Porcentaje de deserción	17.61	10.19	12.88	9.40	12.42	14.86	12.33
Porcentaje de reprobación	17.27	18.21	15.08	17.19	21.70	20.45	16.82

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Abril 2024.

Información del porcentaje de deserción obtenida de la Plataforma de Indicadores de Trayectoria Escolar, Fecha corte de la información:

31/08/2023, 4:15 pm. Información del porcentaje de reprobación obtenida de Plataforma de Indicadores de Trayectoria Escolar,

Fecha corte de la información: 9/01/2024, 4:37 pm.

Fecha corte de la información: 9/08/2023, 3:

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. 22 permite observar la evolución de la matrícula desde el semestre 2018-II hasta el 2021-II en donde se aprecia que el número de aspirantes se ha mantenido registrando una mínima de 91 en 2019-I y una máxima de 155 en 2019-II y 2020-II, en aceptados se registró una mínima de 82 (2019-I) y el mayor número de aceptados fueron 128 (2018-II).

Tabla No. 22
Número de aspirantes, aceptados y tasa de absorción en la
Licenciatura en Biotecnología de la UACJ

Periodo	Aspirantes			Aceptados			Tasa de absorción		
	Mujer	Hombre	Total	Mujer	Hombre	Total	Mujeres (%)	Hombres (%)	Total (%)
2018-II	69	75	144	59	69	128	85.51	92.00	88.89
2019-I	42	49	91	38	44	82	90.48	89.80	90.11
2019-II	74	81	155	44	46	90	59.46	56.79	58.06
2020-I	44	67	111	38	57	95	86.36	85.07	85.59
2020-II	81	74	155	57	43	100	70.37	58.11	64.52
2021-I	42	60	102	36	50	86	85.71	83.33	84.31
2021-II	60	59	119	60	52	112	100.00	88.14	94.12

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Factibilidad y Pertinencia. Abril 2024. Plataforma de Trayectorias Escolares, Aspirantes y Aceptados.
Fecha corte de la información: 16/08/2023, 5:50 pm.

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

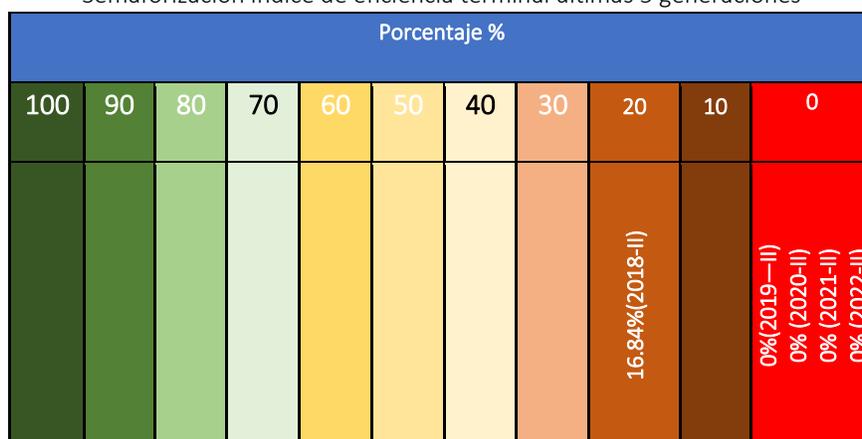
La Licenciatura en Biotecnología en las últimas 5 generaciones cuenta con una relación de deserción que va desde 24.71% hasta un máximo de 36.84%. La estandarización del semáforo señala en color rojo las generaciones que se ubican en precaución”, siendo verde y amarillo (respectivamente) favorable, en este sentido, el presente PE muestra una condición de precaución en 4 periodos desde el 2019-II al 2022-II y una eficiencia terminal de 5 generaciones en 27.3% (Tabla No. 23, Imagen 6-7).

Tabla No. 23
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
2018-II	95	35	36.84	20	21.05	24	25.26	16	16.84	10	62.50	10.53
2019-II	82	26	31.71	11	13.41	45	54.88	0	0.00	0	0	0.00
2020-II	80	25	31.25	8	10.00	47	58.75	0	0.00	0	0	0.00
2021-II	85	21	24.71	24	28.24	40	47.06	0	0.00	0	0	0.00
2022-II	79	27	34.18	0	0.00	52	65.82	0	0.0	0	0	0.00

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Factibilidad y Pertinencia. Abril 2024. Fecha de corte de la información 16/08/2023-3:12 pm.

Imagen No. 6
Semafización 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 Factibilidad y Pertinencia. Abril 2024.

Imagen No. 7

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 Factibilidad y Pertinencia. Abril 2024.

Aunque la eficiencia terminal está marcada en verde en la semaforización del comportamiento histórico, se percibe con precaución. Por lo tanto, es crucial seguir monitoreando de cerca el progreso académico de los estudiantes y desarrollar estrategias institucionales para fortalecer aún más la eficiencia terminal.

8.3. Composición de la matrícula por lugar de origen

A partir de los datos estadísticos de Educación Superior por Carrera 911.9A (2023-2024) 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 85.85%, donde, 8 de cada 10 estudiantes pertenece al estado y en segundo lugar 10.15% a otra entidad federativa y solamente un 4.00% pertenece a Estados Unidos (Tabla No. 24).

Tabla No. 24
Composición de la matrícula por lugar de origen

Lugar de origen	Cantidad	Porcentaje (%)
Chihuahua	364	85.85
Otra entidad federativa	43	10.15
Estados Unidos	17	4.00
Total	424	100

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Factibilidad y Pertinencia. Información obtenida de la 911.9ª, 2023-2024, el 1 de Abril de 2024.

Conclusión de pertinencia institucional

A favor:

Con 46 docentes atendiendo a 424 estudiantes, podemos calcular que, en promedio, hay aproximadamente 9 estudiantes por docente. Esto sugiere una carga de trabajo manejable para los profesores en términos de cantidad de alumnos por aula. En resumen, la información proporcionada sugiere que, si bien el programa educativo cuenta con una proporción adecuada de docentes por estudiante, existen desafíos significativos en términos de deserción y reprobación estudiantil que requieren atención y acción por parte de la institución educativa.

Áreas de oportunidad:

El rango de deserción estudiantil, que va del 9.40% al 17.61%, indica una variabilidad en la retención de los estudiantes en el programa educativo. Sería importante investigar las razones detrás de estas diferencias y tomar medidas para abordarlas, especialmente en el extremo más alto del rango, donde la deserción es más alta. El rango de reprobación estudiantil, que oscila entre el 15.08% y el 21.70%, señala una disparidad en el rendimiento académico de los estudiantes. Es esencial investigar las causas subyacentes de esta variabilidad y desarrollar estrategias para mejorar el éxito académico de los estudiantes, especialmente en el extremo más alto del rango. Dado que los porcentajes tanto de deserción como de reprobación son significativos, se requiere una intervención para mejorar la retención estudiantil y el rendimiento académico en el programa educativo. Esto podría implicar la implementación de programas de tutoría, apoyo académico adicional, o la identificación y abordaje de posibles barreras que enfrentan los estudiantes para tener éxito en sus estudios.

Relación con el estado del arte de la disciplina 8.0; Existe coherencia en fundamentación teórica del plan curricular en relación con los programas educativos similares acreditados. No obstante, el PE de la UACJ no se identifica como un programa acreditado.

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

Indicadores de desempeño académico 4.0; en una revisión de la eficiencia terminal de 5 generaciones se puede apreciar que el porcentaje mínimo es 0.0% y el máximo de 16.84% (2018-II). El índice de eficiencia terminal se registra en 27.3% y aunque se encuentra dentro del color verde que significa desarrollo es importante darles seguimiento a los estudiantes para incrementar la eficiencia terminal.

Con un resultado de **pertinencia institucional de 7.3** (Tabla No. 25).

Tabla No. 25
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	2.0	Pertinencia institucional 7.3
		Coherencia de la estructura curricular	2.0	
		Actualidad de los enfoques metodológicos	2.0	
		Potencial de aporte al campo de conocimiento	2.0	
		Evaluación del estado del arte de la disciplina	8.0	
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, inserción laboral	Evolución de matrícula del 2018-II a 2021-II	1.0	
		Evolución de la tasa eficiencia terminal en las últimas 5 generaciones	2.0	
		Composición de la matrícula por lugar de origen	1.0	
		Productividad académica de estudiantes	0.0	
		Reconocimiento a estudiantes	0.0	
		Inserción laboral en el campo de la disciplina	0.0	
		Evaluación de indicadores de desempeño académico	4.0	

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Factibilidad y Pertinencia. Abril 2024.

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 de la 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 si 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 Biotecnología de ICB

El programa de la Licenciatura en Biotecnología en el ICB cuenta con un núcleo docente en **Avance** compuesto de 46 integrantes impartiendo 75 asignaturas a 424 estudiantes.

Tabla No. 26
Personal docente que participa en el programa educativo

Condición	Cantidad	Porcentaje (%)
Profesor de tiempo completo	23	50
Profesor de medio tiempo	2	4.38
Honorarios	21	45.62
Total	46	100

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Factibilidad y Pertinencia. Abril 2024.

10. Infraestructura

En 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 Biotecnología 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. 27
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)	
Fundamentos Moleculares	Principiante	Salón	30	No	Existente
Matemáticas Aplicadas		Salón	30		
Biomoléculas		Salón	30		
Fisicoquímica		Salón	30		
Fundamentos De Biotecnología		Salón	30		
Ingles Comunicativo Principiante		Salón	30		
Control De Calidad Y Bioseguridad De Productos Biotecnológicos		Salón	40	Si	
Citología		Salón y laboratorio	30		
Bioinformática		Salón	30	No	
Metodología de la Investigación		Salón	20		
Estadística		Salón	30		
Competencias Comunicativas Con Enfoque De Genero		Salón	30	Si	
Análisis Instrumental		Salón y laboratorio	16		
Microbiología		Salón y laboratorio	45	No	
Competencias Para El Ejercicio De La Ciudadanía Con Enfoque De Genero		Salón	30		
Genómica y Transcriptómica		Salón	30	Si	
Bioquímica Metabólica		Salón y laboratorio	40		
Cultivo De Tejidos		Salón y laboratorio	45		
Biofísica	Salón	30	No		
Biotecnología Medica	Salón	30			

Competencias Para El Desarrollo Humano Sustentable Y Con Enfoque De Genero	Intermedio	Salón	30	Si
Técnicas de Biología Molecular I		Salón y laboratorio	40	
Bioquímica Microbiana		Salón y laboratorio	30	
Diseño Experimental		Salón	30	No
Investigación I		Salón	18	
Biología Agroalimentaria		Salón	30	
Inglés Comunicativo Intermedio		Salón	30	
Técnicas de Biología Molecular II		Salón	40	Si
Proteómica		Salón	30	No
Liderazgo y Emprendedurismo		Salón	30	
Investigación II		Salón	18	
Biología Ambiental		Salón	30	
Genética	Avanzado	Salón	30	Si
Enzimología		Salón	30	
Metabolómica		Salón	30	No
Investigación III		Salón	18	
Inmunología Molecular		Salón y laboratorio	40	Si
Inglés Comunicativo Avanzado		Salón	30	No
Diagnóstico Molecular		Salón	30	
Ingeniería Genética		Salón	30	
Servicio Social		N/A	1	
Prácticas Profesionales		N/A	1	
Desarrollo De Productos Biotecnológicos	Clínica	14		

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Factibilidad y Pertinencia. Abril 2024.

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 Biotecnología tiene un gasto promedio del programa educativo de \$37,558.82 pesos M.N., el gasto promedio por departamento \$11,023.97, con un gasto promedio por área administrativa de \$8,380.06 pesos M.N. Los actuales gastos del programa educativo se asemejan a los de otros programas dentro del Instituto de Ciencias Biomédicas, tanto en términos de la asignación de recursos financieros como en el gasto promedio por estudiante. Con una matrícula total de 424 alumnos en el programa, se puede concluir que la capacidad financiera del mismo se considera adecuada.

Tabla No. 28
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
\$37,558.82	424	\$11,023.97	\$8,380.06	\$8,380.06	\$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 Factibilidad y Pertinencia. Abril 2024.

Conclusiones de factibilidad

El marco de factibilidad permite dar cuenta de las condiciones de recursos humanos en el análisis de la conformación. Para los propósitos de la evaluación de factibilidad, se usan los siguientes rubros e indicadores:

Recursos humanos 5.0; con un núcleo docente de 46 integrantes lo que indica que se encuentra en avance y con una carga adecuada para la atención de 424 estudiantes.

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

Capacidad financiera 10.0; cuenta con una capacidad financiera adecuada, menor en comparación con otros programas el ICB.

Con un resultado de **Factibilidad de 8.3** (Tabla No. 29).

Tabla No. 29
Evaluación de Factibilidad

Ejes	Aspecto	Ponderación %	Evaluación	Valor	Ponderación %	Evaluación	%
Factibilidad	Recursos humanos	33.33	5.0	3.3	33.3	8.3	27.6
	Estructura	33.33	10.0	3.3			
	Capacidad financiera	33.33	10.0	3.3			
FACTIBILIDAD							8.3

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Pertinencia y Factibilidad. Abril 2024.

Recomendaciones generales

Tras analizar la factibilidad y pertinencia del Programa Educativo de la Licenciatura en Biotecnología, se han obtenido las siguientes conclusiones: La **pertinencia social** del programa ha sido evaluada en **4.7**, reflejando su capacidad para abordar necesidades sociales; la **pertinencia institucional** se sitúa en **7.3**, indicando una alineación efectiva con los objetivos y valores de la institución; mientras que la **factibilidad institucional** alcanza un puntaje de **8.3**, lo que sugiere que el programa es viable y sostenible dentro del entorno institucional.

En conjunto, la puntuación combinada de **factibilidad y pertinencia** alcanza un promedio de **6.2**, destacando las fortalezas del programa en términos de su capacidad para contribuir al conocimiento y abordar las necesidades de la sociedad en las diversas áreas de la biotecnología. No obstante, se recomienda implementar un seguimiento más riguroso del desempeño de los estudiantes para mitigar el rezago y la deserción, y asegurar que puedan completar sus estudios de manera exitosa. Con su reciente acreditación del programa con el objetivo se pudo someter a una evaluación externa y recibir retroalimentación adicional. Esto permitió mantener la competitividad del programa en términos de conocimiento y desarrollo profesional, asegurando su calidad y relevancia en el ámbito académico y laboral.

Tabla No. 30
Conclusiones globales de Factibilidad y Pertinencia

Ejes	Aspecto	Ponderación %	Evaluación	Valor	Ponderación %	Evaluación	%
Pertinencia social	Contexto social de la disciplina	25	5.0	2.5	33.3	4.7	1.1
	Oferta educativa	25	5.0	2.5			
	Demanda educativa	25	4.0	2.5			
	Mercado laboral	25	4.0	2.5			
Pertinencia institucional	Relación con el estado del arte de la disciplina	33.33	8.0	3.3	33.3	7.3	2.4
	Marco institucional	33.33	10.0	3.3			
	Indicadores de desempeño académico	33.33	4.0	3.3			
Factibilidad	Recursos humanos	33.33	50	3.3	33.3	8.3	2.7
	Estructura	33.33	10.0	3.3			
	Capacidad financiera	33.33	10.0	3.3			
FACTIBILIDAD Y PERTINENCIA							6.2

Fuente: Dirección General de Planeación y Desarrollo Institucional/ Subdirección de Planeación de la Competitividad Académica/ Jefatura de Estudios de Factibilidad y Pertinencia. Abril 2024.

Referencias consultadas

- ANUIES. (2023). *Anuario Estadístico de la Población Escolar en Educación Superior, ciclo 2022-2023*. Consultado en: <http://www.anui.es.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>
- Argentino. (2021). *Biocnología, una historia*. El Cuaderno, No. 100. Consultado en: https://www.porquebiocnologia.com.ar/Cuadernos/El_Cuaderno_100.pdf
- Data México. (2022). *Ocupación*. Consultado en: <https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/explore?profile=occupation&tab=0>
- 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
- Fastercapital. (23 de marzo 2024). *Educación en biocnología, Biocnología más allá del aula, aplicaciones en el mundo real*. Consultado en: <https://fastercapital.com/es/contenido/Educacion-en-biocnologia--Biocnologia-mas-alla-del-aula--aplicaciones-en-el-mundo-real.html>
- Forbes. (2023). *Cinco startups mexicanas de biocnología ganan la oportunidad de presentarse en Boston*. Consultado en: <https://www.forbes.com.mx/cinco-startups-mexicanas-de-biocnologia-ganan-la-oportunidad-de-presentarse-en-boston/>
- Gobierno de México. (2022, mayo 26). *INSABI ha concluido 153 establecimientos de salud en todo el país: 42 hospitales y 111 centros de salud*. Consultado en:
- Gobierno del Estado de Chihuahua. (2022). *Plan Estatal de Desarrollo Chihuahua 2022-2027*. Consultado en: <https://educacion.chihuahua.gob.mx/planeacion-estrategica/marco-regulatorio-generales/plan-estatal-desarrollo-chihuahua-2022-2027>
- <https://www.gob.mx/insabi/prensa/053-insabi-ha-concluido-153-establecimientos-de-salud-en-todo-el-pais-42-hospitales-y-111-centros-de-salud?idiom=es>
- Indeed. (2024). *Siete importantes empresas biocnológicas en México*. Consultado en: <https://mx.indeed.com/orientacion-profesional/como-encontrar-empleo/empresas-biocnologicas-lideres>
- INEGI. (2021, agosto 23) *Estadísticas de Salud en Establecimientos Particulares* (comunicado de prensa no. 475/22). Consultado en:
- INEGI. (S/F). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENAE)*. Consultado en: <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>
- Infoagro. (2024). *Los 5 avances más destacados en la biocnología*. Consultado en: <https://mexico.infoagro.com/los-5-avances-mas-destacados-en-la-biocnologia/>
- IQS. (2024). *¿Qué es la biocnología? Tipos y campos de aplicación*. Consultado en: <https://iqs.edu/es/blog/campos-de-aplicacion-de-la-biocnologia-conoce-mas-sobre-ella/>

- ITESEM. (2024). Ingeniería en Biotecnología. Consultado en: <https://tec.mx/es/bioingenieria-y-procesos-quimicos/ingenieria-en-biotecnologia>
- Marcano, H., Freire, P. & Ortiz, V. (2015). *Estudio de factibilidad para la educación a distancia vía TDA*. Editorial Académica Española.
- Observatorio laboral. (2024). *Estadísticas 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.
- 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>
- SEP. (2023). *Estadística de educación superior por carrera, inicio de cursos 2023-2024*, 911-A.
- Tijuana EDC. (17 Mayo 2023). ¿Cómo se aplica la biotecnología en México? Sectores en auge. Consultado en: <https://es.tijuanaedc.org/como-se-aplica-la-biotecnologia-en-mexico-sectores-en-auge/>
- UACJ. (2023). Estadística Institucional UACJ. Recuperado de <https://indicadores.uacj.mx/te/public/>
- UACJ. (2023). Plataforma de Estudios para el Desarrollo Institucional UACJ. Consultado en: <https://indicadores.uacj.mx/edi/public/home>
- UACJ. (2024). *Licenciatura en Biotecnología*. Consultado en: <https://www.uacj.mx/oferta/programas.html?programa=22830&138>
- UAEMEX. (2015). Perfil de egreso Licenciatura en Biotecnología. Consultado en: <http://web.uaemex.mx/fciencias/CrdBiotecnologia/Perfil IE.html#:~:text=Tener%20el%20inter%20C3%A9s%20por%20la,un%20alto%20sentido%20de%20reflexi%C3%B3n>.
- UAM. (10 de octubre 2016). Biotecnología, el campo del futuro. Consultado en: <https://www.comunicacionsocial.uam.mx/boletinesuam/409-16.html>