



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

IV/12/2025/3252/I

Dr. Marco Antonio Pérez Cisneros

Rector del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
Universidad de Guadalajara
Presente

En cumplimiento a lo establecido por el artículo 35, fracción II, y 42, fracción I, de la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara, nos permitimos remitir a sus finas atenciones, para su ejecución, el dictamen emitido por la Comisión Permanente de Educación, aprobado en la Sesión Extraordinaria del H. Consejo General Universitario efectuada el 15 de diciembre de 2025:

Dictamen Núm. I/2025/502: Se aprueba la **reestructuración del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica**, para impartirse en los Centros Universitarios de Ciencias Exactas e Ingenierías y de Tlajomulco, en las modalidades escolarizada y/o mixta y bajo el sistema de créditos, a partir del ciclo escolar 2026 "A".

Lo anterior, para los efectos legales a que haya lugar.

Atentamente
"PIENSA Y TRABAJA"
"1925-2025, Un Siglo de Pensar y Trabajar"
Guadalajara, Jal., 15 de diciembre de 2025


Mtra. Karla Alejandra Planter Pérez
Rectora General


Mtro. César Antonio Barba Delgado
Secretario General

c.c.p. Dr. Héctor Raúl Solís Gadea. Vicerrector Ejecutivo
c.c.p. Dr. Jaime Federico Andrade Villanueva. Vicerrector Adjunto Académico y de Investigación
c.c.p. Dra. María del Socorro Pérez Alcalá. Coordinadora General Académica y de Innovación
c.c.p. Dra. Mirna Elizabeth González Barrera. Coordinadora General de Recursos Humanos
c.c.p. Mtro. Fabián Morales Cobos. Coordinador General de Control Escolar
c.c.p. Archivo
CABD/MSVB/sbh*



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

IV/12/2025/3252/I

Mtro. Guillermo Arturo Gómez Mata
Rector del Centro Universitario de Tlajomulco
Universidad de Guadalajara
Presente

En cumplimiento a lo establecido por el artículo 35, fracción II, y 42, fracción I, de la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara, nos permitimos remitir a sus finas atenciones, para su ejecución, el dictamen emitido por la Comisión Permanente de Educación, aprobado en la Sesión Extraordinaria del H. Consejo General Universitario efectuada el 15 de diciembre de 2025:

Dictamen Núm. I/2025/502: Se aprueba la **reestructuración del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica**, para impartirse en los Centros Universitarios de Ciencias Exactas e Ingenierías y de Tlajomulco, en las modalidades escolarizada y/o mixta y bajo el sistema de créditos, a partir del ciclo escolar 2026 "A".

Lo anterior, para los efectos legales a que haya lugar.

Atentamente
"PIENSA Y TRABAJA"
"1925-2025, Un Siglo de Pensar y Trabajar"
Guadalajara, Jal., 15 de diciembre de 2025


Mtra. Karla Alejandra Planter Pérez
Rectora General


Mtro. César Antonio Barba Beltrán
Secretario General

c.c.p. Dr. Héctor Raúl Solís Gadea. Vicerrector Ejecutivo
c.c.p. Dr. Jaime Federico Andrade Villanueva. Vicerrector Adjunto Académico y de Investigación
c.c.p. Dra. María del Socorro Pérez Alcalá. Coordinadora General Académica y de Innovación
c.c.p. Dra. Mirna Elizabeth González Barrera. Coordinadora General de Recursos Humanos
c.c.p. Mtro. Fabián Morales Cobos. Coordinador General de Control Escolar
c.c.p. Archivo
CABD/MSVB/sbh*



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

RECTORÍA GENERAL

IV/11/2025/3155/I

Dr. Marco Antonio Pérez Cisneros

Rector del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
Universidad de Guadalajara
Presente

Por este medio, me permito hacer de su conocimiento que en el ejercicio de las atribuciones que me confiere el último párrafo del artículo 35 de la Ley Orgánica, **AUTORIZO** provisionalmente el dictamen emitido por la Comisión Permanente de Educación del H. Consejo General Universitario, en tanto el mismo se pone a consideración y es resuelto de manera definitiva por el pleno del H. Consejo General Universitario en su próxima sesión, a saber:

Dictamen Núm. I/2025/502: Se aprueba la reestructuración del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica, para impartirse en los Centros Universitarios de Ciencias Exactas e Ingenierías y de Tlajomulco, en las modalidades escolarizada y/o mixta y bajo el sistema de créditos, a partir del ciclo escolar 2026 "A".

Lo anterior, para los efectos legales a que haya lugar.

Atentamente

"PIENSA Y TRABAJA"

"1925-2025, Un Siglo de Pensar y Trabajar"

Guadalajara, Jal., 28 de noviembre de 2025

Mtra. Karla Alejandrina Planter

Rectora General



RECTORÍA GENERAL

c.c.p. Dr. Héctor Raúl Solís Gadea. Vicerrector Ejecutivo
c.c.p. Dr. Jaime Federico Andrade Villanueva. Vicerrector Adjunto Académico y de Investigación
c.c.p. Dra. Mirna Elizabeth González Barrera. Coordinadora General de Recursos Humanos
c.c.p. Dra. María del Socorro Pérez Alcalá. Coordinadora General Académica y de Innovación
c.c.p. Mtro. Fabián Morales Cobos. Coordinador General de Control Escolar
c.c.p. Archivo
CABD/MSVB/xfs



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

RECTORÍA GENERAL

IV/11/2025/3155/I

Mtro. Guillermo Arturo Gómez Mata
Rector del Centro Universitario de Tlajomulco
Universidad de Guadalajara
Presente

Por este medio, me permito hacer de su conocimiento que en el ejercicio de las atribuciones que me confiere el último párrafo del artículo 35 de la Ley Orgánica, **AUTORIZO** provisionalmente el dictamen emitido por la Comisión Permanente de Educación del H. Consejo General Universitario, en tanto el mismo se pone a consideración y es resuelto de manera definitiva por el pleno del H. Consejo General Universitario en su próxima sesión, a saber:

Dictamen Núm. I/2025/502: Se aprueba la reestructuración del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica, para impartirse en los Centros Universitarios de Ciencias Exactas e Ingenierías y de Tlajomulco, en las modalidades escolarizada y/o mixta y bajo el sistema de créditos, a partir del ciclo escolar 2026 "A".

Lo anterior, para los efectos legales a que haya lugar.

Atentamente
"PIENSA Y TRABAJA"
"1925-2025, Un Siglo de Pensar y Trabajar"
Guadalajara, Jal., 28 de noviembre de 2025


Mtra. Karla Alejandrina Planter
Rectora General



RECTORÍA GENERAL

c.c.p. Dr. Héctor Raúl Solís Gadea. Vicerrector Ejecutivo
c.c.p. Dr. Jaime Federico Andrade Villanueva. Vicerrector Adjunto Académico y de Investigación
c.c.p. Dra. Mirna Elizabeth González Barrera. Coordinadora General de Recursos Humanos
c.c.p. Dra. María del Socorro Pérez Alcalá. Coordinadora General Académica y de Innovación
c.c.p. Mtro. Fabián Morales Cobos. Coordinador General de Control Escolar
c.c.p. Archivo
CABD/MSVB/xfs



**H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO
PRESENTE**

A esta Comisión Permanente de Educación han sido turnado los dictámenes CONS/CUCEI/CE-CH/010/2025 y CUTLAJO/IX/009/2023-2024, de fechas del 20 de junio del 2025 y 8 de octubre del 2024 respectivamente, por el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías y el Centro Universitario de Tlajomulco, donde proponen la **reestructuración del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica**, que se imparte en los Centros Universitarios de Ciencias Exactas e Ingenierías y de Tlajomulco, en las modalidades escolarizada o mixta y bajo el sistema de créditos, a partir del ciclo escolar 2026 "A", conforme a los siguientes:

ANTECEDENTES

Marco Normativo Institucional

1. La Universidad de Guadalajara es un organismo público descentralizado del Gobierno del Estado de Jalisco con autonomía, personalidad jurídica y patrimonio propios, cuyo fin es impartir educación media superior y superior, crear y difundir conocimientos, así como coadyuvar al desarrollo de la cultura en la Entidad, y cuya actuación se rige en el marco del artículo 3o. y demás relativos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la particular del Estado de Jalisco, la legislación federal y estatal aplicables, la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara, y las normas que de la misma deriven.
2. La Ley General de Educación determina que la educación que imparta el Estado, sus organismos descentralizados y los particulares con autorización o con reconocimiento de validez oficial de estudios, inculcará entre otros, la generación de conciencia y la adquisición de los conocimientos, las competencias, las actitudes y los valores necesarios para el desenvolvimiento armónico e integral de la persona y la sociedad. En consecuencia, los contenidos de los planes y programas de estudio de la educación de acuerdo con el tipo y nivel educativo serán elementos básicos para la participación social y el desarrollo humano integral.
3. La Ley General de Educación Superior declara como uno de los fines de la educación, coadyuvar, a través de la generación, transmisión, aplicación y difusión del conocimiento, a la solución de los problemas locales, regionales, nacionales e internacionales, así como a la conformación de una sociedad más justa e incluyente. En ese contexto, la educación superior fomentará el desarrollo humano integral del estudiante en la construcción de saberes basado en la generación y desarrollo de capacidades y habilidades profesionales para la resolución de problemas, con el fin de garantizar la libertad, el bienestar y la transformación social. Por otro lado, establece las modalidades escolarizada, no escolarizada, mixta y dual para la educación superior.
4. La Ley de Educación del Estado Libre y Soberano de Jalisco menciona que la educación impartida en el estado de Jalisco persigue entre otros fines, la generación de capacidades y habilidades que aseguren el desarrollo integral de los estudiantes.

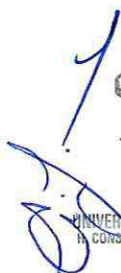


5. En el Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030, el Plan de Desarrollo de la Subregión Centro 2015-2025 y el Plan Estatal de Gobernanza y Desarrollo de Jalisco 2024-2030, Visión 2050, comparten como objetivo mejorar el acceso, la cobertura y la calidad de la educación, reducir el rezago educativo, promover la equidad en las oportunidades educativas y mejorar la vinculación entre los sectores académico y productivo.
6. El Plan de Desarrollo Institucional 2019-2025, Visión 2030 de la Universidad de Guadalajara, declara a la docencia e innovación académica, como uno de los propósitos sustantivos de la Universidad de Guadalajara, con los que orienta sus elementos a consolidar la formación integral e inclusiva de sus estudiantes, con visión global y responsabilidad social, buscando articular la aplicación de modelos innovadores de enseñanza-aprendizaje que promuevan la perspectiva global e incorporen valores y principios de multiculturalidad, formando al mismo tiempo agentes de cambio que contribuyan a resolver los problemas complejos actuales y futuros desde los ámbitos de la cultura artística, la ciencia y la tecnología, y el conocimiento humanístico y social. En este contexto, la pertinencia resulta una condición deseable para mantener en el desempeño institucional y representa la correspondencia entre la filosofía institucional, los requerimientos de la sociedad y el entorno cambiante de la educación superior.
7. Además, reconoce que los programas de pregrado enfrentan varios retos significativos en la actualidad. La oferta educativa de pregrado en la Universidad de Guadalajara se ha caracterizado por la diversificación en nuevos campos y áreas del conocimiento, con programas multi, inter y transdisciplinares que faciliten la incorporación de los egresados en el ámbito profesional. El principal desafío en este camino es proporcionar una formación integral a profesionales competitivos, dotados de conocimientos y aptitudes que les permitan integrarse y adaptarse a entornos laborales en constante evolución, al mismo tiempo que se convierten en agentes innovadores capaces de abordar creativamente los problemas específicos, contribuyendo así al desarrollo sostenible y al progreso social en sus comunidades y más allá. En este sentido, el Plan de Desarrollo Institucional (PDI) de la Universidad de Guadalajara subraya la importancia de reforzar los vínculos entre la academia y el sector productivo, así como con la sociedad en general, para asegurar que la educación impartida esté alineada con las necesidades del mercado laboral y los retos globales.
8. El Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI), como parte de la Universidad de Guadalajara, se posiciona como un líder en ciencias exactas e ingenierías, fomentando el desarrollo del talento a través de la colaboración, innovación y vinculación, con un firme compromiso social. El CUCEI se destaca por su amplia oferta académica y su infraestructura robusta, que lo convierten en un referente educativo a nivel nacional. CUCEI ofrece 18 licenciaturas, incluyendo programas en áreas clave como Física, Química, Matemáticas, Ingeniería en Computación, y Robótica, entre otros. El CUCEI mantiene una matrícula en licenciatura con más de 19,000 estudiantes de licenciatura, ingresos cercanos a 5,000 nuevos alumnos por año y alrededor de 1,400 egresados, mantiene su posicionamiento como referente educativo a nivel nacional. La infraestructura del CUCEI incluye 229 aulas, 183 espacios utilizados como laboratorios, 13 auditorios, y el Centro Integral de Documentación (CID), que alberga 36,783 títulos y 111,914 volúmenes. Esta combinación de programas educativos de calidad, personal altamente capacitado e infraestructura avanzada subraya el compromiso del CUCEI con la excelencia académica y la formación de profesionales altamente competentes



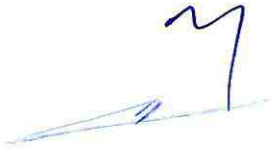
9. El Centro Universitario de Tlajomulco (CUTlajomulco), es el Centro Universitario Multidisciplinario de la Red de la Universidad de Guadalajara que satisface las necesidades de educación superior con calidad y pertinencia en Tlajomulco de Zúñiga. Promueve el desarrollo local desde una perspectiva global con investigación de vanguardia; vinculación de alto impacto y sustentable; prácticas multiculturales y expresiones artísticas incluyentes, democráticas y equitativas para la prosperidad colectiva. Este Centro se consolida como un centro multitemático que integra las áreas sociales, tecnológicas y de la salud, promoviendo la formación de profesionales competentes a través de la innovación, la investigación y la vinculación con un firme compromiso social. Ofrece 16 programas de licenciatura y mantiene una matrícula de 4,022 estudiantes, siendo Ingeniería Biomédica el programa con mayor número de alumnos. Su planta docente está conformada por 280 profesores, de los cuales 73 son de tiempo completo y 47 pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI). La infraestructura académica incluye 94 aulas y 19 laboratorios especializados, que brindan a los estudiantes de ingeniería biomédica espacios idóneos para fortalecer sus competencias prácticas y de experimentación. Además, el Centro cuenta con auditorios, centros de cómputo, biblioteca y un Centro de Emprendimiento e Innovación (IMPULSA), así como con colaboraciones activas con el Hospital Civil de Guadalajara y el Hospital ISSSTE Regional de Tlajomulco, orientadas a fortalecer la educación continua y la vinculación clínica-tecnológica.
10. El H. Consejo General Universitario, en sesión del 18 de diciembre del 2012, bajo el dictamen I/2012/380, aprobó la modificación del plan de estudios de Ingeniería Biomédica, para operar bajo el sistema de créditos en la modalidad escolarizada, para impartirse en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, a partir del ciclo escolar 2013 B.
11. El H. Consejo General Universitario, en sesión del 26 de febrero del 2021, bajo el dictamen I/2021/014, autorizó, con la creación del Centro Universitario de Tlajomulco, la oferta del programa educativo de Ingeniería Biomédica.
12. La ingeniería biomédica inició a principios de los 70's de manera casi simultánea en Estados Unidos y en Latinoamérica; y a diferencia de otras ingenierías, no comenzó con un nicho de mercado en la industria para sus graduados, sino más bien por la necesidad de especializar a un grupo de ingenieros en variados aspectos de la biomedicina.

Cuando iniciaron los programas de pregrado, las metas en ambas regiones eran diferentes.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO







En México y otros países latinoamericanos, la necesidad más acuciante fue dar mantenimiento al equipo médico y aprender a gestionar la infraestructura relacionada con la tecnología médica, mientras que en Estados Unidos buscaban una base laboral para diferentes industrias, particularmente la de dispositivos médicos¹. Es así que el fundamento epistemológico de casi todos los programas fue la Electrónica, donde la biomedicina sería casi exclusivamente un campo especializado de aplicación. Cincuenta años después, la primera perspectiva progresó hasta la Ingeniería Clínica con vestigios de Diseño Electrónico, en cambio la segunda perspectiva se incorporó a los paradigmas disruptivos de la 4ª revolución industrial y es ahora uno de los núcleos más importantes de innovación en los países desarrollados. Especialmente en la última década ha destacado la integración de la ciencia de datos y la inteligencia artificial a la biomedicina, lo que continuará impulsando el cambio y la innovación en todos los aspectos del área.

13. Según el Foro Económico Mundial, la innovación es un proceso que implica convertir ideas en valor y generar soluciones innovadoras en forma de productos, servicios, tecnologías e incluso nuevas formas de abordar los desafíos científicos y tecnológicos. La innovación se ha convertido en el eje central activador de la economía y el bienestar humano, por lo que debe ser el pilar de la formación de los futuros ingenieros².

En la actualidad, existen dos grandes áreas de innovación que impulsan un cambio sustancial en la vida de las personas: la digital y la de ciencia profunda. Estas dos corrientes de innovación están transformando la forma en que se abordan los desafíos en medicina y abren nuevas oportunidades para mejorar la calidad de vida de las personas. Las organizaciones líderes en biotecnología invierten muchos recursos innovación y se aseguran de construir un entorno que siga favoreciendo el espíritu innovador. En resumen, la innovación es esencial en la ingeniería orientada a la biomedicina, ya que permite convertir ideas en soluciones, y éstas a su vez en valor, a través de resiliencia en el desarrollo tecnológico médico, adaptabilidad ante los cambios y capacidad de liderar proyectos.

14. Una manera de mejorar los tratamientos y tecnologías utilizadas por el sector salud es a través de la aplicación de técnicas de ingeniería para entender, diagnosticar, monitorear y tratar condiciones médicas. El campo de la ingeniería biomédica generalmente cubre una amplia variedad de áreas de estudio multi- inter- y transdisciplinarias, por ejemplo: biomateriales, nanotecnología, neuroingeniería, telemedicina, ingeniería de tejidos, etc.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

OPS, «Competencias Esenciales en Salud Pública: Un Marco Regional para las Américas», OPS, [En línea]. Available: <https://www.campusvirtualsp.org/es/competencias-esenciales-en-salud-publica-un-marco-regional-para-las-americas>. [Último acceso: 28 06 2023].

² I. B. School, «Innovation,» World Economic Forum, [En línea]. Available: <https://intelligence.weforum.org/topics/a1Gb0000000LrSOEA0>. [Último acceso: 28 06 2023].



Innovar en el área biomédica ha sido fundamental para el desarrollo de la sociedad y esto reclama investigadores clínicos y expertos en biotecnología. Quienes facilitarán el desarrollo de fármacos, vacunas, terapias médicas, diseño de prótesis y órtesis, tecnologías para el análisis clínico, etc. Es imposible visualizar la formación de recursos humanos en el área biomédica sin este ingrediente que le brinda las capacidades de evolución que responde al propio flujo de cambios en las sociedades actuales. Una de las carreras más discutidas de la era es la ingeniería biomédica, desde las vacunas hasta la medicina virtual, ha tenido un crecimiento del 27% y se ha reconocido como uno de los campos con más rápido crecimiento.

15. Las áreas de la ingeniería biomédica que repuntan por su innovación son³:

- a) Ingeniería de tejidos;
- b) Equipo médico inalámbrico y que se lleva puesto (*wearable*);
- c) Robots y nano-robots quirúrgicos;
- d) Biomedicina de precisión, y
- e) Inteligencia artificial para imagenología médica.

Los retos actuales requieren individuos capaces de crear soluciones a problemáticas médicas locales, nacionales y mundiales; para lograr esto, el ingeniero biomédico debe poseer una formación sólida tanto en innovación como en diseño.

El diseño biomédico requiere experiencia en bioingeniería, entendimiento de las aplicaciones clínicas de los productos y servicios, entender y aplicar la regulación y reconocer el valor que genera. La ingeniería biomédica se orienta a las necesidades sociales, políticas y tecnológicas en el área médica [3]. Para lograr esto, el ingeniero biomédico debe ser capaz de:

- a) Identificar necesidades (individuos con algún padecimiento, instalaciones clínicas en crecimiento, etc.);
- b) Conceptualizar y generar ideas de solución;
- c) Considerar las constricciones y retos (como la paliabilidad o regulación);
- d) Garantizar la excelencia en variables relevantes (p.ej. la eficiencia, ergonomía, precisión o comodidad) para la tecnología biomédica;
- e) Integración de tecnologías y soluciones;
- f) Validación y pruebas, y
- g) Retroalimentación y reinicio.

16. Los diseños actuales en ingeniería biomédica incluyen herramientas de diagnóstico, dispositivos terapéuticos, equipo y métodos en imagenología y biomateriales. Es esperado que los ingenieros biomédicos sean capaces de desarrollar productos a partir de su formación en diseño, sistemas de calidad y regulación, y emprendimiento. Una de sus principales tareas es mejorar la precisión y eficiencia de los dispositivos médicos, incluyendo herramientas de diagnóstico y tecnología portátil. Su objetivo es hacer que la atención médica sea accesible en áreas remotas y desatendidas a través de la telemedicina y dispositivos portátiles.



³JAN. Mirabal, « Ground-Breaking Biomedical Engineering Innovations that You Didn't Know Existed,» Leyton, 30 12 2022. [En línea]. Available: <https://leyton.com/ca/insights/articles/ground-breaking-biomedical-engineering-innovations-that-you-didnt-know-existed/>.



Los ingenieros biomédicos también contribuyen a dar forma al futuro de la atención médica investigando y desarrollando tecnologías de vanguardia, como la neuroingeniería y la nanotecnología, para una atención personalizada y centrada en el paciente. Su papel ha sido fundamental en el desarrollo de soluciones innovadoras, desde mejores equipos de protección personal hasta ventiladores mejorados y sistemas de distribución de vacunas.

17. La incorporación de la inteligencia artificial, el aprendizaje automático y la impresión 3D en su trabajo los mantiene a la vanguardia de la innovación en atención médica.

La convergencia de la tecnología, la biología y la ingeniería presenta oportunidades ilimitadas, como la medicina personalizada y las interfaces cerebro-computadora, en las cuales los ingenieros emprendedores juegan un papel destacado.

Su trabajo está enfocado aprovechar la tecnología para mejorar la atención médica:

- a) Fomentando una cultura de innovación;
 - b) Respetando la sostenibilidad y el medio ambiente;
 - c) Promoviendo equidad de acceso a la salud, y
 - d) Desarrollando salud digital como elemento transformador de atención remota, tratamientos personalizados y una gestión de datos mejorada.
18. En nuestro país, se viven distintos cambios económicos y tecnológicos, así como sociales y culturales. Ante ello, las instituciones universitarias de México están frente a nuevos retos en sus propios procesos académicos para afrontar el impacto de esos cambios y un entorno globalizado.
19. La Ingeniería Biomédica enfrenta actualmente una transformación profunda derivada de la convergencia entre las ciencias de la vida, la ingeniería y las tecnologías. A nivel internacional, los principales desafíos se relacionan con el crecimiento de herramientas que utilizan inteligencia artificial, la ciencia de datos y la biología sintética en la medicina preventiva y la salud personalizada, además de las aplicaciones en el diagnóstico, la terapéutica y la rehabilitación, lo que ha impulsado la creación de perfiles profesionales transdisciplinarios^{4 y 5}. La Organización Mundial de la Salud y organismos como la UNESCO señalan la necesidad de fortalecer la capacidad técnica e investigativa de las y los ingenieros biomédicos para garantizar la seguridad, la eficacia y la ética de las tecnologías emergentes aplicadas a la salud⁶. Al mismo tiempo, las tendencias de la Industria 5.0 colocan al profesional biomédico como actor central de la innovación responsable⁷.

⁴ De Maria, C., Díaz Lantada, A., Jämsä, T., Pecchia, L., & Ahluwalia, A. (2022). Biomedical engineering in low- and middle-income settings: Analysis of current state, challenges and best practices. *Health and Technology*, 12(3), 643-653. <https://doi.org/10.1007/s12553-022-00657-8>

⁵ Pecchia, L., Pallikarakis, N., Magjarevic, R., & Iadanza, E. (2019). Health technology assessment and biomedical engineering: Global trends, gaps and opportunities. *Medical Engineering & Physics*, 72, 19-26. <https://doi.org/10.1016/j.medengphy.2019.08.008>

⁶ UNESCO. (2021). Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>

⁷ Sachsenmeier, P. (2016). Industry 5.0—The relevance and implications of bionics and synthetic biology. *Engineering*, 2(2), 225-229. <https://doi.org/10.1016/j.eng.2016.02.015>



En el contexto nacional, México tiene una demanda creciente de especialistas capaces de gestionar y diseñar tecnología médica, tanto en el sector hospitalario como en la industria. Organismos como la Secretaría de Salud y de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) resaltan la necesidad de modernizar los programas educativos para incorporar formación en áreas como análisis de datos clínicos, simulación computacional, bioinstrumentación inteligente y gestión de la tecnología en salud. A nivel de investigación, la comunidad biomédica mexicana enfrenta el reto de incrementar su participación en proyectos inter y transdisciplinarios que conecten la ingeniería con la biología, la medicina y la inteligencia artificial⁸.

En el plano estatal y regional, Jalisco se posiciona como un punto estratégico por su desarrollo en tecnología médica, electrónica y biotecnología. No obstante, aún se identifican vacíos en la transferencia de conocimiento y en la formación de talento biomédico local que responda a las necesidades del sistema de salud y de la industria médica regional⁹.

20. Los ingenieros biomédicos tienen diferentes vertientes de trabajo al interior de su ámbito particular:

- a) Para gestionar todo tipo de tecnología médica y su infraestructura;
- b) Para otorgar servicio de reparación y mantenimiento de equipo biomédico;
- c) Para el desarrollo de la industria biotecnológica y de dispositivos biomédicos, y
- d) Para investigación interdisciplinaria entre la tecnología (dura y suave) y las ciencias biomédicas.

Las dos primeras corresponden al perfil de ingeniería clínica y más concretamente, la segunda debe ser parte de un perfil intermedio en la licenciatura, e incluye un sector importante de egresados que se dedican a la venta y distribución de equipo biomédico.

Las dos últimas son indispensables para empujar la frontera en el conocimiento e innovación de soluciones diagnósticas, pronósticas y terapéuticas. Como tal, estas dos son vertientes que divergen en muchas subramas en las que los biomédicos pueden hallar empleo y especialización debido a su amplio potencial, además que la vía natural para la última vertiente sería el posgrado, lo que apunta hacia la especialización y el cambio en la descripción de las actividades típicas de ingeniería biomédica. Otro aspecto relevante, son los empleos que algunos alcanzan como consultores, reguladores o miembros de ámbitos públicos, así como personal académico. Estos factores hacen que su empleabilidad real sea difícil de medir.



⁸ García, G. (2023). Existen grandes oportunidades en la industria de dispositivos médicos [Entrevista]. México Industry. <https://mexicoindustry.com/noticia/existen-opportunidades-vastas-en-conectividad-y-talento-la-industria-de-dispositivos-medicos>

⁹ García, G. (2023). Existen grandes oportunidades en la industria de dispositivos médicos [Entrevista]. México Industry. <https://mexicoindustry.com/noticia/existen-opportunidades-vastas-en-conectividad-y-talento-la-industria-de-dispositivos-medicos>



21. La demanda de ingenieros biomédicos seguirá creciendo en los próximos años debido, en parte, al crecimiento continuo de la tecnología médica, el aumento en las enfermedades crónicas, la demanda de tratamientos y tecnologías de atención médica, el avance en la investigación médica (como la ingeniería de tejidos), y la expansión de la salud digital para la atención médica diferida. Según la Unión Europea, las profesiones de la salud están dentro del top tres como prosperas para 2022-2035 proyectando un crecimiento del 25%¹⁰. Un aspecto importante en el aumento de la empleabilidad son las vinculaciones y prácticas profesionales que se han venido incorporando en las instituciones académicas, lo que acaba "educando" al sector industrial en el valor de las y los ingenieros biomédicos.
22. En una revisión de los programas actuales relacionados con ingeniería biomédica y bioingeniería en México realizado por el *Clúster de Ingeniería Biomédica* que inició a principios de 2023¹¹, encontraron en los resultados parciales que 56 programas de licenciatura, distribuidos en 23 estados de la república, con mayor prevalencia en la región centro-norte del país. Treinta de estos programas se encuentran en instituciones públicas, mientras que 26 en Universidades privadas. De entre los datos colectados, destacan la UAM y la IBERO como las primeras carreras de ingeniería biomédica en México, mientras que casi todas las instituciones iniciaron sus programas de pregrado a partir de este siglo XXI. Este fenómeno es congruente en todo Latinoamérica¹², como fenómeno espejo del impulso que adquirieron la ingeniería biomédica y la bioingeniería en Estados Unidos¹³, lo que sugiere que hasta hace poco se ganó tracción en el área desde un punto de vista formativo básico, pues durante muchos años, las instituciones se enfocaron en la formación biomédica de posgrado¹⁴.

Parte de los datos colectados muestran el volumen de alumnos en estas instituciones, así como un reporte general del tipo de ocupación de los egresados. Las encuestas fueron abiertas y las coordinaciones de carrera encuestadas tienen con frecuencia un seguimiento pobre de sus egresados, por lo que sólo se colectaron directrices generales del área en la que trabajan los egresados. Los datos sugieren que la mayoría de los egresados de Ingeniería Biomédica en México toman empleos en clínicas y hospitales, o en posiciones de servicio, atendiendo infraestructura y equipo. Esto puede relacionarse con una dispersión de los egresados de todas estas instituciones, saturando el mercado local y nacional. Una porción significativa de universidades indica que sus egresados se han dedicado ya sea al emprendimiento o han continuado a estudios de posgrado.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

Wilson, «Biomedical Product Design & Development,» The University of Kansas, [En línea]. Available: <https://bioengr.ku.edu/biomedical-product-design-development>. [Último acceso: 28 06 2023].

¹¹ ACCE, «2023 Certification Examination Application Is Open through July 21,» ACCE, 21 06 2023. [En línea]. Available: <https://accenet.org/Pages/Default.aspx>.

¹² Idem

¹³ U. P. d. Valencia, «Grado en Ingeniería Biomédica,» Universidad Politécnica de Valencia, [En línea]. Available: <http://www.upv.es/titulaciones/GIB/index-es.html>. [Último acceso: 28 06 2023].

¹⁴ M. Ienca, «COMMON HUMAN RIGHTS CHALLENGES RAISED BY DIFFERENT APPLICATIONS OF NEUROTECHNOLOGIES IN THE BIOMEDICAL FIELD,» *Frontiers In Human Neuroscience*, 2021.



Cuando se analizaron las diferentes mallas de las carreras en el país, resultó que se dedica cerca de un cuarto de las trayectorias para la formación básica (25.16%), en segundo lugar, se cubren las áreas de ingeniería clínica (21.86%), de ahí se encuentran las áreas administrativas y de humanidades (11.21%). Una nota importante es lo poco que dedican al programa en términos de innovación y diseño (8.35%) y a las ciencias computacionales (5.45%). Por otro lado, los tópicos de especialización se dispersan en 18.32% de las mallas curriculares, aparentemente acorde con las áreas disponibles para las diversas instituciones.

Según el observatorio laboral, en las estadísticas de carreras profesionales por área, en este caso las ciencias biológicas relativas al diagnóstico médico y tecnología del tratamiento los profesionales ocupados son 13,444, el 52.8% son mujeres y el 47.2 hombre, con un salario mensual promedio de \$15,414.00 pesos¹⁵.

Es de esperar la dedicación a las áreas básicas, pues son aspectos comunes a todas las ingenierías, sin embargo, están quedando de lado todos los aspectos computacionales. El avance tecnológico biomédico ha resultado en maneras más eficientes de producir, almacenar y distribuir la información. a) Desde los ensayos de laboratorio que producen Gigabytes de datos en el plazo de una hora, b) la necesidad de manejar expedientes clínicos electrónicos multiclinicos y entre diferentes niveles de gobierno que garanticen confiabilidad, asequibilidad individual y anonimia para otros usuarios, c) el avance resultante de análisis integrales de grandes datos sin dejar de lado las restricciones bioéticas y normativas. Ahora que tenemos las inteligencias artificiales Generativas al alcance de cualquiera, los aspectos computacionales deben pasar al frente de la formación biomédica.

23. Los ingenieros biomédicos pueden desempeñarse en un amplio rango de proyectos de vanguardia incluyendo el diseño y desarrollo de dispositivos médicos tales como prótesis, órganos artificiales, equipo de diagnóstico y sistemas de imagenología. Para lograrlo, deberán estar preparados y creando tecnologías utilizadas en los procedimientos médicos, tales como cirugías robóticas, los sistemas de monitoreo avanzado y de suministro de medicamentos.
24. Se integró el Comité Técnico de Diseño Curricular en el ciclo escolar 2022B para realizar un diagnóstico del plan de estudios el cual inició sus actividades en el ciclo escolar 2012A. El trabajo de este Comité se fortaleció con las aportaciones y recomendaciones de los grupos focales de empleadores, egresados, investigadores y académicos, todos expertos en el área de ingeniería biomédica y sus especialidades. Como parte del resultado de estas colaboraciones se identificaron fortalezas y debilidades en plan de estudios vigente, las cuales se resuelven con la nueva propuesta del plan de estudios de Ingeniería biomédica.

a) Fortalezas:

- Los programas educativos tienen las bases de un enfoque por competencias;
- El modelo permite crear distintas trayectorias de acuerdo con el cumplimiento de las competencias lo que confiere flexibilidad en el plan de estudios;
- El programa educativo se modificó con un modelo innovador al ser modulares, y
- Se propone una segunda lengua como parte de la formación integral del alumno.

¹⁵ <https://www.observatoriolaboral.gob.mx/static/estudios-publicaciones/Biologia.html>. Consultado el 7 de agosto del 2025



b) Debilidades:

- No promueven ni la innovación ni el diseño por lo que sus egresados quedan rezagados en los campos más competitivos y de mejor perfil;
- Las competencias no tienen descritas trayectorias para los alumnos, lo que provoca que ellos puedan registrar cualquier materia administrativamente sin relación con el perfil del egresado de la licenciatura;
- No se especifican las competencias en las que se basaron para el diseño curricular de los programas educativos lo cual dificulta a los profesores y a los alumnos el tránsito por el plan de estudios;
- No fueron claros los criterios en la forma en que organizaron las materias que integran cada uno de los módulos, por lo que se interpreta sólo como un conglomerado de unidades de aprendizaje sin la identificación clara de los temas y aprendizajes a lograr, típicos de una organización modular;
- No provee una plataforma para asegurar el cumplimiento de una segunda lengua y, en consecuencia, de su obligatoriedad como requisito de titulación;
- El número de unidades de aprendizaje de ciencias básicas como las matemáticas y la física es muy pobre; tampoco contiene aquellas de las ciencias sociales que solicitan los organismos acreditadores de un programa de ingeniería, como requisito para cumplir con el perfil del egresado de la carrera;
- Los ingenieros biomédicos deberían poseer un amplio panorama de aspectos disciplinares como la ingeniería clínica sin embargo es limitado;
- El planteamiento es pobre porque le faltan aspectos básicos de formación cubre pocas cosas que un ingeniero biomédico puede hacer;
- La formación está desbalanceada hacia la electrónica, y pobre tanto en biología como en tratamiento de datos;
- Los ejes epistémicos son conjuntos de materias y no una trayectoria para que el estudiante alcance sus metas, y
- La formación resultante cubre más aspectos de un técnico en biomédica y deja rezagadas cuestiones profesionales.

25. El Consejo del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, en el acta de la sesión 08/2024-2025, de fecha del 25 de junio del 2025, aprobó la reestructuración de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica, aprobada por el Consejo Divisional de Tecnologías para la Interacción Ciber-Humana en el acta de sesión extraordinaria del 8 de septiembre del 2023 y por el Colegio Departamental de Bioingeniería Traslacional bajo el acta CUCEI/DIVTIC/COLDEPBT/09/2023, del 7 de julio del 2023.

26. El Consejo del Centro Universitario de Tlajomulco, en el acta de la quinta sesión extraordinaria periodo 2023-2024, de fecha del 9 de octubre del 2024, aprobó la reestructuración de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica, aprobada por el Consejo Divisional de Desarrollo Tecnológico e Ingenierías bajo el Acta CUTLAJO/DDTI/ACTA/No:004/2024, del 5 de septiembre del 2024 y por el Colegio Departamental de Ingeniería Biológica, Sintética y de Materiales, bajo el Acta de la Sesión 5-2024, de fecha del 20 de septiembre del 2024.





27. El **objetivo general** del programa educativo es formar ingenieros biomédicos capaces de innovar, diseñar e insertarse entre las ingenierías, las ciencias de la vida y la medicina, con el fin de desarrollar soluciones tecnológicas multi- inter y transdisciplinarias, así como aplicaciones humanísticas, sociales y sustentables, con el fin de mejorar de manera integral la calidad de vida, los avances tecnológicos en el campo y la atención médica.

28. Sus **objetivos específicos** son:

- a) Desarrollar en los estudiantes la capacidad de planificar, implementar y supervisar sistemas de gestión clínica que optimicen el uso de tecnologías médicas, integrando una visión ética, responsable y sostenible de la ingeniería biomédica; incluyendo la comprensión de marcos normativos, la gestión de la calidad y el compromiso con la innovación tecnológica centrada en la mejora de la atención a la salud;
- b) Desarrollar el pensamiento crítico, la curiosidad científica y la capacidad de liderar procesos colaborativos de investigación e innovación en biomedicina, así como la innovación y el diseño en ingeniería, la identificación de necesidades clínicas, el desarrollo de soluciones tecnológicas, y el análisis de datos biomédicos complejos mediante estadística avanzada, modelado, simulación e inteligencia artificial para la toma de decisiones clínicas y en ciencias biomédicas, y
- c) Fortalecer las habilidades para integrar conocimientos en áreas de vanguardia en ingeniería biomédica para diseñar, desarrollar y evaluar dispositivos, tecnologías, sistemas y modelos computacionales y experimentales como soluciones biomédicas innovadoras; incluyendo un marco de ética y regulación en política pública orientada a prevenir, diagnosticar, tratar y rehabilitar condiciones que afectan la salud y el bienestar de la población de la mano con el desarrollo en bioingeniería.

29. La **metodología del diseño curricular** para la Licenciatura en Ingeniería Biomédica se fundamenta en un Modelo de Diseño Curricular por Competencias combinado con un Sistema Modular Mixto. Este enfoque se centra en desarrollar los conocimientos, habilidades, actitudes y valores esenciales para el ejercicio profesional a través de áreas de conocimiento específicas en el campo de la ingeniería. Por su parte, el Sistema Modular Mixto estructura el currículo en módulos flexibles y adaptativos, permitiendo una personalización del aprendizaje y fomentando la formación integral. Las etapas del diseño curricular incluyeron el diagnóstico e identificación del objeto de estudio de la física, la definición del perfil del egresado y el diseño del plan de estudios. Para integrar el perfil del egresado, se identificaron competencias y estándares profesionales de organismos nacionales e internacionales, analizados por grupos de interés como empleadores, investigadores, académicos, profesores, egresados y estudiantes. Las competencias seleccionadas por los grupos de interés fueron revisadas, integradas y organizadas por un Comité Técnico para determinar las competencias del perfil de egreso de Licenciatura en Ingeniería Biomédica por áreas de conocimiento y por módulos.

30. Las **áreas de conocimiento** de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica representan los pilares fundamentales sobre los cuales se estructura el proceso formativo de los estudiantes y aseguran que su formación esté alineada con las demandas actuales del mercado laboral y los objetivos académicos del programa. El perfil de egreso de Licenciatura en Ingeniería en Biomédica queda definido por las competencias, en función de las siguientes áreas de conocimiento:



- a) **Ciencia e innovación biomédica:** Esta área se enfoca en el desarrollo de métodos iterativos de innovación para la solución de problemas en la biología, fisiología y patología humanas, con base en el pensamiento científico y la experimentación;
- b) **Diseño en Ingeniería:** Esta área incorpora el proceso sistemático e interdisciplinar que involucra la creación, planificación y desarrollo de soluciones tecnológicas biomédicas;
- c) **Ingeniería clínica:** Esta área se enfoca en la Gestión de los recursos hospitalarios y la optimización de estos para garantizar la seguridad y salud del paciente;
- d) **Datos biomédicos:** Esta área se dedica a la adquisición, procesamiento y análisis de datos moleculares, bioseñales e imágenes médicas empleando técnicas computacionales y de inteligencia artificial, y
- e) **Gestión y sociedad:** En esta área se incluyen las artes y humanidades, entre ellos, los estudios de historia, filosofía y sociología, ética y lógica para afrontar los retos de las sociedades. Incluye contenidos curriculares generales sobre el campo de innovación de tecnologías, comunicación y emprendimiento, con una perspectiva multidisciplinaria.

31. Los **módulos disciplinares** que se definen en la carrera y que corresponden a las rutas orientadoras, de las cuales los alumnos pueden elegir cursar por lo menos dos, son los siguientes:

- a) **Biomecánica y rehabilitación:** Este módulo estudia el movimiento del cuerpo humano desde las diferentes prácticas y tecnologías biomédicas de vanguardia destinadas a la prevención, diagnóstico, rehabilitación y tratamiento de enfermedades y discapacidades, promoviendo el bienestar y la calidad de vida;
- b) **Bio-inteligencia artificial:** Este módulo integra ingeniería biomédica e inteligencia artificial para desarrollar y mejorar diagnósticos, pronósticos y tratamientos. Se especializa en procesar y analizar datos biomédicos, utilizando técnicas de inteligencia artificial para abordar desafíos en biología, fisiología y patologías;
- c) **Neuroingeniería:** Este módulo se especializa en el estudio experimental de la neurobiología y neurofisiología dependiente de modelos de estudio a nivel celular para conocer las causas y el progreso de las enfermedades del sistema nervioso;
- d) **Neurotecnología:** Este módulo se enfoca en definir problemas complejos a través del estudio de los datos del cerebro humano mediante la tecnología de frontera para evaluar el comportamiento, las emociones, los procesos cognitivos, las conexiones cerebrales y las enfermedades del sistema nervioso;
- e) **Biorrobótica:** Este módulo combina principios de sistemas biológicos y robótica a partir de materiales flexibles y deformables para desarrollar tecnologías robóticas que puedan adaptarse a entornos complejos e impredecibles, imitar movimientos fluidos y ser más seguro para interactuar con humanos;
- f) **Dispositivos usables y vestibles:** Este módulo tiene un enfoque con respecto al diseño en ingeniería, orientado al desarrollo de dispositivos electrónicos muy pequeños que una persona puede traer consigo para obtener datos en línea relacionados con su salud;
- g) **Biología sintética:** Este es un módulo de frontera en el que se busca proponer soluciones innovadoras en bioingeniería para mejorar aspectos médicos, como el desarrollo de compuestos bioactivos y la ingeniería de tejidos; y para participar en iniciativas sostenibles asociadas con la actividad humana, como la biorremediación y los biosensores;



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO



- h) **Políticas públicas:** Este módulo se enfoca en los reglamentos y lineamientos nacionales e internacionales, la evaluación y gestión de riesgos, el control de calidad y la tecnovigilancia; incluyendo la regulación para el desarrollo, fabricación y gestión de calidad de la tecnología, procesos e infraestructura que garantice la seguridad, eficacia y calidad del ecosistema de salud, y
- i) **Modulo tecnologías emergentes:** se integrarán competencias que respondan a las necesidades de especialización que se presenten en un contexto disciplinar o institucional.

32. En términos generales, los **aspirantes** a los programas educativos del CUCEI provienen de entidades educativas pertenecientes al sistema educativo nacional, concretamente al Sistema de Educación Media Superior (SEMS), el cual se compone de diversos subsistemas: Bachillerato (General y Tecnológico) y Profesional Técnico. Los distintos planes de estudio comparten las competencias genéricas y disciplinares, diferenciándose en las competencias extendidas en el caso de los bachilleratos, y en las competencias profesionales básicas de los profesionales técnicos. De tal forma que el perfil del egresado del nivel medio superior, se convierte en el perfil de ingreso de los admitidos a la Licenciatura en Ingeniería Biomédica, que deberán contar con las siguientes competencias generales y disciplinares:

- PM.03. Modela y propone soluciones a problemas tanto teóricos como de su entorno, empleando lenguaje y técnicas matemáticas;
- CH.01. Promueve la formación de pensamiento crítico a partir de la valoración de lo que aportó a su vida el estudio de los procesos históricos;
- CH.02. Argumenta las razones de su presente a partir de la influencia de los hechos históricos en su vida personal y familiar para orientar las aspiraciones de su futuro;
- CD.02. Usa herramientas digitales para comunicarse y colaborar en el desarrollo de proyectos y actividades de acuerdo con sus necesidades y contextos;
- CD.03. Soluciona problemas de su entorno utilizando el pensamiento y lenguaje algorítmico.
- CNET.01. Comprenden qué es la materia y conciben sus interacciones para explicar muchas observaciones y fenómenos que experimentan en la vida diaria;
- CNET.02. Comprenden que la conservación de la energía es un principio que se utiliza en todas las disciplinas científicas y en la tecnología, ya que aplica a todos los fenómenos naturales, experimentales y tecnología, conocidos;
- CNET.03. Valoran el papel que juegan los ecosistemas y los sistemas biológicos de la tierra, a través de la comprensión de las interacciones de sus componentes, y
- CS.02. Capacidad para asumirse como agente de sí mismo y de la colectividad al experimentar los acontecimientos, discursos, instituciones, imágenes, objetos y prácticas que conforman sus vivencias.

33. De acuerdo con estas competencias el **perfil de ingreso** con el que debe contar el aspirante a estudiar la Licenciatura en Ingeniería Biomédica es tener la capacidad para comprender y explicar observaciones en los fenómenos de la vida, así como abordar y resolver problemas en áreas de física, química y biología utilizando principios de disciplinas científicas y tecnológicas; y poder utilizar herramientas digitales para comunicarse y colaborar en diversos contextos.



34. El **egresado** de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica será altamente capacitado y comprometido con la mejora en salud y el bienestar de las personas. Por poseer una formación transdisciplinaria pueden desempeñarse en diversos campos y asumir roles clave en la salud, política e investigación. Son capaces de aplicar la gestión e ingeniería para la atención del paciente, además, diseñan y desarrollan soluciones innovadoras para resolver problemáticas de salud, serán profesionistas altamente capacitados y comprometidos, capaces de integrar conocimientos de ingeniería, ciencias de la salud y gestión para mejorar la atención médica, desarrollar soluciones innovadoras y contribuir al avance de la investigación en ingeniería biomédica.

35. El **perfil de egreso** de la Licenciatura en Ingeniería en Biomédica queda definido por las competencias que se alcanzan en cada una de las áreas de conocimiento de la carrera:

Área ingeniería clínica:

- a) ING.CLIN.140 Planifica y dirige proyectos aplicando sistemas de gestión para mejorar el proceso de la atención del paciente.

Área ciencia e innovación biomédica:

- b) INNO.BIM.294. Dirige la innovación e investigación colaborativa y domina las técnicas experimentales más comunes bajo la evaluación crítica y transdisciplinaria del impacto de problemas teóricos experimentales en Ingeniería Biomédica y ciencias ómicas.

Área diseño en ingenierías:

- c) DI.BIO.386. Evalúa críticamente las opciones de sensores y transductores para aplicaciones biomédicas específicas. Integra los principios de diseño en tecnología para evaluar y resolver necesidades biomédicas del usuario.

Área datos biomédicos:

- d) DIS.ING.139. Analiza e interpreta grandes volúmenes de datos biomédicos mediante la aplicación de métodos matemáticos, modelado y simulación, integrando técnicas de minería de datos, procesamiento de lenguaje natural y visualización para mejorar la comprensión de los sistemas biológicos y optimizar la toma de decisiones en el ámbito de la atención médica.

Área gestión y sociedad:

- e) CE.SI.211. Comprende y aplica los principios y las técnicas de gestión de la calidad y de la innovación tecnológica en las organizaciones.

Además, ese perfil de egreso se complementa con dos competencias que se desarrollan en los módulos según la selección que haga el estudiante:

Módulo biomecánica y rehabilitación:

- f) IB.464. Incorpora la tecnología de prótesis y ortésis para optimizar el funcionamiento y reducir la discapacidad de los individuos en la interacción con su entorno.

Módulo bio-inteligencia artificial:

- g) B.AI.445-B. Implementa modelos de inteligencia artificial actuales o novedosos para resolver necesidades de ingeniería biomédica.



Módulo neuroingeniería:

- h) NEURO.325. Experimenta y analiza con modelos vivos, problemas y patologías que afectan al sistema nervioso con actitud ética y de formación continua.

Módulo neurotecnología:

- i) NEURO.548-B. Domina tecnologías emergentes para el análisis y procesamiento de fenómenos neurológicos complejos.

Módulo biorrobótica:

- j) RO.BI.373. Modela y construye sistemas de robótica suave con base en diseño bioinspirado y componentes especiales con beneficio para la sociedad.

Módulo dispositivos usables y vestibles:

- k) DIS.ING.369. Diseña dispositivos electrónicos usables y vestibles que atienden demandas específicas individuales, considerando el impacto a la salud pública, la seguridad, la sociedad, la cultura y el ambiente.

Módulo biología sintética:

- l) BIO.CEL.47-B. Elabora modelos experimentales o formales de sistemas vivos para su manipulación y evaluación de oportunidades creativas e innovadoras.

Módulo políticas públicas

- m) IB.440. Propone políticas públicas con base en las prioridades de salud pública para responder a las necesidades de salud de la población, incluyendo la caracterización de riesgo y la demanda por servicios de salud.

36. Los ejes en los que se basa el plan de estudios de Licenciatura en Ingeniería Biomédica son los siguientes:

- a) **Eje de ciencias básicas:** asume las competencias que denotan conocimientos y habilidades de matemáticas, física y química. Estas competencias habilitan al estudiante a poseer herramientas que le permitan el razonamiento lógico matemático para el modelado, así como la comprensión de los fenómenos naturales, análisis y resolución de problemas;
- b) **Eje de ciencia y tecnología:** comprende competencias que aportan conocimientos y habilidades de técnicas y metodologías provenientes de distintas disciplinas para la solución de problemas relacionados con la Ciencia y la Tecnología;
- c) **Eje del área de gestión y sociedad:** agrupa un conjunto de competencias orientadas a comprender el impacto del entorno económico, así como aquellas habilidades humanísticas, éticas, sociales e individuales que absorben el estudio de teorías, conceptos y soluciones elementales enfocadas al análisis de la problemática social y humanística de un mundo globalizado, y
- d) **Eje de habilidades comunicativas:** comprende un conjunto de conocimientos y habilidades que fortalecen el desempeño de nuestros egresados en áreas de Ciencia e Ingeniería, donde se incluyen las capacidades de comunicación oral y escrita, y el conocimiento de una segunda lengua.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO



37. El **proyecto modular** se construye a partir de los conocimientos y habilidades desarrollados por el estudiante durante su formación académica, y se centra en la resolución de un problema específico del ámbito de la Ingeniería y la ciencia. Este proyecto se apoya en las unidades de aprendizaje que incluyen seminarios de integración y laboratorios abiertos. Los seminarios de integración están orientados a fortalecer las estrategias de investigación, mientras que los laboratorios abiertos se enfocan en los procesos de desarrollo tecnológico. Ambas unidades de aprendizaje están diseñadas para proporcionar un apoyo efectivo en el desarrollo del proyecto modular a lo largo de toda la trayectoria académica del estudiante.
38. El plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica se integra por 53 unidades de aprendizaje que corresponden a 389 créditos, incluyendo la formación integral que aporta 4 créditos, las prácticas profesionales con 20 créditos y el proyecto modular con 3 créditos. El plan de estudios se organiza en las áreas de formación básica común, básica particular obligatoria, especializante obligatoria y optativa abierta. En esta última área de formación, se definen los módulos orientadores que integran competencias profesionales encaminadas a la profundización de conocimientos y de habilidades sobre un subcampo de la Ingeniería en Biomédica.
39. La **tutoría y la asesoría** será un elemento básico en la formación profesional de los estudiantes durante su trayectoria universitaria para brindar a través del acompañamiento, respuestas a sus necesidades; apoyo desde los primeros ciclos, vinculando siempre las habilidades propias de la formación y la adquisición de estrategias de aprendizaje; ofrecer recursos adicionales que permitan al estudiante apoyarse en diversos asesores disciplinares y metodológicos que atiendan sus dudas por materia y la dirección de los trabajos de titulación. Se identifican distintos tipos de tutoría:
- a) **Individual.** Consiste en la atención personalizada a un estudiante por parte del tutor que lo acompañará durante su trayectoria escolar, a fin de mejorar sus condiciones de aprendizaje, desarrollar valores, actitudes, hábitos y habilidades que contribuyan a la integridad de su formación profesional y humana;
 - b) **Grupal.** Se brinda atención a un grupo de estudiantes, cifra que podrá variar según la población a atender. Es importante señalar que se recurrirá a esta forma de tutoría para tratar asuntos generales que competan al grupo, pero estará también orientada a detectar los casos que requieran atención individualizada. La tutoría grupal podrá utilizarse como estrategia inicial para la atención de estudiantes a su ingreso a la Universidad, o en instancias con insuficiente número de docentes para atender a una numerosa población estudiantil, y
 - c) **Entre pares.** Se constituirá por diadas en las que uno de los miembros enseñará al otro a solucionar un problema, completar una tarea, aprender una estrategia, dominar un procedimiento, etc., dentro de un programa previamente planificado y visado. La aplicación de este tipo de tutoría se hará en el ámbito de la enseñanza-aprendizaje entre alumnos, de tal forma que se recurrirá a ella para apoyar la función de los profesores-tutores, aprovechando las capacidades de estudiantes sobresalientes de los últimos semestres, previamente capacitados en el tipo de tutoría que impartirán.





La institución ha previsto que la tutoría se podrá realizar en diferentes momentos de la trayectoria escolar del estudiante: la primera, al inicio (tutoría de inducción); la segunda; durante el desarrollo de su actividad estudiantil (tutoría de trayectoria); y la tercera, ya para concluir su etapa escolarizada (tutoría de egreso).

40. La **flexibilidad** en la Licenciatura en Ingeniería Biomédica ofrece a los estudiantes la oportunidad de personalizar su trayectoria académica, permitiéndoles elegir unidades de aprendizaje dentro de la Red Universitaria o en universidades nacionales e internacionales. Esta capacidad de adaptar su formación a intereses y necesidades específicas fomenta la autorrealización y la adaptabilidad, cualidades cruciales en un entorno profesional en constante cambio. Además, la flexibilidad facilita la movilidad estudiantil, permitiendo el acceso a experiencias educativas diversas. Los estudiantes pueden participar en actividades de extensión, vinculación y difusión, y cursar unidades de aprendizaje en otros programas educativos del mismo nivel y modalidades variadas, tanto en centros universitarios de la Red Universitaria como en instituciones de educación superior a nivel nacional e internacional. Este enfoque asegura que la formación esté alineada con problemáticas actuales, entornos económicos, sociales y culturales específicos, y tendencias emergentes.
41. Entender la innovación como un proceso social, multidimensional y participativo permite identificar nuevas tendencias en la educación y en sus entornos de aprendizaje. Además, facilita la implementación de procesos académicos y administrativos flexibles que fomenten la internacionalización y la vinculación entre los diversos actores del ecosistema educativo. Esto tiene como finalidad promover el intercambio de conocimientos y experiencias a nivel global.
42. La Universidad de Guadalajara ha integrado una dimensión internacional, intercultural y global en sus planes de estudio para lograr la enseñanza de un **segundo idioma**. Pone especial énfasis en el desarrollo de competencias lingüísticas adicionales al español, particularmente en inglés. El sistema de competencias de los Centros Universitarios considera la habilidad para comunicarse en segundo idioma (C.25), por considerarlo un aspecto de relevancia creciente en un entorno globalizado y en constante evolución.
43. Las **prácticas profesionales** como estrategia institucional para integrar exitosamente a los egresados al ámbito laboral y profesional se encuentran integradas de manera esencial en el currículo académico de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica. Son el medio para que el estudiante desarrolle actividades formativas de carácter laboral, en alguna organización receptora del sector público o privado, donde el estudiante conoce las tendencias que el sector demanda y enfrenta situaciones reales de trabajo que contribuyen a consolidar las habilidades y capacidades adquiridas en el aula. Los estudiantes desarrollan la (C.PP.20) Capacidad para conectar teoría y habilidades aprendidas en la academia a hechos reales explicando su pertinencia y utilidad.





44. En la Universidad de Guadalajara el **servicio social** es obligatorio y se ajustará según lo indicado en el Reglamento General para la Prestación y Acreditación de Servicio Social de la Universidad de Guadalajara. El servicio social es la actividad formativa y de aplicación de conocimientos que de manera temporal y obligatoria realizan los alumnos o pasantes de la Universidad y de las instituciones que imparten programas educativos con reconocimiento de validez oficial de estudios, en beneficio de los diferentes sectores de la sociedad. Tiene como objetivos principales extender los beneficios de la educación, la ciencia, la tecnología, y la cultura a toda la sociedad, enfocándose especialmente en los grupos más vulnerables. Además, busca cultivar en los participantes una conciencia de servicio, solidaridad y compromiso hacia su comunidad. Se promueve activamente la participación en la resolución de problemas prioritarios a nivel estatal y nacional, fomentando actitudes reflexivas y críticas ante la realidad social. Este programa no solo contribuye a la formación académica de los estudiantes, sino que también les ofrece la oportunidad de aplicar, verificar y evaluar sus conocimientos y habilidades, fortaleciendo así la vinculación de la Universidad con la sociedad.
45. La **extensión y vinculación** son esenciales para el fortalecimiento de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica, ya que amplían el alcance del aprendizaje más allá del aula y fomentan una conexión directa con la comunidad y el sector productivo. A través de actividades de extensión, los estudiantes tienen la oportunidad de aplicar sus conocimientos en contextos reales, participando en proyectos comunitarios, servicios sociales y actividades culturales que enriquecen su formación integral. La vinculación con empresas, instituciones y organizaciones permite la creación de redes de colaboración, ofreciendo a los estudiantes acceso a prácticas profesionales, pasantías y oportunidades de empleo en el campo de la biomédica. Para la vinculación del programa educativo, los Centros Universitarios además de los convenios institucionales con que cuenta, ha realizado gestiones con organismos públicos, privados y no gubernamentales respecto a los compromisos para futuros acuerdos para las prácticas profesionales, el servicio social y la formación integral, propio del Centro Universitario. La extensión y vinculación fortalecen la relevancia y calidad del programa educativo beneficiando tanto a los estudiantes como a la comunidad.
46. El CUCEI cuenta con un total de 167 **profesores** de los cuales 118 son de tiempo completo, 49 son de asignatura. 51 grado de maestría y 116 grado de doctor. Todos con los perfiles de formación académica especializados en este campo. El CUTIajomulco cuenta con una planta académica de 14 profesores que apoyan en el programa educativo, 5 son de tiempo completo, 9 de asignatura. De estos profesores 7 tienen el grado de maestría y 7 el grado de doctor.





47. En cuanto a la **infraestructura y equipo necesarios** para la operación del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica, los Centros Universitarios cuentan con espacios adecuados para el desarrollo de las actividades académicas: aulas, biblioteca y acervo bibliográfico, laboratorios de cómputo y laboratorios especializados y multimedia, auditorios y demás áreas comunes equipadas, además del acervo bibliográfico y recursos en línea. Se cuentan además con cubículos para profesores, salas comunes y salas de usos múltiples.

CUTlajomulco cuenta con espacios especializados como los de robótica, neurobiología y ciencias del comportamiento, microscopía básica y avanzada, diagnóstico bioquímico y molecular, desarrollo tecnológico, electrónica analógica y digital, ciencias fisiológicas y cómputo avanzado, así como con una clínica de terapia física que complementa la formación práctica y aplicada del estudiantado.

Además, tanto CUCEI como CUTlajomulco cuentan con un Centro de Innovación y Emprendimiento que con sus actividades complementarán la formación de los estudiantes para que puedan registrar invenciones, madurar la idea o proteger derechos de propiedad intelectual de la mano de profesionales con experiencia en el campo.

48. Con la reestructuración del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica, se requerirá de la implementación de **un programa de formación** que prepare al personal docente para el conocimiento de este plan de estudios y en las estrategias pedagógicas acordes al modelo educativo del Centro Universitario y las diversas modalidades educativas. Se fomentará la capacitación continua para profesores con la finalidad de que obtengan conocimientos profesionales y la oportunidad de actualizarse en áreas específicas:

- a) Superación académica: formación de profesionales en posgrado; posgrados ligados a los programas institucionales y de fortalecimiento de la calidad educativa a cargo de las autoridades de la división y del departamento; revisión del dato de grado académico y su prospectiva de mediano plazo; definición de las áreas de interés para el plan de estudios; y proyección y gestión a cargo del director de la división y jefe del departamento;
- b) Actualización académica: cursos y estancias cortas en áreas de interés para el nuevo plan de estudios. El antecedente es el área de especialización de los académicos del departamento y su interés por actualizar su formación. El diagnóstico, la proyección y la gestión estarán a cargo del colegio departamental y el jefe de departamento, y
- c) Capacitación de profesores: en los rubros identificados durante el diagnóstico y que atiendan los requerimientos del nuevo plan de estudios; entre ellos, el perfil del profesor.

49. La **evaluación y actualización curricular** del programa de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica se enfoca en determinar la congruencia entre los componentes curriculares y las demandas del contexto social, así como en asegurar la calidad del mismo en su implementación. Este plan incluye mecanismos para obtener información sobre la operación del plan de estudios, el desempeño de docentes, estudiantes, servicios académicos, infraestructura y recursos materiales. La evaluación se realiza de forma periódica y por distintas entidades, y se puede clasificar en evaluación interna y evaluación externa, esta última vinculada a procesos de acreditación. Los resultados obtenidos se orientan a la mejora continua y a la adecuación y cambios curriculares requeridos por el plan de estudios.



50. Los Centros Universitarios cuentan con cuerpos académicos que apoyarán el programa educativo, como son: en CUCEI: UDG-CA-188, Nuevos Materiales; UDG-CA-893, Inteligencia Computacional; UDG-CA-789, Biosistemas; UDG-CA-817, Investigación Genómica y Biomédica, con profesores representantes en CUTajomulco, UDG-CA-499m Instrumentación Óptica, Eléctrica y Fotónica, UDG-CA-927, Análisis de la Función de las Redes Neuronales.
51. La propuesta de reestructuración del programa educativo de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica, tiene como compromiso ofertar un programa educativo de calidad que refleje los valores y principios de la Universidad de Guadalajara teniendo en cuenta las necesidades nacionales, estatales y regionales que en el ejercicio de esta profesión representan, siendo este programa educativo un impulso para en el estado en el sector social, educativo, industrial y gubernamental.

En virtud de los antecedentes antes expuestos, y tomando en consideración los siguientes:

FUNDAMENTOS JURÍDICOS

- I. Que la Universidad de Guadalajara es un organismo público descentralizado del gobierno del estado de Jalisco con autonomía, personalidad jurídica y patrimonio propios, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 1 de su Ley Orgánica, promulgada y publicada por el titular del Poder Ejecutivo local del día 15 de enero de 1994 en el Periódico Oficial "El Estado de Jalisco", en ejecución del decreto número 15319 del Congreso local.
- II. Que como lo señalan las fracciones I, II y IV del artículo 5 de la Ley Orgánica de la Universidad, son fines de esta Casa de Estudio, la formación y actualización de los técnicos, bachilleres, técnicos profesionales, profesionistas, graduados y demás recursos humanos que requiere el desarrollo socio-económico de Jalisco; organizar, realizar, fomentar y difundir la investigación científica, tecnológica y humanística; y coadyuvar con las autoridades educativas competentes en la orientación y promoción de la educación media superior y superior, así como en el desarrollo de la ciencia y la tecnología.
- III. Que es atribución de la Universidad, según lo dispuesto por la fracción III del artículo 6 de la Ley Orgánica, realizar programas de docencia, investigación y difusión de la cultura, de acuerdo con los principios y orientaciones previstos en el artículo 3o. de la Constitución Federal.
- IV. Que de acuerdo con el artículo 22 de su Ley Orgánica, la Universidad de Guadalajara adopta el modelo de Red para organizar sus actividades académicas y administrativas.
- V. Que el H. Consejo General Universitario funciona en pleno o por comisiones, las que pueden ser permanentes o especiales, tal como lo señala el artículo 27 de la Ley Orgánica.
- VI. Que es atribución del H. Consejo General Universitario conforme lo establece el artículo 31, fracción VI, de la Ley Orgánica y el artículo 39, fracción I, del Estatuto General, crear, suprimir o modificar carreras y programas de posgrado, así como promover iniciativas y estrategias para poner en marcha nuevas carreras y posgrados.



- VII. Que es atribución de la Comisión Permanente de Educación del H. Consejo General Universitario, conocer y dictaminar acerca de las propuestas de los consejeros, del Rector General o de los titulares de los Centros, Divisiones y Escuelas, así como proponer las medidas necesarias para el mejoramiento de los sistemas educativos, los criterios e innovaciones pedagógicas, la administración académica y las reformas de las que estén en vigor, conforme lo establece el artículo 85, fracciones I y IV, del Estatuto General.

Que la Comisión Permanente de Educación antes citada, tomando en cuenta las opiniones recibidas, estudiará los planes y programas presentados y emitirá el dictamen correspondiente –que deberá estar fundado y motivado–, y se pondrá a consideración del H. Consejo General Universitario, según lo establece el artículo 17 del Reglamento General de Planes de Estudio de esta Universidad.

- VIII. Que con fundamento en el artículo 52, fracciones III y IV, de la Ley Orgánica, son atribuciones de los Consejos de los Centros Universitarios, aprobar los planes de estudio y someterlos a la aprobación del H. Consejo General Universitario.
- IX. Que como lo establece el Estatuto General en su artículo 138, fracción I, es atribución de los Consejos Divisionales sancionar y remitir a la autoridad competente propuestas de los Departamentos para la creación, transformación y supresión de planes y programas de estudio en licenciatura y posgrado.

Por lo antes expuesto y fundado, esta Comisión Permanente de Educación tiene a bien proponer al pleno del H. Consejo General Universitario los siguientes:

RESOLUTIVOS

PRIMERO. Se aprueba la **reestructuración del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica**, para impartirse en los Centros Universitarios de Ciencias Exactas e Ingenierías y de Tlajomulco, en las modalidades escolarizada y/o mixta y bajo el sistema de créditos, a partir del ciclo escolar 2026 "A".

SEGUNDO. El plan de estudios contiene áreas determinadas, con un valor de créditos asignados a cada Unidad de Aprendizaje y un valor global de acuerdo con los requerimientos establecidos por Área de Formación para ser cubiertos por los estudiantes, y que se organiza conforme a la siguiente estructura:

Área de Formación	Créditos	Porcentaje
Área de Formación Básica Común	91	23
Área de Formación Básica Particular Obligatoria	144	37
Área de Formación Especializante Obligatoria	106	28
Área de Formación Optativa Abierta	48	12
Número mínimo de créditos para optar por el título:	389	100



TERCERO. Las Unidades de Aprendizaje correspondientes al plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica se describen a continuación, por Área de Formación:

Área de Formación Básica Común

Unidades de Aprendizaje	Competencia	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Prerrequisitos
Inducción universitaria	VS.314/G.308	C	40	0	40	5	
Análisis de problemas globales del siglo XXI*	GS.H.274	CT	40	40	80	NA	
Precálculo	CG.B.66-A	CT	40	40	80	8	
Álgebra lineal	CG.B.66-E	CT	40	40	80	8	
Fundamentos de física	CB.FIS.288	CT	40	40	80	8	
Fundamentos de programación	CG.CI.73	CT	40	40	80	8	
Historia de la tecnología, el arte y la sociedad	GS.H.273	T	0	40	40	3	
Cálculo diferencial e integral	CG.B.66-B	CT	40	40	80	8	Precálculo
Programación estructurada	CG.SI.142	CT	40	40	80	8	Fundamentos de programación
Ciencia y sustentabilidad	GS.H.275	T	0	80	80	5	
Ecuaciones diferenciales	CG.B.66-C	CT	40	40	80	8	Cálculo diferencial e integral
Fundamentos de inteligencia artificial	CE. TINF.96	CT	40	40	80	8	
Innovación tecnológica y emprendimiento	CE.SI.211	T	0	80	80	5	
Administración de negocios	CE.IE.301/CE.MA.57	T	0	80	80	5	
Formación integral	FI.342		0	0	64	4	
Totales:			400	640	1104	91	

*La Unidad de Aprendizaje se cursará obligatoriamente durante el primer ciclo escolar y será un requisito para el reingreso al segundo ciclo escolar.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO



Área de Formación Básica Particular Obligatoria

Unidades de Aprendizaje	Competencia	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Prerrequisitos
Legislación y seguridad hospitalaria	ETI.392/ING.CLIN.513	CT	40	80	120	10	
Anatomía	ANAT.489	CT	40	40	80	8	
Circuitos electrónicos	DIS.ING.382	CT	40	40	80	8	
Biomecánica	INNO.BIM.571	CT	40	40	80	8	
Instrumentación e instalación hospitalaria	SOL.220	CT	40	40	80	8	
Electrónica digital	SE.16/SE.1	CT	40	40	80	8	
Estadística experimental	DIS.EXP.326	CT	40	40	80	8	
Estructuras de los sistemas biológicos	BIO.CEL.303-A	CT	40	40	80	8	
Procesos y organización biológica	BIO.CEL.303-B	CT	40	40	80	8	
Señales en sistemas robóticos	C.UAL.18	CT	40	40	80	8	
Tecnologías médicas	EVAL.H.163	CT	40	40	80	8	
Fisiología y fisiopatología	FISIO.49	CT	40	80	120	10	
Electrofisiología y neurociencias	NEURO.515	CT	40	80	120	10	
Procesamiento de bioseñales	B.SE.493	CT	40	40	80	8	Señales en sistemas robóticos
Procesamiento de bioimágenes	DA.BIO.408/MAT H.137	CT	40	40	80	8	Señales en sistemas robóticos
Totales:			680	840	1320	144	



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO



Área de Formación Especializante Obligatoria

Unidades de Aprendizaje	Competencia	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Prerrequisitos
Comunicación y control de sistemas embebidos	DIS.ING.93	CT	40	40	80	8	
Biosensores y transductores	DI.BIO.386/DI.BIO.259	CT	40	40	80	8	
Gestión e instrumentación biomédica	ING.CLIN.34	CT	40	40	80	8	
Tecnología de la información en salud	ING.CLIN.420	CT	40	40	80	8	
Ingeniería clínica	ING.CLIN.140	CT	40	40	80	8	
Ciencias ómicas	INNO.BIM.294	CT	40	80	120	10	
Biomedicina de precisión	DIS.ING.139	CT	40	80	120	10	
Seminario de integración: protocolo	G.306/G.311	S	20	20	40	4	
Seminario de integración: desarrollo	G.309/G.321	S	20	40	60	6	Seminario de integración: protocolo
Seminario de integración: comunicación	G.312/E.J.328	S	20	20	40	4	Seminario de integración: desarrollo
Laboratorio abierto: diseño	G.313/GL.332/GL.333	L	0	40	40	3	
Laboratorio abierto: construcción	G.313/GL.332/GL.333	L	0	40	40	3	
Laboratorio abierto: pruebas	G.313/GL.332/GL.333	L	0	40	40	3	Laboratorio abierto: construcción
Proyecto modular	H.I.324/H.I.326/C.340/C.341		0	0	0	3	
Prácticas profesionales	C.PP20		0	0	320	20	
Totales:			340	560	1220	106	





Área de Formación Optativa Abierta
Módulo Biomédica y Rehabilitación

Unidades de Aprendizaje	Competencia	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Prerrequisitos
Análisis del movimiento	DIS.ING.327	M	40	40	80	8	Fisiología y fisiopatología
Prótesis y órtesis	DIS.ING.237	M	40	40	80	8	Análisis del movimiento
Rehabilitación	IB.464	M	40	40	80	8	Prótesis y órtesis
Totales:			120	120	240	24	

Módulo Bio-Inteligencia Artificial

Unidades de Aprendizaje	Competencia	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Prerrequisitos
Bases de inteligencia artificial generativa	AI.423	M	40	40	80	8	Señales en sistemas robóticos
Aplicaciones de sistemas biomédicos inteligentes	AI.445-A	M	40	40	80	8	Bases de inteligencia artificial generativa
Diseño de sistemas biomédicos inteligentes	AI.445-B	M	40	40	80	8	Aplicaciones de sistemas biomédicos inteligentes
Totales:			120	120	240	24	

Módulo Neuroingeniería

Unidades de Aprendizaje	Competencia	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Prerrequisitos
Conducta y sistemas cognitivos	NEURO.516	M	40	40	80	8	Electrofisiología y neurociencias
Neuroinstrumentación	NEURO.451	M	40	40	80	8	Conducta y sistemas cognitivos
Neuroinformática	NEURO.325	M	40	40	80	8	Neuroinstrumentación
Totales:			120	120	240	24	





Módulo Neurotecnologías

Unidades de Aprendizaje	Competencia	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Prerrequisitos
Experiencia de usuario	BCI.387	M	40	40	80	8	Procesamiento de bioseñales
Conectividad cerebral	NEURO.548-A	M	40	40	80	8	Experiencia de usuario
Conectómica	NEURO.548-B	M	40	40	80	8	Conectividad cerebral
Totales:			120	120	240	24	

Módulo Biorrobótica

Unidad de aprendizaje	Competencia	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Prerrequisitos
Principios biorrobóticos	RO.BI.371	M	40	40	80	8	Señales en sistemas robóticos
Sistemas bioinspirados	RO.BI.372	M	40	40	80	8	Principios biorrobóticos
Robótica suave	RO.BI.373	M	40	40	80	8	Sistemas bioinspirados
Totales:			120	120	240	24	

Módulo de Dispositivos usables y vestibles

Unidades de Aprendizaje	Competencia	Tipo	Horas teoría	Horas práctica	Horas Totales	Créditos	Prerrequisitos
Dispositivos microfluídicos	DIS.EXP.355	M	40	40	80	8	Comunicación y control de sistemas embebidos
Microelectrónica	TEC.ELEC.228	M	40	40	80	8	Dispositivos microfluídicos
Dispositivos usables y vestibles	DIS.ING.369	M	40	40	80	8	Microelectrónica
Totales:			120	120	240	24	

Módulo Biología sintética

Unidad de Aprendizaje	Competencia	Tipo	Horas teoría	Horas práctica	Horas totales	Créditos	Prerrequisito
Biología sintética	BIO.CEL.51	M	40	40	80	8	Estructuras de los sistemas biológicos
Ingeniería de órganos y tejidos	BIO.CEL.47-A	M	40	40	80	8	Biología sintética
Diseño de organoides	BIO.CEL.47-B	M	40	40	80	8	Ingeniería de órganos y tejidos
Totales:			120	120	240	24	



Módulo Políticas públicas

Unidad de Aprendizaje	Competencia	Tipo	Horas teoría	Horas práctica	Horas totales	Créditos	Prerrequisito
Liderazgo estratégico en salud	PP.385/PP.384/PP.383	M	40	40	80	8	Innovación tecnológica y emprendimiento; Legislación y seguridad hospitalaria
Ingeniería biomédica y sociedad	ING.CLIN.512	M	40	40	80	8	Liderazgo estratégico en salud
Diseño de políticas públicas	IB.440	M	40	40	80	8	Ingeniería biomédica y sociedad
Totales:			120	120	240	24	

Módulo de Tecnologías emergentes

Unidades de Aprendizaje	Competencia	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Prerrequisitos
Tecnologías emergentes I	C.TE.I	M	40	40	80	8	
Tecnologías emergentes II	C.TE.II	M	40	40	80	8	Tecnologías emergentes I
Tecnologías emergentes III	C.TE.III	M	40	40	80	8	Tecnologías emergentes II
Totales:			120	120	240	24	

CT: Curso-Taller; S: Seminario; T: Taller; L: Laboratorio; M: Módulo

La descripción de las competencias señaladas en las unidades de aprendizaje, la práctica profesional y el proyecto modular, están contenidas en el proyecto académico que sustenta la reestructuración de este programa educativo.

CUARTO. Para acreditar el **área de formación optativa abierta** el estudiante deberá elegir dos de los módulos de la oferta disponible en el plan de estudios, cubiertos por el alumno mediante la aprobación de las tres unidades de aprendizaje que conforman cada uno de los módulos elegidos.

El módulo de tecnologías emergentes deberá ser diseñado por el departamento y sus academias; y permitirá ofrecer opciones de formación a través de competencias profesionales que pueden ser de orden internacional, nacional o bien redactadas por la institución y cuyo planteamiento sea integral, posea secuencialidad en su diseño alineadas con los requerimientos de desarrollo científico o profesional, las necesidades regionales y de acuerdo con las fortalezas académicas del Centro Universitario.

Los módulos serán ofertados por la coordinación, previo análisis de la capacidad académica, infraestructura y equipamiento.





El estudiante podrá cursar módulos de otros programas educativos basados en competencias con un sistema modular mixto, ofertados en el Centro Universitario, en otros Centros de la Red Universitaria o en otras instituciones de educación superior nacionales o extranjeras, previos convenios establecidos, siguiendo la estrategia y el procedimiento establecidos por el Departamento y la Coordinación del programa educativo, pero sin necesidad de cubrir el prerequisite de la primera asignatura del módulo elegido, siempre y cuando exista una competencia equivalente de ingreso al módulo. Las Comisiones de Revalidación de Estudios Títulos y Grados avalará la equivalencia para la acreditación del módulo correspondiente.

QUINTO. Durante su trayectoria académica, el estudiante deberá realizar un **Proyecto Modular**. Este proyecto podrá ser interdisciplinario, transdisciplinario o multidisciplinario, y deberá aplicarse a un problema relevante en el ámbito de la biomédica. El proyecto se enfocará en aplicar las competencias adquiridas a lo largo de la formación académica, con un enfoque colaborativo y orientado al desarrollo sustentable, no siendo obligatorio que esté vinculado a un módulo específico.

El proyecto modular podrá realizarse de manera individual o en equipo. Todo proyecto deberá contar con un asesor asignado, y el Coordinador de la carrera solicitará el apoyo del Jefe de Departamento para asegurar el número suficiente de asesores para estos proyectos. Este proyecto se soportará en las Unidades de Aprendizaje de los Seminarios de Integración y Laboratorios abiertos y contará con 3 créditos que se aplicarán al Proyecto modular integrado en el área de formación especializada obligatoria.

El Departamento y la Coordinación del programa educativo diseñarán las estrategias para dar seguimiento al desarrollo y evaluación de los proyectos.

Con el fin de promover la titulación, el estudiante podrá presentar su proyecto ante el Comité de Titulación de la carrera, quien evaluará si cumple los requerimientos de alguna de las modalidades de titulación.

SEXTO. Para la implementación y operación del Laboratorio abierto: diseño, Laboratorio abierto: construcción y del Laboratorio abierto: pruebas, el Departamento y la Coordinación de carrera diseñarán las estrategias y realizarán las gestiones correspondientes con las autoridades competentes.

SÉPTIMO. La **formación integral** (competencia FI.342) será acreditada mediante actividades que el estudiante elija en los campos de las disciplinas artísticas, actividades deportivas, actividades de formación de pensamiento crítico, ciencias económicas administrativas, sociales, humanidades, estudios liberales, temas de sustentabilidad, medio ambiente y demás, conforme al plan de formación integral del Centro Universitario. Podrán cursarlas en cualquier Centro Universitario de la Red, o en instituciones de educación superior nacionales o extranjeras, previa autorización del Coordinador del programa educativo.

El alumno deberá acreditar 16 horas por cada crédito hasta completar **4 créditos**, los cuales se encuentran integrados a la suma total de créditos a cubrir en el área de formación básica común.



OCTAVO. Con fines de **movilidad**, los estudiantes podrán cursar unidades de aprendizaje de cualquier área de formación, estancias y demás actividades académicas pertenecientes a otros programas de educación superior que la Red Universitaria les ofrezca, o en cualquier Institución de Educación Superior, nacional o extranjera, previa autorización del coordinador del programa educativo y de conformidad con los convenios establecidos por el Centro Universitario.

NOVENO. Los estudiantes recibirán **apoyo tutorial** para la planeación de los estudios y del proceso de aprendizaje desde su ingreso al programa educativo por parte del Centro Universitario. La tutoría se considerará como un programa de apoyo que consiste en el acompañamiento académico, que coadyuve a la formación de los estudiantes a través de orientación, asesoría disciplinar y metodológica.

DÉCIMO. Los requisitos académicos necesarios para el **ingreso**, son los establecidos por la normatividad universitaria vigente.

DÉCIMO PRIMERO Los estudiantes acreditarán la **práctica profesional** con al menos 320 horas con un valor de 20 créditos, los cuales se encuentran integrados al Área de Formación Especializante Obligatoria, aplicadas en una organización, empresa o institución del sector público o privado, así como institutos y centros de investigación, o a través de su participación en proyectos de investigación, con o sin remuneración en función de las características de la entidad receptora en un tiempo máximo de 12 meses en dos ciclos escolares. El estudiante deberá conocer las particularidades previo a su registro e inicio de la práctica profesional.

Los requisitos para que el estudiante del programa de Licenciatura en Ingeniería Biomédica pueda iniciar el proceso de sus prácticas profesionales son:

- a) Ser alumno activo de conformidad con la normativa;
- b) Tener al menos el 50% de los créditos registrados en el sistema escolar;
- c) Contar con seguro social de alumno (IMSS);
- d) Tener carta de aceptación por la entidad receptora, y
- e) Acudir a la instancia correspondiente del Centro Universitario, para su registro e inicio de las prácticas profesionales.

Las prácticas profesionales se evaluarán enfocándose en el desarrollo de habilidades que permitan a los estudiantes resolver problemas planteados por la entidad receptora, asegurando el cumplimiento de los objetivos formativos según el plan de estudios y en el convenio específico. La evaluación será formativa, evidenciando la competencia del estudiante a través de su desempeño real en situaciones concretas, reflejando tanto su conocimiento teórico como práctico, y tomando en cuenta los criterios de evaluación del profesor, así como los resultados obtenidos y las áreas de mejora identificadas.

El estudiante podrá diseñar e implementar su proyecto modular que dé solución a una problemática identificada en la institución, empresa u organismo donde realiza sus prácticas profesionales.

DÉCIMO SEGUNDO. El **servicio social** se realizará conforme a lo establecido en la normatividad universitaria vigente.



DÉCIMO TERCERO. El tiempo estimado para cursar el plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica, es de 9 ciclos escolares.

DÉCIMO CUARTO. Los requisitos para obtener el título, además de los establecidos por la normatividad universitaria aplicable, es acreditar una segunda lengua correspondiente al nivel B1 del Marco Común Europeo de referencia para las lenguas, o su equivalente. Para facilitar el cumplimiento de este requisito, el Centro Universitario pondrá a su disposición programas para promover la acreditación del idioma.

DÉCIMO QUINTO. El certificado se expedirá como Licenciatura en Ingeniería Biomédica. El título como Ingeniero o Ingeniera Biomédica.

DÉCIMO SEXTO. Se aprueba la tabla de equivalencias entre el plan de estudios de Ingeniería Biomédica aprobado bajo el dictamen número I/2012/380 y el plan de estudios que se aprueba con el presente dictamen, anexa al presente dictamen.

Las unidades de aprendizaje que no cuenten con equivalencia conforme a la tabla de equivalencias, se someterán a la revisión de la Comisión de Revalidación de Estudios, Títulos y Grados de cada Centro Universitario, de conformidad con la normativa universitaria vigente.

Los estudiantes que cursan el plan de estudios de Ingeniería Biomédica podrán solicitar, de forma excepcional por cambio de dictamen, su incorporación al nuevo plan de estudios del presente dictamen. La Coordinación del programa educativo revisará las equivalencias y las Comisiones de Revalidación de Estudios Títulos y Grados de los Centros Universitarios avalarán el proceso de cambio de plan de estudios de conformidad con la normativa universitaria vigente.

DÉCIMO SÉPTIMO. El costo de operación e implementación de este programa educativo, será con cargo al techo presupuestal que tiene autorizado el Centro Universitario. En caso de que se requieran recursos humanos excepcionales, será necesario solicitarlos en los términos de la normatividad universitaria.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

Exp.021
Dictamen Núm. I/2025/502

DÉCIMO OCTAVO. De conformidad a lo dispuesto en el último párrafo del artículo 35 de la Ley Orgánica, solicítase a la C. Rectora General resuelva provisionalmente el presente dictamen, en tanto el mismo se pone a consideración y es resuelto de manera definitiva por el pleno del H. Consejo General Universitario.

Atentamente

"Piensa y Trabaja"

"1925-2025, Un Siglo de Pensar y Trabajar"

Guadalajara, Jal., a 28 de noviembre de 2025

Comisión Permanente de Educación

Mtra. Karla Alejandrina Planter Pérez
Presidenta

Dra. Mara Nadiezhda Robles Villaseñor

Mtro. Eduardo Gómez Sánchez

Dr. Rogelio Martínez Cardenas

C. Alfonso Alfredo Larrauri Oregel

Mtro. César Antonio Barba Delgadillo
Secretario de Actas y Acuerdos



TABLA DE EQUIVALENCIAS

Unidades de aprendizaje plan vigente conforme al dictamen I/2012/380	Créditos	Unidades de aprendizaje nuevo plan	Créditos
Programación	8	Fundamentos de programación	8
Anatomía mecánica II	8	Biomecánica	8
Anatomía mecánica I	8	Anatomía	8
Métodos matemáticos I	8	Cálculo diferencial e integral	8
Métodos matemáticos II	8	Ecuaciones diferenciales	8
Instalaciones y seguridad radiológica	8	Legislación y seguridad hospitalaria	10
Estadística y procesos estocásticos	8	Estadística experimental	8
Instrumentación Diagnóstica y Terapéutica	8	Tecnologías Médicas	8
Circuitos eléctricos	8	Circuitos electrónicos	8
Acondicionamiento de bioseñales y bioimágenes	8	Señales en sistemas robóticos	8
Instrumentación e instalación hospitalaria	8	Instrumentación e instalación hospitalaria	8
Procesamiento de bioseñales	8	Procesamiento de bioseñales	8
Procesamiento de bioimágenes	8	Procesamiento de bioimágenes	8
Instrumentación e instalación quirúrgica	8	Gestión e instrumentación biomédica	8
Electrofisiología molecular I	8	Fisiología y fisiopatología	10
Electrofisiología molecular II	8	Electrofisiología y neurociencias	10
Biosensores y transductores	8	Biosensores y transductores	8
Programación de sistemas embebidos	8	Comunicación y control de sistemas embebidos	8
Prótesis y órtesis	8	Prótesis y órtesis	8
Análisis del movimiento	8	Análisis del movimiento	8
Imagenología médica	8	Conectividad cerebral	8



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

Exp.021
Dictamen Núm. I/2025/502

Unidades de aprendizaje plan vigente conforme al dictamen I/2012/380	Créditos	Unidades de aprendizaje nuevo plan	Créditos
Sistemas electrónicos	8	Microelectrónica	8
Instrumentación y técnicas de rehabilitación	8	Rehabilitación	8
Dispositivos electrónicos	8	Dispositivos usables y vestibles	8



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO