



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

Exp. 021
Núm. I/2002/765

H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO
P R E S E N T E.

A estas Comisiones Conjuntas de Educación y Hacienda, ha sido turnado por el Rector General, un documento, donde se plantea la creación del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica, para su manejo en Red y bajo el sistema de créditos, con sede para su operación en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías y con el apoyo académico del Centro Universitario de Ciencias de la Salud, en virtud de los siguientes

Resultados

1. Que la Red Universitaria de Jalisco en que se ha constituido nuestra Institución, permite desarrollar nuevas opciones profesionales de alta calidad, con una estructura curricular compartida que incorpora las fortalezas que cada Centro Universitario tiene, integrando en el diseño a los cuerpos académicos de mayor nivel en las áreas de su competencia y dominio, para un proyecto curricular común.
2. Que la licenciatura en Ingeniería Biomédica es una carrera que ofrece prometedoras perspectivas de empleo y se vincula con la resolución de las necesidades de atención a la salud y los programas de mejoramiento y certificación de las instituciones hospitalarias.
3. Que la Ingeniería Biomédica se configura como una opción diferente de las carreras tradicionales, interdisciplinaria por definición y vinculada necesariamente a la tecnología de punta y a los nuevos conocimientos. Se ubica así en el marco de los cambios que se están desarrollando en la sociedad y en el conocimiento, derivado del impacto de las nuevas tecnologías, el proceso de globalización, la creciente especialización de las tareas productivas y la terciarización de la economía.
4. Que por otro lado, la dependencia tecnológica de nuestro país que se expresa en múltiples campos, adquiere en el terreno de la tecnología médica niveles especialmente graves, en tanto se trata de un área que repercute directamente en la salud de la población. La necesidad de contar con personal especializado fue manifestada tanto por hospitales como por empresas dedicadas al equipo médico, pero a ello podemos agregar la reflexión de que, en términos generales, nuestra capacidad de diseño, creatividad, innovación tecnológica, sobre este campo es prácticamente nula. Los equipos de mejor calidad y mayor componente tecnológico son siempre de marcas extranjeras y, salvo por esfuerzos aislados (que además carecen de apoyos suficientes y el seguimiento adecuado), se está muy lejos de tener las condiciones para eliminar esta dependencia, pues programas específicos como son posgrados y licenciaturas además de ser escasos se concentran en la ciudad de México.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

5. Que el 25% de los hospitales carece de programas de mantenimiento preventivo de equipo médico y de las instalaciones relacionadas con equipo médico, así como de programas de mejora continua de la calidad y señalan como uno de los argumentos el que no existe personal capacitado.
6. Que se encontró una amplia disponibilidad por parte de los Hospitales para llevar a cabo un Convenio con la Universidad de Guadalajara para la realización de prácticas profesionales y así apoyar la formación de Ingenieros Biomédicos, cuestión que se tendrá que aprovechar en beneficio de dichos profesionistas.
7. Que respecto de las empresas, cerca del 60% de las entrevistadas manifestó estar dispuesta a invertir en el mediano plazo en la contratación de ingenieros biomédicos, al considerar que sería un apoyo en el desempeño de sus actividades empresariales, lo cual resulta ser un porcentaje muy alto, considerando que se trata de expectativas de crecimiento y desarrollo, en un momento que se percibe económicamente complejo y en el que casi el 75% son micros o pequeñas empresas.
8. Que los objetivos del proyecto curricular son:
 - a) a) Formar ingenieros biomédicos que estén en condiciones de contribuir en la solución de las necesidades de tecnología en el campo de la atención a la salud de nuestro país, comprometidos con el desarrollo social y sustentable y la atención prioritaria para los mas necesitados;
 - b) b) Ofrecer la licenciatura de Ingeniería Biomédica que se constituya en una opción profesional, con el propósito de formar recursos humanos especializados con la habilidad y capacidad para integrarse interdisciplinariamente en programas de mejoramiento, operación y conservación de instituciones y equipos dedicados a la atención a la salud;
 - c) c) Contribuir mediante el trabajo de los egresados, estudiantes y profesores de la carrera de Ingeniería Biomédica a la resolución de las problemáticas asociadas con el diseño, modificación, evaluación y mantenimiento de equipo, instrumentos e instalaciones de tipo médico;
 - d) d) Responder a las expectativas y necesidades que en el campo de la Ingeniería Biomédica se expresan por hospitales y empresas relacionadas con equipo médico, y que para el caso concreto de los hospitales se relaciona con los procesos de certificación de la calidad;
 - e) e) Generar y operar un proyecto curricular con las características adecuadas para alcanzar la acreditación de la carrera de Ingeniería Biomédica en un plazo no mayor de 2 años. En tal sentido iniciar un proceso de incorporación de recursos humanos especializados en esta área y desarrollo de la infraestructura académica y organizativa pertinente;





UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

- f) f) Establecer condiciones iniciales en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías para que en un plazo de 4 a 5 años se desarrollen posgrados en el área de Ingeniería Biomédica;
- g) g) Iniciar a la brevedad una política de vinculación y cooperación académica con otras instituciones relacionadas con la enseñanza, investigación y promoción de la Ingeniería Biomédica;
- h) h) Establecer en el corto plazo mecanismos para generar convenios específicos de vinculación con instituciones hospitalarias, especialmente con el sistema de Hospitales Civiles de la Universidad de Guadalajara y el Instituto Mexicano del Seguro Social para la utilización en prácticas de laboratorio y profesionales de equipo médico, así como el desarrollo de proyectos conjuntos de interés mutuo.

9. Que en términos generales se espera que el aspirante manifieste las siguientes:

Habilidades

- Razonamiento analítico y sintético
- Capacidad para el aprendizaje continuo y constante
- Creatividad e imaginación
- Capacidad para establecer objetivos
- Capacidad de adaptación para trabajar en equipo

Valores y Actitudes

- Disposición para el trabajo en equipo
- Disciplina de trabajo
- Responsabilidad y compromiso
- Compromiso con un código de ética que lo lleve a comportarse con espíritu emprendedor, de superación constante, búsqueda de la innovación y la calidad, con respeto a la libertad y la dignidad humana, la honestidad y la responsabilidad social, académica y ética.

10. Que los conceptos eje para la definición del perfil de egreso son las nociones de Equipo Médico y Trabajo Hospitalario. Con respecto al equipo médico o tecnología médica ya sea que se trate de diseñarlo, darle mantenimiento o comercializarlo la idea es que el egresado conozca todas sus características para un mejor uso y aprovechamiento y por otro lado en lo relativo al ámbito hospitalario, ya sea porque será su lugar natural de trabajo o porque la mayor parte de sus actividades estará relacionado con hospitales o laboratorios de diagnóstico, es necesario que conozca las especificidades de su funcionamiento y ser capaces de fungir como interlocutores y aportar en la resolución de las problemáticas de ese tipo de instituciones. Con lo cual debe tener los conocimientos y las habilidades para que sean capaces de:





UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

Perfil de Egreso

- Diseñar, modificar, evaluar y ofrecer mantenimiento a equipo e instrumentos usados en el proceso de atención a la salud;
- Participar de manera interdisciplinaria en el diseño, construcción, operación y conservación de instalaciones orientadas a la atención de la salud;
- Ofrecer consultoría, servicios y capacitación en las áreas de seguridad hospitalaria, administración de la tecnología médica e instrumentación médica.

En virtud de los resultandos antes expuestos, estas Comisiones Conjuntas de Educación y Hacienda, encuentran elementos justificativos que acreditan la existencia de las necesidades referidas.

Considerandos

- I. Que la Universidad de Guadalajara es una institución de educación superior reconocida oficialmente por el Gobierno de la República, habiendo sido creada en virtud del Decreto número 2721 de H. Congreso del Estado de Jalisco, de fecha 7 de septiembre de 1925, lo que posibilitó la promulgación de la primera Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara el día 25 del mismo mes y año.
- II. Que la Universidad de Guadalajara es un organismo descentralizado del Gobierno del Estado, con autonomía, personalidad jurídica y patrimonio propios, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 1º de su Ley Orgánica, promulgada por el Ejecutivo local del día 15 de enero de 1994, en ejecución del decreto número 15319 del H. Congreso del Estado de Jalisco.
- III. Que como lo señalan las fracciones I, II y IV del artículo 5º de la Ley Orgánica de la Universidad, en vigor, son fines de esta Casa de Estudios, la formación y actualización de los técnicos, bachilleres, técnicos profesionales, profesionistas, graduados y demás recursos humanos que requiere el desarrollo socio-económico del Estado; 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.
- IV. Que es atribución de la Universidad, 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, así como la de establecer las aportaciones de cooperación y recuperación por los servicios que presta, tal y como lo estipula en las fracciones III y XII del artículo 6º de la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara.



AV. JUÁREZ No. 976, Piso 11, S. J. C.P. 44100
TELS. DIRECTOS 3134-2243, 3134-2273,
COMMUTADOR 3825-8888, EXT. 2243, 2428, 2422
FAX. 3134-2278 y 79
GUADALAJARA, JALISCO, MÉXICO.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

- V. Que conforme lo dispone la fracción VII del artículo 21o. de la Ley Orgánica citada son obligaciones de los alumnos cooperar mediante sus aportaciones económicas, al mejoramiento de la Universidad, para que ésta pueda cumplir con mayor amplitud su misión.
- VI. Que es atribución del Consejo General Universitario, de acuerdo a lo que indica el último párrafo del artículo 21o. de la Ley Orgánica de esta Casa de Estudios, fijar las aportaciones respectivas a que se refiere la fracción VII del numeral antes citado.
- VII. Que es atribución del Consejo General Universitario, crear, suprimir o modificar carreras y programas de posgrado, como lo dispone la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara, en la fracción VI del artículo 31º.
- VIII. Que el Consejo General Universitario funciona en pleno o por comisiones, las que pueden ser permanentes o especiales, como lo señala el artículo 27o. del multicitado ordenamiento legal; y
- IX. Que es facultad del Rector General de conformidad con el artículo 35º fracciones I y X de su Ley Orgánica, dirigir el funcionamiento de la Universidad, cumplir y hacer cumplir, en el ámbito de su competencia, las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la particular del Estado de Jalisco, de esta Ley Orgánica, de sus Estatutos y de su Reglamentos; así como promover todo lo que tienda al mejoramiento académico, administrativo y patrimonial de la Universidad.

Por lo anteriormente expuesto y con fundamento en los artículos 1o, 5o. fracciones I y II, 6o. fracción III y XII, 21o. fracción VII y último párrafo, 27o, 31o, fracción VI y 35o. fracciones I y X de la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara, nos permitimos proponer los siguientes:

Resolutivos

PRIMERO. Se aprueba la creación del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica, para su manejo en Red y bajo el sistema de créditos, con sede para su operación en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, adscrita al Departamento de Electrónica de la División de Electrónica y Computación y con el apoyo académico del Centro Universitario de Ciencias de la Salud, a partir del calendario escolar 2003 "A".

SEGUNDO. El plan de estudios contiene áreas determinadas, con un valor de créditos asignado a cada materia y un valor global de acuerdo a los requerimientos establecidos por área para ser cubiertos por los alumnos y se organiza conforme a la siguiente estructura:

Áreas de Formación	Créditos	%
Área de Formación Básico Común Obligatoria	116	26
Área de Formación Básico Particular Obligatoria	127	28
Área de Formación Especializante Obligatoria	163	36
Área de Formación Optativa Abierta	35	8

AV. JUÁREZ No. 976, Piso 11, S. J. C.P. 44100
 TELS. DIRECTOS 3134-2243, 3134-2273,
 CONMUTADOR 3825-8888, EXT. 2243, 2428, 2422
 FAX. 3134-2278 y 79
 GUADALAJARA, JALISCO, MÉXICO.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

Seminario de Titulación	5	1
Competencia en Idioma	5	1
Número mínimo de créditos requeridos para optar por el título:	451	100

TERCERO. La lista de asignaturas correspondiente a cada área es como se describe enseguida:

AREA DE FORMACIÓN BÁSICO COMÚN OBLIGATORIA

MATERIAS	CLAVE	TIPO	HORAS TEORIA	HORAS PRACTICA	HORAS TOTALES	CRÉD	PRERREQ
PROGRAMACIÓN ESTRUCTURADA	CC108	CT	20	40	60	6	
PROGRAMACION PARA INTERFACES	CC109	CT	20	40	60	6	CC108
INTRODUCCIÓN AL MEDIO HOSPITALARIO	FB328	CT	20	20	40	4	
FISICA MEDICA I	FS434	CT	80	40	120	14	
FISICA MEDICA II	FS435	CT	80	40	120	14	FS434
FISICA MEDICA III	FS436	CT	40	40	80	8	FS435
INTRODUCCIÓN A LA METODOLOGÍA EXPERIMENTAL	FS109	L	0	40	40	3	
TALLER DE COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA	ID102	T	0	60	60	4	
ALGEBRA LINEAL I	MT120	CT	60	20	80	9	
CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL	MT110	CT	40	60	100	9	MT101 O (MT102, MT103 Y MT104)
ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS I	MT140	C	60	0	60	8	MT110
ELEMENTOS DE PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	MT150	C	60	0	60	8	
PRECALCULO	MT101	CT	40	60	100	9	
QUIMICA I	QM426	CT	80	40	120	14	
Totales:			600	500	1100	116	

AREA DE FORMACIÓN BÁSICO PARTICULAR OBLIGATORIA

MATERIAS	CLAVE	TIPO	HORAS TEORIA	HORAS PRACTICA	HORAS TOTALES	CRÉD	PRERREQ EQ
MEDICIONES ELECTRÓNICAS EN CIRCUITOS	ET230	CT	80	40	120	14	FS435
ELECTRÓNICA I	ET202	C	100	0	100	13	IM202
ELECTRÓNICA II	ET203	C	100	0	100	13	ET202
LABORATORIO DE ELECTRÓNICA I	ET204	L	0	40	40	3	
LABORATORIO DE ELECTRÓNICA II	ET207	L	0	40	40	3	
SISTEMAS LINEALES	ET232	C	80	0	80	11	MT270
INGENIERÍA DE CONTROL	ET224	CT	80	20	100	12	IM203 Y MT140
ADMINISTRACIÓN	ID204	CT	40	20	60	6	90 CRÉDITOS
CALIDAD TOTAL	ID207	CT	40	20	60	6	150 CRÉDITOS
GESTIÓN DE PROYECTOS	ID440	CT	40	20	60	6	ID439
ANÁLISIS NUMÉRICO I	MT130	CT	60	20	80	9	MT110, MT120
CALCULO AVANZADO	MT113	CT	40	60	100	9	MT110

AV. JUÁREZ No. 976, Piso 11, S. J. C. P. 44100
 TELS. DIRECTOS 3134-2243, 3134-2273,
 CONMUTADOR 3825-8888, EXT. 2243, 2428, 2422
 FAX. 3134-2278 y 79
 GUADALAJARA, JALISCO, MÉXICO.





UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

SERIES Y TRANSFORMADAS	MT270	C	60	0	60	8	MT113
QUÍMICA II	QM102	CT	80	40	120	14	QM426
Totales:			800	320	1120	127	

AREA DE FORMACIÓN ESPECIALIZANTE OBLIGATORIA

MATERIAS	CLAVE	TIPO	HORAS TEORIA	HORAS PRACTICA	HORAS TOTALES	CRÉD	PRERREQ EQ
BIOÉTICA	FB329	CT	40	20	60	6	
INGENIERÍA CLÍNICA I	FB330	CT	60	20	80	9	
INSTRUMENTACIÓN ANALÍTICA	QM103	CT	40	40	80	8	QM102
INSTRUMENTACIÓN MÉDICA I	ET332	CT	40	60	100	9	ET202
INSTRUMENTACIÓN MÉDICA II	ET333	CT	80	40	120	14	ET332
INSTRUMENTACIÓN MÉDICA III	ET334	CT	80	40	120	14	ET333
INSTRUMENTACIÓN MÉDICA IV	ET335	CT	80	40	120	14	ET334
MICROPROCESADORES	ET337	CT	60	20	80	9	ET336
PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES	ET338	CT	80	40	120	14	ET232
SEGURIDAD E INSTALACIONES HOSPITALARIAS	ET339	CT	20	40	60	6	ET332
DISEÑO DIGITAL	ET336	CT	100	60	160	17	ET202
TÓPICOS DE INGENIERÍA BIOMÉDICA	ET340	CT	60	20	80	9	
MORFOLOGÍA HUMANA	FB331	CT	80	40	120	14	
FUNDAMENTOS DE FISIOLÓGIA	FB332	CT	80	40	120	14	
ADMINISTRACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA TECNOLOGÍA MÉDICA	ID439	CT	40	20	60	6	ID204
Totales:			940	540	1480	163	

AREA DE FORMACIÓN OPTATIVA ABIERTA

MATERIAS	CLAVE	TIPO	HORAS TEORIA	HORAS PRACTICA	HORAS TOTALES	CRÉD	PRERREQ
TÓPICOS DE INGENIERÍA BIOMÉDICA I	ET350	CT	40	20	60	6	
TÓPICOS DE INGENIERÍA BIOMÉDICA II	ET351	CT	40	20	60	6	
TÓPICOS DE INGENIERÍA BIOMÉDICA III	ET352	CT	40	20	60	6	
TÓPICOS DE INGENIERÍA BIOMÉDICA IV	ET353	CT	40	20	60	6	
TÓPICOS DE INGENIERÍA BIOMÉDICA V	ET354	CT	40	20	60	6	
TÓPICOS DE INGENIERÍA BIOMÉDICA VI	ET355	CT	40	20	60	6	
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA BIOMÉDICA I	ET356	CT	40	0	40	5	
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA BIOMÉDICA II	ET357	CT	40	0	40	5	
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA BIOMÉDICA III	ET358	CT	40	0	40	5	
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA BIOMÉDICA IV	ET359	CT	40	0	40	5	
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA BIOMÉDICA V	ET360	CT	40	0	40	5	
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA BIOMÉDICA VI	ET361	CT	40	0	40	5	
DISCIPLINAS AUXILIARES DE LA BIOMEDICINA I	ET362	CT	0	60	60	4	
DISCIPLINAS AUXILIARES DE LA BIOMEDICINA II	ET363	CT	0	60	60	4	
DISCIPLINAS AUXILIARES DE LA BIOMEDICINA III	ET364	CT	0	60	60	4	

AV. JUÁREZ No. 976, Piso 11, S. J. C. P. 44100
 TELS. DIRECTOS 3134-2243, 3134-2273,
 CONMUTADOR 3825-8888, EXT. 2243, 2428, 2422
 FAX. 3134-2278 y 79
 GUADALAJARA, JALISCO, MÉXICO.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

DÉCIMO PRIMERO. El costo de este programa educativo será cargado al techo presupuestal que tiene autorizado el Centro Universitario.

DECIMO SEGUNDO. Facúltese al Rector General de la Universidad de Guadalajara para que ejecute el presente dictamen en los términos del Artículo 35o fracción II de la Ley Orgánica Universitaria.

ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"

Guadalajara, Jalisco, 03 de diciembre del 2002

LIC. JOSÉ TRINIDAD PADILLA LÓPEZ
PRESIDENTE



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

DR. JUAN MANUEL DURÁN JUÁREZ

MTRO. I. TONATIUH BRAVO PADILLA

LIC. JOSÉ ALFREDO PEÑA RAMOS

DR. RAÚL VARGAS LÓPEZ

MTRO. CARLOS CÚRIEL GUTIÉRREZ

ING. ENRIQUE SOLÓRZANO CARRILLO

C. VÍCTOR ALEJANDRO VILLALOBOS ROMO

C. RICARDO VILLANUEVA LOMELÍ

MTRO. CARLOS JORGE BRISEÑO TORRES
SECRETARIO

AV. JUÁREZ No. 976, Piso 11, S. J. C.P. 44100
TELS. DIRECTOS 3134-2243, 3134-2273,
CONMUTADOR 3825-8888, EXT. 2243, 2428, 2422
FAX. 3134-2278 y 79
GUADALAJARA, JALISCO, MÉXICO.