### Orientación del egresado del Perfil Ingeniería Biomédica:

El Ingeniero Electricista, perfil Ingeniería Biomédica, habrá profundizado en aspectos básicos de la ingeniería biomédica que se complementará con formación en áreas afines de la Ingeniería Eléctrica como electrónica, informática, procesamiento de señales y telecomunicaciones.

Se apunta especialmente a que el egresado esté preparado para participar en equipos interdisciplinarios en la diversidad de áreas en que interviene un ingeniero con este perfil, tales como fisiología, biología, medicina, veterinaria, neurociencias, entre otras. Asimismo, se espera que el egresado conozca la existencia de la normativa (estándares) que regula las actividades del área y sea capaz de acudir a ella e interpretarla cada vez que lo necesite.

El perfil requiere un mínimo de 32 créditos en unidades curriculares específicas del perfil: 8 créditos mínimos en una opcional básica biomédica y 24 créditos mínimos en opcionales de Ingeniería Biomédica, que deben incluir "Ingeniería Biomédica" y "Diseño de sistemas médicos implantables activos (AIMDs)".

Por otra parte, el perfil requiere un mínimo de 24 créditos en otras unidades curriculares de Ingeniería Eléctrica, que deben incluir "Estimación y predicción en series temporales" y "Redes de Datos I".

A continuación se describen cuatro ejemplos de organización de currícula que definen parte de la opcionalidad, dando un matiz en la formación con cuatro posibles énfasis diferentes en el ejercicio profesional.

#### Ejemplo 1: perfil Ingeniería Biomédica con énfasis en señales

Se profundiza en áreas que apuntan al ejercicio profesional en el procesamiento de señales, incluyendo el diseño de productos o sistemas (electrónicos o informáticos) y la especificación y selección de equipamiento biomédico vinculado al procesamiento de señales.

El egresado con este perfil maneja con solidez técnicas de acondicionamiento y procesamiento de señales y aprendizaje automático, tanto para sistemas basados en señales temporales o multidimensionales. Se profundiza la formación en procesamiento de imágenes, y se complementa con formación adicional en áreas con las que el procesamiento de señales interactúa. Estas áreas incluyen: informática, imágenes médicas, o diseño de dispositivos o equipamiento biomédico.

### Ejemplo 2: perfil Ingeniería Biomédica con énfasis en ingeniería clínica

Se profundiza en áreas temáticas que apuntan al ejercicio profesional en el ámbito hospitalario. En particular, se profundiza la formación en ingeniería clínica, incluyendo aspectos de selección, mantenimiento y gestión de equipamiento biomédico, así como el

mantenimiento de la infraestructura hospitalaria.

El perfil combina sistemas eléctricos, electrónica (incluyendo electrónica de potencia), telecomunicaciones y señales con una formación específica de su área de actuación: informática médica, imágenes médicas, instalaciones eléctricas, diseño de equipamiento biomédico y mecánica de los fluidos.

### Ejemplo 3: perfil Ingeniería Biomédica con énfasis en electrónica

Se profundiza en áreas temáticas que apuntan al ejercicio profesional en diseño, especificación, y fabricación de dispositivos y sistemas biomédicos. Esto incluye la adquisición y acondicionamiento de señales biomédicas.

Otorga una sólida formación de base en análisis y diseño de circuitos y sistemas electrónicos que lo habilita a ser referente en los aspectos relativos a la electrónica en equipos de trabajo interdisciplinarios.

#### Ejemplo 4: perfil Ingeniería Biomédica con énfasis en informática

Se profundiza en áreas temáticas que apuntan al ejercicio profesional en el área biomédica en temas de frontera entre la informática y la ingeniería eléctrica, incluyendo el diseño de productos o sistemas (electrónicos o informáticos), y la especificación y selección de equipamiento y sistemas informáticos biomédicos.

Se profundiza en aspectos básicos de informática, en fundamentos de aprendizaje automático y en sistemas de información en salud. Se complementa con formación adicional en áreas con las que la informática interactúa con la aplicación final como la historia clínica electrónica y las ayudas al diagnóstico. Estas áreas incluyen: informática médica, protocolos y formatos de intercambio de información en equipamiento biomédico, aspectos de privacidad y seguridad de datos personales.

## Perfil Ingeniería Biomédica con énfasis en electrónica

Semestre		Cr.		Cr.		Cr.		Cr.		Cr.		Cr.
1	Cálculo dif. e integral en una variable	13	GAL 1	9	Física 1	10	Tallerine (2)	10				42
2	Cálculo dif. e integral en varias variables	13	GAL 2	9	Física 2	10	Programación 1	10				42
3	Cálculo Vectorial	10	Probabilidad y Estadística	10	Física 3	10	Mecánica Newtoniana	10	Física Experimental	5		45
4	Ecuaciones Diferenciales	10	Electromagnetismo	10	Física Experimental 2	5	Teoría de Circuitos	8	Diseño Lógico	12		45
5	Funciones de Variable Compleja (Nueva)	5	Señales y Sistemas	11	Intro. A los microprocesadores	11	Programación para Ingeniería Eléctrica	7	Electrónica Fundamental	11		45
6	Métodos numéricos	8	Sistemas y Control	12	Taller Fourier	8	Señales aleatorias y Modulación	8	Electrónica Avanzada 1	10		46
7	Medidas Eléctricas	10	Sistemas Embebidos para tiempo Real	10	Fisiología Cuantitativa	10	Seminario Ing. Biomédica	4	Electrónica Avanzada 2	8		42
8	Pasantía (4)	10	Redes de Datos I	8	Ingeniería Biomédica	8	AIMDs	8	Taller de Ingeniería Biológica 2	8		42
9	Proyecto	15	Intr. a la Investigación de Operaciones	10	Diseño lógico 2	8	Estimación y predicción en series temporales	10	Electrotécnica	10		53
10	Proyecto	20	Legislación y relaciones industriales	6	Ciencia, Tecnología y Sociedad	8	Economía	7	Instalaciones Eléctricas	8		49
											Total	451

éditos por materia							
	Materias	comun	biomedica	Min			
MATERIAS	Matemática	91	91	75			
	Física	60	60	60			
BÁSICAS	Química - Biol/Med	0	10	0			
	Sub total	151	161	160			
MATERIAS Y ACTIVIDADES	Fundamentos	41	41	40			
	Informática	17	17	10			
	Electrónica	11	27	8			
	Sistemas digitales	23	23	8			
	Convert. Electro. Energía	10	10	8			
INTEGRADORAS ESPECIFICAS	Control	8	8	8			
	Inst. Y Sist. Elec. Pot	8	8	6			
	ATERIAS Y ACTIVIDADES EGRADORAS ESPECÏFICAS  Convert. Electro. Energía Control	4	22	0			
	Práctica de IE	45	45	35			
	Materias   Comun   Diomedica   Min   Materias   Materias   91   91   75						
MATERIAS	Ingeniería Mecánica	0	0	0			
NO ESPECÍFICAS DE INGENIERÍA ELÉCTRICA	Ingeniería Industrial	16	16	6			
	Sub total	16	16	6			
	Ingenieria y Sociedad	15	15	12			
MATERIAS Y ACTIVIDADES INTEGRADORAS							
COMPLEMENTARIAS	Sub total	25	25	12			
	TOTAL	359	403	450			

# Perfil Ingeniería Biomédica con énfasis en ingeniería clínica

Semestre		Cr.		Cr.		Cr.		Cr.		Cr.		Cr.		Cr.
1	Cálculo dif. e integral en una variable	13	GAL 1	9	Física 1	10	Tallerine (2)	10						42
2	Cálculo dif. e integral en varias variables	13	GAL 2	9	Física 2	10	Programación 1	10						42
3	Cálculo Vectorial	10	Probabilidad y Estadística	10	Física 3	10	Mecánica Newtoniana	10	Física Experimental	5				45
4	Ecuaciones Diferenciales	10	Electromagnetismo	10	Física Experimental 2	5	Teoría de Circuitos	8	Diseño Lógico	12				45
5	Funciones de Variable Compleja (Nueva)	5	Señales y Sistemas	11	Intro. A los microprocesadores	11	Programación para Ingeniería Eléctrica	7	Electrónica Fundamental	11				45
6	Métodos numéricos	8	Sistemas y Control	12	Taller Fourier	8	Señales aleatorias y Modulación	8	Electrónica Avanzada 1	10				46
7	Medidas Eléctricas	10	Electrotécnica	10	Fisiología Cuantitativa	10	Seminario Ing. Biomédica	4	Estimación y predicción en series temporales	10				44
8	Pasantía (4)	10	Instalaciones Eléctricas	8	Ingeniería Biomédica	8	AIMDs	8	ingeniería clínica	8	informática médica	5		47
9	Proyecto	15	Introducción a la Prevención de Riesgos Laborales	6	imagenes médicas	8	Electrónica de Potencia	10	Sistemas Embebidos para tiempo Real	10				49
10	Proyecto	20	Legislación y relaciones industriales	6	Ciencia, Tecnología y Sociedad	8	Economía	7	Redes de Datos I	8				49
													Total	454

editos por materia				
	Materias	omun	biomedica	Min
	Matemática	91	91	75
MATERIAS	Física	60	60	60
BÁSICAS	Química - Biol/Med	0	10	0
	Sub total	151	161	160
	Fundamentos	41	41	40
	Informática	17	17	10
	Electrónica	11	27	8
	Sistemas digitales	23	23	8
MATERIAS Y ACTIVIDADES	Convert. Electro. Energía	10	10	8
INTEGRADORAS ESPECÏFICAS	Control	8	8	8
	Inst. Y Sist. Elec. Pot	8	8	6
	Telecomunicaciones	4	22	0
	Práctica de IE	45	45	35
	Sub total	167	201	200
MATERIAS	Ingeniería Mecánica	0	0	0
NO ESPECÍFICAS DE INGENIERÍA ELÉCTRICA	Ingeniería Industrial	12	12	6
ELECTRICA	Sub total	12	12	6
MATERIAS	Ingeniería y Sociedad	15	15	12
	Actividades complementarias	10	10	0
CONFLEMENTARIAS	Sub total	25	25	12
	TOTAL	355	399	450

# Perfil Ingeniería Biomédica con énfasis en señales

Semestre		Cr.		Cr.		Cr.	4	Cr.		Cr.		Cr.
1	Cálculo dif. e integral en una variable	13	GAL 1	9	Física 1	10	Tallerine (2)	10				42
2	Cálculo dif. e integral en varias variables	13	GAL 2	9	Física 2	10	Programación 1	10				42
3	Cálculo Vectorial	10	Probabilidad y Estadística	10	Física 3	10	Mecánica Newtoniana	10	Física Experimental 1	5		45
4	Ecuaciones Diferenciales	10	Electromagnetismo	10	Física Experimental 2	5	Teoría de Circuitos	8	Diseño Lógico	12		45
5	Funciones de Variable Compleja (Nueva)	5	Señales y Sistemas	11	Intro. A los microprocesadores	11	Programación para Ingeniería Eléctrica	7	Electrónica Fundamental	11		45
6	Métodos numéricos	8	Sistemas y Control	12	Taller Fourier	8	Señales aleatorias y Modulación	8	Fundamentos de Aprendizaje Automático	8		44
7	Medidas Eléctricas	10	Sistemas Embebidos para tiempo Real	10	Fisiología Cuantitativa	10	Seminario Ing. Biomédica	4	Estimación y predicción en series temporales	10		44
8	Pasantía (4)	10	Redes de Datos I	8	Ingeniería Biomédica	8	AIMDs	8	Tratamiendo de Imágenes por Computadora	10		44
9	Proyecto	15	Intr. a la Investigación de Operaciones	10	Imágenes médicas	8	Informática en Biología y Medicina	10	Electrotécnica	10		53
10	Proyecto	20	Legislación y relaciones industriales	6	Ciencia, Tecnología y Sociedad	8	Economía	7	Instalaciones Eléctricas	8		49
											Total	453

os por materia				
	Materias	comun	biomedica	Min
	Matemática	91	91	75
MĄTERIAS	Física	60	60	60
BÁSICAS	Química - Biol/Med	0	10	0
	Sub total	151	161	160
	Fundamentos	41	41	40
	Informática	17	17	10
	Electrónica	11	27	8
	Sistemas digitales	23	23	8
MATERIAS Y ACTIVIDADES	Convert. Electro. Energía	10	10	8
INTEGRADORAS ESPECÏFICAS	Control	8	8	8
	Inst. Y Sist. Elec. Pot	8	8	6
	Telecomunicaciones	4	22	0
	Práctica de IE	45	45	35
	Sub total	167	201	200
MATERIAS	Ingeniería Mecánica	0	0	0
O ESPECÍFICAS DE INGENIERÍA ELÉCTRICA	Ingeniería Industrial	16	16	6
LLLOTNIOA	Sub total	16	16	6
MATERIAS	Ingeniería y Sociedad	15	15	12
ACTIVIDADES INTEGRADORAS COMPLEMENTARIAS	Actividades complementarias	10	10	0
OOMI ELMENTANIAO	Sub total	25	25	12
	TOTAL	359	403	450

# Perfil Ingeniería Biomédica con énfasis en informática

Semestre		Cr.		Cr.		Cr.		Cr.		Cr.		Cr
1	Cálculo dif. e integral en una variable	13	GAL 1	9	Física 1	10	Tallerine (2)	10				42
2	Cálculo dif. e integral en varias variables	13	GAL 2	9	Física 2	10	Programación 1	10				42
3	Cálculo Vectorial	10	Probabilidad y Estadística	10	Física 3	10	Mecánica Newtoniana	10	Física Experimental 1	5		45
4	Ecuaciones Diferenciales	10	Electromagnetismo	10	Física Experimental 2	5	Teoría de Circuitos	8	Diseño Lógico	12		45
5	Funciones de Variable Compleja (Nueva)	5	Señales y Sistemas	11	Intro. A los microprocesadores	11	Programación para Ingeniería Eléctrica	7	Electrónica Fundamental	11		45
6	Métodos numéricos	8	Sistemas y Control	12	Taller Fourier	8	Señales aleatorias y Modulación	8	Fundamentos de Aprendizaje Automático	8		44
7	Medidas Eléctricas	10	Sistemas Embebidos para tiempo Real	10	Fisiología Cuantitativa	10	Seminario Ing. Biomédica	4	Informática en Biología y Medicina	10		44
8	Pasantía (4)	10	Redes de Datos I	8	Ingeniería Biomédica	8	AIMDs	8	Sistemas Operativos	12		40
9	Proyecto	15	Intr. a la Investigación de Operaciones	10	informática médica	5	Estimación y predicción en series temporales	10	Electrotécnica	10		50
10	Proyecto	20	Legislación y relaciones industriales	6	Ciencia, Tecnología y Sociedad	8	Economía	7	Instalaciones Eléctricas	8		49
											Total	45

ditos por materia							
	Materias	comun	ing biomedica	Min			
	Matemática	91	91	75			
MATERIAS	Física	60	60	60			
BÁSICAS	Química - Biol/Med	0	10	0			
	Sub total	151	161	160			
	Electrónica	11		8			
	Sistemas digitales	23	23	8			
MATERIAS Y ACTIVIDADES	Convert. Electro. Energía	10	10	8			
INTEGRADORAS ESPECIFICAS	Control	8	8	8			
	Inst. Y Sist. Elec. Pot	8	8	6			
Control  Inst. Y Sist. Elec. F  Telecomunicacion	Telecomunicaciones	4	22	0			
	Materias   Comun   Ing biomedica   Min     Materias   91   91   75       Fisica   60   60   60     Química - Biol/Med   0   10   0     Sub total   151   161   160     Sub total   151   161   160     Fundamentos   41   41   40     Informática   17   17   10     Electrónica   11   27   8     Sistemas digitales   23   23   8     Convert. Electro. Energía   10   10   10   10     Inst. Y Sist. Elec. Pot   8   8   8     Telecomunicaciones   4   22   0     Práctica de IE   45   45   35     Sub total   167   201   200     MATERIAS   Ingeniería Mecánica   0   0   0     MATERIAS   Ingeniería Industrial   16   16   6     Sub total   16   16   6     MATERIAS   Ingeniería y Sociedad   15   15   12     MATERIAS   Ingeniería y Sociedad   15   15   12     Actividades complementarias   10   10   0     Sub total   25   25   12	45	45	35			
MATERIAS	Ingeniería Mecánica	0	0	0			
NO ESPECÍFICAS DE INGENIERÍA	Ingeniería Industrial	16	16	6			
LLLOTRICA	Sub total	16	16	6			
	Ingeniería y Sociedad	15	15	12			
Y ACTIVIDADES INTEGRADORAS	Actividades complementarias	10	10	0			
COMI LEMENTATIAG	Sub total	25	25	12			
	TOTAL	359	403	450			