



**Programa de estudios de experiencia educativa**

**1.-Área académica**

Área Académica Técnica

**2.-Programa educativo**

Ingeniería Biomédica

**3.-Campus**

Xalapa

**4.-Dependencia/Entidad**

Facultad de Instrumentación Electrónica

5.-Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.-Área de formación	
		Principal	Secundaria
IBFO 18019	<b>Procesamiento de Señales Biomédicas</b>	D	No aplica

**8.-Valores de la experiencia educativa**

Créditos	Teoría	Práctica	Total de horas	Equivalencia(s)
7	2	3	75	Ninguna

**9.-Modalidad**

**10.Oportunidades de evaluación**

Curso-Taller	ABGHJK=Todas
--------------	--------------

**11.-Requisitos**

Prerrequisitos	Correquisitos
Ninguno	Ninguno

**12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje**

Individual/Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	40	10



**13.-Agrupación natural de la experiencia educativa**

**14.-Proyecto integrador**

Academia de Formación en Ingeniería Biomédicas	No aplica
--	-----------

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

**16.-Nombre de los académicos que participaron**

M. en C. José Alfonso Domínguez Chávez, en I.B. Luis Julián Varela Lara, I. Sergio Francisco Hernández Machuca

**17.-Perfil docente**

Licenciatura en Instrumentación Electrónica o Licenciatura en Ingeniería Biomédica, en Instrumentación Electrónica, Electrónica, Electrónica Digital, Electrónica y/en Comunicaciones, Industrial, Eléctrica, Mecánica Eléctrica o Mecatrónica; con Maestría o Doctorado en Ciencias o en Ingeniería; con experiencia docente en instituciones de educación superior; con experiencia profesional en el ámbito de su disciplina.

**18.-Espacio**

**19.-Relación disciplinaria**

Intraprograma educativo	Multidisciplinario
-------------------------	--------------------

**20.-Descripción**

Esta experiencia educativa pertenece al área de formación disciplinar, 2 horas teoría, 3 horas práctica y 7 créditos, se abordan temas sobre las señales biomédicas y cómo pueden digitalizarse de una forma adecuada para que la información pueda aportar resultados valiosos y confiables, posteriormente se tratan las técnicas habituales para el procesamiento de estas señales de manera que puedan ser desplegadas, transmitidas o almacenadas, así como aquellas que permitan la detección de eventos, que por ejemplo pueden ser parte de un diagnóstico o activar sistemas secundarios para prevenir el deterioro de la salud de una paciente, finalmente se explican tecnologías típicas de la aplicación del procesamiento de señales biológicas, con las cuales el alumno infiere otras posibles aplicaciones, todo lo anterior llevando a cabo actividades de análisis y síntesis de información, experimentación y el desarrollo de proyectos, describiendo sus resultados de forma oral y escrita, en un ambiente de participación, colaboración, responsabilidad, creatividad y respeto.



## 21.-Justificación

El procesamiento de señales biomédicas tiene un gran campo de aplicación para los ingenieros biomédicos dada la gran cantidad de equipo médico que realiza funciones automáticas a partir de las señales que pueden ser procesadas desde el cuerpo humano. Además de esto, permiten que los médicos tomen decisiones más precisas sobre los tratamientos que deben administrar a un paciente.

## 22.-Unidad de competencia

El estudiante aplica técnicas de procesamiento digital sobre señales biomédicas, experimentando con algoritmos computacionales diversas tareas y describiendo sus resultados de manera oral y escrita, con una actitud de participación, colaboración, responsabilidad, creatividad y respeto.

## 23.-Articulación de los ejes

En esta experiencia educativa se analiza y sintetiza información sobre tópicos de procesamiento digital de señales biomédicas, se experimenta con el desarrollo de algoritmos computacionales para ese propósito, se describen los resultados obtenidos de forma oral y escrita, promoviendo la participación, colaboración, responsabilidad, creatividad y el respeto.

## 24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Problemas típicos en el análisis de señales biomédicas:</b> Categorías de señales y sus tipos de ruido e interferencias. Adquisición de señales de sonido. Calidad de sonido vs tasa de muestreo.</li> <li>• <b>Algoritmos de procesamiento de señales biomédicas:</b> Caracterización en tiempo y frecuencia. Filtrado. Identificación de patrones. Estadísticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación.</li> <li>• Relación.</li> <li>• Clasificación.</li> <li>• Análisis.</li> <li>• Conceptualización.</li> <li>• Manejo de internet</li> <li>• Programación computacional</li> <li>• Autoaprendizaje en la apropiación de la información.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación en clase.</li> <li>• Colaboración en el trabajo de equipo.</li> <li>• Responsabilidad en los tiempos de entrega de actividades.</li> <li>• Creatividad en el desarrollo de proyectos.</li> <li>• Respeto a la comunidad universitaria</li> </ul>



<p>Compresión.                  Visualización</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aplicaciones del procesamiento de señales biomédicas:</b>                      Dispositivos “vestibles” para el monitoreo de la actividad y salud humana. Telemedicina. Sistemas de diagnóstico automático. Sistemas de aplicación de terapias.</li> </ul>		
--	--	--

### 25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En el aula se presentan ecuaciones matemáticas y algoritmos. También se hacen referencias a ejemplos prácticos de éstas.</li> <li>• Promover el pensamiento abstracto y la creatividad.</li> <li>• Despertar el interés por crear algoritmos de procesamiento de señales biomédicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición oral.</li> <li>• Exposiciones con apoyo tecnológico variado.</li> <li>• Lecturas obligatorias.</li> <li>• Tareas para estudio independiente.</li> <li>• Organización de grupos colaborativos.</li> <li>• Asistencia a seminarios, foros, teleconferencias.</li> </ul>

### 26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libros</li> <li>• Antologías.</li> <li>• Audiovisuales.</li> <li>• Internet</li> <li>• Artículos científicos</li> <li>• Software para procesamiento de señales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyector de video.</li> <li>• Computadora.</li> <li>• Laboratorio de cómputo</li> <li>• Aula</li> <li>• Pintarrón, plumones, borrador.</li> </ul>



## 27.-Evaluación del desempeño

Evidencia(s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes parciales	Lo acertado de las respuestas.	Aula Laboratorio de cómputo	35%.
Reportes de prácticas de procesamiento de señales	Integración de la información. Calidad. Expresión escrita. Participación. Responsabilidad.	Aula Laboratorio de cómputo	35%
Proyecto final	Propuesta. Integración de la información. Demostración de funcionamiento. Expresión oral y escrita. Participación.	Aula Laboratorio de cómputo	30%

## 28.-Acreditación

Para acreditar esta EE el estudiante deberá haber presentado con idoneidad y pertinencia cada evidencia de desempeño, es decir, que en cada una de ellas haya obtenido cuando menos el 60%, además de cumplir el porcentaje de asistencia establecido en el estatuto de alumnos 2008.

## 29.-Fuentes de información

### Básicas

- Bronzino, J. D., Peterson, D.R. (2015). Biomedical Signals, Imaging, and Informatics, Editorial CRC Press, 4ª ed.

### Complementarias

- Kaniusas, E. (2019). Biomedical Signals and Sensors II: Linking Acoustic and Optic Biosignals and Biomedical Sensors (Biological and Medical Physics, Biomedical Engineering), Editorial Springer.
- Liang, H., Bronzino, J.D., Peterson, D.R. (2012). Biosignal Processing: Principles and Practices, Editorial CRC Press, 1ª ed.
- Nait-Ali, A. (2009). Advanced Biosignal Processing, Editorial Springer.
- Papaioannou, V. (2016). Biosignal analysis in the critically ill, Editorial LAP LAMBERT Academic Publishing