



**Programa de estudios de experiencia educativa**

**1.-Área académica**

Área Académica Técnica

**2.-Programa educativo**

Licenciatura en 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 18023	<i>Instrumentación Biomédica</i>	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
Procesamiento de señales biomédicas	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 biomédica	No aplica
---	-----------

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

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

Dr. Pablo Samuel Luna Lozano y M. en I.B. Luis Julián Varela Lara
---

**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 (AFD) del Modelo Educativo Institucional (MEIF) de la Universidad Veracruzana (UV), con siete créditos (dos horas de teoría y tres horas prácticas). Se origina por una necesidad de introducir al alumno en temas de la instrumentación biomédica. En ella se describen, se estudian y se analizan los instrumentos electrónicos biomédicos básicos, su origen, forma de funcionamiento y últimos avances. La evaluación se evidencia en la participación individual y grupal, los trabajos escritos, reportes de investigación y exposiciones orales; todo ello como parte de un portafolio.
--

**21.-Justificación**

El Ingeniero Biomédico desarrolla actividades que implican interactuar con personal sanitario y de otras disciplinas desarrollando actividades relacionadas con los instrumentos electrónicos médicos. En esta Experiencia Educativa, el alumno logrará desarrollar competencias y atributos de egreso de nivel avanzado relacionadas con análisis de
---



problemas y diseño de soluciones tecnológicas aplicadas en el ámbito profesional para el monitoreo e interpretación de señales biomédicas.

## 22.-Unidad de competencia

El alumno analiza y sintetiza datos desde diversas fuentes, obtenidos mediante instrumentación biomédica, experimentando con el desarrollo de prototipos de instrumentos biomédicos, basados en técnicas e instrumentos, dentro de un marco de disciplina, compromiso, colaboración y respeto; todo con la finalidad de apoyar al personal médico con soluciones a distintos problemas del campo de la ingeniería biomédica relacionados con monitoreo y medición de señales fisiológicas.

## 23.-Articulación de los ejes

Los saberes que se abordan en esta Experiencia Educativa se relacionan con la instrumentación electrónica, la fisiología y la ingeniería biomédica, a través de la investigación, análisis y síntesis de la información sobre el origen de las señales fisiológicas del cuerpo humano, su forma de registro y la presentación de la información al usuario final, con disciplina, compromiso, colaboración y respeto.

## 24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a la instrumentación biomédica: Conceptos básicos.</li> <li>• Origen de los biopotenciales: ECG, EEG, EMG</li> <li>• Cadena de medida de biopotenciales: Electrodo, amplificadores, procesamiento de señales y presentación.</li> <li>• Mediciones de flujo, volumen y presión sanguínea</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis y síntesis de textos desde diversas fuentes de información.</li> <li>• Planeación de actividades.</li> <li>• Discriminación de conceptos.</li> <li>• Presentación de resultados en forma oral y escrita.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disciplina, compromiso y colaboración para con el trabajo en equipo.</li> <li>• Respeto para con la comunidad universitaria.</li> </ul>



## 25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cognitivas:</li> <li>• Búsqueda de fuentes de información</li> <li>• Consulta en fuentes de información</li> <li>• Lectura, síntesis e interpretación</li> <li>• Visitas de campo</li> <li>• Entrevistas</li> <li>• Diseño de experimentos</li> <li>• Construcción de experimentos</li> <li>• Exposiciones</li> <li>• Presentación de resultados</li> <li>• Metacognitivas:</li> <li>• Elaboración de bitácoras</li> <li>• Elaboración de reporte de entrevistas</li> <li>• 3. Discusiones grupales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización de grupos colaborativos</li> <li>• Estudio de casos</li> <li>• Dirección de visitas</li> <li>• Discusión dirigida</li> <li>• Exposición con apoyo tecnológico</li> <li>• Discusión dirigida</li> </ul>

## 26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libros, antologías, artículos científicos y panfletos comerciales</li> <li>• Equipo y dispositivos electrónicos</li> <li>• Presentaciones multimedia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula</li> <li>• Laboratorio de electrónica</li> <li>• Proyector</li> <li>• Computadora</li> <li>• Internet</li> </ul>

## 27.-Evaluación del desempeño

Evidencia(s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
1. Reporte de investigación	1. Presenta el origen de las señales fisiológicas bajo estudio, su forma actual de registro, las limitantes del método y los últimos avances en equipos comerciales	Aula de clases	25 %
2. Reporte de entrevista	2. Describe la impresión del personal sanitario encargado de manipular el equipo, cuáles son las principales fallas, cómo se solucionan y	Aula de clases	25 %



	qué mejoras se identifican para ayudar en su trabajo.		
3. Reporte de experimentación	3. Describe el objetivo del experimento, la señal que se va a medir y las condiciones del instrumento diseñado, presenta la forma en que se realizó la medida, los resultados que se obtuvieron y se analizan los inconvenientes para llegar a los resultados esperados.	Aula de clases Laboratorio de electrónica	25 %
4. Presentación de resultados y de conclusiones	4. Presenta ante todo el grupo, en forma de exposición oral y en momentos distintos, los resultados de la investigación, de la entrevista y de la experimentación. La exposición es clara y concisa, el apoyo visual es básico y claro, y tiene apertura para los cuestionamientos y las críticas constructivas.	Aula de clases Laboratorio de electrónica	25 %

## 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

- Raghbir, S. K. (2014). Handbook of Biomedical Instrumentation. McGraw Hill Education.
- Webster, J. G. (2010). Medical Instrumentation and design, Wiley, 2010

### Complementarias

- Biblioteca virtual uv
- Metin Akay, Wiley Encyclopedia of Biomedical Engineering Wiley, 2006