



Pontificia Universidad
JAVERIANA
Bogotá

| VIGILADA MINEDUCACIÓN |

Introducción al curso

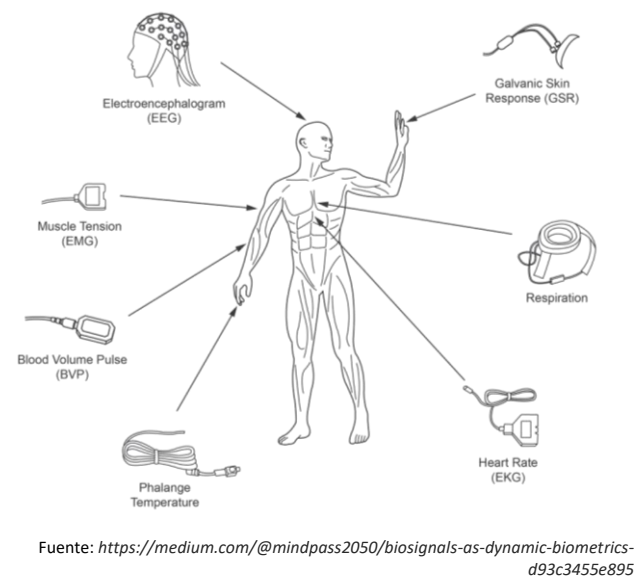
Instrumentación biomédica

William Ricardo Rodríguez Dueñas
Departamento de Ing. Electrónica

Qué vamos a aprender

Sílabo

Nombre corto de la asignatura	Instrumentación Biomédica		
Nombre largo de la asignatura	Instrumentación Biomédica		
Nombre corto en inglés	Biomedical instrumentation		
Nombre largo en inglés	Biomedical instrumentation		
Número de créditos	3		
Número horas contacto	6		
Programas académicos que impacta la asignatura	Programa de Bioingeniería		
Componentes:	<input type="checkbox"/> Teórico	<input checked="" type="checkbox"/> Teórico -Práctico	<input type="checkbox"/> Proyecto
Condiciones de Inscripción	Asignatura Abierta	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
Prerrequisitos: Electrónica Analógica, Señales y Sistemas			



Fuente: <https://medium.com/@mindpass2050/biosignals-as-dynamic-biometrics-d93c3455e895>

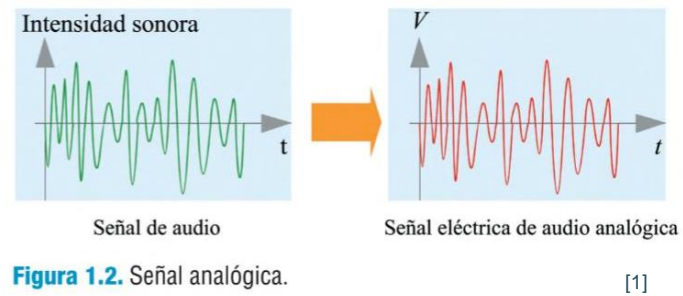
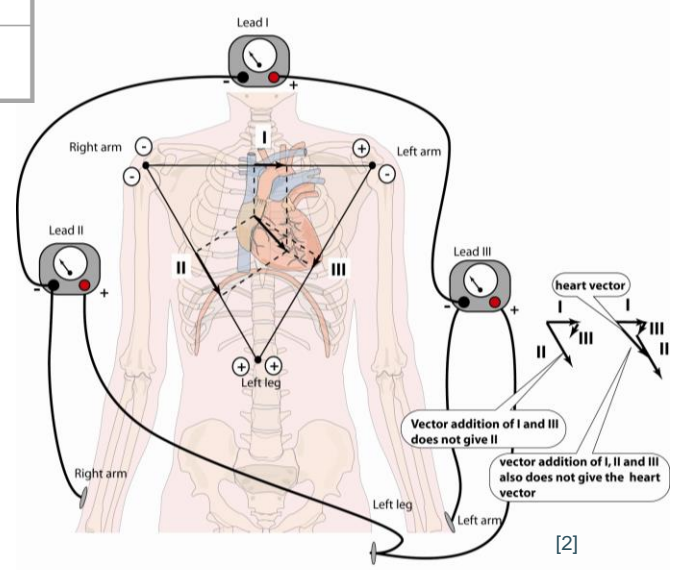


Figura 1.2. Señal analógica.

[1]



[2]

[1] Pablo Alcalde San Miguel, Electrónica, 3ª edición, Editorial paraninfo, 2022.
[2] Feher - Quantitative Human Physiology - Unit 5 Physical and Chemical Foundations of Physiology

Introducción al curso

Qué vamos a aprender

Objetivo general

“Estudiar los procesos de transducción, acondicionamiento y procesamiento de señales básicos de un sistema de bioinstrumentación, que puedan ser aplicados en el diagnóstico, tratamiento, monitoreo y manipulación de sistemas biológicos.”

Sílabo

12 PROGRAMA DEL CURSO

- 12.1 Fundamentos de señales analógicas, bioseñales y filtrado analógico. Conceptos de medida, exactitud, precisión, e incertidumbre; Señales en tiempo y frecuencia; Filtrado analógico (Nuclear A)
- 12.2 Principios de sensores y acondicionadores de señal. Características estáticas y dinámicas de sensores, tipos de acondicionamiento (Nuclear B)
- 12.3 Principios físicos, electrónicos y estándares de sensores de temperatura, fuerza, presión, ópticos y eléctricos (Nuclear C, Nuclear I)
- 12.4 Procesamiento básico y visualización de señales biomédicas (Nuclear D, Nuclear I)

Actividades de laboratorio

- Lab 1. **Fundamentos de señales** en tiempo, frecuencia y filtrado analógico
- Lab 2. Medición de **temperatura** (puente de Wheatstone)
- Lab 3. Medición de **fuerza** (transductor piezoeléctrico)
- Lab 4. Medición de **presión** sanguínea (método oscilométrico)
- Lab 5. Adquisición de **sonidos** cardíacos (Estetoscopio electrónico)
- Lab 6. Monitor **óptico** cardíaco (fotopletismografía + DSP)
- Lab 7. Tratamiento de señales **bioeléctricas** (ECG/EEG)
- Lab 8. Monitoreo de parámetros en **agricultura** (conductividad, humedad, etc.)

2 *COMPETENCIAS NO DISCIPLINARES (CDIO)*

2.1 ANALIZAR Y RESOLVER PROBLEMAS DE INGENIERÍA

- Identificación y formulación de problemas (CDIO 2.1.1)
- Modelos (CDIO 2.1.2)

2.2 EXPERIMENTACIÓN Y DESCUBRIMIENTO DE CONOCIMIENTO

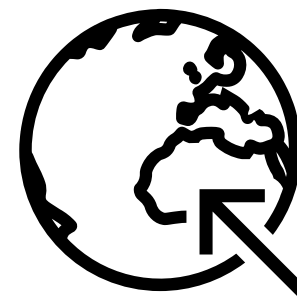
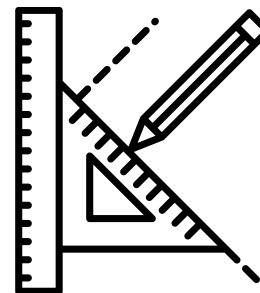
- Indagación experimental (CDIO 2.2.3)

2.3 PENSAMIENTO SISTÉMICO

- Interacción en sistemas (CDIO 2.3.2)

4.4 DISEÑO

- Utilización del conocimiento en el diseño (CDIO 4.4.3)



Vectors and icons by www.svgrepo.com

ABET 2. Habilidad de diseño en ingeniería para generar soluciones que cumplan con necesidades específicas y consideraciones de salud pública, seguridad y el bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.

6 RESULTADOS DE FORMACIÓN

- 6.1 Describir por medio de principios físicos y modelos las bioseñales que pueden ser medidas por un sistema de bioinstrumentación (CDIO 2.1.1, 2.1.2) (NUCLEAR A-B)
- 6.2 Explicar el funcionamiento de biosensores y transductores de señales de temperatura, fuerza, presión, ópticas y eléctricas (CDIO 2.1.2, 2.3.2, 4.4.3) (Todas las NUCLEARES)
- 6.3 Diseñar e implementar la etapa de acondicionamiento de bioseñales en un sistema de bioinstrumentación (CDIO 2.2.3, 2.3.2) (NUCLEARES A, B, C, I)
- 6.4 Comprender las etapas de procesamiento y visualización de bioseñales para su correcta interpretación (CDIO 2.2.3, 4.3.2) (NUCLEAR C, D, I)

Ejemplo de rúbrica, ver en el sílabo...

RAE 1 - Describir por medio de principios físicos y modelos las bioseñales que pueden ser medidas por un sistema de bioinstrumentación			
Indicador de Desempeño (Dimensión)	Valoración menos aceptable - insuficiente	Valoración desempeño medio	Valoración ejemplar - excelente
Descripción de principios físicos y modelos de bioseñales	Describe con dificultad los principios y modelos que originan bioseñales	Describe de manera general los principios y modelos que originan bioseñales	Describe y argumenta cabalmente los principios y modelos que originan bioseñales
RAE 2 - Explicar el funcionamiento de biosensores y transductores de señales de temperatura, fuerza, presión, ópticas y eléctricas			
Indicador de Desempeño	Valoración menos aceptable - insuficiente	Valoración desempeño medio	Valoración ejemplar - excelente
Selección de herramientas, sensores y dispositivos para un sistema de bioinstrumentación	Selecciona con dificultad las herramientas, sensores y dispositivos para un sistema de bioinstrumentación	Selecciona de manera general las herramientas, sensores y dispositivos para un sistema de bioinstrumentación	Selecciona acertadamente y con argumentos las herramientas, sensores y dispositivos para un sistema de bioinstrumentación

Cómo lo vamos a aprender

Montajes y uso de instrumentos en laboratorio

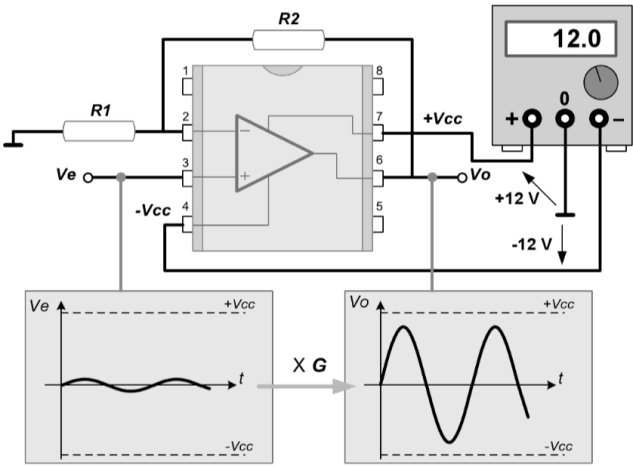


Figura 5.23. Instrumental para el laboratorio de electrónica.

[3]

9 ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

- 9.1 Quices y/o trabajo extra
- 9.2 Evaluaciones parciales
- 9.3 Informes de laboratorios

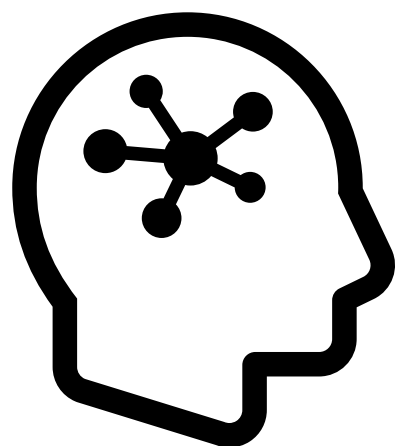
En el sistema					
	25%	25%	25%	15%	10%
	45%			15%	40%
				100%	
	Eval 1	Eval 2	Eval 3	W extra	Nota final

10 PORCENTAJES DE EVALUACIÓN

	COMPONENTE	FECHA	PORCENTAJE
1	Evaluaciones parciales (3)	Semana 6, 12 y 17	45%
4	Laboratorios	Todo el semestre	40%
5	Trabajo extra: Quices y presentaciones, etc.	Todo el semestre	15%

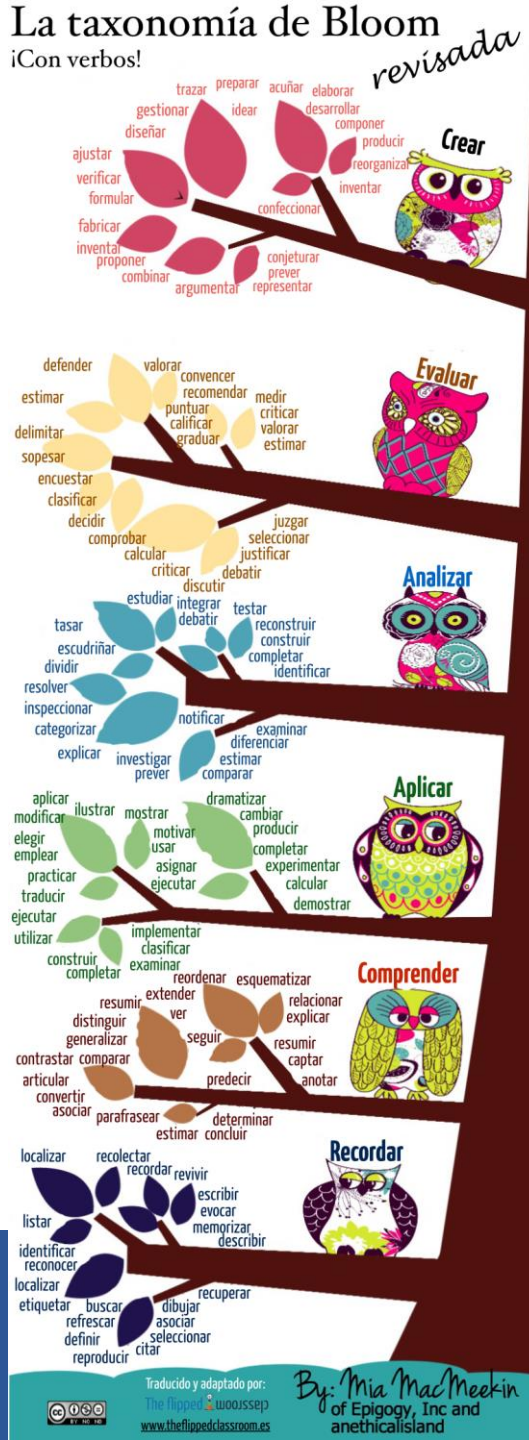
[3] Pablo Alcalde San Miguel, Electrónica, 3ª edición, Editorial paraninfo, 2022.
[4] Miguel A. Pérez García, Instrumentación electrónica, Editorial Paraninfo, 2014,

Qué hacemos para aprender



Vectors and icons by www.svgrepo.com

Introducción al curso



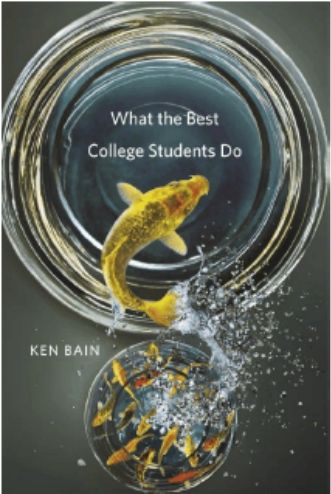


Vectors and icons by www.svgrepo.com

What the Best College Students Do

The 777 System

1. **Motivate Yourself**
 - a. Find the Five Year Old Inside You
 - b. Education Is about Your Creativity
 - c. Find a Higher Cause: Serve humanity
 - d. Connect Everything to Everything Else
2. **Embrace Failure: Recognize That Your Intelligence Can Grow**
3. **Intend to Learn Deeply: Intend To Understand and Reason**
4. **Learn to Comfort Yourself**
 - a. Be Kind to Yourself
 - b. Realize That You Are Human
 - c. Be Mindful of Your Problems But Don't Hold on to the Moment
5. **Avoid the Marshmallows in Your Life: What Makes You Work?**
6. **Learn How Your Mind Works, How it Reasons and Creates, and What Can Influence its Workings.**
 - a. Your own mental models
 - b. Stereotype Threat
7. **Use Good Study Techniques**
 1. Quizzing Is Better than Rehearsing
 2. Spaced Repetition: Spread out Your Study over Time
 3. Understand Before Your Remember
 4. Study as If Preparing to Teach
 5. Speculate Before You Know
 6. Say "Could Be" in Front of Everything You Learn
 7. Find out What Works for You.
1. Sleep Well
2. Exercise Often
3. Eat Well
4. Schedule Carefully
5. Relax/Don't Worry
6. Have Fun
7. Pick Your Learning Experiences (Teachers) Well



Ideas taken from the Award-winning book by Ken Bain. **What the Best College Students Do.** (Harvard University Press). 2012.

"One of the best books I read in the last 12 months. It is not so much a how-to book for students as the title would suggest but rather an excellent survey of learning and how the most successful people learned in school. Fantastic, compelling read."

-----Suzanne on Goodreads.com. January 12, 2013, Five of Five Stars!

"I gave this book a 5 out 5 stars because I feel it changed my life for the better, especially in regards to college. I believe that if you apply the principles in this book, it will help you get more out of college, and life."

-----Cody on Amazon.com. Five of five stars!

"A fabulous book that through different examples gives the reader guidance, motivation and sometimes points out what is simple common sense in how to effect the best results from themselves and their learning capabilities throughout their time in college. It's essential reading and can only enhance any student's potential."

-----Ian Wantling on Amazon.Co.UK

Kenbain@kenbain.org

Compromisos

Acuerdos

- Preparar lecturas y montajes
- Participación activa y asistencia a clases
- Puntualidad y permanencia en las clases (#8-E. Deberes del estudiante, RE-PUJ)
- No se permite el uso del teléfono celular salvo que se especifique lo contrario
- No consumir alimentos ni bebidas en el laboratorio

Empecemos...



Quiz diagnóstico

- Conocimientos generales
 - Electrónica
 - Circuitos
 - Morfofisiología