



**PROGRAMA DE ASIGNATURA
ELECTIVO DE FORMACIÓN INTEGRAL (EFI)**

ANTECEDENTES GENERALES

Unidad Académica responsable del EFI	Departamento de Ciencias de la Rehabilitación y el Movimiento Humano			
Nombre de la asignatura	Bioseñales y tecnología: Un curso para explorar fenómenos biológicos, sin necesidad de saber programar.			
Código de la asignatura	FICR105			
Año/Semestre	Segundo semestre/2025			
Coordinador de Asignatura EFI	Juan Guerrero Henríquez			
Equipo docente	Juan Guerrero Henríquez			
Área de formación	General			
Créditos SCT	4			
Horas de dedicación	Actividad presencial	4P	Trabajo autónomo	3C
Horario	Martes 17:00 – 18:00 Miércoles 12:00 – 13:00			
Fecha de inicio y termino	1 de septiembre, 17 de diciembre			

SELECCIÓN DE COMPETENCIA Y DIMENSIÓN

COMPETENCIA(S) GENÉRICA(S) DEL PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL (PEI) QUE ABORDARÁ	DIMENSIÓN A LA QUE TRIBUTA
<p>Pensamiento crítico Capacidad para analizar y evaluar información de manera objetiva y sistemática, permitiendo una toma de decisiones informada y acertada. Esta habilidad se cultiva a lo largo del crecimiento académico y profesional, enriquecida por el conocimiento adquirido y las experiencias vividas, tanto personales como profesionales. Competencia: Aplica el pensamiento crítico en todas las situaciones que se le presentan, tanto a nivel personal como profesional.</p>	<p>Cognitiva Esta asignatura promueve el desarrollo de una comprensión profunda y aplicada de fenómenos fisiológicos a través del análisis de bioseñales, incentivando el uso crítico de la información y el razonamiento lógico. Se fomenta el aprendizaje activo mediante la colaboración en equipos de trabajo y el uso ético y eficiente de herramientas tecnológicas accesibles. Así, el estudiantado adquiere habilidades para observar, evaluar e integrar información de manera sistemática, respondiendo a desafíos reales en contextos científicos</p>

<p>Trabajo en equipo Implica la disposición personal y la colaboración con otros en la realización de actividades para lograr objetivos comunes, intercambiando información, asumiendo responsabilidades, resolviendo dificultades que se presentan y contribuyendo a la mejora y desarrollo colectivo. Competencia: Integra equipos de trabajo, generando sinergia entre los miembros, para alcanzar objetivos personales y grupales.</p> <p>Manejo de tecnologías Habilidad para utilizar tecnologías de manera efectiva, eficiente y ética abarcando la búsqueda, evaluación, creación mediante diversas herramientas digitales, con el fin de mejorar el desempeño académico, profesional y personal. Competencia: Utiliza tecnologías disponibles e innovadoras para el desarrollo de su disciplina, mejorando así su desempeño en tareas académicas y profesionales.</p>	interdisciplinarios.
--	----------------------

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura permite al estudiantado enfrentar, desde una perspectiva interdisciplinaria, el estudio de fenómenos biológicos que pueden ser registrados, visualizados y analizados a través de señales digitales. Se introduce al análisis de señales biológicas sin requerir conocimientos previos en programación o matemáticas avanzadas, favoreciendo una aproximación progresiva desde el fenómeno hacia su representación cuantitativa y gráfica. Los contenidos del curso se abordarán mediante metodologías activas centradas en el uso de datos reales y herramientas tecnológicas accesibles, promoviendo el desarrollo de habilidades de observación, razonamiento lógico, colaboración efectiva y alfabetización digital. La naturaleza tecnológica y científica del electivo propicia un espacio de formación transversal que articula fundamentos de fisiología, principios de adquisición de datos, ética en la investigación y comunicación científica, consolidando el vínculo entre ciencia básica y tecnología.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RA1: Analizar los principios básicos del procesamiento de señales biológicas, reconociendo sus características fundamentales y las implicancias éticas y técnicas de su adquisición, en el contexto de aplicaciones biomédicas y educativas.

RA2: Diseñar propuestas de innovación o investigación en el análisis de señales biológicas, interpretando parámetros obtenidos mediante herramientas digitales y considerando criterios éticos, técnicos y de accesibilidad.

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Fundamentos del procesamiento de señales biológicas

- ¿Qué es una bioseñal?
- Tipos de señales biológicas: EMG, EEG, acelerometría.
- Características temporales y frecuenciales de una señal.
- Señales analógicas vs. digitales.
- Muestreo, aliasing y cuantificación.
- Consideraciones éticas en la adquisición y análisis de datos fisiológicos.

Unidad 2: Herramientas digitales y técnicas básicas de procesamiento

- Introducción a entornos de análisis: MATLAB, Python o software libre.
- Adquisición y visualización de señales biológicas.
- Lectura de archivos, exploración gráfica, identificación de ruido.
- Filtrado digital: pasa alto, pasa bajo, notch.
- Rectificación, normalización y suavizado.
- Eliminación de artefactos por movimiento o interferencia.

Unidad 3: Análisis aplicado e interpretación de señales biológicas

- Segmentación de señales biológicas por evento.
- Extracción de parámetros: RMS, media, varianza.
- Visualización y comparación entre condiciones o tareas.
- Interpretación fisiológica y biomecánica de resultados.
- Representación visual efectiva de datos.
- Construcción de informes técnicos y presentación oral colaborativa.

METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN: INSTRUMENTOS
Analizar los principios básicos del procesamiento de señales biológicas, reconociendo sus características fundamentales y las implicancias éticas y técnicas de su adquisición, en el contexto de aplicaciones biomédicas y educativas.	Aprendizaje Basado en Problemas Clase invertida Laboratorios prácticos Clase expositiva activa	Mapa conceptual colaborativo: rubrica. (50% RA1) Informe escrito: rubrica. (50% RA1)
Diseñar propuestas de innovación o investigación en el análisis de señales biológicas, interpretando parámetros obtenidos mediante herramientas	Aprendizaje Basado en Proyectos Clase invertida Laboratorios prácticos	Mapa conceptual colaborativo: rubrica. (30% RA2) Informe escrito: rubrica.

digitales y considerando criterios éticos, técnicos y de accesibilidad.	Clase expositiva activa	(70% RA2)
---	-------------------------	-----------

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica:

Ingle, Vinay K.; Proakis, John G. Digital Signal Processing Using Matlab. 3ª ed. Stamford, CT (Estados Unidos): Cengage Learning, 2012. ISBN 9781111427375. Clasificación DEWEY: 621.3822 ING.

Proakis, John G.; Manolakis, Dimitris G. Tratamiento digital de señales. Madrid: Prentice Hall, Pearson Educación; 1999, 2007. ISBN 8483220008, 9788483223475. Clasificación DEWEY: 621.3822 PRO.

Argimon, Josep Maria, ed. Publicación científica biomédica: Cómo escribir y publicar un artículo de investigación. Barcelona [España]: Elsevier, 2010. ISBN 9788480864619. Clasificación DEWEY: ebook.

Bibliografía Complementaria:

Meneses Villegas, C., Littin, J., Coe Aqueveque, D., Vargas, M., & Guerrero-Henriquez, J. (2024). Data augmentation and hierarchical classification to support the diagnosis of neuropathies based on time series analysis. Biomedical Signal Processing and Control. <https://doi.org/10.1016/j.bspc.2024.106302>

Meneses Villegas, C., Littin, J., Coe Aqueveque, D., Vargas, M., & Guerrero-Henriquez, J. (2022). Identifying neuropathies through time series analysis of postural tests. Gait & Posture, 94, 63–69. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2022.09.090>

Guerrero-Henríquez, J., Méndez-Rebolledo, G., Llancaleo, L., & Vargas, M. (2024). Effects of dominance and vision on unipedal balance tests in futsal players using a triaxial accelerometer. Sports Biomechanics. <https://doi.org/10.1080/14763141.2024.2301987>

Guerrero-Henríquez, J., Tapia, C., & Vargas, M. (2022). Variability in normalization methods of surface electromyography signals in eccentric hamstring contraction. Journal of Sport Rehabilitation, 31(6), 703–710. <https://doi.org/10.1123/jsr.2022-0076>

Vargas, M., Tapia, C., Salvador, F., & Guerrero-Henríquez, J. (2022). Postural performance assessment in aging people with diabetes and diabetic peripheral neuropathy using a Wii balance board. Disability and Rehabilitation. <https://doi.org/10.1080/09638288.2022.2055168>

Andrade, D. C., Arce-Álvarez, A., Salazar-Ardiles, C., Millet, G. P., & otros. (2024). Hypoxic peripheral chemoreflex stimulation-dependent cardiorespiratory coupling is decreased in swimmer athletes. Physiological Reports, 12(1), e15789. <https://doi.org/10.14814/phy2.15890>

Konrad, P. (2005). The ABC of EMG: A practical introduction to kinesiological electromyography (1st ed.). Noraxon U.S.A., Inc. https://hermanwallace.com/download/The_ABC_of_EMG_by_Peter_Konrad.pdf

Guerrero Henríquez, J., Vargas Matamala, M., & Andrade, D. C. (2025). Fundamentos del procesamiento de señales biológicas. Facultad de Ciencias de la Salud, Departamento de Ciencias de la Rehabilitación y el

Movimiento Humano, Centro de Investigación en Fisiología y Medicina de Altura (FIMEDALT), Universidad de Antofagasta.

Guerrero Henríquez, J., Vargas Matamala, M., & Andrade, D. C. (2025). Adquisición y visualización computacional de bioseñales: consideraciones técnicas y estructurales. Facultad de Ciencias de la Salud, Departamento de Ciencias de la Rehabilitación y el Movimiento Humano, Centro de Investigación en Fisiología y Medicina de Altura (FIMEDALT), Universidad de Antofagasta.

Guerrero Henríquez, J., Vargas Matamala, M., & Andrade, D. C. (2025). Análisis e interpretación de parámetros fisiológicos derivados de señales biológicas. Facultad de Ciencias de la Salud, Departamento de Ciencias de la Rehabilitación y el Movimiento Humano, Centro de Investigación en Fisiología y Medicina de Altura (FIMEDALT), Universidad de Antofagasta.