

## **PROPUESTA CURSO DE POSGRADO PARA ESTUDIANTES DE MAESTRÍA O DOCTORADO PRO.IN.BIO**

**Organizado por: Laboratorio LIBiAM, Departamento de Ciencias Biológicas, CENUR Litoral Norte, Universidad de la República**

### **1) DATOS SOBRE EL CURSO:**

**1.1 Nombre completo del curso: Introducción a Software y Lenguajes de Programación para Análisis Biomecánico en ámbito Clínico y Deportivo.**

**1.2 Nombre abreviado (máx 20 caracteres, para Bedelía): Programación-ABCD**

**1.3 Cupo de estudiantes (si corresponde): 15**

**1.4 Número estimado de estudiantes: 8**

**1.5 Fechas previstas para la realización del curso:**

Inicio: 5 Agosto 2024

Fin: 25 Setiembre 2024

**1.6 Duración total del curso (días, semanas): 7 semanas**

- Carga horaria total (horas): 50

- Carga horaria de clases teóricas: 22

- Carga horaria de clases prácticas: 28

**1.7 Actividades a realizar dentro del curso (marcar con una cruz y especificar cantidad de horas):**

- Clases expositivas teóricas: X Horas: 20

- Prácticos/Talleres de discusión: X Horas: 6

- Actividades no presenciales: X Horas: 24

**1.8. Evaluación del curso**

La evaluación del curso será mediante Trabajo escrito/proyecto

**1.9. Especifique si el curso admite a estudiantes de grado y de otras carreras de posgrado: Si (PEDECIBA)**

**1.10. Modalidad de dictado (virtual/presencial/mixta; especificar): Mixta. Las clases presenciales se dictan en Paysandú, en el Laboratorio LIBiAM, Departamento de Ciencias Biológicas, CENUR Litoral Norte**

### **2) DATOS SOBRE EL/LOS COORDINADOR/ES y DOCENTES PARTICIPANTES DEL CURSO.**

**2.1 Coordinador/es del curso (nombre y mail de contacto):**

**Dr. Carlo Biancardi** cbiancardi@cup.edu.uy (Prof. Agregado, Dep. Ciencias Biológicas, CENUR L.N., Udelar)  
**Dr. Germán Pequera** gpequera@cup.edu.uy (Prof. Adjunto, Ingeniería Biológica, CENUR L.N., Udelar)

**2.3 Docentes participantes invitados: Victor Munoz-Martel** (Humboldt-Universität zu Berlin, Alemania)

**2.4 Estudiantes colaboradores y asistentes:**

**Valentina Silva** (Asistente, Dep. Ciencias Biológicas, CENUR L.N., Udelar y estudiante de Doctorado PEDECIBA)

**Vanessa Yelós** (Asistente, Ingeniería Biológica, CENUR L.N., Udelar y candidata estudiante de Maestría Pro.In.Bio)

#### **4) FICHA DE RESUMEN DEL CURSO:**

Título del curso: **Introducción a Software y Lenguajes de Programación para Análisis Biomecánico en ámbito Clínico y Deportivo.**

Coordinador/es responsables y mail de contacto: **Carlo Biancardi** cbiancardi@cup.edu.uy , **Germán Pequera** gpequera@cup.edu.uy

Fechas de realización y duración total: **del 5 Agosto 2024 hasta 25 Setiembre 2024 (7 semanas)**

Carga horaria total, teórica y práctica: **50 (20, 30)**

Contenido del curso:

Objetivo del curso: proporcionar elementos de programación orientada al análisis biomecánico. Al finalizar el curso los estudiantes deberían haber aprendido a:

- 1) conocer el funcionamiento básico de los sistemas optoelectronicos
- 2) conocer el formato estándar de intercambio C3D
- 3) reconocer diferentes modelos biomecánicos y sus características
- 4) conocer las funciones básicas del sistema Vicon para coleccionar y reconstruir una prueba
- 5) conocer una herramienta de procesamiento de datos de Vicon llamada ProCalc
- 6) conocer los conceptos básicos de programación: qué es un lenguaje de programación
- 7) conocer funciones básicas de R y de Python
- 8) desarrollar un proyecto en Python

Palabras claves: **Python, R, modelos biomecánicos, Vicon**

#### **Programa**

1. **Introducción al Curso.** Análisis del movimiento: historia y técnicas de adquisición de datos. Introducción a los sistemas MOCAP y al formato C3D. Formatos de intercambio, scripts y lenguajes de programación. (Biancardi & Pequera – fecha/h) . Teórico (2 h).
2. **Adquisición de datos con sistema MOCAP Vicon y software Nexus.** Modelos biomecánicos, set-up del sistema, sincronización con otros (EMG, Force plate, etc.). Recolección de datos. (Biancardi, Silva & Pequera – fecha/h). Teórico-práctico (3 h) .
3. **Procesamiento de datos en ambiente Nexus.** Reconstrucción de la prueba. Análisis y corrección de gaps. Concepto de pipeline y funciones. ProCalc. Integración con Matlab y Python. (Pequera, Yelós & Biancardi – fecha/h). Teórico-práctico (3 h).

4. **Instalación de RStudio y Python.** (Pequera, Yelós & Biancardi – fecha/h). Práctico (2 h).
5. **Conceptos básicos de programación.** Lenguajes: Matlab, R y Python. Operaciones básicas. Iteraciones (ciclos for... y while...). Programación condicional (if...else). Formatos comunes de datos, tablas, arrays. (Biancardi & Pequera – fecha/h) . Teórico (3 h).
6. **Introducción a R y RStudio.** Ambiente de programación. Importar datos. Funciones y librerías útiles. Caso de estudio: Calculo de sinergias musculares con rutina de libre acceso (Santuz, 2022). (Munoz). Teórico-práctico (3 h).
7. **Introducción a Python.** Ambiente de programación. Importar datos. Funciones y librerías útiles. Caso de estudio: Calculo de variables espacio-temporales y mecánicas en el análisis de marcha. (Pequera). Teórico-práctico (3 h).
8. **Proyecto final.** Pautas y discusión sobre el proyecto final. Los estudiantes serán invitados a traer, si quieren, su propios datos. (Biancardi & Pequera – fecha/h). Discusión grupal (3 h).
9. **Proyecto final.** Trabajo autónomo de los estudiantes. Práctico (24 h).
10. **Proyecto final.** Presentación. (Biancardi & Pequera – fecha/h). Discusión grupal (4 h).