

PROPUESTA DE TESIS DE MAESTRÍA EN CIENCIAS FÍSICAS

DATOS GENERALES DE LA PROPUESTA

Título de la propuesta: **Codificación del comportamiento locomotor en la actividad neuronal del MLR a través de mediciones de señales de calcio en una tarea de campo abierto**

Apellido y Nombres del director: **Hernández, Damián Gabriel**

Teléfono: **2944904978**

Dirección electrónica del director (ingresar una sola dirección): **damian.hernandez@ib.edu.ar**

Cargo IB: **JTP**

¿Propone codirector? : **SÍ**

Datos Co-director: **Espósito, María Soledad**

Dirección electrónica del codirector (ingresar una sola dirección): **soledad.esposito@cab.cnea.gov.ar**

Título máximo alcanzado del codirector (Doctor, Magister, otros) : **Doctora**

Cargo docente del codirector en el IB (no excluyente):

Justifique brevemente el rol del Codirector: **Se trata de una propuesta interdisciplinaria, con motivaciones y preguntas desde la biología, y métodos y enfoques de estadística e inferencia de modelos.**

Lugar de realización: **Departamento Física Médica**

DETALLE TÉCNICO DE LA PROPUESTA

Orientación:

Física en Medicina y Biología

Breve descripción: **Inferir el procesamiento de información que se produce en sistemas con un alto grado de ruido y condiciones no estacionarias es un campo activo de investigación. Este escenario se presenta frecuentemente en señales de origen biológico, como lo son las señales neuronales que controlan el comportamiento animal. Los animales tienen la capacidad de generar una variedad infinita de comportamientos motores, desde acciones simples como caminar a movimientos altamente complejos como la manipulación de objetos o el habla. Cómo el cerebro controla las acciones motores y determina la forma en que se ejecutan en diferentes contextos son preguntas abiertas. Una región crítica en el control de la locomoción dentro del tronco encefálico es la región locomotora del mesencéfalo (conocido como MLR). El objetivo principal de esta propuesta es entender cómo el MLR controla los diferentes programas motores en un contexto exploratorio. Para ello correlacionaremos la actividad de las neuronas del MLR en ratones con el comportamiento del animal durante un paradigma de campo abierto, donde el animal tiene la libertad de explorar el ambiente y realizar diversas acciones motoras. La actividad de las neuronas del MLR será medida a través de señales de calcio in vivo utilizando un microscopio miniatura montado sobre la cabeza del animal. La idea general de este trabajo es entender qué aspecto del comportamiento o del estado del animal está siendo codificado en la actividad de una o varias neuronas y cuál es la variabilidad entre individuos. Desde el punto de vista de análisis de señales, existen diversos desafíos. En primer lugar, tanto la actividad neuronal como el comportamiento motor presentan un alto grado de variabilidad. A su vez, el cerebro tiene diferentes estrategias para codificar comandos motores. Esto nos lleva a plantear no sólo un modelado probabilístico de tales señales, con estimaciones que tengan en cuenta la naturaleza**

del ruido del sistema, sino también a la comparación y competencia de diferentes tipos de modelos. En segundo lugar, el comportamiento exploratorio tiene componentes tanto no-Markovianas como no-estacionarias, de forma que es imprescindible incorporar en el modelado las diferentes escalas temporales en las que se adapta el sistema. Esto también restringe las ventanas temporales donde se pueden hacer promedios para estimar cantidades de interés, como correlaciones, haciendo efectivamente que uno cuente con menos muestras. Dados estos desafíos, se propone un enfoque desde el marco de la Inferencia Bayesiana y Teoría de la Información para modelar la codificación de información motora en el MLR.

Metodología principal: **Computacional**

Metodología secundaria:

Información adicional: **Se sugiere para el plan de formación, dependiendo de las materias disponibles:**

- **Redes neuronales (128hs),**
- **Sistemas dinámicos (128hs),**
- **Matemática de los sistemas biológicos (128hs),**
- **Programación en Python (UNSAM) (96hs),**
- **Probabilidad y Procesos Aleatorios (64hs),**
- **Materia sobre neurociencias.**

¿Propone que el tema sea considerado para suplemento de beca por tema prioritario?**NO**

Justifique porqué su propuesta debe ser considerada como tema prioritario:

Indique Gerente o Jefe de Departamento que avala su petición: