



Instituto de Investigación en Señales, Sistemas e Inteligencia Computacional

## Temas para Tesis del Doctorado en Ingeniería

-----  
**Tema:** Algoritmos inteligentes para comportamiento reproductivo en ganadería de precisión

**Descripción:** En los sistemas de producción ganadera, la capacidad de medir con precisión el comportamiento ingestivo y reproductivo de los animales es esencial para la gestión eficiente del rodeo y los recursos alimenticios, así como para la salud y bienestar animal. En trabajos previos se ha demostrado que el sonido que producen los animales al comer es una fuente de información que permite caracterizar y cuantificar las actividades de alimentación. El presente plan se propone desarrollar nuevos algoritmos que sean aplicables al procesamiento inteligente de nuevas señales derivadas del comportamiento animal. Se estudiarán y analizarán las señales producidas a partir de mediciones no invasivas del movimiento y la actividad de los rumiantes para poder desarrollar métodos que permitan revelar diversos aspectos de su reproducción y detectar los períodos de celo. El comportamiento de los animales puede suponerse como no estacionario y la medición de las variables asociadas está sujeta a errores de diversos tipos. Además, el registro de la actividad y los movimientos de los animales en el tiempo provee información sobre este comportamiento en diferentes escalas espacio-temporales. Por ello, el procesamiento y análisis de las señales generadas en este contexto ofrece enormes desafíos. Por otro lado, se espera una gran variabilidad entre distintos animales y entre distintas realizaciones. En este tipo de problemas, las los vectores de características son de alta dimensión, con pocos patrones para el ajuste de los modelos a los datos y una relación señal-ruido desfavorable. Debido a todo esto, los métodos de inteligencia computacional y de procesamiento avanzado de señales constituyen en una herramienta indispensable en el desarrollo de nuevas técnicas en esta área.

**Director:** Dr. H. Leonardo Rufiner

**Co-director:** Dr. Leandro Vignolo

**Lugar de trabajo:** Instituto sinc(i)

**Requisitos:** El postulante debe ser graduado universitario antes de tomar posesión de la beca (1 de abril de 2019) de las carreras de ingeniería en informática, ingeniería en sistemas de información, bioingeniería, bioinformática o afines. Las becas se desarrollarán en el sinc(i) e implican dedicación exclusiva, sólo compatibles con un cargo docente universitario de dedicación simple.

**Contacto:** [lrufiner@sinc.unl.edu.ar](mailto:lrufiner@sinc.unl.edu.ar)

-----  
**Tema:** Interfaces cerebro computadora mediante reconocimiento de habla imaginada basadas en aprendizaje profundo

**Descripción:** Este proyecto tiene como objetivo el diseño y desarrollo nuevos de algoritmos para reconocimiento de habla imaginada utilizando técnicas de aprendizaje profundo. Se dispone de una base de datos propia para ser utilizada en la implementación y prueba de nuevas interfaces cerebro-computadora (BCI). Para ello se registraron mediante un sistema adecuado las señales del electroencefalograma (EEG) grabadas durante la pronunciación imaginada de palabras de un vocabulario reducido, sin emitir sonidos ni articular movimientos. Este problema se denomina también reconocimiento de habla no pronunciada, y tiene como intención utilizarlo como medio para controlar un dispositivo. Resultados recientes de la bibliografía permiten afirmar la existencia de información discriminativa en estas señales de EEG por lo que podría ser posible la clasificación de automática de las palabras de un vocabulario acotado. Las técnicas de aprendizaje profundo surgieron hace muy

poco tiempo como una rama de la inteligencia artificial que ha demostrado muy buenos resultados en tareas complejas de reconocimiento de patrones como es el caso del problema planteado.

**Director:** Dr. Leonardo Rufiner

**Lugar de trabajo:** Instituto sinc(*i*)

**Requisitos:** El postulante debe ser graduado universitario antes de tomar posesión de la beca (1 de abril de 2019) de las carreras de ingeniería en informática, ingeniería en sistemas de información, bioingeniería, bioinformática o afines. Las becas se desarrollarán en el sinc(*i*) e implican dedicación exclusiva, sólo compatibles con un cargo docente universitario de dedicación simple.

**Contacto:** [lrufiner@sinc.unl.edu.ar](mailto:lrufiner@sinc.unl.edu.ar)

---

**Tema:** Sistema de reconocimiento automático del habla con redes neuronales pulsadas

**Descripción:** En este proyecto se pretende diseñar e implementar un sistema bioinspirado para el reconocimiento automático del habla. El enfoque propuesto consiste en utilizar redes neuronales pulsadas (SNN) para modelar y clasificar los diferentes sonidos del habla. Este tipo de redes se comportan en forma más parecida a su contraparte biológica que las redes artificiales clásicas (ANN), ya que utilizan internamente una codificación por pulsos y sinapsis dinámicas. Esto complica el problema de simulación y entrenamiento de las mismas, pero mejora el reconocimiento de patrones con dinámica temporal. Varios estudios recientes indican que la codificación temporal basada en pulsos ofrece mejores propiedades de robustez, mayor capacidad de información, y velocidades de procesamiento más rápidas, frente al enfoque de codificación más sencillo basado en la tasa media de disparo. Este tipo de codificación hace uso de relaciones temporales precisas de los pulsos entre poblaciones de neuronas para codificar y transmitir la información relevante. Las redes neuronales pulsantes son más complejas que las clásicas, pero pueden ser implementadas aprovechando la potencia del cómputo paralelo (cluster o GP-GPU) o en dispositivos tipo FPGA (Field Programmable Gate Array). El entrenamiento puede realizarse utilizando algoritmos clásicos adaptados específicamente como por ejemplo retropropagación, algoritmos evolutivos o recocido simulado. También es posible utilizar nuevos paradigmas como la teoría de las Máquinas de Estado Líquido (LSM) o reservorios dinámicos de memoria, que están directamente relacionadas con las Máquinas de Aprendizaje Extremo (ELM) utilizadas en el contexto de las ANN.

**Director:** Dr. Leonardo Rufiner

**Lugar de trabajo:** Instituto sinc(*i*)

**Requisitos:** El postulante debe ser graduado universitario antes de tomar posesión de la beca (1 de abril de 2019) de las carreras de ingeniería en informática, ingeniería en sistemas de información, bioingeniería, bioinformática o afines. Las becas se desarrollarán en el sinc(*i*) e implican dedicación exclusiva, sólo compatibles con un cargo docente universitario de dedicación simple.

**Contacto:** [lrufiner@sinc.unl.edu.ar](mailto:lrufiner@sinc.unl.edu.ar)

---

**Tema:** Reconocimiento de somnolencia a partir de señales de voz

**Descripción:** Desarrollar métodos robustos para el reconocimiento de estados de somnolencia a partir de registros de voz, considerando situaciones adversas simuladas y reales. Ésto representará un gran avance respecto a las técnicas actuales para estimar la somnolencia utilizando métodos no invasivos, permitiendo el desarrollo de aplicaciones de gran impacto social como la prevención de riesgos de accidentes de tránsito y el prediagnóstico de apneas del sueño.

**Director:** Dr. Enrique Marcelo Albornoz

**Lugar de trabajo:** Instituto sinc(*i*)

**Requisitos:** El postulante debe ser graduado universitario antes de tomar posesión de la beca (1 de abril de 2019) de las carreras de ingeniería en informática, ingeniería en sistemas de información,

bioingeniería, bioinformática o afines. Las becas se desarrollarán en el sinc(i) e implican dedicación exclusiva, sólo compatibles con un cargo docente universitario de dedicación simple.

Contacto: [emalbornoz@sinc.unl.edu.ar](mailto:emalbornoz@sinc.unl.edu.ar)

-----  
**Tema:** Detección de patologías respiratorias y del sueño a partir de la señal de voz

**Descripción:** Existe evidencia de alteraciones en las características de la voz para personas que sufren de síndrome de apneas obstructivas del sueño. El desafío es lograr desarrollar métodos de análisis que pongan de manifiesto esa información y permitan, a partir de una grabación del habla del paciente, determinar la presencia o ausencia de la patología, al menos en los casos más severos. También es de interés el estudio de otras patologías respiratorias.

**Director:** Dr. Leandro Di Persia

**Lugar de trabajo:** Instituto sinc(i)

**Requisitos:** El postulante debe ser graduado universitario antes de tomar posesión de la beca (1 de abril de 2019) de las carreras de ingeniería en informática, ingeniería en sistemas de información, bioingeniería, bioinformática o afines. Las becas se desarrollarán en el sinc(i) e implican dedicación exclusiva, sólo compatibles con un cargo docente universitario de dedicación simple.

Contacto: [ldipersia@sinc.unl.edu.ar](mailto:ldipersia@sinc.unl.edu.ar)

-----  
**Tema:** Algoritmos de aprendizaje profundo aplicados a minería de datos en bioinformática.

**Descripción:** Desarrollar métodos de aprendizaje profundo (deep learning) que permitan abordar las particularidades de los datos usados en bioinformática, incluyendo la diversidad de fuentes (fusión de datos de diferente naturaleza), la existencia de unos pocos casos conocidos y gran cantidad de casos sin etiquetar, la presencia de alto desbalance de clases, etc.

**Director:** Dr. Leandro Di Persia

**Lugar de trabajo:** Instituto sinc(i)

**Requisitos:** El postulante debe ser graduado universitario antes de tomar posesión de la beca (1 de abril de 2019) de las carreras de ingeniería en informática, ingeniería en sistemas de información, bioingeniería, bioinformática o afines. Las becas se desarrollarán en el sinc(i) e implican dedicación exclusiva, sólo compatibles con un cargo docente universitario de dedicación simple.

Contacto: [ldipersia@sinc.unl.edu.ar](mailto:ldipersia@sinc.unl.edu.ar)

-----  
**Tema:** Control cooperativo de grupos de vehículos autónomos

**Descripción:** Desarrollar y analizar algoritmos de control distribuido basados en teoría de juegos para controlar y operar grupos de vehículos autónomos.

**Director:** Dr. Leonardo Giovanini

**Lugar de trabajo:** Instituto sinc(i)

**Requisitos:** El postulante debe ser graduado universitario antes de tomar posesión de la beca (1 de abril de 2019) de las carreras de ingeniería en informática, ingeniería en sistemas de información, bioingeniería, bioinformática o afines. Las becas se desarrollarán en el sinc(i) e implican dedicación exclusiva, sólo compatibles con un cargo docente universitario de dedicación simple.

Contacto: [lgiovanini@sinc.unl.edu.ar](mailto:lgiovanini@sinc.unl.edu.ar)

-----  
**Tema:** Modelado eco-epidemiológico de la tuberculosis

**Descripción:** Desarrollar y analizar un modelo computacional de la tuberculosis que tenga en cuenta los comportamientos sociales, las estructuras socio-económicas de la población y la dinámica de la tuberculosis.

**Director:** Dr. Leonardo Giovanini

**Lugar de trabajo:** Instituto sinc(*i*)

**Requisitos:** El postulante debe ser graduado universitario antes de tomar posesión de la beca (1 de abril de 2019) de las carreras de ingeniería en informática, ingeniería en sistemas de información, bioingeniería, bioinformática o afines. Las becas se desarrollarán en el sinc(*i*) e implican dedicación exclusiva, sólo compatibles con un cargo docente universitario de dedicación simple.

**Contacto:** [lgiovanini@sinc.unl.edu.ar](mailto:lgiovanini@sinc.unl.edu.ar)

---