

Llamado a Concurso Becas Doctorales

CONICET 2019

El **CONICET** cuenta con Programas de Becas dirigidas a jóvenes graduados universitarios argentinos y extranjeros que deseen realizar estudios en doctorados de primer nivel para desarrollar trabajos de investigación en cualquier disciplina.

La búsqueda está orientada a **Ingenieros Electromecánicos**, o próximos a graduarse (*), con destacado mérito académico (promedio mayor a ocho), para realizar estudios en el marco del doctorado en Ingeniería – Electromecánica (UNICEN) en la temática: *Desarrollo de sistemas de control adaptivo basado en inteligencia artificial para aplicación en páncreas artificial*, con lugar de trabajo en el Grupo INTELYMEC de la Facultad de Ingeniería de la UNICEN, Olavarría, bajo la dirección del Dr. Gerardo Acosta y Co-dirección del Dr. Mariano De Paula (docentes de la FIO/CONICET).

Los interesados deberán contactarse, antes de la fecha de preinscripción, con el Dr. Gerardo Acosta (ggacosta@fio.unicen.edu.ar) y el Dr. Mariano De Paula (mariano.depaula@fio.unicen.edu.ar) (02284 451055 Int. 235 / Personalmente en el Laboratorio de Robótica de la FIO) enviando CV y Copia de Certificado Analítico actualizado con promedio histórico de la carrera.

Fecha Límite de preinscripción: 15 de junio de 2018.

Requisitos: tener finalizada la carrera de grado antes de 1º de abril de 2019.

Dedicación: Exclusiva.

(*) Las becas se otorgan por el término de 60 meses a partir del 1º de abril de 2019, supeditadas a que el postulante haya finalizado la carrera de grado antes de esa fecha.

Resumen del tema de investigación

Título: Desarrollo de sistemas de control adaptivo basado en inteligencia artificial para aplicación en páncreas artificial.

Relevancia de la temática: La diabetes es una enfermedad crónica que afecta alrededor del 9% de la población mundial, en la cual el cuerpo no puede regular la cantidad de azúcar en la sangre por una disfunción del páncreas. Elevados niveles de glucosa en sangre provocan una importante deshidratación celular, daño en los riñones, necrosis, lesiones vasculares, ataques cardíacos, infartos, disfunciones renales y ceguera, entre otros. La terapia más efectiva para controlar esta enfermedad consiste en inyectar insulina a través de una fuente externa para mantener el nivel de glucosa en sangre dentro de un rango seguro. En la actualidad, gracias a los avances en el campo de la tecnología médica, se encuentran disponibles dispositivos de inyección de insulina (bombas de insulina) y sensores continuos de glucosa con los que es posible conformar un sistema artificial para mantener el estado glucémico de los pacientes (Figura 1). Sin embargo, cerrar el lazo de control local para regulación automática de la glucosa aún continúa siendo un objeto de estudio creciente dentro de la comunidad científica.

Importancia: En el caso de los pacientes diabéticos el desarrollo de mecanismos para la regulación de glucosa en sangre es crítico dado que el cuerpo es incapaz de mantener los niveles normales de glucosa. El sistema de control glucémico, realizado naturalmente por el páncreas biológico, puede entenderse como un sistema de control de realimentación (lazo cerrado) con una dinámica compleja en el que actúan simultáneamente diferentes mecanismos de regulación (mecanismos homeostáticos) para mantener el cuerpo humano en equilibrio (sistema controlado) mediante la regulación de diferentes variables hemodinámicas (Figura 2). Por tanto, desde el campo de la ingeniería de control, el control de glucosa en pacientes diabéticos puede ser interpretado como un sistema dinámico complejo operando bajo condiciones de incertidumbre, lo que lo convierte en un problema atractivo y también complejo en el campo de la ingeniería de control imponiendo la necesidad de nuevos desarrollos metodológicos.

Problemática: En el problema de control de glucosa en pacientes diabéticos existen principalmente dos fuentes de incertidumbre a las que debe enfrentarse cualquier sistema de control de un páncreas artificial, estas son la intra e inter-variabilidad glucémica (Figura 3). La intra-variabilidad glucémica se refiere a la incertidumbre respecto al grado de conocimiento de la variabilidad glucémica intrínseca, propia de cada paciente, mientras que el término inter-variabilidad glucémica se refiere a la incertidumbre que existe entre los diferentes pacientes y que no son captadas por los modelos dinámicos paramétricos. También, las incertidumbre y los errores asociados a los instrumentos de medición imponen una complejidad adicional a la hora de decidir los niveles de insulina a inyectar. Desde el punto de vista de control, cada acción de control implementada (cantidad de insulina inyectada) persigue diferentes objetivos, ya sea para evitar un evento hiper- o hipoglucémico y además cada acción depende si es tomada en un régimen pos o pre-prandial.

Objetivos del plan: Desarrollar un sistema de control adaptivo-interactivo para páncreas artificial autónomo usando técnicas de inteligencia artificial relacionadas con el aprendizaje semi-supervisado. Las tecnologías de información y comunicación (TICs) posibilitan el desarrollo de un esquema de intercambio de datos entre una comunidad de agentes independientes, para que el conocimiento colectivo pueda ser utilizado por cada agente (o controlador autónomo) como base para mejorar y personalizar sus propias políticas de actuación. Actualmente, las técnicas de *deep learning* permiten procesar grandes volúmenes de datos de los cuales se pueden extraer algunas características particulares de cada paciente en particular, o una cohorte de ellos, permitiendo realizar abstracciones de comportamiento que pueden sintetizarse en bases de conocimiento para enriquecer/actualizar las políticas de actuación de los sistemas de control locales (particulares).

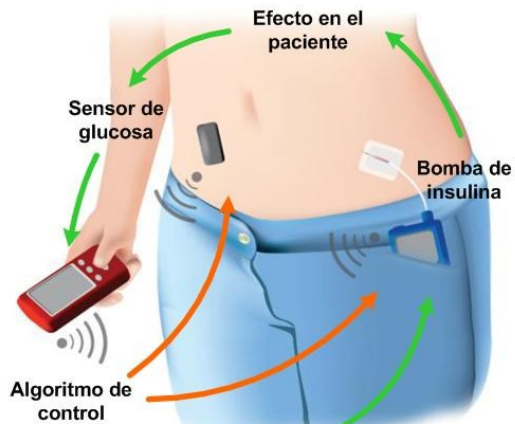


Figura 1. Esquema de componentes de un páncreas artificial.

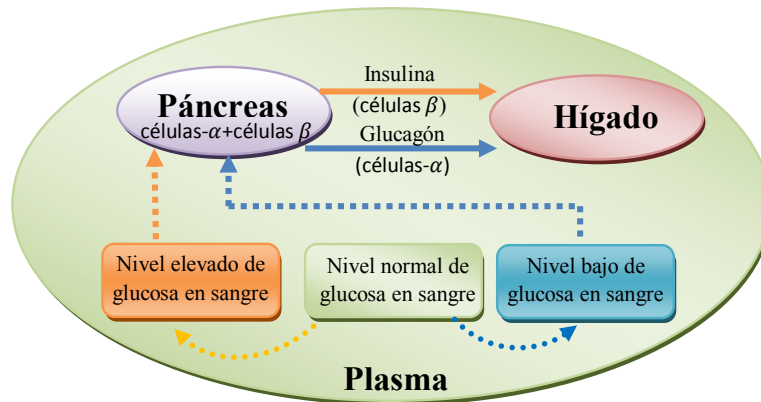


Figura 2. Sistema biológico de regulación de glucosa en sangre.

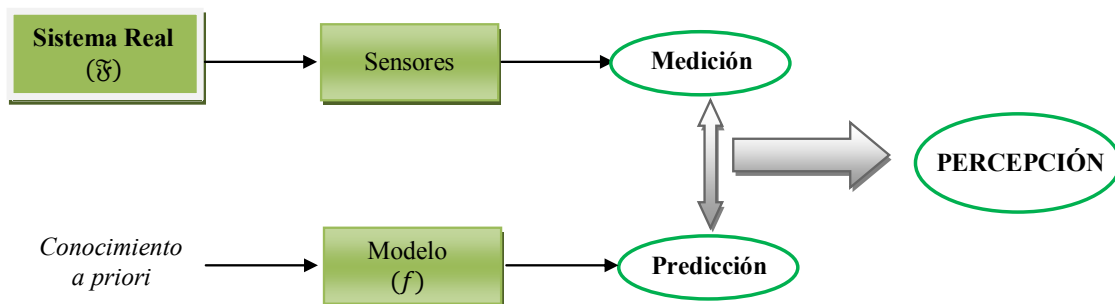


Figura 3. Estimación del estado glucémico real en un sistema incierto.