



# Avances en Diabetología



## P-030. - Predicción de glucemia mediante Computación Evolutiva

E. Maqueda Villaizán<sup>a</sup>, J.M.C. Colmenar Verdugo<sup>b</sup>, M. Botella Serrano<sup>c</sup>, J.A. Rubio García<sup>c</sup>, J.L. Risco Martín<sup>d</sup>, J.I. Hidalgo Pérez<sup>d</sup>, A. Cuesta-Infante<sup>b</sup> y J. Lanchares Dávila<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Hospital Virgen de la Salud. Toledo. <sup>b</sup>Universidad Complutense de Madrid-CES Felipe II. Madrid. <sup>c</sup>Hospital Príncipe de Asturias. Alcalá de Henares. <sup>d</sup>Universidad Complutense de Madrid. Madrid.

## Resumen

**Objetivos:** Uno de los principales problemas que aparecen en el desarrollo de sistemas de control semi-automático de la diabetes es la obtención de modelos que expliquen cómo varía la glucosa en sangre con la insulina, las ingestas y otros factores, de tal forma que se adapten a cada uno de los individuos. Este trabajo propone la aplicación de técnicas de computación evolutiva para obtener modelos Individualizados de pacientes. La propuesta aplica técnicas de inteligencia artificial para obtener expresiones matemáticas que describan o modelen la variación de la glucemia en función de las variables mencionadas. En concreto se utiliza un tipo de programación genética basado en gramáticas conocido como gramáticas evolutivas (GE). Las gramáticas, como su nombre indica, establecen un conjunto de reglas que marcan el proceso evolutivo y permiten incorporar la experiencia del especialista sobre la potencial contribución de cada variable en la expresión final.

**Material y métodos:** Hemos diseñado cuatro gramáticas donde la glucosa estimada depende únicamente de factores observables y cuantificables. Las GE utilizan unas funciones de aptitud que guían al programa informático evolutivo en la búsqueda de una solución. Su diseño es determinante en el resultado final. Hemos probado nuestra propuesta con cinco pacientes in-silico tomados del simulador AIDA. Para obtener la serie temporal de la glucosa se introducen diferentes cantidades de carbohidratos y dosis de insulina en un máximo de 5 instantes al cabo de 24 horas. Nuestros experimentos se dividen en dos fases: entrenamiento y test. Hemos lanzado 30 ejecuciones con la misma gramática y aptitud para cada paciente. En total se han obtenido un total de 600 modelos para cada uno de los pacientes in-silico en la fase de entrenamiento. Con el fin de validar los modelos, se realiza la fase de prueba, donde no se aplicó GE. En esta fase se empleó un conjunto diferente de registros de 24 horas para los mismos pacientes in-silico. Con este conjunto de datos de prueba, hemos calculado los valores de glucosa de cada paciente utilizando los mejores modelos obtenidos en la fase de entrenamiento.

**Resultados:** Para cada paciente, se ha calculado el error promedio de cada ejecución en la predicción de glucosa. Hemos obtenido la media y la desviación típica del error medio porcentual de las 30 ejecuciones lanzadas con las diferentes combinaciones de gramática y objetivo. Los resultados mostraron porcentaje de error medio de 13,69% para los mejores modelos en la fase de prueba. Además, los mejores modelos predijeron correctamente en la amplia mayoría de las situaciones peligrosas de hiper- e hipoglucemias para todos los pacientes.

**Conclusiones:** En este trabajo hemos propuesto un método evolutivo basado en GE que obtiene automáticamente los modelos personalizados para los niveles de glucosa en sangre en pacientes diabéticos.