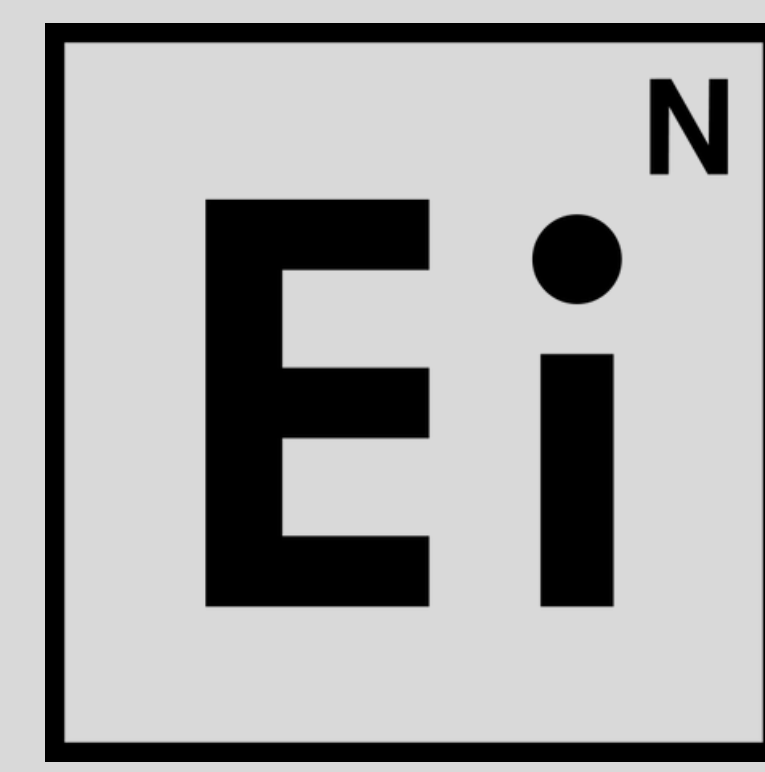


# Renal Insight: Diagnóstico Temprano de Enfermedades con Redes Bayesianas



Expo  
ingenierías



Tecnológico de Monterrey  
Escuela de Ingeniería y Ciencias

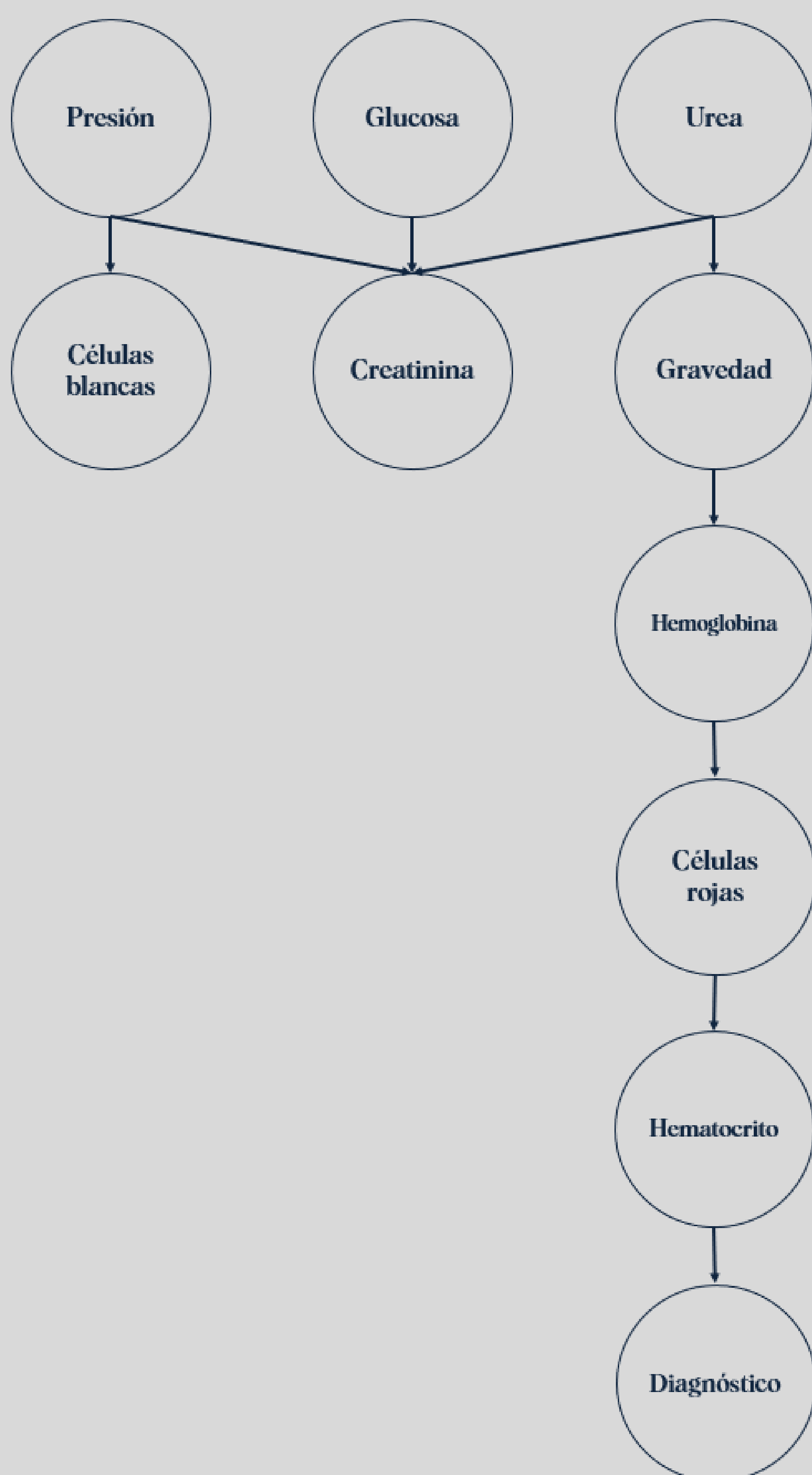
Velasco Zárate, Alejandra; Juárez Pacheco, José Antonio; De Luna Castillo; Mayra Sarahí, Yamuni Contreras, José Carlos & Hernández Solano, Juan Manuel

## Introducción

En el 2022, el **10% de la población mundial** padecía **enfermedad crónica renal**. De las 800,000,000 personas que la padecían, aproximadamente **519,213 personas murieron** por causa de esta **enfermedad**. La enfermedad crónica renal es un padecimiento que sigue matando a miles de personas al año dado que no se diagnostica tempranamente, por lo tanto, es vital generar herramientas que permitan un diagnóstico temprano. El objetivo del proyecto es crear una herramienta capaz de **predecir la enfermedad crónica renal** utilizando redes bayesianas gaussianas para **reducir la mortalidad**.

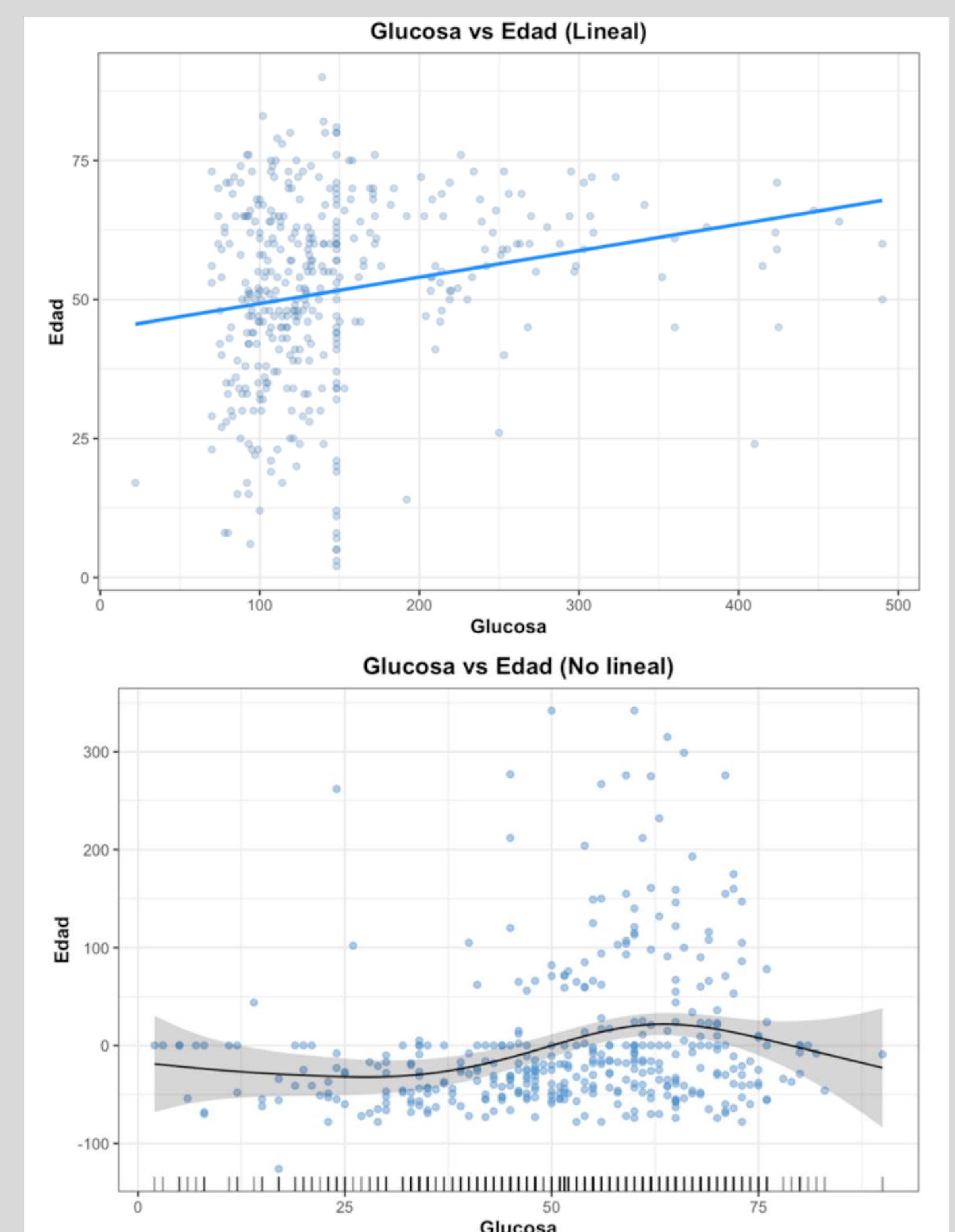


## Metodología



Las **Redes Bayesianas Gaussianas** son una herramienta poderosa que permite capturar **relaciones complejas** entre variables y modelar la **incertidumbre en los datos**. Los pasos para lograr el objetivo fueron:

1. Limpieza de la base de datos que contiene **indicadores biométricos** de personas con o sin la enfermedad.
2. Análisis de los indicadores para conocer su comportamiento (**no paramétrico**) [imágenes derecha] y poder ajustar la red bayesiana gaussiana.
3. Creación del grafo cíclico dirigido (DAG) con base en investigación con **doctores en nefrología**. [Imagen izquierda]
4. Predicción de la enfermedad crónica renal con base en los indicadores.



## Resultados

$$\begin{aligned} &\mathbb{P}(\text{Diagnostico} = \text{Positivo} \mid 20 \leq \text{Hematocrito} \leq 40, \text{Células Rojas} \leq 4.3, \\ &\quad \text{Hemoglobina} < 13, 1.005 \leq \text{Gravedad} \leq 1.025, \text{Urea} < 54) = \\ &\quad \mathbb{P}(\text{Diagnostico} = 1 \mid 20 \leq \text{Hematocrito} \leq 40) \times \\ &\quad \mathbb{P}(20 \leq \text{Hematocrito} \leq 45 \mid \text{Células Rojas} \leq 4.3) \times \\ &\quad \mathbb{P}(\text{Células Rojas} \leq 4.3 \mid \text{Hemoglobina} < 13) \times \\ &\quad \mathbb{P}(\text{Hemoglobina} < 13 \mid 1.005 \leq \text{Gravedad} \leq 1.025) \times \\ &\quad \mathbb{P}(1.005 \leq \text{Gravedad} \leq 1.025 \mid \text{Urea} < 54) \times \\ &\quad \mathbb{P}(\text{Urea} < 54) \end{aligned}$$

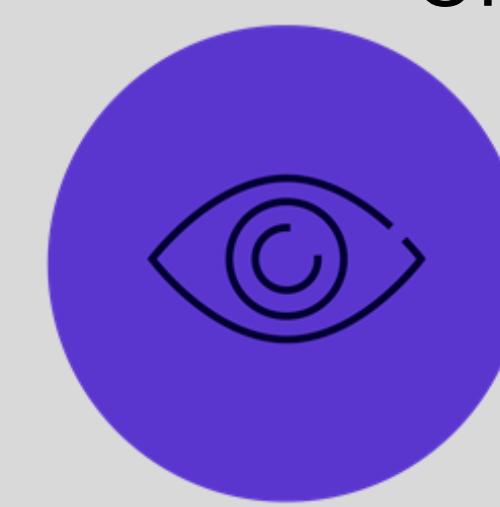
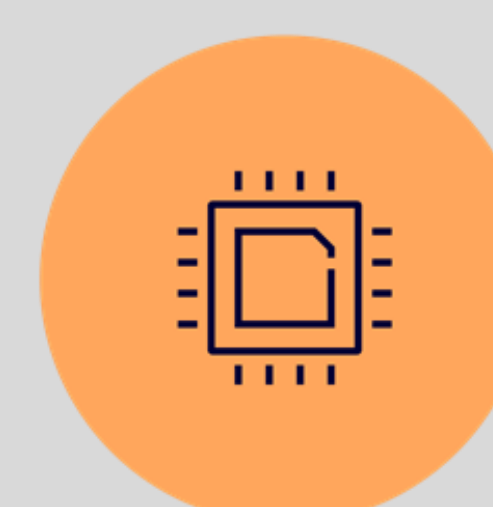
La **probabilidad** de que una persona padezca **enfermedad crónica renal** dado que el hematocrito esté entre 20 y 45, las Células Rojas sean menor a 4.3, la hemoglobina sea menor a 13, la gravedad en la sangre esté entre 1.005 y 1.025 y la urea menor a 54 es de **15.09%**.

## Referencias

Scutari, M. y Denis J.B. (2014). *Bayesian Networks with Examples in R*. CRC Press.

## Conclusiones

Utilizar redes Bayesianas gaussianas para abordar la predicción temprana de la enfermedad crónica renal ofrece beneficios clave y crucial en la actualidad, dado el alarmante aumento en la mortalidad asociada a esta condición y el elevado número de individuos que sufren sus consecuencias. Estas redes permiten modelar de manera efectiva la complejidad de los factores de riesgo, adaptarse a la evolución temporal de la enfermedad y gestionar la incertidumbre de manera realista. Además, proporciona predicciones más precisas y personalizadas, mejorando así la efectividad de las intervenciones preventivas y terapéuticas en la lucha contra la enfermedad renal crónica.



#yoingenio