

# Máster Universitario en Inteligencia Artificial

## Métodos de Simulación

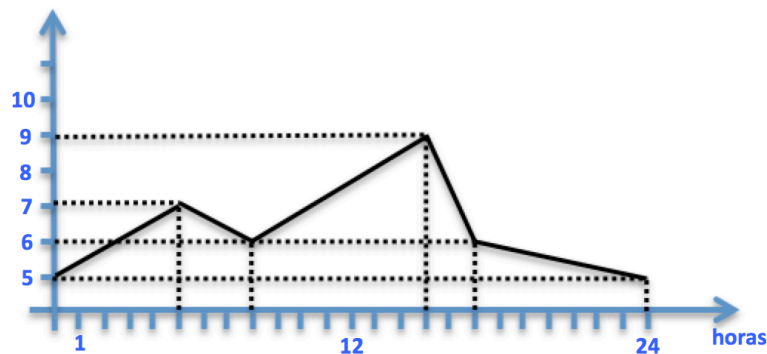
### ENUNCIADO 8

1. **Generación de números y variables aleatorias.** Describir el *algoritmo de Ziggurat* para distribuciones con función de densidad decreciente y compararlo con otros métodos para la generación de valores de la normal.

Utilizando el *algoritmo de Ziggurat* obtener una aproximación de la tabla de la tabla de la distribución normal estándar.

2. **Simulación de sucesos discretos.**

Llegan petroleros para descargar en el muelle según un proceso de Poisson no homogéneo con la siguiente tasa:



El petrolero llega hasta la entrada del puerto, y espera a que un remolcador esté disponible y lo lleve hasta el muelle. Se disponen en el puerto de 10 remolcadores.

Los remolcadores también realizan la labor de llevar cada petrolero hasta la entrada del puerto tras haber descargado. En el fichero “desplazamientos.txt” se dispone de una muestra de las duraciones de los desplazamientos del remolcador con el petrolero. Contrástese si la distribución de dichos tiempos es normal (truncada), uniforme o exponencial y estímense los parámetros de la distribución correspondiente.

Cuando el remolcador va de vacío (sin remolcar) la distribución es también normal pero con media de 2 minutos y desviación típica 1.

Existe un número limitado de 20 muelles donde pueden atracar los petroleros. El tiempo de descarga de cada petrolero tiene una distribución  $\chi^2$  con 2 grados de libertad, expresada en horas.

El remolcador da prioridad a los petroleros que llegan sobre los que abandonan el puerto.

- A. Simule el comportamiento del puerto para estimar el tiempo medio que tardan en atracar los barcos, el tiempo máximo en atracar, el número medio de barcos atracados en el puerto y el número medio y máximo de barcos esperando a atracar.
- B. Analice la posibilidad de disponer de 3 nuevos remolcadores y realizar obras para disponer de 5 nuevos muelles ¿cuál de las dos opciones es mejor?

3. **Aplicaciones de la simulación.** Descripción de los métodos de remuestreo (bootstrap y jackknife).