



*Instituto Tecnológico de Durango*

Simulacion

# Generación de variables aleatorias

ANGEL GIOVANNI ROMERO SALAZAR

RODRIGUEZ RIVAS JOSE  
GABRIEL

# **Reporte sobre el Uso de Variables Aleatorias en la Simulación de Tiempos de Servicio y Atención**

## **Introducción**

En el ámbito de la gestión operativa y logística, la simulación de tiempos de servicio, atención, inactividad y otros factores relacionados es fundamental para optimizar la eficiencia de los procesos. Para ello, se emplean variables aleatorias que modelan fenómenos reales de manera probabilística, permitiendo prever situaciones futuras y mejorar la toma de decisiones. Este informe analiza los beneficios del uso de variables aleatorias en distintos contextos, basándose en la simulación de la distribución binomial, exponencial y lognormal en problemas operativos específicos.

## **Distribución Binomial en la Gestión de Inventarios**

La distribución binomial es útil en contextos donde existen eventos con dos posibles resultados (éxito o fracaso). En el caso de un distribuidor de artículos electrónicos, la posibilidad de satisfacer un pedido depende de la disponibilidad de stock, con una probabilidad de éxito del 70%. Mediante simulaciones binomiales, se pueden analizar escenarios en los que el número de pedidos satisfechos varía diariamente.

El análisis permite a los gerentes prever cuántos pedidos podrán ser atendidos en un período determinado y ajustar los niveles de inventario para minimizar pérdidas de venta y costos de almacenamiento. Además, al identificar patrones de satisfacción de pedidos, se pueden implementar estrategias de reabastecimiento más eficientes.

## **Distribución Exponencial en la Gestión de Estaciones de Carga**

En las estaciones de carga rápida para vehículos eléctricos, la llegada de clientes es un proceso aleatorio que sigue una distribución exponencial. Esta distribución se caracteriza por modelar tiempos entre eventos sucesivos, lo que permite estimar el tiempo de espera entre llegadas y prever la ocupación de los puntos de carga.

Mediante la simulación de tiempos de llegada durante un período de 12 horas, se pueden determinar los momentos en los que la demanda es más alta y, en consecuencia, optimizar la asignación de recursos. Esto es crucial para evitar tiempos de espera excesivos y mejorar la experiencia del usuario.

Además, el análisis de la distribución exponencial ayuda a diseñar estrategias de expansión, como la instalación de nuevas estaciones en puntos estratégicos, basándose en datos reales sobre la demanda y los tiempos de espera promedio.

## **Distribución LogNormal en la Simulación de Tiempos de Espera en Atención al Cliente**

En el contexto de la atención en mostradores de servicio técnico, los tiempos de espera de los clientes siguen una distribución lognormal, ya que suelen presentar asimetría positiva: la mayoría de los clientes espera tiempos relativamente cortos, pero algunos experimentan demoras significativamente más largas.

La simulación de tiempos de espera para 50 clientes permite analizar la eficiencia del servicio y detectar cuellos de botella en la atención. Un análisis detallado de los resultados ayuda a implementar mejoras, como la redistribución del personal en horarios de mayor afluencia o la automatización de ciertos procesos administrativos.

### **Beneficios del Uso de Variables Aleatorias en la Simulación**

El uso de variables aleatorias en simulaciones ofrece múltiples ventajas, entre ellas:

1. **Optimización de Recursos:** Permite prever la demanda de servicios y ajustar los recursos disponibles en función de la variabilidad observada.
2. **Reducción de Costos:** Ayuda a minimizar costos operativos al evitar sobrecargas o infrautilización de personal, equipos e inventarios.
3. **Mejora en la Experiencia del Cliente:** La estimación de tiempos de espera y atención permite implementar mejoras en los procesos de servicio, reduciendo la insatisfacción.
4. **Identificación de Puntos Críticos:** Al modelar escenarios diversos, se pueden detectar fallos en la operación antes de que ocurran en la realidad.
5. **Toma de Decisiones Basada en Datos:** Las simulaciones proporcionan información cuantificable y objetiva, mejorando la planificación estratégica.

### **Conclusiones**

El uso de distribuciones probabilísticas en la simulación de tiempos de servicio y atención permite modelar situaciones reales de manera efectiva. Cada tipo de distribución tiene aplicaciones específicas que contribuyen a la optimización de procesos en distintos sectores.

La distribución binomial es útil para gestionar inventarios y prever la satisfacción de pedidos, mientras que la distribución exponencial ayuda a analizar la demanda en estaciones de carga o cualquier otro servicio basado en llegadas sucesivas. Por otro lado, la distribución lognormal es adecuada para modelar tiempos de espera en atención al cliente, donde se presentan colas y tiempos de servicio variables.

Gracias a la simulación con variables aleatorias, las empresas pueden mejorar su capacidad de respuesta ante eventos inciertos, tomar decisiones más informadas y ofrecer un mejor servicio a los clientes. En última instancia, la aplicación de modelos probabilísticos en la planificación operativa es una herramienta poderosa para incrementar la eficiencia y sostenibilidad de los negocios.