**(TEORICA). Dé un ejemplo de un modelo abstracto-matemático-analítico-estático- estocástico.**

Ejemplo de Modelo: **Aplicación de la fórmula clásica de probabilidad** al problema de los productos defectuoso. Supongamos que, según el control de calidad, de cada 100 productos fabricados, 5 presentan fallas.

**P(producto defectuoso) = casos favorables / casos posibles = 5 / 100 = 0.05**

**✔ Clasificación del modelo:**

* **Abstracto**: No representa algo físico, sino el comportamiento lógico del sistema.
* **Matemático**: Utiliza una fórmula numérica.
* **Analítico**: Se puede resolver directamente sin necesidad de simulación.
* **Estático**: Se analiza en un solo instante de tiempo, no varía.
* **Estocástico**: Involucra incertidumbre, ya que la falla del producto depende del azar.

**¿Cuáles son los beneficios de utilizar la técnica de Montecarlo?**

La técnica de Montecarlo presenta varios beneficios importantes para el análisis y la toma de decisiones en sistemas con incertidumbre:

* **Permite repetir la prueba del modelo tantas veces como sea necesario** con los mismos valores o cambiando algunos parámetros, lo cual facilita la comparación de resultados y el análisis de diferentes escenarios posibles.
* **Facilita el estudio de sistemas complejos** en los que sería difícil o imposible aplicar métodos matemáticos exactos.
* **Incorpora la aleatoriedad del mundo real**, representando de forma más realista fenómenos inciertos como ventas, fallos, llegadas de clientes, precios, etc.
* **Ayuda a estimar probabilidades y riesgos**, permitiendo analizar qué tan probable es que ocurra un resultado específico o qué tanto puede variar una variable.
* **Es flexible y adaptable**, ya que se puede aplicar en muchas áreas (finanzas, logística, producción, ingeniería, etc.) y con distintos tipos de datos.

**✅ (TEÓRICA) Explique la dinámica de un sistema M/M/1/N**

Un sistema **M/M/1/N** es un modelo de teoría de colas donde:

* Las llegadas siguen una **distribución de Poisson** (la primera M, por *Markoviana*).
* El tiempo de servicio sigue una **distribución exponencial** (segunda M).
* Hay **1 único servidor**.
* El sistema tiene una **capacidad máxima de N clientes** (incluye los que esperan y el que está siendo atendido).

**📌 Dinámica del sistema:**

* Los clientes llegan al sistema a una **tasa λ**.
* Si el sistema tiene **menos de N clientes**, el nuevo cliente **entra**.
* Si hay **N clientes en el sistema**, el nuevo cliente es **rechazado** y no entra (esto genera una **tasa de pérdida** o **tasa de rechazo**).
* El servidor atiende a una tasa **μ**.
* El comportamiento del sistema depende de **ρ = λ / μ** (factor de utilización) y del valor de **N**.

Este modelo se usa en situaciones donde hay **recursos limitados**, como cajeros automáticos, estacionamientos o líneas telefónicas.

**✅ ¿Cuáles son las principales desventajas de una alta tasa de rechazo?**

Una **alta tasa de rechazo** en un sistema M/M/1/N indica que **muchos clientes no pueden ingresar** al sistema por estar lleno. Esto trae varias desventajas:

* 🔸 **Pérdida de ingresos**: Cada cliente rechazado representa una oportunidad de venta o servicio perdida.
* 🔸 **Disminución de la satisfacción del cliente**: La imposibilidad de ingresar puede generar molestias y dañar la imagen del servicio.
* 🔸 **Ineficiencia del sistema**: Significa que la capacidad del sistema no es suficiente para la demanda, lo que puede requerir rediseño o inversión.
* 🔸 **Desviación de clientes hacia la competencia**: Si los rechazos son frecuentes, los usuarios buscarán otras opciones.