

## Simulación: Conceptos generales

La simulación discreta de eventos es una herramienta ampliamente utilizada para apoyar efectivamente el proceso de toma de decisión.

Decisiones Logísticas, empresa que introdujo y ha liderado su uso en la región Andina, presenta una breve reseña sobre las bondades y limitaciones de simulación, así como la solución a algunas preguntas frecuentes a la hora de elegir esta herramienta como apoyo a la toma de decisión.



Decisiones  
Logísticas

### ¿Qué es simulación?

Es la *representación* de la operación de un proceso o *sistema real*, que puede ser realizada paso a paso o mediante herramientas de computación y tiene como objetivo *inferir* características funcionales a través de la observación del comportamiento del sistema durante un periodo definido.

A través de la construcción de un modelo de simulación en el que se incluyen supuestos razonables, que describen la operación del sistema en términos de las relaciones matemáticas, lógicas y simbólicas entre los objetos de interés, es posible evaluar el comportamiento del sistema frente a cambios potenciales, así como el desempeño de nuevos sistemas en etapas de diseño.

Desde el punto de vista técnico, es un ejercicio que combina diferentes técnicas analíticas como estadística, probabilidad y procesos estocásticos, con elementos de programación y análisis de procesos. Para hacerlo efectivo, la clave está en lograr un adecuado balance entre la técnica y la solución de la situación de interés.

En este artículo se presentan las bondades del uso de simulación en el análisis de sistemas, sus limitaciones y algunos aspectos alrededor de su uso como herramienta de apoyo a la decisión.

### ¿Por qué simular?

1. Porque permite el estudio y experimentación del sistema integrando diferentes niveles de complejidad:

- » **Estocástica:** Los sistemas reales están sujetos a incertidumbre, no son predecibles y en general sus componentes siguen comportamientos aleatorios. Por ejemplo los tiempos de atención, tiempos entre arribo de órdenes de trabajo, la cantidad de órdenes, etc.
- » **Estática:** Existen sistemas que, sin depender necesariamente del tiempo ni incluir incertidumbre,

comprenden un número gigante de relaciones entre sus componentes volviéndolos altamente complejos.

- » **Dinámica:** En general los sistemas reales varían con el tiempo y los eventos de un instante pueden determinar cambios significativos al sistema en instantes futuros.
2. Porque en algunos sistemas los métodos matemáticos no son suficientes, ya que la complejidad existente en la mayoría de los sistemas, hace prácticamente imposible su “solución” por esta vía.
- » Las herramientas de simulación permiten abarcar la incertidumbre y dinámica de la mayoría de sistemas del mundo real.

### ¿Para qué es útil simular?

La simulación sirve para analizar efectos de nuevas políticas o diseños antes de la implementación, reduciendo tiempos y costos de experimentación.

Mediante modelos de simulación se pueden analizar variaciones en el desempeño del sistema frente a cambios en los parámetros de entrada (demanda, tiempos, etc.), así como de elementos organizacionales y ambientales. De este modo es posible establecer la importancia de las variables y cómo es su interacción en la operación del sistema.

El aprendizaje obtenido en las etapas de desarrollo del modelo de simulación puede ser de gran valor a la hora de generar mejoras en el sistema que se investiga. En estas etapas se pueden evidenciar por ejemplo flujos de proceso mal diseñados y tiempos excesivos de operación entre otros.

El uso de modelos de simulación enfocados al entrenamiento permite aprender sin el costo y reducir los problemas de “aprender en la ejecución”.

### ¿Cuándo no es apropiado simular?

- Cuando se trate de un problema que se pueda solucionar por sentido común u otras técnicas. Aunque simulación es una herramienta de gran potencia, hay problemas que se pueden resolver de manera simple mediante el sentido común o técnicas más sencillas.
- Cuando el problema se pueda resolver mediante modelos analíticos. El tiempo dedicado al desarrollo y análisis de modelos de simulación puede ser desperdiciado si el problema tiene solución mediante modelos analíticos.
- Si el costo de experimentación directa es bajo. Cuando es posible evaluar alternativas directamente en el sistema real y el costo de esta evaluación es baja en comparación con una posible simulación del sistema y el proceso que esto conlleva, es mejor no utilizar simulación.
- Si el costo de simulación excede el beneficio potencial. Basándose en la observación directa del sistema se puede establecer el beneficio aproximado de las alternativas pero si los beneficios son menores al costo que se incurriría al realizar simulación, no se recomienda aplicar esta herramienta.
- Si no hay la disponibilidad de tiempo para realizar el estudio de simulación. Aplicar simulación requiere tiempo y disposición del personal relacionado con la operación, tanto para entrega y análisis de información como para validación de modelos, por lo que no se recomienda si no existe tal disponibilidad.
- Dado que en simulación se necesita suficiente información, no se recomienda si no hay posibilidad de obtenerla.
- Si el sistema es en extremo complejo, no se recomienda el uso de simulación ya que el alto nivel de complejidad dificultará significativamente la representación del sistema real y por tanto disminuirá la validez de los modelos. Un ejemplo de ello puede ser modelar el comportamiento humano.

### ¿Qué sistemas se pueden simular?

Existen múltiples aplicaciones de simulación en diferentes sectores, a continuación una breve lista de diferentes aplicaciones:

- » Sistemas de filas en atención al cliente
- » Sistemas de transporte público y de carga
- » Sistemas de líneas de producción
- » Sistemas de distribución y almacenamiento
- » Sistemas de procesos *back-office*
- » Sistemas de atención de emergencias hospitalarias
- » Sistemas de recaudo en concesiones viales
- » Sistemas de transporte y extracción de minerales
- » Diseño de bodegas
- » Problemas de definición de capacidad de atención

---

***La simulación apoya la toma de decisiones, permite experimentar con el sistema y evaluar múltiples alternativas con altos niveles de confiabilidad, abarcando en gran medida la complejidad implícita. Las aplicaciones de simulación son cada vez mayores debido a sus bondades.***

---

### Acerca de DL

Decisiones Logísticas es la primera compañía colombiana especializada de consultoría en logística y cadena de suministro. Con más de 18 años en el mercado, pone a disposición de sus clientes, amplio conocimiento y capacidad de entregar soluciones para diferentes sectores, alcances y necesidades en planeación y diseño a lo largo la cadena de abastecimiento. Visítenos [www.dl.com.co](http://www.dl.com.co).

