

Simulación de procesos industriales usando FlexSim

Simulation of industrial processes using FlexSim

Francisca Santana Robles ^a

Abstract:

The competitive advantage of businesses refers to meeting consumer needs more efficiently and effectively than their rivals. This requires the use of appropriate tools that allow for analyzing the behavior of the various operations carried out to produce goods or services. Simulation is a valuable tool for decision-making, since it allows for representing the complexity of a system and evaluating various scenarios before making changes to the real system. Currently, there are several software packages for this purpose, one of which is FlexSim, whose main feature is its 3D graphic environment and ease of modeling. This paper addresses the bullwhip effect phenomenon in the textile supply chain. The objective is to build a simulation model that represents the dynamics of this phenomenon to evaluate different scenarios and make decisions related to inventory levels and customer satisfaction.

Keywords:

Simulation, FlexSim, industrial processes.

Resumen:

La ventaja competitiva de los negocios se refiere a satisfacer las necesidades de los consumidores con mayor eficiencia y eficacia que sus rivales. Lo que requiere de hacer uso de herramientas apropiadas que permitan analizar el comportamiento de las diversas operaciones que se llevan a cabo para la elaboración de los bienes o servicios. La simulación es una herramienta valiosa para la toma de decisiones, puesto que permite representar la complejidad de un sistema y evaluar diversos escenarios antes de realizar cambios en el sistema real. En la actualidad, existen diversos paquetes computacionales para este propósito, uno de ellos es el software Flexsim; éste tiene como característica principal su ambiente gráfico 3D y facilidad de modelado. En el presente trabajo se aborda el fenómeno de efecto látigo (bullwhip) en la cadena de suministro textil. El objetivo es construir un modelo de simulación que represente la dinámica de este fenómeno para evaluar diferentes escenarios y tomar decisiones relacionadas a niveles de inventarios y satisfacción del cliente.

Palabras Clave:

Simulación, FlexSim, procesos industriales.

Introducción

La ventaja competitiva de los negocios se refiere a satisfacer las necesidades de los consumidores con mayor eficiencia y eficacia que sus rivales. En la actualidad los negocios requieren de herramientas adecuadas que permitan analizar el comportamiento de las diversas operaciones que se llevan a cabo para poder dar respuesta a los cambios generados en el mercado, reducir costos y agilizar los tiempos de entrega. En este contexto, la simulación juega un papel importante para la toma de decisiones. Es una herramienta valiosa para representar la complejidad de un sistema y evaluar

diversos escenarios antes de realizar cambios en el sistema real, lo que posibilita reducir costos y posibles errores. La mayoría de los sistemas reales son complejos y requieren ser estudiados a través de modelos que reflejen la realidad y puedan ser evaluados de manera realista.

Un modelo de simulación es una representación gráfica que posibilita a los analistas o administradores estudiar el comportamiento dinámico de un sistema real. Existen dos tipos de modelos de simulación: deterministas y estocásticos. Los modelos deterministas involucran (1) variables de estado, como son, el estado de una máquina

^a Autor de Correspondencia, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo | Escuela Superior de Ciudad Sahagún | Ciudad Sahagún-Hidalgo | México, <https://orcid.org/0000-0002-3301-9790>, Email: profe_7739@uaeh.edu.mx

o inventario de producto terminado; y (2) ecuaciones u otras relaciones que describen cómo las variables de estado cambian en el tiempo como funciones de decisiones o eventos externos. Por su parte, los modelos estocásticos consideran efectos aleatorios en las variables. Este tipo de representaciones, también se le llama simulación Monte Carlo; la cual se refiere a la implementación y aplicación de programas de computadora para imitar el comportamiento de un sistema de negocio, en respuesta a variaciones aleatorias de parámetros clave, lo que facilita una comprensión profunda del desempeño operacional (Shapiro, 2007)

Existen diversos paquetes de simulación en el mercado, algunos de ellos son, FlexSim, Arena, Simio, entre otros. El software FlexSim permite representar y entender con precisión los elementos de un sistema de una manera sencilla. Algunas de sus ventajas son: amplia sección de preconstruidos para representar situaciones complejas sin tener que hacer uso de código de software. El software se orienta a objetos, esto facilita una mayor visualización del flujo de producción. El ambiente donde se construye el modelo es tridimensional (3D). Además, facilita la generación de distintos escenarios. De acuerdo a Valdivieso et al. (2025) FlexSim es una herramienta de modelado gráfico para simulación discreta de sistemas complejos, permite describir la forma y comportamiento de los componentes de un sistema muy parecido a la realidad.

En la literatura existen trabajos relacionados al uso del software FlexSim para estudiar el comportamiento de diversos sistemas industriales. Wang y Chen (2016) proponen un método que comprende el uso de modelado de redes de Petri temporalizadas y modelado de simulación con FlexSim para estudiar un sistema logístico de un taller de ensamble de automóviles, lo que permitió analizar los cuellos de botella y proponer métodos de optimización para reducir desperdicios.

Kliment, et al., (2022) muestran cómo la simulación puede contribuir a la optimización de procesos industriales, permitiendo realizar experimentos virtuales que reduzcan costos y mejoren la eficiencia antes de aplicar cambios en el entorno real. Los autores hacen énfasis en la importancia de crear un modelo de calidad que refleje las condiciones reales del sistema. Además, concluyen que haciendo uso de la simulación se pueden evaluar diferentes escenarios de mejora sin intervenir el sistema real.

En el trabajo de Kryne (2023) se realiza una investigación aplicada para optimizar la cadena de suministro en una fundición, se demuestra la utilización de modelos matemáticos y simulación para reducir costos totales de

producción, transporte y almacenamiento en el proceso de fabricación de aditivos de aleación para hierro fundido. Analizan la colaboración con entidades externas en el proceso productivo, centrándose en la liquidación de materias primas, servicios de transporte y costos de almacenamiento.

El software FlexSim permite representar y evaluar sistemas logísticos; que representan un gran número de variables, tales como productos, almacenes, formas de transporte, y políticas de inventario. En el trabajo de Valdivieso et al. (2025) se aborda un modelo de simulación de un sistema logístico con el propósito de modelar de manera efectiva la cadena de suministro, reducir costos de operación y obtener información valiosa para la toma de decisiones.

En el presente trabajo se aborda el fenómeno de efecto látigo en la cadena de suministro textil. El efecto látigo, también conocido como bullwhip, se refiere a la distorsión de la información de la demanda a lo largo de la cadena de suministro. Se produce cuando las fluctuaciones de la demanda aumentan aguas arriba en la cadena (del consumidor final hacia los proveedores). El objetivo es construir un modelo de simulación usando FlexSim que represente la dinámica de este fenómeno para evaluar diferentes escenarios y tomar decisiones relacionadas a niveles de inventarios y satisfacción del cliente

Referencias

- Haybron, Shapiro, J. (2007). *Modeling The Supply Chain*. United States of America: Thomson Books/Cole.
- Kliment, M., Pekarcikova, M., Trojan, J., Kronova, J. (2022). Use of the FlexSim simulation tool for creating simulation models. *International Scientific Journal about Simulation*, 8(1), 1-8.
- Kryne, M. (2023). Optimizing supply chain in a foundry through computer simulation using FlexSim – A case study. *CZOTO*, 5(1), 172-181.
- Shotton, M. A. (1989). Computer addiction? A study of computer dependency. Londres, England: Taylor & Francis
- Valdivieso, J. C., Aroca, L. R., Maestre, A. K., Acevedo, J. A., Pulido, J. M. (2025). Design of Evaluation of Logistics System with FlexSim: Case of Study and Continuous Improvement. *Journal of Information Systems Engineering and Management*, 10(50), 2468-4376.
- Wang, Y. R., Chen, A. N. (2016). Production Logistics Simulation and Optimization of Industrial Enterprise Based on FlexSim. *Int J Simul Model*, 15(4), 732-741.