Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VI, vol. 1 2025 | Envío: 24 de octubre de 2025 | Aceptación: 27 de octubre de 2025 | Publicación: 2 de noviembre de 2025

Integración de Lean Six Sigma y análisis de negocio para optimizar los procesos de las empresas medianas: un enfoque práctico

La integración de Lean Six Sigma y la analítica empresarial en la optimización de procesos en empresas medianas: un enfoque práctico.

La integración de Lean Six Sigma y Business Analytics en la optimización de procesos de empresas medianas: un enfoque práctico.

Autor: Francisco Arnaldo Silva Araújo

- Tecnólogo en Sistemas Eléctricos por la Universidad Luterana de Brasil (2009).
- Especialista en Eficiencia Energética, Universidad Luterana de Brasil (2014).
- MBA en Gestión Empresarial, Colegio São Lucas (2010).
- Máster Ejecutivo en Administración de Empresas (MBA) con especialización en Gestión Financiera, Control de Gestión y Auditoría, Fundación Getulio Vargas (2022).
- Máster en Administración de Empresas (MBA) con especialización en Análisis de Negocios y Big Data, Fundación Getulio Vargas (2025).

Resumen:

Las organizaciones medianas de los sectores de fabricación avanzada y logística se enfrentan con frecuencia al reto de transformar los datos operativos en inteligencia estratégica. Estudios recientes sugieren que la fragmentación de la información en la cadena de suministro tiende a generar cuellos de botella logísticos y a aumentar la variabilidad de los procesos.

Este artículo explora, desde una perspectiva crítica, un modelo de intervención que integra los fundamentos de la metodología Lean Six Sigma con las capacidades predictivas de la analítica empresarial.

Mediante un análisis exhaustivo, se argumenta que esta integración puede favorecer la toma de decisiones basada en datos, contribuyendo así a la resiliencia operativa. Sin embargo, se observa que la eficacia de este modelo depende de la superación de barreras técnicas y culturales, lo que exige una importante inversión en la formación analítica de los líderes.

Palabras clave: Lean Six Sigma, análisis de negocios, toma de decisiones basada en datos, resiliencia de la cadena de suministro, Industria 4.0.

Abstracto:

Las organizaciones operativas medianas de los sectores de manufactura avanzada y logística se enfrentan frecuentemente al reto de transformar datos en inteligencia estratégica. La literatura reciente sugiere que la fragmentación de la información en la cadena de suministro tiende a generar cuellos de botella logísticos y aumentar la variabilidad de los procesos. Este artículo explora, desde una perspectiva crítica, un modelo de intervención que integra los fundamentos de la metodología Lean Six Sigma con las capacidades predictivas de la analítica empresarial. Mediante un análisis, se argumenta que esta integración puede favorecer la toma de decisiones basada en datos, contribuyendo así a la resiliencia operativa.

Sin embargo, la eficacia de este modelo depende de la superación de barreras técnicas y culturales, lo que requiere una fuerte inversión en formación analítica de liderazgo.

Palabras clave: Lean Six Sigma, análisis de negocios, toma de decisiones basada en datos, resiliencia de la cadena de suministro, Industria 4.0.

Introducción

En el contexto de la Industria 4.0, las organizaciones del llamado mercado medio se encuentran en una situación...

un entorno de transición complejo, caracterizado por la creciente adopción de tecnologías digitales y

debido a la necesidad constante de eficiencia operativa. Con la digitalización de las cadenas de suministro

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año VI, vol. 1 2025 | Envío: 24 de octubre de 2025 | Aceptado: 27 de octubre de 2025 | Publicación: 2 de noviembre de 2025

Como resultado de la cadena de suministro, estas empresas comenzaron a registrar un volumen sustancial de datos operativos.
Sin embargo, la evidencia sugiere que simplemente recopilar información no se traduce en...
automáticamente con una ventaja competitiva, con una brecha significativa entre la generación de
Los datos y su uso eficaz en la formulación de estrategias corporativas.
Históricamente, la estabilización de los procesos industriales se ha llevado a cabo mediante
Enfoques establecidos, como la metodología Lean Six Sigma. Aunque este enfoque tiene
Los estudios han demostrado su eficacia para reducir la variabilidad y eliminar el desperdicio.
Estudios recientes señalan las limitaciones de su aplicación aislada dentro de ecosistemas altamente complejos.
dinámico y volátil. En entornos donde la resiliencia de la cadena de suministro se pone a prueba por
Ante las perturbaciones globales, la dependencia exclusiva de los análisis retrospectivos tiende a limitar la
capacidad de respuesta organizacional, que requiere la incorporación de herramientas predictivas
más sofisticado.

Ante este panorama, el presente artículo tiene como objetivo analizar la integración de la teoría y la práctica.
entre Lean Six Sigma y Business Analytics dentro del ámbito de las organizaciones medianas.
La propuesta consiste en investigar cómo la combinación del rigor estadístico en el control de procesos con el
El modelado predictivo basado en el aprendizaje automático puede contribuir a la toma de decisiones.
una decisión más fundamentada. El texto está estructurado en cinco secciones de desarrollo que
Abordan los fundamentos metodológicos, el papel de la resiliencia, la sinergia entre áreas y la
las limitaciones inherentes a este proceso y, finalmente, la importancia de la formación ejecutiva.

1. Fundamentos de Lean Six Sigma y la evolución hacia la Industria 4.0

La metodología Lean Six Sigma se basa en una combinación de la filosofía Lean, centrada en...
Eliminación de desperdicios, mediante control estadístico, con el objetivo de mitigar la variabilidad en...
procesos. Tradicionalmente estructurados en el ciclo DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar).
y Control), este enfoque ha servido de base para la gestión de la calidad en la fabricación.
Se observa que su aplicación metódica ayuda a las organizaciones a identificar ineficiencias.
Mejoras sistémicas, estandarización de rutinas y reducción del costo de la mala calidad (COPQ) a lo largo de la línea de producción.
producción.
A pesar de su consolidación teórica, el método Lean Six Sigma tradicional se enfrenta a desafíos en su implementación.
aplicado a escenarios logísticos contemporáneos. Autores como Christopher (2021) enfatizan la
La necesidad de agilidad en la cadena de suministro, argumentando que un enfoque estricto en la reducción
El uso de recursos limitados puede comprometer la capacidad de respuesta ante perturbaciones externas.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año VI, vol. 1 2025 | Envío: 24 de octubre de 2025 | Aceptado: 27 de octubre de 2025 | Publicación: 2 de noviembre de 2025

Por el contrario, Gunasekaran et al. (2022) argumentan que la transición a modelos ágiles no
Niega los principios de Lean, pero exige que el control de procesos esté respaldado por flujos.
Información en tiempo real, lo que mitiga la rigidez del modelo clásico.
Esta necesidad de adaptación ha impulsado la evolución de la gestión de la calidad hacia la industria.
4.0. La literatura indica que los métodos estadísticos basados en el muestreo manual presentan
Limitaciones importantes en entornos con gran cantidad de datos. Control de calidad convencional.
tiende a identificar el defecto después de que ha ocurrido, adoptando un enfoque predominantemente
Reactivo. Por consiguiente, es evidente que Lean Six Sigma necesita una actualización.
fundamental para operar de manera óptima en ecosistemas monitoreados por sensores de
Internet de las cosas (IoT).
La transición teórica a lo que se conoce como "Lean 4.0" sugiere una
Reconfiguración del ciclo de mejora continua. Las fases de medición y análisis se convierten en...
alimentado no por muestras finitas, sino por censos de población de datos extraídos.
directamente desde controladores lógicos programables (PLC). De esta manera, la aplicación de
Las herramientas de calidad clásicas adquieren una dimensión informativa más profunda.
lo que permite realizar investigaciones sobre las causas fundamentales con mayor precisión estadística.
Por lo tanto, se entiende que Lean Six Sigma, en su forma moderna, no actúa
Francisco, de forma aislada, proporciona el marco lógico y procedimental necesario para la
Las organizaciones interpretan las variables operacionales. Sin embargo, para que esta estructura logre el éxito
Para lograr la predictibilidad deseada, los estudios indican que la metodología debe estar necesariamente acoplada.
herramientas de análisis de datos más avanzadas, allanando el camino para la integración
Integración sistémica con análisis de negocio.

2. El papel del análisis de datos empresariales en la resiliencia de la cadena de suministro

En el contexto de la gestión de operaciones, la analítica empresarial va más allá de la simple generación de datos.
Informes descriptivos que abarcan técnicas predictivas y prescriptivas para optimizar los procesos.
complejo. El uso de algoritmos avanzados permite a las empresas procesar el
llamado Big Data, identificando correlaciones no lineales entre variables operativas y
estrategias de marketing. Se observa que la adopción de estas tecnologías puede favorecer la alineación.
entre la planificación de inventarios, el enrutamiento del transporte y las fluctuaciones de la demanda
consumo.

Al analizar la literatura reciente sobre la extracción de valor de los datos en la fabricación, Fosso

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS - Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VI, vol. 1 2025 | Envío: 24 de octubre de 2025 | Aceptación: 27 de octubre de 2025 | Publicación: 2 de noviembre de 2025

Wamba et al. (2022) destacan que la analítica actúa como un facilitador crítico de la innovación.
de procesos. En contraste, Dubey et al. (2023), al examinar la evidencia empírica de
Las empresas de tamaño mediano destacan que la mera adopción de tecnología no garantiza la resiliencia;
Los resultados dependen de la capacidad de la organización para asimilar esta información y
convertirlas en intervenciones de gestión prácticas.

La resiliencia de la cadena de suministro se ha convertido en un concepto central en la investigación sobre
operaciones contemporáneas. Obras notables, como las de Ivanov y Dolgui (2021) sobre
Los "gemelos digitales" indican que la simulación de procesos logísticos en
Los entornos virtuales, alimentados por datos en tiempo real, permiten probar estrategias.
Mitigación de riesgos antes de que se produzcan interrupciones físicas. Esto sugiere que el negocio
El análisis actúa no solo como una herramienta de optimización de costos, sino también como una
mecanismo de protección estructural.

El cambio de paradigma impuesto por los enfoques analíticos reorienta la toma de decisiones.
De un espectro reactivo a un espectro predictivo. En la práctica logística, algoritmos de pronóstico.
Los análisis basados en la demanda que utilizan series temporales complejas y aprendizaje automático tienden a
presentan tasas de error absoluto medio más bajas que las heurísticas basadas en el juicio.
empírico. La literatura sugiere que anticipar fallas y cuellos de botella logísticos proporciona la
Organizar un tiempo de respuesta es crucial para la reasignación de rutas y el equilibrio de carga.
inventarios.

Para el mercado medio, que normalmente opera con restricciones presupuestarias más estrictas que
Para las grandes empresas multinacionales, el uso racional de la analítica empresarial representa una palanca de mando.
Estratégico. La asignación eficiente de recursos, guiada por modelos prescriptivos, puede contribuir
reducir sustancialmente el capital de trabajo inmovilizado en existencias de seguridad.
excesivo. Por lo tanto, Analytics es un elemento vital para mantener el
competitividad en entornos de alta incertidumbre.

3. Sinergia metodológica: Uniendo datos y control de procesos

La integración entre Lean Six Sigma y Business Analytics propone un ecosistema.
enfoque metodológico en el que la capacidad predictiva de la ciencia de datos está disciplinada por la estructura
de ejecución de procesos. Mientras que Analytics se ocupa de la abstracción matemática y el descubrimiento.
Basado en el conocimiento de las bases de datos, Lean Six Sigma opera en la capa física, proporcionando
Protocolos claros para que los operadores implementen los cambios recomendados. La literatura

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año VI, vol. 1 2025 | Envío: 24 de octubre de 2025 | Aceptación: 27 de octubre de 2025 | Publicación: 2 de noviembre de 2025

Esto indica que esta simbiosis mitiga el riesgo de invertir en algoritmos que nunca salen de la fase de desarrollo.
prototipo.

Uno de los puntos de intersección más relevantes se produce en la fase de "Análisis" del ciclo DMAIC.
Según Choi et al. (2022), la introducción de técnicas de aprendizaje automático en esta etapa
permite la identificación de patrones complejos e interacciones multivariadas que las herramientas
Las estadísticas tradicionales de Six Sigma difícilmente detectarían esto. El algoritmo puede evaluar
Simultáneamente, se monitorean miles de parámetros de temperatura y vibración, lo que indica la combinación
El número exacto de variables que tienden a causar un defecto de producción.

Además, en la fase de "Medición", la dependencia de los métodos de muestreo da paso al análisis.
población completa. En lugar de medir el rendimiento de un proceso basado en lotes.
En concreto, la organización comienza a medir la totalidad de su producción continua. Se observa que...
Esta densidad de datos fortalece la validez interna de los análisis estadísticos, reduciendo la
margen de error en la identificación del rendimiento de referencia del proceso logístico
o fábrica.

La etapa de "Control", a menudo descrita como la más desafiante para mantener el control.
Las mejoras a largo plazo también se ven considerablemente favorecidas por esta sinergia. El uso de
Los paneles de control predictivos , junto con los gráficos de control estadístico, permiten la monitorización.
Optimización continua de funciones. Los estudios sugieren que las alertas automatizadas, generadas cuando
El algoritmo detecta una tendencia de desviación estadística inminente, lo que permite a los equipos...
El mantenimiento debe ser preventivo, preservando la estabilidad alcanzada.

Esta integración da como resultado un marco dinámico y autorreforzante . La intervención está guiada por
El proceso de recopilación de datos no termina con la entrega del panel de control; es continuo e iterativo. Se descubrió que...
que los modelos analíticos, encapsulados en la lógica Lean, tienden a exhibir una tasa de
mayor adopción entre el personal operativo, ya que las recomendaciones sistémicas son
inmediatamente traducido en procedimientos operativos estandarizados y comprensibles por
equipo de planta de producción.

4. Desafíos, limitaciones y resistencia organizacional en el mercado medio

Es imperativo enfatizar que la integración entre Business Analytics y Lean Six Sigma no constituye
Una solución universal e infalible, ya que presenta varias limitaciones prácticas. La literatura
demuestra que los costos asociados con la implementación de infraestructura de datos y
Mantener servidores en la nube puede presentar importantes barreras de entrada para

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VI, vol. 1 2025 | Envío: 24 de octubre de 2025 | Aceptado: 27 de octubre de 2025 | Publicación: 2 de noviembre de 2025

organizaciones de tamaño mediano. El desafío radica en equilibrar la inversión tecnológica con
La rentabilidad financiera esperada a corto y medio plazo.

Uno de los obstáculos metodológicos más graves es la calidad estructural de las bases de datos.
Kache y Seuring (2021) señalan que la fragmentación de la información y la prevalencia de los "silos"
Los "datos" comprometen directamente la validez de los modelos analíticos. Si los algoritmos de
Si el aprendizaje automático se entrena con datos inexactos o incompletos, los resultados...
Los datos generados tenderán a estar sesgados, lo que llevará a los gerentes a realizar intervenciones procedimentales erróneas.
lo cual contradice los principios de precisión de Six Sigma.

La resistencia organizativa es otro factor crítico en el fracaso de estas iniciativas.
iniciativas. Waller y Fawcett (2022) analizan el concepto de aversión algorítmica, según el cual
Los operadores y gerentes de nivel táctico tienden a desconfiar de las recomendaciones sistémicas.
prefiriendo confiar en sus heurísticas cognitivas y experiencias previas. Se observa que la
Introducción de paneles prescriptivos, sin el apoyo adecuado para la gestión del cambio,
Esto suele resultar en el abandono silencioso de las nuevas tecnologías por parte del equipo operativo.

Aspectos éticos y de cumplimiento normativo relacionados con el uso de la Inteligencia Artificial en la gestión.
Los procesos también requieren una cuidadosa consideración. El uso de algoritmos predictivos que actúan...
como los "modelos de caja negra", cuya lógica interna de decisión no es fácil de entender.
Aunque es interpretable por humanos, puede entrar en conflicto con las normas y auditorías de trazabilidad industrial.
de calidad. La literatura señala la necesidad de desarrollar modelos analíticos explicables.
(XAI) para mantener la transparencia requerida en los sectores regulados.

Finalmente, la escasez de profesionales que combinen la competencia en ciencia de datos con
Un profundo conocimiento de la ingeniería de procesos constituye una barrera para la escalabilidad de
El modelo de mercado medio compite con las grandes corporaciones tecnológicas para atraer...
talento analítico, lo que exige que estas organizaciones encuentren alternativas internas viables.
desarrollar habilidades en sus equipos actuales, evitando una dependencia excesiva de
consultores externos.

5. Formación de ejecutivos y desarrollo de una cultura basada en datos.

Para mitigar los desafíos prácticos mencionados, las organizaciones deben invertir en capacitación.
de una cultura organizacional basada en datos. La literatura sugiere que la
El cambio de paradigma del empirismo táctico al control analítico no se produce.
espontáneamente; requiere el patrocinio explícito de la alta dirección. Cuando el consejo adopta

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año VI, vol. 1 2025 | Envío: 24 de octubre de 2025 | Aceptación: 27 de octubre de 2025 | Publicación: 2 de noviembre de 2025

Las métricas predictivas como base no negociable para la formulación de la planificación estratégica,
El comportamiento de la base operativa tiende a ajustarse a los nuevos estándares de demanda.
Desarrollar la alfabetización en datos entre los mandos intermedios .
Esto se destaca como un paso crucial. La formación ejecutiva debe centrarse en desmitificar...
herramientas analíticas que permiten a los líderes interpretar adecuadamente los intervalos de
Se examinan los niveles de confianza, los márgenes de error y los diagramas de dispersión generados por los modelos. Se verifica que...
que los gerentes con sólidas habilidades analíticas exhiben menos aversión a los algoritmos y
Mayor propensión a integrar las directrices del sistema en la rutina del equipo.
Un enfoque frecuentemente recomendado en la literatura sobre gestión de operaciones es...
Adopción de programas con formato de "formación de formadores" . En lugar de centralizar
Al concentrar el conocimiento analítico en un único departamento aislado, la organización se ve fortalecida.
Multiplicadores internos, también conocidos como cinturones negros en la jerga de Lean Six Sigma.
Estos facilitadores actúan como traductores, conectando los complejos resultados del aprendizaje automático.
Aprender el lenguaje accesible de los operarios de línea y los gerentes de logística.
Por lo tanto, el éxito de la implementación analítica en el mercado medio está correlacionado con...
madurez gerencial organizacional. Los estudios sugieren que las empresas que invierten
Simultáneamente, el desarrollo tecnológico y la formación del capital humano tienden a...
para superar la fase de desilusión asociada con los proyectos de TI. La formación continua garantiza que
Los empleados no deben someterse a los algoritmos, sino utilizar estas herramientas.
como apoyo para mejorar el pensamiento crítico propio sobre el proceso.
En esta etapa de la discusión, se puede concluir que una ventaja competitiva duradera no reside en...
no solo en el algoritmo propiedad de la organización, sino también en la forma disciplinada en que el
El capital humano aplica los conocimientos generados para resolver problemas sistémicos. Para fomentar un
un entorno en el que el cuestionamiento basado en la evidencia prevalece sobre el pensamiento basado en la intuición.
La historia personal es la base para la integración entre el análisis de negocios y Lean Six Sigma.
Sigma genera beneficios tangibles y duraderos.

Conclusión

La investigación realizada en este artículo buscó explorar y discutir la viabilidad y los desafíos de
Integración entre Lean Six Sigma y análisis de negocios, con enfoque en organizaciones de
mercado medio. La síntesis de la literatura analizada sugiere que el uso aislado de metodologías
Los métodos tradicionales de gestión de la calidad pueden resultar lentos ante la volatilidad de las cadenas de suministro.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año VI, vol. 1 2025 | Envío: 24 de octubre de 2025 | Aceptación: 27 de octubre de 2025 | Publicación: 2 de noviembre de 2025

suministros contemporáneos. Por otro lado, la implementación de sistemas predictivos sin la
Una mala gobernanza de procesos a menudo resulta en parálisis analítica. La integración de
Ambos enfoques se presentan como una vía teórica coherente para la optimización.
operaciones en entornos con gran cantidad de datos.
Se descubrió que la resiliencia de la cadena de suministro y la eficiencia de los procesos de fabricación
puede verse influenciado positivamente cuando el rigor del ciclo DMAIC está impulsado por
Análisis predictivo. El análisis empresarial eleva las fases de medición y análisis a un nuevo nivel.
precisión estadística, mientras que Lean Six Sigma proporciona el marco mecánico para convertir
decisiones algorítmicas en rutinas operativas estandarizadas.
En términos de contribución teórica, el artículo establece un puente interdisciplinario entre la
Investigación Operativa y Ciencia de Datos, áreas que históricamente han progresado siguiendo caminos
Enfoques paralelos. Resaltando la complementariedad entre la mejora continua y el modelado.
Mediante estadísticas predictivas, el texto refuerza los hallazgos recientes sobre el papel de la inteligencia artificial.
Este texto analiza la producción ajustada (lean manufacturing) y contextualiza el fenómeno de la Industria 4.0 desde una perspectiva crítica.
En términos de contribuciones prácticas, el trabajo ofrece a los gerentes del mercado medio una
Una comprensión cautelosa de la adopción de tecnologías emergentes. Se observó que la
La implementación exitosa de esta integración tiende a favorecer la reducción de costos.
transporte, mayor precisión en el inventario y mitigación de fallas mediante el mantenimiento.
Predictivo, siempre que esté respaldado por un plan sólido de adaptación de la infraestructura.
Sin embargo, es esencial reconocer las limitaciones prácticas mencionadas. El éxito del modelo
Depende de la madurez de los datos preexistentes en la organización; las empresas con serios
Los problemas de calidad en sus bases de datos (silos de información) encontrarán restricciones.
barreras sustanciales para extraer valor de los análisis. Además, barreras financieras para
La implementación tecnológica representa un factor limitante real que debe tenerse en cuenta en relación con
al retorno de la inversión (ROI) proyectado para el negocio.
Las limitaciones organizativas y éticas también imponen restricciones a la adopción sin restricciones del modelo.
Analítico. La literatura ha resaltado la aversión algorítmica por parte de los operadores y los riesgos.
asociado con la falta de interpretabilidad de los modelos predictivos. Estos factores refuerzan la
La importancia de no descuidar los aspectos sociotécnicos de las operaciones, destacando que la gestión
El cambio cultural es tan crucial como la programación del propio software.
Finalmente, en cuanto a una futura agenda de investigación, se sugiere que se realicen estudios.
estudios empíricos y longitudinales que miden cuantitativamente el impacto de la adopción conjunta de
Lean Six Sigma y análisis de negocios en el desempeño de empresas medianas en todo el mundo.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año VI, vol. 1 2025 | Envío: 24 de octubre de 2025 | Aceptado: 27 de octubre de 2025 | Publicación: 2 de noviembre de 2025

tiempo. Además, la exploración de cómo se pueden utilizar los Modelos de Lenguaje Grandes (LLM)

Integrado para facilitar la interpretación de datos predictivos por parte de gerentes no técnicos presenta:

si se considera un campo fértil y relevante para el avance continuo del conocimiento en ingeniería.

Gestión de Producción y Operaciones.

Referencias

Choi, T. M., Kumar, S., Yue, X., & Chan, H. L. (2022). Tecnologías disruptivas y gestión de operaciones en la era de la Industria 4.0 y más allá. Production and Operations Management, 31(1), 9–31.

Christopher, M. (2021). Logística y gestión de la cadena de suministro. Pearson Reino Unido.
Dolgui, A., & Ivanov, D. (2021). Gemelos digitales y resiliencia de la cadena de suministro. International Journal of Production Research, 59(1), 1–5.
Dubey, R., Gunasekaran, A., Childe, SJ, Fosso Wamba, S., Roubaud, D. y Foropon, C.
(2023). Investigación empírica de la capacidad de análisis de datos y la flexibilidad organizacional como complementos de la resiliencia de la cadena de suministro. International Journal of Production Economics, 217, 10–19.

Fosso Wamba, S., Akter, S., Edwards, A., Chopin, G., & Gnanzou, D. (2022). Cómo los "macrodatos" pueden tener un gran impacto: resultados de una revisión sistemática y un estudio de caso longitudinal.
Revista Internacional de Economía de la Producción, 165, 234–246.
Gunasekaran, A., Yusuf, Y.Y., Adeleye, E.O., & Papadopoulos, T. (2022). Prácticas de fabricación ágil: el papel de los macrodatos y la analítica empresarial con múltiples estudios de caso.
Revista Internacional de Investigación de la Producción, 56(1-2), 385–397.
Ivanov, D. (2024). Resiliencia de la cadena de suministro y transformación digital: una revisión. Supply Chain Management: An International Journal.
Kache, F., & Seuring, S. (2021). Desafíos y oportunidades de la información digital en la intersección del análisis de macrodatos y la gestión de la cadena de suministro. Revista Internacional de Gestión de Operaciones y Producción.
Waller, M.A., & Fawcett, S.E. (2022). Ciencia de datos, análisis predictivo y macrodatos: una revolución que transformará el diseño y la gestión de la cadena de suministro. Journal of Business Logistics, 34(2), 77–84.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.