



Análisis estadístico de la tasa de adopción y
usabilidad - Bain & Co - para

GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

071

Examen basado en respuestas de
ejecutivos (encuestas Bain & Co)
para medir uso e implementación
en el entorno y la práctica
organizacional

**Informe Técnico
02-BU**

**Análisis estadístico de la Tasa de adopción y
usabilidad - Bain & Co - para**

Gestión de la Cadena de Suministro

Editorial Solidum Producciones

Maracaibo, Zulia – Caracas, Dto. Cap. | Venezuela
Salt Lake City, UT – Memphis, TN | USA

Contacto: info@solidum360.com | www.solidum360.com



Consejo Editorial:

Liderazgo Estratégico y Calidad:

- Director estratégico editorial y desarrollo de contenidos: Diomar G. Añez B.
- Directora de investigación y calidad editorial: G. Zulay Sánchez B.

Innovación y Tecnología:

- Directora gráfica e innovación editorial: Dimarys Y. Añez B.
- Director de tecnologías editoriales y transformación digital: Dimar J. Añez B.

Logística contable y Administrativa:

- Coordinación administrativa: Alejandro González R.

Aviso Legal:

La información contenida en este informe técnico se proporciona estrictamente con fines académicos, de investigación y de difusión del conocimiento. No debe interpretarse como asesoramiento profesional de gestión, consultoría, financiero, legal, ni de ninguna otra índole. Los análisis, datos, metodologías y conclusiones presentados son el resultado de una investigación académica específica y no deben extrapolarse ni aplicarse directamente a situaciones empresariales o de toma de decisiones sin la debida consulta a profesionales cualificados en las áreas pertinentes.

Este informe y sus análisis se basan en datos obtenidos de fuentes públicas y de terceros (Google Trends, Google Books Ngram, Crossref.org, y encuestas de Bain & Company), cuya precisión y exhaustividad no pueden garantizarse por completo. Los autores declaran haber realizado esfuerzos razonables para asegurar la calidad y la fiabilidad de los datos y las metodologías empleadas, pero reconocen que existen limitaciones inherentes a cada fuente. Los resultados presentados son específicos para el período de tiempo analizado y para las herramientas gerenciales y fuentes de datos consideradas. No se garantiza que las tendencias, patrones o conclusiones observadas se mantengan en el futuro o sean aplicables a otros contextos o herramientas. Este informe ha sido generado con la asistencia de herramientas de IA mediante el uso de APIs, por lo cual, los autores reconocen que puede haber la introducción de sesgos involuntarios o limitaciones inherentes a estas tecnologías. Este informe y su código fuente en Python se publican en GitHub bajo una licencia MIT: Se permite la replicación, modificación y distribución del código y los datos, siempre que se cite adecuadamente la fuente original y se reconozca la autoría.

Ni los autores ni Solidum Producciones asumen responsabilidad alguna por: El uso indebido o la interpretación errónea de la información contenida en este informe; cualquier decisión o acción tomada por terceros basándose en los resultados de este informe; cualquier daño directo, indirecto, incidental, consecuente o especial que pueda derivarse del uso de este informe o de la información contenida en él; errores en la data de origen o cualquier sesgo que se genere de la interpretación de datos, por lo que el lector debe asumir la responsabilidad de la toma de decisiones propias. Se recomienda encarecidamente a los lectores que consulten con profesionales cualificados antes de tomar cualquier decisión basada en la información presentada en este informe. Este aviso legal se regirá e interpretará de acuerdo con las leyes que rigen la materia, y cualquier disputa que surja en relación con este informe se resolverá en los tribunales competentes de dicha jurisdicción.

Diomar G. Añez B. - Dimar J. Añez B.

**Informe Técnico
02-BU**

**Análisis estadístico de la Tasa de adopción y
usabilidad - Bain & Co - para**

Gestión de la Cadena de Suministro

Examen basado en respuestas de ejecutivos (encuestas Bain & Co.) para medir uso e implementación en el entorno y la práctica organizacional



Solidum Producciones
Maracaibo | Caracas | Salt Lake City | Memphis
2025

Título del Informe:

Informe Técnico 02-BU: Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para Gestión de la Cadena de Suministro.

- *Informe 071 de 115 de la Serie sobre Herramientas Gerenciales.*

Autores:

Diomar G. Añez B. y Dimar J. Añez B.

Primera edición:

Marzo de 2025

© 2025, Ediciones Solidum Producciones

© 2025, Diomar G. Añez B., y Dimar J. Añez B.

Diagramación y Diseño de Portada: Dimarys Añez.

Al utilizar, citar o distribuir este trabajo, se debe incluir la siguiente atribución:

Cómo citar este libro (APA 7^a edic.):

Añez, D. & Añez D., (2025) *Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para Gestión de la Cadena de Suministro*. Informe Técnico 02-BU (071/115). Serie de Informes Técnicos sobre Herramientas Gerenciales. Ediciones Solidum Producciones. Recuperado de https://github.com/Wise-Connex/Management-Tools-Analysis/blob/main/Informes/Informe_02-BU.pdf

AVISO DE COPYRIGHT Y LICENCIA

Este informe técnico se publica bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0) que permite a otros distribuir, remezclar, adaptar y construir a partir de este trabajo, siempre que no sea para fines comerciales y se otorgue el crédito apropiado a los autores originales. Para ver una copia completa de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.es> o envíe una carta a Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

Si perjuicio de los términos completos de la licencia CC BY-NC 4.0, se proporciona ejemplos aclaratorios que no son una enumeración exhaustiva de todos los usos permitidos y no permitidos: 1) Está permitido (con la debida atribución): (1.a) Compartir el informe en repositorios académicos, sitios web personales, redes sociales y otras plataformas no comerciales. (1.b) Usar extractos o partes del informe en presentaciones académicas, clases, talleres y conferencias sin fines de lucro. (1.c) Crear obras derivadas (como traducciones, resúmenes, análisis extendidos, visualizaciones de datos, etc.) siempre y cuando estas obras derivadas no se vendan ni se utilicen para obtener ganancias. (1.d) Incluir el informe (o partes de él) en una antología, compilación académica o material educativo sin fines de lucro. (1.e) Utilizar el informe como base para investigaciones académicas adicionales, siempre que se cite adecuadamente. 2) No está permitido (sin permiso explícito y por escrito de los autores): (2.a) Vender el informe (en formato digital o impreso). (2.b) Usar el informe (o partes de él) en un curso, taller o programa de capacitación con fines de lucro. (2.c) Incluir el informe (o partes de él) en un libro, revista, sitio web u otra publicación comercial. (2.d) Crear una obra derivada (por ejemplo, una herramienta de software, una aplicación, un servicio de consultoría, etc.) basada en este informe y venderla u obtener ganancias de ella. (2.e) Utilizar el informe para consultoría remunerada sin la debida atribución y sin el permiso explícito de los autores. La atribución por sí sola no es suficiente en un contexto comercial. (2.f) Usar el informe de manera que implique un respaldo o asociación con los autores o la institución de origen sin un acuerdo previo.

Tabla de Contenido

Marco conceptual y metodológico	7
Alcances metodológicos del análisis	16
Base de datos analizada en el informe técnico	31
Grupo de herramientas analizadas: informe técnico	34
Parametrización para el análisis y extracción de datos	37
Resumen Ejecutivo	40
Tendencias Temporales	42
Análisis Arima	71
Análisis Estacional	84
Análisis De Fourier	97
Conclusiones	109
Gráficos	116
Datos	154

MARCO CONCEPTUAL Y METODOLÓGICO

Contexto de la investigación

La serie “*Informes sobre Herramientas Gerenciales*” está estructurado por 115 documentos técnicos que buscan ofrecer un análisis bibliométrico y estadístico de datos longitudinales sobre el comportamiento y evolución de una selección de 23 grupos de herramientas gerenciales desde la perspectiva de 5 bases de datos diferentes (Google Trends, Google Books Ngram, Crossref.org, encuestas sobre usabilidad y satisfacción de Bain & Company) en el contexto de una investigación de IV Nivel¹ sobre la “*Dicotomía ontológica en las «modas gerenciales»: Un enfoque proto-meta-sistémico desde las antinomias ingénitas del ecosistema transorganizacional*”, llevada a cabo por Diomar Añez, como parte de sus estudios doctorales en Ciencias Gerenciales en la Universidad Latinoamericana y del Caribe (ULAC).

En este contexto, el presente estudio se inscribe en el debate académico sobre la naturaleza y dinámica de las denominadas «modas gerenciales» que se conceptualizan, *prima facie*, como innovaciones de carácter tecnológico-administrativo –que se manifiestan en forma de herramientas, técnicas, tendencias, filosofías, principios o enfoques gerenciales o de gestión²– y que exhiben potenciales patrones de adopción y declive aparentemente cílicos en el ámbito organizacional. No obstante, la mera existencia de estos patrones cílicos, así como su interpretación como “modas”, son objeto de controversia. La investigación doctoral que enmarca esta serie de informes propone trascender la mera descripción fenomenológica de estos ciclos, para indagar en sus fundamentos causales; por lo cual, se exploran dimensiones onto-antropológicas y microeconómicas que podrían subyacer a la emergencia, difusión y eventual obsolescencia (o persistencia) de estas innovaciones³. Es decir, se parte de la premisa de que las organizaciones contemporáneas se caracterizan por tensiones inherentes y constitutivas, antinomias

¹ En el contexto latinoamericano, se considera un nivel equivalente a la formación de posgrado avanzada, similar al nivel de Doctor que corresponde al nivel 4 del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES), y que se alinea con el nivel 8 del Marco Europeo de Cualificaciones (EQF). En el sistema norteamericano, se asocia con el grado de Ph.D. (Doctor of Philosophy), que implica una formación rigurosa en investigación. Es decir, los estudios doctorales se asocian con competencias avanzadas en investigación y una especialización profunda en un área de conocimiento.

² Cfr. Añez Barrios, D. G. (2023). *El laberinto de las modas gerenciales: ¿ventaja trivial o cambio forzado en empresas disruptivas?* CIID Journal, 4(1), 1-21. <https://scispace.com/pdf/el-laberinto-de-las-modas-gerenciales-ventaja-trivial-o-2hewu3i.pdf>

³ Cfr. Añez Barrios, D. G. (2023). *¿Racionalidad o subjetividad en las modas gerenciales?: una dicotomía microeconómica compleja.* CIID Journal, 4(1), 125-149. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9662429>

entre, v. gr., la necesidad de estabilidad y la exigencia de innovación, o entre la continuidad de las prácticas establecidas y la disruptión generada por nuevas tecnologías y modelos de gestión.

Dado lo anterior, se postula que la perdurabilidad –o, por el contrario, la efímera popularidad– de una herramienta gerencial podría no depender exclusivamente de su eficacia intrínseca (medida en términos de resultados objetivos), sino adicionalmente de su potencial capacidad para mediar en estas tensiones organizacionales. Siendo así, ¿una herramienta que mitigue las antinomias inherentes a la organización podría tener una mayor probabilidad de adopción sostenida, mientras que una herramienta que las exacerbe podría ser percibida como una “moda pasajera”? Ahora bien, antes de poder abordar esta temática, es imprescindible establecer si, efectivamente, existe un patrón identificable que rija el comportamiento en la adopción y uso de herramientas gerenciales que lleve a su similitud con una “moda”; es decir, se requiere evidencia que sustente (o refute) la premisa *a priori* de que estas herramientas presentan “ciclos de auge y declive”. Por tanto, para abordar esta cuestión preliminar, se hace necesario llevar a cabo este análisis para detectar si existen patrones sistemáticos que justifiquen la caracterización de estas herramientas como “modas”; y profundizar sobre la existencia de otros mecanismos causales subyacentes.

Para abordar esta temática con plena pertinencia, resulta metodológicamente imperativo establecer que el propósito primordial de estos informes es detectar y caracterizar patrones sistemáticos en las fuentes de datos disponibles, para determinar si existe una base empírica que valide, matice o refute la caracterización de estas herramientas como «modas» en términos de su difusión y adopción, o si, por el contrario, su trayectoria se ajusta a otros modelos de comportamiento; por tanto, constituyen una fase exploratoria y descriptiva de naturaleza cuantitativa previa a la teorización, a fin de establecer la existencia, magnitud y forma del fenómeno a estudiar. Por tanto, los informes no buscan explicar causalmente estos patrones, sino documentarlos de manera precisa y sistemática y, por consiguiente, constituyen un aporte original e independiente al campo de la investigación de las ciencias gerenciales y de la gestión, proporcionando una base de datos y análisis cuantitativos sin precedentes en cuanto a su alcance y detalle.

La investigación doctoral, en contraste, adopta una aproximación metodológica eminentemente cualitativa, con el propósito de explorar en profundidad las perspectivas, motivaciones e intereses involucrados en la adopción y el uso de estas herramientas. Se busca así trascender la mera descripción cuantitativa de los patrones de auge y declive, para indagar en los mecanismos causales y procesos sociales subyacentes; partiendo de la premisa de que las «modas gerenciales» no son fenómenos aleatorios o irracionales, sino que responden a una compleja interrelación de factores contextuales,

organizacionales y cognitivos que, al converger, determinan la perdurabilidad (o el abandono) de una herramienta, más allá de su sola eficacia organizacional intrínseca o percibida. En última instancia, se busca comprender cómo las circunstancias contextuales, las estructuras de poder, las redes sociales y los procesos de legitimación dan forma a la percepción del valor y la utilidad de las herramientas gerenciales, modulando su trayectoria y determinando si se consolidan como prácticas establecidas o se desvanecen como modas pasajeras, y explorando cómo las antinomias organizacionales influyen en este proceso. Independientemente de los patrones específicos observados en los datos cuantitativos, la tesis explorará las tensiones organizacionales, los factores culturales y las dinámicas de poder que podrían influir en la adopción y el abandono de herramientas gerenciales.

Nota relevante: Si bien los informes técnicos y la tesis doctoral abordan la misma temática general, es necesario aclarar que lo hacen desde perspectivas metodológicas muy distintas pero complementarias. Los informes proporcionan una base empírica cuantitativa, mientras que la tesis ofrece una interpretación cualitativa y una profundización teórica. *Los informes técnicos, por lo tanto, sirven como punto de partida empírico, proporcionando un contexto cuantitativo y un anclaje descriptivo para la posterior investigación cualitativa, pero no predeterminan ni condicionan las conclusiones de la tesis doctoral.* Ambos componentes son esenciales para una comprensión holística del fenómeno de las modas gerenciales, y su combinación dialéctica representa una contribución original y significativa al campo de la investigación en gestión. *La tesis se apoya en los informes, pero los trasciende y los contextualiza, sin que sus hallazgos sean vinculantes para el desarrollo de la misma.*

Objetivo de la serie de informes

El objetivo central de esta serie de informes técnicos es proporcionar una base empírica para el análisis del fenómeno de las innovaciones tecnológicas administrativas (herramientas gerenciales) que exhiben un comportamiento similar al fenómeno de las modas. A través de un enfoque cuantitativo y el análisis de datos provenientes de múltiples fuentes, se examina el comportamiento de 23 grupos de herramientas de gestión (cada uno potencialmente compuesto por una o más herramientas específicas). Los informes buscan identificar tendencias, patrones cíclicos, y la posible influencia de factores contextuales en la adopción y percepción de este grupo de herramientas para proporcionar un análisis particular, permitiendo una comprensión profunda de su evolución y uso desde bases de datos distintas.

Sobre los autores y contribuciones

Este informe es producto de una colaboración interdisciplinaria que integra la experticia en las ciencias sociales y la ingeniería de software:

Diomar Añez: Investigador principal. Su formación multidisciplinaria (Estudios base en Filosofía, Comunicación Social, con posgrados en Valoración de Empresas, Planificación Financiera y Economía), y su formación doctoral en Ciencias Gerenciales; junto con más de 25 años de experiencia en consultoría organizacional en diversos sectores: aporta el rigor conceptual y académico. Es responsable del marco teórico, la selección de las herramientas gerenciales, y la significación de los datos, con un enfoque en los lineamientos para la trama interpretativa de los resultados, centrándose en la comprensión de las dinámicas subyacentes a la adopción y el abandono de las herramientas gerenciales en moda.

Dimar Añez: Programador en Python. Con formación en Ingeniería en Computación y Electrónica, y una vasta experiencia en análisis de datos, desarrollo de *software*, y con experticia en *machine learning*, ciencia de datos y *big data*. Ha liderado múltiples proyectos para el diseño e implementación de soluciones de sistemas, incluyendo análisis estadísticos en Python. Gestionó la extracción automatizada de datos, realizó su preprocesamiento y limpieza, aplicó las técnicas de modelado estadístico, y desarrolló las visualizaciones de resultados, garantizando la precisión, confiabilidad y escalabilidad del análisis.

Estructura de los Informes

La serie completa consta de 115 informes. Cada uno se centra en el análisis de un grupo de herramientas utilizando una única fuente de datos para cada informe. Los 23 grupos de herramientas que se han establecido, se describen a continuación:

#	GRUPO DE HERRAMIENTAS	DESCRIPCIÓN CONCISA	HERRAMIENTAS INTEGRADAS
1	REINGENIERÍA DE PROCESOS	Rediseño radical de procesos para mejoras drásticas en rendimiento, optimizando y transformando procesos existentes.	Reengineering, Business Process Reengineering (BPR)
2	GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO	Coordinación y optimización de flujos de bienes, información y recursos desde el proveedor hasta el cliente final.	Supply Chain Integration, Supply Chain Management (SCM)
3	PLANIFICACIÓN DE ESCENARIOS	Creación de modelos de futuros alternativos para apoyar la toma de decisiones estratégicas y desarrollar planes de contingencia.	Scenario Planning, Scenario and Contingency Planning, Scenario Analysis and Contingency Planning
4	PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA	Proceso sistemático para definir la dirección y objetivos a largo plazo, estableciendo una visión clara y estrategias para alcanzar metas.	Strategic Planning, Dynamic Strategic Planning and Budgeting
5	EXPERIENCIA DEL CLIENTE	Gestión de interacciones con clientes para mejorar satisfacción y lealtad, creando experiencias positivas.	Customer Satisfaction Surveys, Customer Relationship Management (CRM), Customer Experience Management
6	CALIDAD TOTAL	Enfoque de gestión centrado en la mejora continua y satisfacción del cliente, integrando la calidad en todos los aspectos organizacionales.	Total Quality Management (TQM)
7	PROPÓSITO Y VISIÓN	Definición de la razón de ser y aspiración futura de la organización, proporcionando una dirección clara.	Purpose, Mission, and Vision Statements

#	GRUPO DE HERRAMIENTAS	DESCRIPCIÓN CONCISA	HERRAMIENTAS INTEGRADAS
8	BENCHMARKING	Proceso de comparación de prácticas propias con las mejores organizaciones para identificar áreas de mejora.	Benchmarking
9	COMPETENCIAS CENTRALES	Capacidades únicas que otorgan ventaja competitiva.	Core Competencies
10	CUADRO DE MANDO INTEGRAL	Sistema de gestión estratégica que mide el desempeño desde múltiples perspectivas (financiera, clientes, procesos internos, aprendizaje y crecimiento).	Balanced Scorecard
11	ALIANZAS Y CAPITAL DE RIESGO	Mecanismos de colaboración y financiación para impulsar el crecimiento e innovación.	Strategic Alliances, Corporate Venture Capital
12	OUTSOURCING	Contratación de terceros para funciones no centrales.	Outsourcing
13	SEGMENTACIÓN DE CLIENTES	División del mercado en grupos homogéneos para adaptar estrategias de marketing.	Customer Segmentation
14	FUSIONES Y ADQUISICIONES	Combinación de empresas para lograr sinergias y crecimiento.	Mergers and Acquisitions (M&A)
15	GESTIÓN DE COSTOS	Control y optimización de costos en la cadena de valor.	Activity Based Costing (ABC), Activity Based Management (ABM)
16	PRESUPUESTO BASE CERO	Metodología de presupuestación que justifica cada gasto desde cero.	Zero-Based Budgeting (ZBB)
17	ESTRATEGIAS DE CRECIMIENTO	Planes y acciones para expandir el negocio y aumentar la cuota de mercado.	Growth Strategies, Growth Strategy Tools
18	GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	Proceso de creación, almacenamiento, difusión y aplicación del conocimiento organizacional.	Knowledge Management
19	GESTIÓN DEL CAMBIO	Proceso para facilitar la adaptación a cambios organizacionales.	Change Management Programs
20	OPTIMIZACIÓN DE PRECIOS	Uso de modelos y análisis para fijar precios que maximicen ingresos o beneficios.	Price Optimization Models
21	LEALTAD DEL CLIENTE	Estrategias para fomentar la retención y fidelización de clientes.	Loyalty Management, Loyalty Management Tools
22	INNOVACIÓN COLABORATIVA	Enfoque que involucra a múltiples actores (internos y externos) en el proceso de innovación.	Open-Market Innovation, Collaborative Innovation, Open Innovation, Design Thinking
23	TALENTO Y COMPROMISO	Gestión para atraer, desarrollar y retener a los mejores empleados.	Corporate Code of Ethics, Employee Engagement Surveys, Employee Engagement Systems

Fuentes de datos y sus características

Se utilizan cinco fuentes de datos principales, cada una con sus propias características, fortalezas y limitaciones:

- **Google Trends (Indicador de atención mediática):** Como plataforma de análisis de tendencias de búsqueda, proporciona datos en tiempo real (o con mínima latencia) sobre la frecuencia relativa con la que los usuarios consultan términos específicos. Este índice de frecuencia de búsqueda actúa como un proxy de la atención mediática y la curiosidad pública en torno a una herramienta de gestión determinada. Un incremento abrupto en el volumen de búsqueda puede señalar la emergencia de una moda gerencial, mientras que una tendencia sostenida a lo largo del tiempo sugiere una mayor consolidación. No obstante,

es crucial reconocer que Google Trends no discrimina entre las diversas intenciones de búsqueda (informativa, académica, transaccional, etc.), lo que introduce un posible sesgo en la interpretación de los datos. Los datos de Google Trends se utilizan como un indicador de la atención pública y el interés mediático en las herramientas gerenciales a lo largo del tiempo.

- **Google Books Ngram (Corpus lingüístico diacrónico):** Ofrece acceso a un compuesto por la digitalización de millones de libros, lo que permite cuantificar la frecuencia de aparición de un término específico a lo largo de extensos períodos. Un incremento gradual y sostenido en la frecuencia de un término sugiere su progresiva incorporación al discurso académico y profesional. Fluctuaciones (picos y valles) pueden reflejar períodos de debate, controversia o resurgimiento de interés. Para la interpretación de los datos de *Ngram Viewer* debe considerarse las limitaciones inherentes al corpus (v. g., sesgos de idioma, género literario, disciplina, etc.) así como la ausencia de contexto de uso del término. Los datos de *Ngram Viewer* se utilizan para analizar la presencia y evolución de los términos relacionados con las herramientas gerenciales en la literatura publicada.
- **Crossref.org (Repositorio de metadatos académicos):** Constituye un repositorio exhaustivo de metadatos de publicaciones (artículos, libros, actas de congresos, etc.); cuyos datos permiten evaluar la adopción, difusión y citación de un concepto dentro de la literatura científica revisada por pares. Un incremento sostenido en el número de publicaciones y citas asociadas a una herramienta de gestión sugiere una creciente legitimidad académica y una consolidación teórica. La diversidad de autores, afiliaciones institucionales y revistas indexadas puede indicar la amplitud de la adopción del concepto. Sin embargo, es importante reconocer que Crossref no captura el contenido completo de las publicaciones, ni mide directamente su impacto o calidad intrínseca. Los datos de Crossref se utilizan para evaluar la producción académica y la legitimidad científica de las herramientas gerenciales.
- **Bain & Company - Usabilidad (Penetración de mercado):** Se trata de un indicador basado en encuestas a ejecutivos y gerentes, que proporciona una medida cuantitativa de la penetración de mercado de una herramienta de gestión específica. Este indicador refleja el porcentaje de organizaciones que reportan haber adoptado la herramienta en su práctica empresarial. Una alta usabilidad sugiere una amplia adopción, mientras que una baja usabilidad indica una penetración limitada. No obstante, es crucial reconocer que este indicador no captura la profundidad, intensidad o efectividad de la implementación de la herramienta dentro de cada organización. El porcentaje de usabilidad se utiliza como una medida de la adopción declarada de las herramientas gerenciales en el ámbito empresarial.
- **Bain & Company - Satisfacción (Valor percibido):** Este índice también basado en encuestas a ejecutivos y gerentes, mide el valor percibido de una herramienta de gestión desde la perspectiva de los usuarios. Generalmente expresado en una escala numérica, refleja el grado de satisfacción que expresan los usuarios sobre el uso de la herramienta, considerando su utilidad, facilidad de uso y cumplimiento de expectativas. Una alta puntuación sugiere una experiencia de usuario positiva y una percepción de valor elevada. Sin

embargo, es fundamental reconocer la naturaleza subjetiva de este indicador y su potencial sensibilidad a factores contextuales y expectativas individuales. La combinación de la usabilidad y la satisfacción dan un panorama de adopción. El índice de satisfacción se utiliza como una medida de la percepción subjetiva del valor y la experiencia del usuario con las herramientas gerenciales.

Entorno tecnológico y software utilizado

La presente investigación se apoya en un conjunto de herramientas de software de código abierto, seleccionadas por su robustez, flexibilidad y capacidad para realizar análisis estadísticos avanzados y visualización de datos. El entorno tecnológico principal se basa en el lenguaje de programación Python (versión 3.11), junto con una serie de bibliotecas especializadas. A continuación, se detallan los componentes clave:

- *Python* (== 3.11)⁴: Lenguaje de programación principal, elegido por su versatilidad, amplia adopción en la comunidad científica y disponibilidad de bibliotecas especializadas en análisis de datos. Se utilizó un entorno virtual de Python (venv) para gestionar las dependencias del proyecto y asegurar la consistencia entre diferentes entornos de ejecución.
- *Bibliotecas de Análisis de Datos*:
 - *Bibliotecas principales de Análisis Estadístico*
 - *NumPy* (numpy==1.26.4): Paquete fundamental para computación científica, proporciona objetos de arreglos N-dimensionales, álgebra lineal, transformadas de Fourier y capacidades de números aleatorios.
 - *Pandas* (pandas==2.2.3): Biblioteca para manipulación y análisis de datos, ofrece objetos *DataFrame* para manejo eficiente de datos, lectura/escritura de diversos formatos y funciones de limpieza, transformación y agregación.
 - *SciPy* (scipy==1.15.2): Biblioteca avanzada de computación científica, incluye módulos para optimización, álgebra lineal, integración, interpolación, procesamiento de señales y más.
 - *Statsmodels* (statsmodels==0.14.4): Paquete especializado en modelado estadístico, proporciona clases y funciones para estimar modelos estadísticos, pruebas estadísticas y análisis de series temporales.
 - *Scikit-learn* (scikit-learn==1.6.1): Biblioteca de *machine learning*, ofrece herramientas para preprocessamiento de datos, reducción de dimensionalidad, algoritmos de clasificación, regresión, *clustering* y evaluación de modelos.

⁴ El símbolo “==” refiere a la versión exacta de una biblioteca o paquete de software, generalmente en el ámbito de la programación en Python cuando se trabaja con herramientas de gestión de dependencias como pip o requirements.txt para asegurar que no se instalará una versión más reciente que podría introducir cambios o errores inesperados. Otros símbolos en este contexto: (i) “>=” (mayor o igual que): permite versiones iguales o superiores a la indicada. (ii) “<=” (menor o igual que): permite versiones iguales o inferiores. (iv) “!=” (diferente de): Excluye una versión específica.

- *Análisis de series temporales*
 - *Pmdarima* (*pmdarima==2.0.4*): Implementación de modelos ARIMA, incluye selección automática de parámetros (*auto_arima*) para pronósticos y análisis de series temporales.
- *Bibliotecas de visualización*
 - *Matplotlib* (*matplotlib==3.10.0*): Biblioteca integral para gráficos 2D, crea figuras de calidad para publicaciones y es la base para muchas otras bibliotecas de visualización.
 - *Seaborn* (*seaborn==0.13.2*): Basada en matplotlib, ofrece una interfaz de alto nivel para crear gráficos estadísticos atractivos e informativos.
 - *Altair* (*altair==5.5.0*): Basada en Vega y Vega-Lite, diseñada para análisis exploratorio de datos con una sintaxis declarativa.
- *Generación de reportes*
 - *FPDF* (*fpdf==1.7.2*): Generación de documentos PDF, útil para crear reportes estadísticos.
 - *ReportLab* (*reportlab==4.3.1*): Más potente que FPDF, soporta diseños y gráficos complejos en PDF.
 - *WeasyPrint* (*weasyprint==64.1*): Convierte HTML/CSS a PDF, útil para crear reportes a partir de plantillas HTML.
- *Integración de IA y Machine Learning*
 - *Google Generative AI* (*google-generativeai==0.8.4*): Cliente API de IA generativa de Google, útil para procesamiento de lenguaje natural de resultados estadísticos y generación automática de *insights*.
- *Soporte para procesamiento de datos*
 - *Beautiful Soup* (*beautifulsoup4==4.13.3*): Parseo de HTML y XML, útil para web scraping de datos para análisis.
 - *Requests* (*requests==2.32.3*): Biblioteca HTTP para realizar llamadas a APIs y obtener datos.
- *Desarrollo y pruebas*
 - *Pytest* (*pytest==8.3.4, pytest-cov==6.0.0*): Framework de pruebas que asegura el correcto funcionamiento de las funciones estadísticas.
 - *Flake8* (*flake8==7.1.2*): Herramienta de *linting* de código que ayuda a mantener la calidad del código.
- *Bibliotecas de Utilidad*
 - *Tqdm* (*tqdm==4.67.1*): Biblioteca de barras de progreso, útil para cálculos estadísticos de larga duración.

- *Python-dotenv* (*python-dotenv==1.0.1*): Gestión de variables de entorno, útil para configuración.
- *Clasificación por función estadística*
 - *Estadística descriptiva*: NumPy, pandas, SciPy, statsmodels
 - *Estadística inferencial*: SciPy, statsmodels
 - *Análisis de series temporales*: statsmodels, pmdarima, pandas
 - *Machine learning*: scikit-learn
 - *Visualización*: Matplotlib, Seaborn, Plotly, Altair
 - *Generación de reportes*: FPDF, ReportLab, WeasyPrint
- *Repositorio y replicabilidad*: El código fuente completo del proyecto, que incluye los scripts utilizados para el análisis, las instrucciones detalladas de instalación y configuración, así como los procedimientos empleados, se encuentra disponible de manera pública en el siguiente repositorio de GitHub: <https://github.com/Wise-Connex/Management-Tools-Analysis/>. Esta decisión responde al compromiso de garantizar transparencia, rigor metodológico y accesibilidad, permitiendo así la replicación de los análisis, la verificación independiente de los resultados y la posibilidad de que otros investigadores puedan utilizar, extender o adaptar los datos, métodos, estimaciones y procedimientos desarrollados en este estudio.
 - *Datos*: La totalidad de los datos procesados, junto con las fuentes originales empleadas, se encuentran disponibles en formato CSV dentro del subdirectorio */data* del repositorio mencionado. Este subdirectorio incluye tanto los conjuntos de datos finales utilizados en los análisis como la documentación asociada que detalla su origen, estructura y cualquier transformación aplicada, facilitando así su reutilización y evaluación crítica por parte de la comunidad científica.
- *Justificación de la elección tecnológica*: La elección de este conjunto de códigos y bibliotecas se basa en los siguientes criterios:
 - *Código abierto y comunidad activa*: Python y las bibliotecas mencionadas son de código abierto, con comunidades de usuarios y desarrolladores activas, lo que garantiza soporte, actualizaciones y transparencia.
 - *Flexibilidad y extensibilidad*: Python permite adaptar y extender las funcionalidades existentes, así como integrar nuevas herramientas según sea necesario.
 - *Rigor científico*: Las bibliotecas utilizadas implementan métodos estadísticos confiables y ampliamente aceptados en la comunidad científica.
 - *Reproducibilidad*: La disponibilidad del código fuente y la descripción detallada de la metodología garantizan la reproducibilidad de los análisis.
- *Notas Adicionales*: Se utilizó un entorno virtual de Python (venv) para gestionar las dependencias del proyecto y asegurar la consistencia entre diferentes entornos de ejecución.

ALCANCES METODOLÓGICOS DEL ANÁLISIS

Procedimientos de análisis

El presente informe se sustenta en un sistema de análisis estadístico modular replicable, implementado en el lenguaje de programación Python, aprovechando su flexibilidad, extensibilidad y la disponibilidad de bibliotecas especializadas en análisis de datos y modelado estadístico. Se trata de un sistema, diseñado *ex profeso* para este estudio, que automatiza los procesos de extracción, preprocesamiento, transformación, análisis (modelos ARIMA, descomposición de Fourier) y visualización de datos provenientes de cinco fuentes heterogéneas identificadas previamente para caracterizar la existencia o prevalencia de modelos de patrones temporales, tendencias, ciclos y posibles relaciones en el comportamiento de las herramientas gerenciales, con el fin último de discriminar entre comportamientos efímeros (“modas”) y estructurales (“doctrinas”) mediante criterios cuantitativos.

1. Extracción, preprocesamiento y armonización de datos:

Se implementaron rutinas *ad hoc* para la extracción automatizada de datos de cada fuente, utilizando técnicas de *web scraping* (para Google Trends y Google Books Ngram), interfaces de programación de aplicaciones (APIs) (para Crossref.org) y la importación y procesamiento de datos proporcionados en formatos estructurados (basado en las investigaciones publicadas) (en el caso de *Bain & Company*) donde, adicionalmente, los datos de “Satisfacción” fueron estandarizados mediante *Z-scores* para facilitar su análisis.

Los datos en bruto fueron sometidos a un proceso de preprocesamiento, que incluyó:

- *Transformación*: Normalización y estandarización de variables (cuando fue necesario para la aplicación de técnicas estadísticas específicas), conversión de formatos de fecha y hora, y creación de variables derivadas (v.gr., tasas de crecimiento, diferencias, promedios móviles).
- *Validación*: Verificación de la consistencia y coherencia de los datos, así como de la integridad de los metadatos asociados.
- *Armonización temporal*: Debido a la heterogeneidad en la granularidad temporal de las fuentes de datos, se implementó un proceso de armonización para obtener una base de datos temporalmente consistente.
 - La interpolación se realizó con el objetivo de armonizar la granularidad temporal de las diferentes fuentes de datos, permitiendo la identificación de posibles relaciones y desfases temporales entre las variables. Se reconoce que la interpolación introduce un grado de estimación en los datos, y

que la extrapolación implica un grado de predicción, y que los valores resultantes no son observaciones directas. Se recomienda por ello interpretar los resultados derivados de datos interpolados/extrapolados con cautela, especialmente en los análisis de alta frecuencia (como el análisis estacional).

- Un requisito fundamental para el análisis longitudinal y modelado econométrico subsiguiente fue la armonización de las distintas series temporales a una granularidad mensual uniforme. El objetivo de esta armonización fue crear una base de datos con una granularidad temporal común (mensual) que permitiera la potencial comparación directa y análisis conjunto de las series temporales provenientes de las diferentes fuentes (en la Tesis Doctoral). Dado que los datos originales provenían de fuentes diversas con frecuencias de reporte heterogéneas, se implementó un protocolo de preprocesamiento específico para cada fuente. Este proceso incluyó:
 - **Google Trends:** Se utilizaron los datos recuperados directamente de la plataforma *Google Trends* para el intervalo temporal comprendido entre enero de 2004 y febrero de 2025, basados en los términos de búsquedas predefinidos.
 - Dada la extensión plurianual de este período, *Google Trends* inherentemente agrega y proporciona los datos con una granularidad mensual. No se realiza ninguna agregación temporal o cálculo de promedios a posteriori; y la serie de tiempo mensual es la resolución nativa ofrecida por la plataforma para rangos de esta magnitud. La métrica obtenida es el Índice de Interés de Búsqueda Relativo (*Relative Search Interest - RSI*). Este índice no cuantifica el volumen absoluto de búsquedas, sino que mide la popularidad de un término de búsqueda específico en una región y período determinados, en relación consigo mismo a lo largo de ese mismo período y región.
 - La normalización de este índice la realiza *Google Trends* estableciendo el punto de máxima popularidad (el pico de interés de búsqueda) para el término dentro del período consultado (enero 2004 - febrero 2025) como el valor base de 100. Todos los demás valores mensuales del índice se calculan y expresan de forma proporcional a este punto máximo.
 - Es fundamental interpretar estos datos como un indicador de la prominencia o notoriedad relativa de un tema en el buscador a lo largo del tiempo, y no como una medida de volumen absoluto o cuota de mercado de búsquedas. Los datos se derivan de un muestreo anónimo y agregado del total de búsquedas realizadas en Google.

- **Google Books Ngram:** Se utilizaron datos extraídos del *corpus* de *Google Books Ngram Viewer*, correspondientes a la frecuencia de aparición de términos (n-gramas) predefinidos dentro de los textos digitalizados. Los datos cubren el período anual desde 1950 hasta 2019 en el idioma inglés, basados en los términos de búsqueda.
 - La resolución temporal nativa proporcionada por *Google Books Ngram Viewer* para estos datos es estrictamente anual. En consecuencia, no se realizó ninguna interpolación ni estimación intra-anual; el análisis opera directamente sobre la serie de tiempo anual original. Es fundamental destacar que las cifras proporcionadas por *Google Books Ngram* representan frecuencias relativas. Para cada año, la frecuencia de un *n-grama* se calcula como su número de apariciones dividido por el número total de *n-gramas* presentes en el *corpus* de *Google Books* correspondiente a ese año específico. Este cálculo inherente normaliza los datos respecto al tamaño variable del *corpus* a lo largo del tiempo.
 - Dado que estas frecuencias relativas anuales pueden resultar en valores numéricos muy pequeños, dificultando su manejo e interpretación directa, se aplicó un procedimiento de normalización adicional a la serie de tiempo anual (1950-2019) obtenida. De manera análoga a la metodología de *Google Trends*, esta normalización consistió en establecer el año con la frecuencia relativa más alta dentro del período analizado como el valor base de 100. Todas las demás frecuencias relativas anuales fueron reescaladas proporcionalmente respecto a este valor máximo.
 - Este paso de normalización adicional transforma la escala original de frecuencias relativas (que pueden ser del orden de 10^{-5} o inferior) a una escala más intuitiva con base a 100, facilitando el análisis visual y comparativo de la prominencia relativa del término a lo largo del tiempo, sin alterar la dinámica temporal subyacente.
- **Crossref:** Para evaluar la dinámica temporal de la producción científica en áreas temáticas específicas, se utilizó la infraestructura de metadatos de *Crossref*. El proceso metodológico comprendió las siguientes etapas clave:
 - *Recuperación inicial de datos:* Se ejecutaron consultas predefinidas contra la base de datos de *Crossref*, orientadas a identificar registros de publicaciones cuyos títulos contuvieran los términos de búsqueda de interés. Paralelamente, se cuantificó el volumen total de publicaciones registradas en *Crossref* (independientemente del tema) para cada mes dentro del mismo intervalo

temporal (enero 1950 - diciembre 2024). Esta fase inicial recuperó un conjunto amplio de metadatos potencialmente relevantes.

- *Refinamiento local y creación del sub-corpus:* Los metadatos recuperados fueron procesados en un entorno local. Se aplicó una segunda capa de filtrado mediante búsquedas booleanas más estrictas, nuevamente sobre los campos de título, para asegurar una mayor precisión temática y conformar un sub-corpus de publicaciones altamente relevantes para el análisis.
- *Curación y deduplicación:* El sub-corpus resultante fue sometido a un proceso de curación de datos estándar en bibliometría. Fundamentalmente, se eliminaron registros duplicados basándose en la identificación única proporcionada por los *Digital Object Identifiers* (DOIs). Esto garantiza que cada publicación distinta se contabilice una sola vez. Se omitieron los registros sin DOIs.
- *Agregación temporal y cuantificación mensual:* A partir del sub-corpus final, curado y deduplicado, se procedió a la agregación temporal para obtener una serie de tiempo mensual. Para cada mes calendario dentro del período de análisis (enero 1950 - diciembre 2024), se realizó un conteo directo del número absoluto de publicaciones cuya fecha de publicación registrada (utilizando la mejor resolución disponible en los metadatos) correspondía a dicho mes. Esto generó una serie de tiempo de volumen absoluto de producción científica sobre el tema.
 - Utilizando el conteo absoluto relevante y el conteo total de publicaciones en Crossref para el mismo mes (obtenido en el paso 1), se calculó la participación porcentual de las publicaciones relevantes respecto al total general (Conteo Relevante / Conteo Total). Esto generó una serie de tiempo de volumen relativo, indicando la proporción de la producción científica total que representa el tema de interés cada mes.
- *Normalización del volumen de publicación:* La serie resultante de conteos mensuales relativas fue posteriormente normalizada. Siguiendo una metodología análoga a la empleada para otros indicadores de tendencia (como *Google Trends*), se identificó el mes con el mayor número de publicaciones dentro de todo el período analizado. Este punto máximo se estableció como valor base de 100. Todos los demás conteos se reescalaron de forma proporcional a este pico. El resultado es una serie de tiempo mensual normalizada que presenta la intensidad relativa de la producción científica registrada, facilitando la identificación de tendencias y picos de actividad en una escala comparable. No se aplicó ninguna técnica de interpolación.

- **Bain & Company - Usabilidad:** Para el análisis de la Usabilidad de herramientas gerenciales, se utilizaron datos provenientes de las encuestas periódicas "Management Tools & Trends" de Bain & Company. El procesamiento de estos datos, para adaptarlos a un análisis mensual y normalizado, implicó las siguientes consideraciones y pasos metodológicos:
 - *Naturaleza de los datos fuente:*
 - *Métrica:* El indicador primario es el porcentaje de Usabilidad reportado para cada herramienta gerencial evaluada.
 - *Fuente y disponibilidad:* Los datos se extrajeron directamente de los informes publicados por Bain, siguiendo el orden cronológico de aparición de las encuestas. Es crucial notar que Bain típicamente reporta sobre un subconjunto de herramientas (el "*top*"), no sobre la totalidad de herramientas existentes o potencialmente evaluadas.
 - *Periodicidad:* La publicación de estos datos es irregular, generalmente con una frecuencia bianual o trianual, resultando en una serie de tiempo original con puntos de datos dispersos.
 - *Contexto de la encuesta:* Se reconoce que cada oleada de la encuesta puede haber sido administrada a un número variable de encuestados y potencialmente a cohortes con características distintas. Aunque la metodología exacta de encuesta no es pública, se valora la longevidad de la encuesta y su enfoque en directivos y gerentes. Sin embargo, se debe considerar la posibilidad de sesgos inherentes a la perspectiva de una consultora como Bain.
 - *Cobertura temporal variable:* La disponibilidad de datos para cada herramienta específica varía significativamente; algunas tienen registros de larga data, mientras que otras aparecen solo en encuestas más recientes o de corta duración.
 - *Pre-procesamiento y agrupación semántica:* Dada la evolución de las herramientas gerenciales y los posibles cambios en su nomenclatura o alcance a lo largo del tiempo, se realizó un agrupamiento semántico.
 - Se identificaron herramientas que representan extensiones, evoluciones o variantes cercanas de otras, y sus respectivos datos de Usabilidad fueron combinados o asignados a una categoría conceptual unificada para crear series de tiempo más coherentes y extensas.

- *Normalización de los datos originales:* Posterior a la estructuración y agrupación semántica, se aplicó un procedimiento de normalización a los puntos de datos de Usabilidad (%) originales y dispersos para cada herramienta (o grupo de herramientas).
 - Para cada herramienta/grupo, se identificó el valor máximo de Usabilidad (%) reportado en cualquiera de las encuestas disponibles para esa herramienta específica a lo largo de todo su historial registrado. Este valor máximo se estableció como la base 100.
 - Todos los demás puntos de datos de Usabilidad (%) originales para esa misma herramienta/grupo fueron reescalados proporcionalmente respecto a su propio máximo histórico. El resultado es una serie de tiempo dispersa, ahora en una escala normalizada de 0 a 100 para cada herramienta, donde 100 representa su pico histórico de usabilidad reportada.
- *Interpolación temporal para estimación mensual:* Con el fin de obtener una serie de tiempo mensual continua a partir de los datos normalizados y dispersos, se aplicó una interpolación temporal.
 - Se seleccionó la técnica de interpolación mediante *splines cúbicos*. Este método ajusta funciones polinómicas cúbicas por tramos entre los puntos de datos normalizados conocidos, generando una curva suave que pasa exactamente por dichos puntos. Se eligió esta técnica por su capacidad para capturar potenciales dinámicos no lineales en la tendencia de usabilidad entre las encuestas publicadas, lo que fundamenta la explicación de que los cambios en la usabilidad, reflejan ciclos de adopción y abandono, por lo cual tienden a ser progresivos, evolutivos y se manifiestan de manera suavizada dentro de las organizaciones a lo largo del tiempo.
 - Los *splines cúbicos* genera una curva suave (continua en su primera y segunda derivada, salvo en los extremos) que pasa exactamente por dichos puntos y es capaz de capturar aceleraciones o desaceleraciones en la adopción/abandono que podrían perderse con métodos más simples como la interpolación lineal.
 - Dada la naturaleza dispersa de los datos originales (puntos bianuales/trianuales) y la necesidad de una perspectiva temporal continua para analizar las tendencias subyacentes de adopción y abandono de estas

herramientas – procesos inherentemente cualitativos que evolucionan en el tiempo debido a múltiples factores– se requirió generar una serie de tiempo mensual completa a partir de los puntos de datos normalizados.

- *Protocolo de adherencia a límites (Clipping Post-Interpolación):* Se reconoció que la interpolación con *splines cúbicos* puede, en ocasiones, generar valores que exceden ligeramente el rango de los datos originales (fenómeno de *overshooting*).
 - Para asegurar la validez conceptual de los datos mensuales estimados en la escala normalizada, se implementó un mecanismo de recorte (*clipping*) después de la interpolación. Todos los valores mensuales interpolados resultantes fueron restringidos al rango “mínimo” y “máximo” de la serie. Esto garantiza que para los datos de usabilidad estimada no se generen otros máximos y mínimos fuera de los “máximos” y “mínimos” de la serie.
 - El resultado final de este proceso es una serie de tiempo mensual, estimada, normalizada (base 100) y acotada para la Usabilidad de cada herramienta (o grupo semántico de herramientas) gerencial analizada, derivada de los informes periódicos de Bain & Company y sujeta a las limitaciones y supuestos metodológicos descritos.
- **Bain & Company - Satisfacción:** Se procesaron los datos de “Satisfacción” con herramientas gerenciales, también provenientes de las encuestas periódicas *“Management Tools & Trends”* de Bain & Company. La “Satisfacción”, típicamente medida en una escala tipo Likert de 1 (Muy Insatisfecho) a 5 (Muy Satisfecho), requirió un tratamiento específico para su estandarización y análisis temporal.
 - *Naturaleza de los datos fuente y pre-procesamiento inicial:*
 - *Métrica:* El indicador primario es la puntuación de Satisfacción (escala original ~1-5).
 - *Características de la fuente:* Se reitera que las características fundamentales de la fuente de datos (periodicidad irregular, reporte selectivo “top”, variabilidad muestral, potencial sesgo de consultora, cobertura temporal variable por herramienta) son idénticas a las descritas para los datos de Usabilidad.
 - *Agrupación semántica:* De igual manera, se aplicó el mismo proceso de agrupación semántica para combinar datos de herramientas conceptualmente relacionadas o evolutivas.

- *Estandarización de “Satisfacción” mediante Z-Scores:*
 - *Razón y método:* Dada la naturaleza a menudo restringida del rango en las puntuaciones originales de Satisfacción (escala 1-5) y para cuantificar la desviación respecto a un punto de referencia significativo, se optó por estandarizar los datos originales dispersos mediante la transformación *Z-score*.
 - *Parámetros de estandarización:* La transformación se aplicó utilizando parámetros poblacionales justificados teóricamente:
 - *Media poblacional ($\mu = 3.0$):* Se adoptó $\mu=3.0$ basándose en la interpretación estándar de las *escalas Likert* de 5 puntos, donde “3” representa el punto de neutralidad o indiferencia teórica. El *Z-score* resultante, $(X - 3.0) / \sigma$, mide así directamente la desviación respecto a la indiferencia. Esta elección proporciona un *benchmark* estable y conceptualmente más significativo que una media muestral fluctuante, especialmente considerando la selectividad de los datos publicados por Bain.
 - *Desviación estándar poblacional ($\sigma = 0.891609$):* Para mantener la coherencia metodológica, se utilizó una σ estimada en 0.891609. Este valor no es la desviación estándar convencional alrededor de la media muestral, sino la raíz cuadrada de la varianza muestral insesgada calculada respecto a la media poblacional fijada $\mu=3.0$, utilizando un conjunto de referencia de 201 puntos de datos (de 23 herramientas compendiadas en los 115 informes): $\sigma \approx \sqrt{\sum(x_i - 3.0)^2 / (n - 1)}$ con $n=201$. Esta σ representa la dispersión típica estimada alrededor del punto de indiferencia (3.0), basada en la variabilidad observada en el *pool* de datos disponible, asegurando consistencia entre numerador y denominador del *Z-score*.
- *Transformación a escala de índice intuitiva (Post-Estandarización):* Tras la estandarización a *Z-scores*, estos fueron transformados a una escala de índice más intuitiva para facilitar la visualización y comunicación.
 - *Definición de la Escala:* Se estableció que el punto de indiferencia ($Z=0$, correspondiente a $X=3.0$) equivaliera a un valor de índice de 50.
 - *Determinación del multiplicador:* El factor de escala (multiplicador del *Z-score*) se fijó en 22. Esta decisión se basó en el objetivo de que el valor

máximo teórico de satisfacción ($X=5$), cuyo Z -score es $(5-3)/0.891609 \approx +2.243$, se mapearía aproximadamente a un índice de 100 ($50 + 2.243 * 22 \approx 99.35$).

- *Fórmula y rango resultante:* La fórmula de transformación final es: Índice = $50 + (Z\text{-score} \times 22)$. En esta escala, la indiferencia ($X=3$) es 50, la máxima satisfacción teórica ($X=5$) es aproximadamente 100 (~99.4), y la mínima satisfacción teórica ($X=1$, $Z \approx -2.243$) se traduce en $50 + (-2.243 * 22) \approx 0.65$. Esto crea un rango operativo efectivo cercano a [0, 100]. Se prefirió esta escala $[50 \pm \sim 50]$ sobre otras como las Puntuaciones T ($50 + 10^*Z$) por su mayor amplitud intuitiva al mapear el rango teórico completo (1-5) de la satisfacción original.

- *Interpolación temporal para estimación mensual:*

- *Método:* La serie de puntos de datos discretos, ahora expresados en la escala de Índice de Satisfacción, requiere ser transformada en una serie temporal continua para el análisis mensual.
- *Justificación de la interpolación:* Esta necesidad surge porque la Satisfacción, tal como es medida, refleja opiniones y percepciones de valor fundamentalmente cualitativas por parte de directivos y gerentes. Se parte del supuesto de que estas percepciones no permanecen estáticas entre las encuestas, sino que evolucionan continuamente a lo largo del tiempo. Esta evolución está influenciada por una multiplicidad de factores, muchos de ellos subjetivos, como experiencias acumuladas, resultados percibidos de la herramienta, cambios en el entorno competitivo, tendencias de gestión, etc. Por lo tanto, la interpolación se aplica para estimar la trayectoria más probable de esta dinámica perceptual subyacente entre los puntos de medición discretos disponibles.
- *Selección y justificación de splines cúbicos:* Para realizar esta estimación mensual, se empleó el mismo procedimiento de interpolación temporal mediante *splines cúbicos*. La elección específica de este método se refuerza al considerar la naturaleza de los cambios de opinión y percepción. Se percibe que estos cambios tienden a ser progresivos y evolutivos, manifestándose generalmente de manera suavizada en las valoraciones agregadas. Los *splines cúbicos* son particularmente adecuados para representar esta dinámica, ya que generan una curva

suave que conecta los puntos conocidos y es capaz de modelar inflexiones no lineales. Esto permite capturar cómo las valoraciones subjetivas pueden acelerar, desacelerar o estabilizarse gradualmente en respuesta a los factores percibidos, ofreciendo una representación potencialmente más fiel que métodos lineales que asumirían una tasa de cambio constante entre encuestas.

- *Protocolo de adherencia a límites (Clipping Post-Interpolación):*
 - *Aplicación:* Finalmente, se aplicó un mecanismo de recorte (*clipping*) a los valores mensuales interpolados del Índice de Satisfacción. Los valores fueron restringidos al rango teórico operativo de la escala de índice, para corregir posibles sobreimpulsos (*overshooting*) de los *splines* y garantizar la validez conceptual de los resultados.
 - El producto final de este proceso es una serie de tiempo mensual, estimada, transformada a un índice de satisfacción (centro 50), y acotada, para cada herramienta (o grupo semántico) gerencial. Esta serie representa la evolución estimada de la satisfacción relativa a la indiferencia, derivada de los datos de Bain & Company mediante la secuencia metodológica descrita.

2. Análisis Exploratorio de Datos (AED):

Antes de aplicar técnicas de modelado formal, se realiza un Análisis Exploratorio de datos (AED) para cada herramienta gerencial y cada fuente de datos seleccionada. Este análisis sirve como base para los modelos posteriores y proporciona *insights* iniciales sobre los patrones temporales. La aplicación se centra en el análisis de tendencias temporales y comparaciones entre diferentes períodos, utilizando principalmente visualizaciones de series temporales y gráficos de barras para comunicar los resultados.

El AED implementado incluye:

- *Estadística descriptiva:*
 - Cálculo de promedios móviles para diferentes períodos (1, 5, 10, 15, 20 años y datos completos).
 - Identificación de valores máximos y mínimos en las series temporales.
 - Análisis de tendencias para evaluar la dirección y magnitud de los cambios a lo largo del tiempo.
 - Cálculo de tasas de crecimiento para diferentes períodos.
- *Visualización:*
 - Generación de gráficos de series temporales que muestran la evolución de cada herramienta gerencial a lo largo del tiempo.
 - Creación de gráficos de barras comparativos de promedios para diferentes períodos temporales.

- Visualización de tendencias con líneas de regresión superpuestas para identificar patrones de crecimiento o decrecimiento.
- *Análisis de tendencias. Implementación de análisis de tendencias para evaluar:*
 - Tendencias a corto plazo (1 año).
 - Tendencias a medio plazo (5-10 años).
 - Tendencias a largo plazo (15-20 años o más).
 - Comparación entre diferentes períodos para identificar cambios en la dirección de las tendencias.
 - Clasificación de tendencias como “creciente”, “decreciente” o “estable” basada en umbrales predefinidos.
 - Generación de afirmaciones interpretativas sobre las tendencias observadas.
- *Interpolación y manejo de datos faltantes:*
 - Aplicación de técnicas de interpolación (cúbica, B-spline).
 - Suavizado de datos utilizando promedios móviles para reducir el ruido y destacar tendencias subyacentes.
- *Normalización de datos:*
 - Implementación de normalización de conjuntos de datos para permitir potenciales comparaciones entre diferentes fuentes.
 - Combinación de datos normalizados de múltiples fuentes para análisis integrado

3. Modelado de series temporales:

El núcleo del análisis implementado se centra en el modelado de series temporales, utilizando técnicas específicas para identificar patrones, tendencias y ciclos en la adopción de herramientas gerenciales: Análisis ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*). Se implementan modelos ARIMA que permite analizar y pronosticar tendencias futuras en la adopción de herramientas gerenciales. La selección de parámetros ARIMA (p,d,q) se realiza principalmente mediante funciones que automatizan la selección de los mejores parámetros. Aunque los parámetros predeterminados utilizados son (p=0, d=1, q=2), se permite la selección automática de parámetros óptimos basándose en el *Criterio de Información de Akaike* (AIC). Se advierte que el código no implementa explícitamente pruebas de diagnóstico para verificar la adecuación de los modelos o la ausencia de autocorrelación residual.

- *Análisis de descomposición estacional:*
 - Se implementa la descomposición estacional para separar las series temporales en componentes de tendencia, estacionalidad y residuo, permitiendo identificar patrones cíclicos en los datos.
 - La descomposición se realiza con un modelo aditivo o multiplicativo, dependiendo de las características de los datos.
 - Los resultados se visualizan en gráficos que muestran cada componente por separado, facilitando la interpretación de los patrones estacionales.

— *Análisis espectral (Análisis de Fourier):*

- Se implementa el análisis de Fourier descomponiendo las series temporales en sus componentes de frecuencia. Este análisis permite identificar ciclos dominantes en los datos, incluso aquellos que no son estrictamente periódicos.
- La implementación incluye la visualización de periodogramas que muestran la importancia relativa de cada frecuencia.
- Los resultados se presentan tanto en términos de frecuencia como de período (años), facilitando la interpretación de los ciclos identificados.

— *Técnicas de suavizado y procesamiento de datos:*

- Se aplican modelos de suavizado mediante promedios móviles que reduce el ruido y destaca tendencias subyacentes.
- Se utilizan técnicas de interpolación (lineal, cúbica, B-spline) para manejar datos faltantes y crear series temporales continuas.
- Estas técnicas se utilizan como preparación para el modelado y para mejorar la visualización de tendencias.

— *Análisis de tendencias:*

- Se implementa un análisis detallado de tendencias que evalúa la dirección y magnitud de los cambios a lo largo de diferentes períodos temporales.
- Este análisis complementa los modelos formales, proporcionando interpretaciones cualitativas de las tendencias observadas.
- La aplicación genera afirmaciones interpretativas sobre las tendencias, clasificándolas como “creciente”, “decreciente” o “estable” basándose en umbrales predefinidos.

— *Integración con IA Generativa:*

- Se integran modelos de IA generativa (a través de *google.generativeai*) para enriquecer el análisis de series temporales.
- Se utilizan modelos de lenguaje para generar interpretaciones contextuales de los patrones identificados en los datos.
- Estas interpretaciones se complementan los resultados de los modelos estadísticos, proporcionando *insights* adicionales sobre las tendencias observadas.

El enfoque de modelado implementado se centra en la identificación de patrones temporales y la generación de pronósticos, con un énfasis particular en la visualización e interpretación de resultados. Se combinan técnicas estadísticas tradicionales (ARIMA, análisis de Fourier, descomposición estacional) con enfoques modernos de análisis de datos e IA generativa para proporcionar un análisis integral de las tendencias en la adopción de herramientas gerenciales.

4. Integración y visualización de resultados:

Se implementa un sistema de integración y visualización de resultados que combina diferentes análisis para cada fuente de datos y herramienta gerencial. Este sistema se centra en la generación de informes visuales y textuales que facilitan la interpretación de los hallazgos, mediante la integración de resultados, y generando informes que incorporan visualizaciones, análisis estadísticos y texto interpretativo. Para ello, se convierte el contenido HTML/Markdown a PDF, en un formato estructurado.

— *Bibliotecas de visualización:*

- Se utiliza múltiples bibliotecas de visualización de manera complementaria para crear visualizaciones óptimas según el tipo de análisis:
 - *Matplotlib*: Para gráficos estáticos, incluyendo series temporales y gráficos de barras.
 - *Seaborn*: Para visualizaciones estadísticas mejoradas.

— *Tipos de visualizaciones implementadas:*

- *Series temporales*: Se generan gráficos de líneas que muestran la evolución temporal de las variables clave para cada herramienta gerencial. Se visualizan con diferentes niveles de suavizado para destacar tendencias subyacentes y configurados con formatos consistentes.
- *Gráficos comparativos*: Se generan gráficos de barras que comparan promedios para diferentes períodos temporales (1, 5, 10, 15, 20 años y datos completos). Estos gráficos utilizan un esquema de colores consistente para facilitar la comparación y en un formato estandarizado.
- *Descomposiciones estacionales*: Se generan visualizaciones de descomposición estacional. Estos gráficos muestran las componentes de tendencia, estacionalidad y residuo de las series temporales.
- *Análisis espectral*: Se generan espectrogramas que muestran la densidad espectral de las series temporales. Estos gráficos identifican las frecuencias dominantes en los datos, permitiendo detectar ciclos no evidentes en las visualizaciones directas.

— *Exportación y compartición de resultados*: Se permite guardar las visualizaciones como archivos de imagen independientes que pueden ser compartidos y archivados, facilitando la distribución de los resultados, mediante nombres únicos basados en las herramientas analizadas.

— *Transparencia y reproducibilidad*: El código está estructurado de manera que facilita la reproducibilidad. Las funciones están bien documentadas y los parámetros utilizados en los análisis son explícitos, permitiendo la replicación de los resultados. Se mantiene un registro de los análisis realizados, que se incluye en los informes generados.

El sistema está diseñado para facilitar la interpretación de patrones complejos en la adopción de herramientas gerenciales, utilizando una combinación de visualizaciones, análisis estadísticos y texto interpretativo generado tanto mediante IA como algorítmicamente.

5. Justificación de la elección metodológica

La elección de Python como lenguaje de programación y el enfoque en el modelado de series temporales se justifican por las siguientes razones:

- *Rigor*: Las técnicas de modelado de series temporales (ARIMA, descomposición estacional, análisis espectral) son métodos estadísticos sólidos y ampliamente aceptados para el análisis de datos longitudinales.
- *Flexibilidad*: Python y sus bibliotecas ofrecen una gran flexibilidad para adaptar los análisis a las características específicas de cada fuente de datos y cada herramienta gerencial.
- *Reproducibilidad*: El uso de un lenguaje de programación y la disponibilidad del código fuente garantizan la reproducibilidad de los análisis (Disponible en: <https://github.com/Wise-Connex/Management-Tools-Analysis/>)
- *Automatización*: Permite un flujo de trabajo automatizado.
- *Relevancia para el objeto de estudio*: Las técnicas seleccionadas son particularmente adecuadas para identificar patrones temporales, ciclos y tendencias, que son fundamentales para el estudio de las “modas gerenciales”.

Se eligió un enfoque cuantitativo para este estudio debido a la disponibilidad de datos numéricos longitudinales de múltiples fuentes, lo que permite la aplicación de técnicas estadísticas para identificar patrones y tendencias y un análisis sistemático y replicable de grandes volúmenes de datos. *Un enfoque más cualitativo, está reservado para el trabajo de investigación doctoral supra mencionado.*

Si bien el presente estudio se centra en la identificación de patrones y tendencias, es importante reconocer que no se pueden establecer relaciones causales definitivas a partir de los datos y las técnicas utilizadas, y es posible que existan variables omitidas o factores de confusión que influyan en los resultados. Para explorar posibles relaciones causales, se requerirían estudios adicionales con diseños experimentales o quasi-experimentales, o el uso de técnicas econométricas avanzadas (v.gr., modelos de ecuaciones estructurales, análisis de causalidad de Granger) que permitan controlar por variables de confusión y establecer la dirección de la causalidad.

NOTA METODOLÓGICA IMPORTANTE:

- Los 115 informes técnicos que componen este estudio han sido diseñados para ser autocontenidos y proporcionar, cada uno, una descripción completa de la metodología utilizada; es decir, cada informe técnico está diseñado para que se pueda entender de forma independiente. Sin embargo, el lector familiarizado con la metodología general puede centrarse en las secciones que varían entre informes, optimizando así su tiempo y esfuerzo. Esto implica, necesariamente, la repetición de ciertas secciones en todos los informes. Para evitar una lectura redundante, se recomienda al lector lo siguiente:
- Si ya ha revisado en revisión de informes previos las secciones "**MARCO CONCEPTUAL Y METODOLÓGICO**" y "**ALCANCES METODOLÓGICOS DEL ANÁLISIS**" en cualquiera de los informes, puede omitir su lectura en los informes subsiguientes, ya que esta información es idéntica en todos ellos. Estas secciones proporcionan el contexto teórico y metodológico general del estudio.
- La variación fundamental entre los informes se encuentra en los siguientes apartados:
- La sección "**BASE DE DATOS ANALIZADA EN EL INFORME TÉCNICO**", el contenido es específico para cada una de las cinco bases de datos utilizadas (Google Trends, Google Books Ngram Viewer, CrossRef, Bain & Company - Usabilidad, Bain & Company - Satisfacción). Dentro de cada base de datos, los 23 informes correspondientes de cada uno sí comparten la misma descripción de la base de datos. Es decir, hay cinco versiones distintas de esta sección, una para cada base de datos.
 - La sección "**GRUPO DE HERRAMIENTAS ANALIZADAS: INFORME TÉCNICO**" contiene elementos comunes a todos los informes de la misma herramienta gerencial, y presenta información de esta para ser analizada (nombre, descriptores lógicos, etc.).
 - La sección "**PARAMETRIZACIÓN PARA EL ANÁLISIS Y EXTRACCIÓN DE DATOS**" contiene elementos comunes a todos los informes de una misma base de datos (por ejemplo, la metodología general de Google Trends), pero también elementos específicos de cada herramienta (por ejemplo, los términos de búsqueda, el período de cobertura, etc.).

BASE DE DATOS ANALIZADA EN EL INFORME TÉCNICO 02-BU

<i>Fuente de datos:</i>	PORCENTAJE DE USABILIDAD DE BAIN & COMPANY ("MEDIDOR DE ADOPCIÓN")
<i>Desarrollador o promotor:</i>	Bain & Company (firma de consultoría de gestión global / Darrell Rigby)
<i>Contexto histórico:</i>	Bain & Company realiza encuestas sobre el uso de herramientas de gestión desde la década de 1990, proporcionando una serie temporal valiosa para el análisis de tendencias.
<i>Naturaleza epistemológica:</i>	Datos autoinformados y agregados de encuestas a ejecutivos. Porcentajes de encuestados que declaran usar una herramienta. La unidad de análisis es la organización (respuesta del ejecutivo).
<i>Ventana temporal de análisis:</i>	Variable, dependiendo de la disponibilidad de datos de las encuestas de Bain para cada herramienta específica. Se dispone de datos anuales para las últimas 1-2 décadas. Según el grupo de la herramienta gerencial se especifica el período de análisis.
<i>Usuarios típicos:</i>	Ejecutivos, directivos, consultores de gestión, académicos en administración de empresas, analistas de la industria, estudiantes de MBA.

<i>Relevancia e impacto:</i>	Medida cuantitativa de la adopción declarada en la práctica empresarial. Su impacto reside en proporcionar una visión de las tendencias de uso de herramientas de gestión en el mundo corporativo. Ampliamente citado por consultores, académicos y medios de comunicación empresariales. Su confiabilidad está limitada por los sesgos inherentes a las encuestas (autoinforme, selección).
<i>Metodología específica:</i>	Encuestas basadas en cuestionarios estructurados y muestreo probabilístico (aunque los detalles metodológicos específicos, como el tamaño muestral, los criterios de elegibilidad y las tasas de respuesta, pueden variar entre las diferentes ediciones de las encuestas). Los datos se presentan como porcentajes del total de encuestados que afirman utilizar cada herramienta.
<i>Interpretación inferencial:</i>	El Porcentaje de Usabilidad de Bain debe interpretarse como un indicador de la adopción declarada de una herramienta gerencial en el ámbito empresarial, no como una medida de su éxito, eficacia, impacto en el rendimiento o retorno de la inversión.
<i>Limitaciones metodológicas:</i>	Sesgo de autoinforme: los encuestados pueden sobreestimar (por deseabilidad social) o subestimar (por desconocimiento o falta de memoria) el uso real de las herramientas en sus organizaciones. Sesgo de selección muestral: la muestra de encuestados puede no ser estadísticamente representativa de la población total de empresas a nivel global o en sectores específicos. Ausencia de información sobre la profundidad y calidad de la implementación: el porcentaje de usabilidad no revela cómo se utiliza la herramienta, ni con qué intensidad, frecuencia o efectividad. Variabilidad en la composición y tamaño de la muestra entre diferentes ediciones de las encuestas, lo que dificulta la comparabilidad estricta de los datos a lo largo del tiempo. No proporciona información sobre el impacto de la herramienta en los resultados organizacionales.

Potencial para detectar "Modas":	<p>Moderado a alto potencial para detectar "modas" en el ámbito empresarial. La naturaleza de los datos (encuestas a ejecutivos sobre la adopción de herramientas) permite identificar patrones de adopción y abandono a lo largo del tiempo. Un aumento rápido seguido de un declive en el porcentaje de usabilidad podría indicar una "moda", pero es crucial considerar otros factores, como la variabilidad de la muestra, el sesgo de autoinforme y la falta de información sobre la profundidad de la implementación. La comparación con otras fuentes de datos (como Google Trends o Crossref) puede ayudar a confirmar o refutar la existencia de una "moda".</p>
---	---

GRUPO DE HERRAMIENTAS ANALIZADAS: INFORME TÉCNICO 02-BU

Herramienta Gerencial:	GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO (SUPPLY CHAIN MANAGEMENT - SCM)
Alcance conceptual:	<p>La Gestión de la Cadena de Suministro (SCM) es un enfoque de gestión que abarca la planificación, ejecución y control de todas las actividades relacionadas con el flujo de bienes, servicios e información, desde la adquisición de materias primas hasta la entrega del producto final al cliente, incluyendo la gestión de proveedores, la producción, el almacenamiento, la distribución, la logística y la información asociada. La SCM busca la integración y coordinación de todos los actores de la cadena de suministro (proveedores, fabricantes, distribuidores, minoristas, clientes) para lograr una mayor eficiencia, flexibilidad y capacidad de respuesta. La integración puede ser interna (entre departamentos de una misma empresa) o externa (entre diferentes empresas).</p>
Objetivos y propósitos:	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento de la eficiencia: Eliminación de pasos innecesarios, cuellos de botella y actividades que no agregan valor.
Circunstancias de Origen:	<p>La SCM como concepto unificado y estratégico surgió de la evolución de la logística y la gestión de operaciones. Las empresas se dieron cuenta de que la eficiencia y la competitividad no dependían solo de la optimización de sus operaciones internas, sino también de la gestión eficaz de toda la cadena de suministro. Factores como la globalización, el aumento de la competencia, el avance de las tecnologías de la información y la creciente demanda de los clientes por productos y servicios personalizados impulsaron el desarrollo de la SCM.</p>

<i>Contexto y evolución histórica:</i>	<ul style="list-style-type: none"> Si bien la logística y la gestión de operaciones tienen raíces históricas profundas, la SCM, como disciplina integradora y estratégica, emergió gradualmente a lo largo del siglo XX. El término fue acuñado a principios de la década de 1980 por Keith Oliver, consultor de Booz Allen Hamilton, durante una entrevista con el Financial Times en 1982.
<i>Figuras claves (Impulsores y promotores):</i>	<ul style="list-style-type: none"> Oliver Wight: Consultor y autor, uno de los primeros en promover la idea de la planificación integrada de recursos empresariales (MRP II), un precursor de la SCM. Hau Lee: Profesor de la Universidad de Stanford, reconocido por sus investigaciones sobre la gestión de la cadena de suministro y el "efecto látigo" (bullwhip effect). Marshall Fisher: Profesor de la Wharton School, conocido por sus trabajos sobre la alineación de la cadena de suministro con la estrategia del producto. Keith Oliver: Consultor de Booz Allen Hamilton. Se le atribuye haber acuñado el término "Supply Chain Management" en 1982. Este punto debe destacarse de forma explícita por su importancia. Diversas empresas: Empresas líderes en sectores como la automoción (Toyota), la electrónica de consumo (Dell), el comercio minorista (Walmart) y la logística (FedEx, UPS) han sido pioneras en la implementación de prácticas avanzadas de SCM, estableciendo estándares de la industria.
<i>Principales herramientas gerenciales integradas:</i>	<p>La SCM, como enfoque de gestión, abarca una amplia gama de herramientas y técnicas. No existe un conjunto de herramientas "oficial" de la SCM, pero algunas de las más comunes incluyen:</p> <ol style="list-style-type: none"> Supply Chain Management (SCM - Gestión de la Cadena de Suministro): Definición: Este es el término general y abarcador, que se refiere a la filosofía y al conjunto de prácticas para gestionar la cadena de suministro de forma integrada y eficiente. Objetivos: Los mencionados anteriormente para el grupo en general (reducción de costos, mejora del servicio, etc.).

	<p>Origen y promotores: Como se mencionó, Oliver Wight, Hau Lee, Marshall Fisher, entre otros.</p> <p>b. Supply Chain Integration (Integración de la Cadena de Suministro):</p> <p>Definición: Un nivel avanzado de SCM, donde los diferentes actores de la cadena de suministro colaboran estrechamente, compartiendo información y coordinando sus actividades.</p> <p>Objetivos: Mayor eficiencia, reducción de costos, mejor respuesta a la demanda, reducción de inventarios, mayor agilidad y flexibilidad. Lograr una mayor visibilidad y control sobre el flujo.</p> <p>Origen y promotores: Evolución natural de la SCM, impulsada por empresas líderes y la disponibilidad de tecnologías de la información.</p>
<i>Nota complementaria:</i>	Es importante destacar que la SCM es un campo en constante evolución, y nuevas herramientas y técnicas surgen continuamente. La digitalización, la inteligencia artificial, el blockchain y el Internet de las Cosas (IoT) están transformando la SCM en la actualidad.

PARAMETRIZACIÓN PARA EL ANÁLISIS Y EXTRACCIÓN DE DATOS

<i>Herramienta Gerencial:</i>	GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO
<i>Términos de Búsqueda (y Estrategia de Búsqueda):</i>	Supply Chain Integration (1999, 2000, 2002) Supply Chain Management (2004, 2006, 2008, 2010, 2012, 2014, 2017, 2022)
<i>Criterios de selección y configuración de la búsqueda:</i>	<p>Parámetros de Insumos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fuente: Encuesta de Herramientas Gerenciales de Bain & Company (Darrell Rigby y coautores). - Cobertura: Global y multisectorial (Empresas de diversos tamaños y sectores en América del Norte, Europa, Asia y otras regiones). - Perfil de Encuestados: CEOs (Directores Ejecutivos), CFOs (Directores Financieros), COOs (Directores de Operaciones), y otros líderes senior en áreas como estrategia, operaciones, marketing, tecnología y recursos humanos. - Año/#Encuestados: 1999/475; 2000/214; 2002/708; 2004/960; 2006/1221; 2008/1430; 2010/1230; 2012/1208; 2014/1067; 2017/1268; 2022/1068.
<i>Métrica e Índice (Definición y Cálculo)</i>	<p>La métrica se calcula como:</p> <p>Indicador de Usabilidad = (Número de ejecutivos que reportan uso de la herramienta en el año de la encuesta / Número total de ejecutivos encuestados en ese año) × 100</p>

	Este indicador refleja el porcentaje de ejecutivos que indicaron haber utilizado la herramienta de gestión en su organización (es decir, que la herramienta fue implementada, al menos parcialmente) durante el período previo al año de la encuesta. Un valor más alto indica una mayor adopción o difusión de la herramienta entre las empresas encuestadas.
<i>Período de cobertura de los Datos:</i>	Marco Temporal: 1999-2022 (Seleccionado según los datos disponibles y accesibles de los resultados de la Encuesta de Bain).
<i>Metodología de Recopilación y Procesamiento de Datos:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Encuesta online utilizando cuestionarios estructurados. - La muestra se selecciona mediante un muestreo probabilístico y estratificado (por región geográfica, tamaño de la empresa y sector industrial). - Se aplican técnicas de ponderación para ajustar los resultados y mitigar posibles sesgos de selección. - Los datos se analizan utilizando métodos estadísticos descriptivos e inferenciales.
<i>Limitaciones:</i>	<p>Limitaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La variabilidad en el tamaño de la muestra entre los diferentes años de la encuesta puede afectar la comparabilidad de los resultados a lo largo del tiempo. - Los resultados están sujetos a sesgos de selección (las empresas que eligen participar en la encuesta pueden ser diferentes de las que no participan) y sesgos de autoinforme (los encuestados pueden no recordar con precisión o pueden exagerar el uso de las herramientas). - La evolución terminológica y la aparición de nuevas herramientas pueden afectar la consistencia longitudinal del análisis. - El indicador de usabilidad mide el uso reportado, pero no la efectividad o el impacto de la herramienta. Es un indicador relativo, no absoluto.

	<ul style="list-style-type: none"> - Las empresas que participan en la encuesta pueden ser más propensas a utilizar herramientas de gestión que las empresas que no participan, lo que podría inflar las tasas de usabilidad (sesgo de supervivencia). - La definición de "uso" puede ser interpretada de manera diferente por los encuestados, lo que introduce ambigüedad. - El indicador de usabilidad no mide la calidad o el éxito de la implementación de la herramienta. - Sesgo de deseabilidad social: Los directivos podrían sobre reportar el uso para proyectar mejor imagen.
<i>Perfil inferido de Usuarios (o Audiencia Objetivo):</i>	Directivos de alto nivel, consultores estratégicos y profesionales de la gestión interesados en la implementación y adopción de herramientas de planificación logística. Además, incluye a especialistas en logística, operaciones y gestión de la cadena de suministro, así como directores de compras, planificación y distribución, encargados de optimizar el flujo de bienes, información y finanzas a lo largo de la cadena de suministro, desde los proveedores hasta los clientes finales.

Origen o plataforma de los datos (enlace):

- Rigby (2001, 2003); Rigby & Bilodeau (2005, 2007, 2009, 2011, 2013, 2015, 2017); Rigby, Bilodeau, & Ronan (2023).

Resumen Ejecutivo

RESUMEN

Los datos de Bain sobre Usabilidad revelan que la Gestión de la Cadena de Suministro es una capacidad persistente, cíclica y sensible al contexto, no una moda pasajera, que actualmente se encuentra estable.

1. Puntos Principales

1. La Gestión de la Cadena de Suministro presenta un ciclo de vida largo y complejo (>23 años), no una moda de gestión pasajera.
2. Su trayectoria incluye un rápido ascenso, un pico, un declive, un resurgimiento y una alta estabilidad reciente (~61%).
3. Los factores externos (económicos, tecnológicos) influyen fuertemente en la dinámica de adopción de la Gestión de la Cadena de Suministro a lo largo del tiempo.
4. El modelo ARIMA predice una estabilidad continuada en la adopción de la Gestión de la Cadena de Suministro para el futuro próximo.
5. La precisión del modelo es alta, pero problemas de diagnóstico sugieren cautela con las previsiones a largo plazo.
6. Los patrones estacionales dentro del año tienen un impacto insignificante en la adopción de la Gestión de la Cadena de Suministro.
7. Existe evidencia sólida de ciclos significativos a largo plazo (p. ej., 10, 6.7 años).
8. Estos ciclos sugieren respuestas estructurales a las olas económicas y tecnológicas.
9. La Gestión de la Cadena de Suministro demuestra resiliencia y adaptabilidad a pesar de la volatilidad histórica y las presiones externas.
10. La clasificación general apunta a dinámicas cíclicas persistentes, comportándose actualmente como una práctica establecida.

2. Puntos Clave

1. La Gestión de la Cadena de Suministro es una capacidad estratégica duradera que requiere una gestión a largo plazo, no una tendencia pasajera.
2. La adopción es altamente sensible al contexto externo, exigiendo estrategias adaptativas.
3. La estabilidad actual sugiere madurez, pero la vigilancia ante futuras disrupciones es crucial.
4. El enfoque debería centrarse en optimizar la Gestión de la Cadena de Suministro existente, no solo en las decisiones iniciales de adopción.
5. Los datos de Bain reflejan el uso *declarado*; la profundidad de la implementación práctica puede variar.

Tendencias Temporales

Evolución y análisis temporal en Bain - Usability: Patrones y puntos de inflexión

I. Contexto del análisis temporal

Este análisis examina la evolución temporal de la herramienta de gestión Gestión de la Cadena de Suministro (SCM), utilizando datos de la encuesta Bain - Usability. El objetivo es identificar y cuantificar objetivamente los patrones de adopción declarada por directivos a lo largo del tiempo, incluyendo fases de surgimiento, crecimiento, picos, declives, estabilización y posibles resurgimientos o transformaciones. Se emplearán estadísticas descriptivas, análisis de picos y declives, y métricas de ciclo de vida para caracterizar la trayectoria de la herramienta. El período de análisis abarca desde enero de 1999 hasta enero de 2022, utilizando datos mensuales. Se consideran también análisis segmentados para los últimos 20, 15, 10 y 5 años para obtener una perspectiva longitudinal detallada y evaluar cambios en la dinámica a corto, mediano y largo plazo. Este enfoque permite una comprensión profunda de cómo ha evolucionado la percepción y el uso reportado de SCM en el entorno empresarial.

A. Naturaleza de la fuente de datos: Bain - Usability

La fuente de datos Bain - Usability mide el porcentaje de empresas (representadas por los directivos encuestados) que reportan utilizar una determinada herramienta de gestión. Su alcance se centra en la *adopción declarada* en la práctica empresarial, proporcionando una métrica cuantitativa de la penetración de mercado percibida. La metodología se basa en encuestas periódicas a una muestra de gerentes y directivos globales. Es crucial entender que estos datos reflejan el *reporte* de uso, no necesariamente la profundidad, la intensidad, la efectividad o el impacto real de la herramienta en el desempeño organizacional. Las limitaciones inherentes incluyen posibles sesgos de respuesta, la composición variable de la muestra a lo largo del tiempo y la definición específica de

"uso" empleada en cada encuesta, que puede no ser homogénea. Sin embargo, su fortaleza reside en ofrecer una medida directa y comparable de la difusión de la herramienta en el mundo real, permitiendo identificar tendencias generales de adopción y comparar la popularidad relativa entre distintas herramientas a lo largo del tiempo. Para una interpretación adecuada, se debe considerar que un alto porcentaje de usabilidad sugiere una amplia adopción declarada, mientras que cambios significativos en la métrica indican cambios en la popularidad o percepción de relevancia entre los directivos.

B. Posibles implicaciones del análisis de los datos

El análisis temporal de los datos de Bain - Usability para Gestión de la Cadena de Suministro puede ofrecer implicaciones significativas para la investigación doctoral y la práctica gerencial. Podría revelar si la trayectoria de adopción de SCM se ajusta al patrón característico de una "moda gerencial", definido por un auge rápido, un pico pronunciado, un declive posterior y un ciclo de vida relativamente corto. Alternativamente, el análisis podría descubrir patrones más complejos, como ciclos con fases de estabilización prolongada, declives seguidos de resurgimientos, o una consolidación gradual hacia una práctica establecida, sugiriendo una naturaleza distinta a la de una moda efímera. La identificación precisa de puntos de inflexión clave (momentos de cambio significativo en la tendencia) y su posible correlación temporal con factores contextuales externos (como crisis económicas, avances tecnológicos disruptivos, cambios regulatorios o eventos globales como pandemias) podría aportar información valiosa sobre los motores de la dinámica de adopción. Estos hallazgos podrían informar la toma de decisiones estratégicas sobre la implementación, adaptación o incluso el abandono de SCM en las organizaciones, y podrían sugerir nuevas líneas de investigación enfocadas en comprender los factores subyacentes que determinan la longevidad y evolución de las herramientas gerenciales complejas.

II. Datos en bruto y estadísticas descriptivas

A continuación, se presentan los datos brutos de la serie temporal mensual para Gestión de la Cadena de Suministro según Bain - Usability, abarcando el período desde enero de 1999 hasta enero de 2022. Estos valores representan el porcentaje de directivos encuestados que reportaron utilizar la herramienta en cada punto temporal.

A. Serie temporal completa y segmentada (muestra)

Se presenta una muestra de los datos mensuales para ilustrar la serie:

- **Inicio:**

- 1999-01-01: 47.00
- 1999-02-01: 47.66
- ...

- **Puntos Intermedios:**

- 2005-07-01: 100.00 (Inicio del Pico)
- 2006-01-01: 100.00 (Fin del Pico)
- 2008-12-01: 58.87 (Fin del Declive Principal)
- 2012-01-01: 52.00 (Inicio del Resurgimiento)
- ...

- **Fin:**

- ...
- 2021-12-01: 61.02
- 2022-01-01: 61.00

B. Estadísticas descriptivas

La siguiente tabla resume las estadísticas descriptivas clave para la serie temporal completa y para segmentos temporales específicos (últimos 20, 15, 10 y 5 años), proporcionando una visión cuantitativa de la evolución de la adopción declarada de Gestión de la Cadena de Suministro.

Período Analizado	Media	Desv. Estándar	Mínimo	Máximo	P25	P50 (Mediana)	P75	NADT (%)	MAST (%)
Completo (All)	65.46	13.79	47.00	100.00	57.69	61.41	75.48	N/A	N/A
Últimos 20 años	66.97	14.11	51.62	100.00	58.39	61.41	80.08	-8.59	-8.59
Últimos 15 años	59.50	5.00	51.62	81.79	56.64	59.77	61.74	N/A	N/A
Últimos 10 años	58.98	3.53	51.62	62.02	56.65	61.00	61.74	N/A	N/A
Últimos 5 años	61.66	0.31	61.00	62.02	61.41	61.74	61.94	N/A	N/A

Nota: Media para "Completo (All)" calculada sobre los datos proporcionados. NADT/MAST solo disponibles para 20 años.

C. Interpretación Técnica Preliminar

Las estadísticas descriptivas revelan una historia dinámica para la adopción declarada de Gestión de la Cadena de Suministro. La media general (65.46) y la media de los últimos 20 años (66.97) son relativamente altas, sugiriendo una penetración considerable en la práctica gerencial reportada. Sin embargo, la desviación estándar para el período completo (13.79) y los últimos 20 años (14.11) es sustancial, indicando una volatilidad significativa a lo largo del tiempo. Esto es consistente con la presencia de un pico aislado muy alto (100.00) y un rango amplio (53.00 en total).

Un hallazgo clave es la marcada disminución de la desviación estándar en los períodos más recientes: 5.00 (15 años), 3.53 (10 años) y notablemente 0.31 (últimos 5 años). Esto apunta a una creciente estabilidad en la adopción declarada en la última década, especialmente en los últimos 5 años, donde los valores fluctúan en un rango muy estrecho (61.00 a 62.02). La mediana (P50) se ha mantenido consistentemente alrededor de 61 en los últimos años, reforzando la idea de estabilización en un nivel de adopción elevado pero significativamente inferior al pico histórico. Los valores NADT/MAST (-8.59% para 20 años) indican que el nivel de adopción del último año es inferior al promedio de las últimas dos décadas, lo cual es esperable dado que ese promedio incluye el período del pico extremo. En conjunto, los datos sugieren un patrón que no es de estabilidad pura, sino uno que incluye un auge y caída iniciales seguidos por una fase de consolidación y alta estabilidad reciente.

III. Análisis de patrones temporales: cálculos y descripción

Esta sección detalla los cálculos y la descripción técnica de los patrones temporales identificados en la serie de usabilidad de Gestión de la Cadena de Suministro, centrándose en períodos pico, fases de declive y cambios de patrón como resurgimientos.

A. Identificación y análisis de períodos pico

Se define un período pico como un intervalo temporal donde la métrica de usabilidad alcanza y se mantiene en su valor máximo observado, representando el clímax de la adopción declarada. El criterio objetivo seleccionado es la presencia sostenida del valor máximo (100.00) en la serie temporal. Se elige este criterio porque captura la fase de saturación o máxima penetración reportada, que es un punto de inflexión superior clave. Aunque podrían considerarse picos locales menores, el foco aquí está en el máximo global que define la cúspide del ciclo principal.

Aplicando este criterio, se identifica un único período pico global:

- **Inicio:** Julio 2005
- **Fin:** Enero 2006
- **Duración:** 7 meses (aproximadamente 0.6 años)
- **Valor Máximo:** 100.00
- **Valor Promedio:** 100.00

Tabla Resumen: Período Pico

Característica	Valor
Fecha Inicio	2005-07-01
Fecha Fin	2006-01-01
Duración (Meses)	7
Duración (Años)	~0.6
Magnitud Máxima	100.00
Magnitud Promedio	100.00

Este período pico, alcanzando el 100% de usabilidad declarada, coincide temporalmente con una fase de madurez de los conceptos de SCM, la intensificación de la globalización que demandaba cadenas de suministro eficientes, y la amplia difusión de sistemas ERP que facilitaban su implementación. Es *possible* que este máximo represente una

sobreestimación o un entusiasmo generalizado ("hype") que llevó a una adopción declarada casi universal entre los encuestados, un nivel que *podría* ser difícil de sostener en la práctica a largo plazo o reflejar una definición amplia de "uso" en ese momento.

B. Identificación y análisis de fases de declive

Se define una fase de declive como un período sostenido de disminución significativa en la usabilidad declarada, siguiendo a un período pico o de estabilidad. El criterio objetivo es identificar el tramo con la pendiente negativa más pronunciada y sostenida después del pico global de 2005-2006. Se elige este criterio para capturar la corrección o abandono más significativo tras la máxima adopción.

Aplicando este criterio, se identifica una fase principal de declive:

- **Inicio:** Febrero 2006 (inmediatamente después del pico)
- **Fin:** Diciembre 2008 (donde la tasa de caída disminuye notablemente y se acerca a un mínimo local)
- **Duración:** 35 meses (aproximadamente 2.9 años)
- **Tasa de Declive Promedio Anual:** La usabilidad cayó de 100.00 a 58.87. La disminución total es 41.13 puntos. La tasa anual promedio es $(41.13 / 100.00) / (35/12) \approx 14.1\%$ por año.
- **Patrón de Declive:** El declive parece ser más pronunciado inicialmente y luego se desacelera, sugiriendo un patrón que *podría* asemejarse a una curva exponencial negativa o logística, más que a un declive lineal constante.

Tabla Resumen: Fase de Declive Principal

Característica	Valor
Fecha Inicio	2006-02-01
Fecha Fin	2008-12-01
Duración (Meses)	35
Duración (Años)	~2.9
Tasa Declive Promedio (% Anual)	~14.1%
Patrón Cualitativo	Desacelerado (No lineal)

Este marcado declive *podría* interpretarse como una corrección natural después del pico de "hype", donde las organizaciones reevaluaron la complejidad, los costos o los beneficios reales de SCM. Coincide temporalmente con el período previo e inicial de la Crisis Financiera Global (2007-2008), lo que *pudo* haber desviado recursos y atención gerencial hacia otras prioridades más urgentes, o haber expuesto vulnerabilidades en cadenas de suministro complejas, llevando a una reevaluación de su implementación.

C. Evaluación de cambios de patrón: resurgimientos y transformaciones

Se define un resurgimiento como un período donde la tendencia cambia de negativa o estable a positiva de forma sostenida, indicando una recuperación o renovado interés en la herramienta después de una fase de declive. El criterio objetivo es identificar un período con una pendiente positiva consistente y estadísticamente discernible después del mínimo local alcanzado tras el declive principal. Se elige este criterio para capturar fases donde la herramienta recupera tracción.

Aplicando este criterio, se identifica un período de resurgimiento:

- **Inicio:** Enero 2012 (aproximadamente el punto más bajo después del declive, 52.00)
- **Fin:** Diciembre 2018 (donde alcanza un pico local cercano a 62.01 y la tendencia se aplana)
- **Descripción Cualitativa:** Un período de crecimiento gradual pero constante en la usabilidad declarada.
- **Cuantificación (Tasa Crecimiento Promedio Anual):** La usabilidad aumentó de 52.00 a 62.01. El incremento total es 10.01 puntos. La tasa anual promedio es $(10.01 / 52.00) / 7 \approx 2.75\%$ por año.

Tabla Resumen: Período de Resurgimiento

Característica	Valor
Fecha Inicio	2012-01-01
Fecha Fin	2018-12-01
Duración (Meses)	84
Duración (Años)	7.0
Tasa Crecimiento Promedio (% Anual)	~2.75%
Descripción Cualitativa	Crecimiento gradual sostenido

Este resurgimiento *podría* estar vinculado a varios factores contextuales posteriores a la Crisis Financiera Global. El aumento del comercio electrónico, la mayor disponibilidad de datos y herramientas analíticas (Big Data, IoT aplicados a logística), un enfoque renovado en la resiliencia de la cadena de suministro (tras eventos disruptivos como desastres naturales o tensiones geopolíticas), y la continua presión por la eficiencia operativa *pudieron* haber impulsado un nuevo ciclo de interés y adopción, aunque más moderado que el inicial. La transformación observada es más un cambio de tendencia (de declive/estancamiento a crecimiento) que una alteración fundamental en la naturaleza de la métrica.

D. Patrones de ciclo de vida

Evaluando la trayectoria completa (auge inicial 1999-2005, pico 2005-2006, declive 2006-2008, estabilización/ligero declive 2009-2011, resurgimiento 2012-2018, y estabilización reciente 2019-2022), la herramienta Gestión de la Cadena de Suministro parece encontrarse actualmente en una **etapa de madurez consolidada**. Esta evaluación se basa en la estabilización de la tasa de adopción declarada en un nivel relativamente alto (alrededor del 61-62%) durante los últimos años, con una volatilidad muy baja (Desviación Estándar de 0.31 en los últimos 5 años). Aunque no está creciendo activamente, tampoco muestra signos de un declive pronunciado y sostenido característico de la obsolescencia.

Las métricas clave del ciclo de vida observado son:

- **Duración Total Observada:** Enero 1999 - Enero 2022 = 277 meses (23.1 años).

- **Intensidad (Media 20 años):** 66.97 (indicando un nivel de uso promedio alto en las últimas dos décadas, influenciado por el pico).
- **Estabilidad (Desv. Estándar últimos 5 años):** 0.31 (indicando muy alta estabilidad reciente).

Los datos revelan que, a pesar de una fase inicial volátil que *podría* recordar a una moda (auge y caída rápidos), SCM ha demostrado una notable persistencia. El estadio actual sugiere que se ha integrado como una práctica gerencial relevante y estable para una proporción significativa de organizaciones (según lo reportado). Basado en la tendencia reciente de muy ligera disminución y alta estabilidad (*ceteris paribus*), el pronóstico más probable a corto plazo es la continuación de esta fase de madurez, con una adopción declarada manteniéndose en niveles similares a los actuales, salvo que surjan nuevos factores disruptivos (tecnológicos, económicos o sociales) que impulsen un nuevo ciclo de crecimiento o un declive más acelerado.

E. Clasificación de ciclo de vida

Basándose en el análisis temporal detallado y aplicando rigurosamente la lógica de clasificación definida en la sección G.5 de las instrucciones base:

1. **¿Moda Gerencial?** La herramienta cumple con los criterios A (Adopción Rápida: 1999-2005), B (Pico Pronunciado: 2005-2006) y C (Declive Posterior: 2006-2008). Sin embargo, **falla** claramente en el criterio D (Ciclo de Vida Corto). La duración total observada (23.1 años) y la persistencia después del declive inicial (estabilización, resurgimiento) exceden significativamente los umbrales indicativos para una moda (típicamente < 7-10 años para fuentes como Bain Usability). Por lo tanto, **no se clasifica como Moda Gerencial**.
2. **¿Práctica Fundamental Estable (Pura)?** No aplica, ya que la herramienta mostró un claro y significativo Auge (A) y Declive (C) iniciales, contrario a la estabilidad estructural requerida para esta categoría.
3. **¿Patrones Evolutivos / Cílicos Persistentes?** Se evalúan los subtipos:
 - *Trayectoria de Consolidación (Auge sin Declive)*: No aplica, hubo un declive claro (C).
 - *Dinámica Cíclica Persistente (Ciclos Largos)*: **Sí aplica.** Cumple A+B+C, pero la duración (D) excede significativamente el umbral de moda. Muestra

oscilaciones de largo plazo (auge-caída-resurgimiento-estabilización) manteniendo relevancia.

- *Fase de Erosión Estratégica (Declive Tardío):* No aplica, el declive principal fue temprano, no tardío después de una larga estabilidad inicial.

Por lo tanto, la clasificación más apropiada según los criterios operacionales y los datos de Bain - Usability es:

c) Patrones Evolutivos / Cílicos Persistentes: Dinámica Cílica Persistente (Ciclos Largos)

Esta clasificación refleja adecuadamente la trayectoria observada: un ciclo inicial intenso (auge-pico-declive) seguido por fases de estabilización y resurgimiento que demuestran una persistencia y adaptabilidad a largo plazo, incompatible con la naturaleza efímera de una moda gerencial clásica. La herramienta mantiene una relevancia significativa a través de oscilaciones que se extienden por más de dos décadas.

IV. Análisis e interpretación: contextualización y significado

Esta sección integra los hallazgos cuantitativos previos en una narrativa interpretativa, explorando el significado de la evolución temporal de Gestión de la Cadena de Suministro en el contexto de la investigación doctoral y las dinámicas organizacionales. Se busca ir más allá de la descripción estadística para ofrecer una comprensión más profunda de la historia que cuentan los datos de Bain - Usability.

A. Tendencia general: ¿hacia dónde se dirige Gestión de la Cadena de Suministro?

La tendencia general de la adopción declarada de Gestión de la Cadena de Suministro, vista a través de los datos de Bain - Usability, es compleja y no lineal. Describe una curva que inicialmente se asemeja a una forma de "U" invertida (fuerte auge hasta 2005, seguido de un declive significativo hasta 2008-2011), pero que luego se transforma con un resurgimiento moderado (2012-2018) y una posterior fase de alta estabilidad en un nivel elevado (alrededor del 61-62%) en los últimos años (2019-2022). El indicador NADT/MAST de -8.59% para los últimos 20 años debe interpretarse con cautela; refleja que el nivel actual es inferior al promedio de un período que incluye el pico extremo de 100%, pero no captura la estabilidad reciente ni el resurgimiento previo.

Esta trayectoria sugiere que SCM, lejos de ser una moda pasajera que desaparece tras su pico, se ha consolidado como una práctica gerencial relevante y persistente para una mayoría sustancial de las organizaciones encuestadas. La tendencia actual de alta estabilidad, aunque con una ligera presión a la baja en los últimos dos años, apunta hacia una madurez consolidada.

Considerando explicaciones alternativas a la "moda gerencial", esta persistencia *podría* interpretarse a través de la lente de antinomias organizacionales: 1. **Explotación vs. Exploración:** El auge inicial *podría* representar una fase de exploración entusiasta, mientras que la estabilización posterior refleja la integración de SCM en las rutinas de explotación de eficiencias operativas. Las organizaciones aprendieron a utilizarla de manera más pragmática y sostenible tras el "hype" inicial. 2. **Estabilidad vs. Innovación/Adaptación:** El declive post-pico *podría* reflejar tensiones al implementar una innovación compleja en estructuras estables. El resurgimiento posterior *podría* indicar una adaptación exitosa de la herramienta (y de las organizaciones) a nuevos contextos (digitalización, resiliencia), demostrando su capacidad evolutiva frente a la mera estabilidad o el rechazo inicial.

B. Ciclo de vida: ¿moda pasajera, herramienta duradera u otro patrón?

Al evaluar rigurosamente el ciclo de vida observado contra la definición operacional de "moda gerencial" (interpretada para Bain - Usability), la conclusión es que Gestión de la Cadena de Suministro **no** se ajusta a dicho patrón. Si bien cumple con los criterios de Adopción Rápida (A), Pico Pronunciado (B) y Declive Posterior (C), falla decisivamente en el criterio de Ciclo de Vida Corto (D). La dinámica observada se extiende por más de 23 años, un período considerablemente más largo que los 7-10 años indicativos para una moda en esta fuente. Además, la evidencia de estabilización y posterior resurgimiento contradice la expectativa de un declive sostenido hacia la obsolescencia o el abandono característico de muchas modas.

El patrón observado se asemeja más a una **Dinámica Cílica Persistente (Ciclos Largos)**, clasificada dentro de los "Patrones Evolutivos / Cílicos Persistentes". Comparado con modelos teóricos, la fase inicial (1999-2008) podría recordar a una curva en S de Rogers seguida de un declive, pero la trayectoria posterior (2009-2022) con estabilización y resurgimiento se desvía significativamente. Esto sugiere que SCM

representa una innovación gerencial fundamental cuya adopción inicial estuvo marcada por un ciclo de expectativas infladas (similar a los ciclos de Gartner Hype Cycle), pero que, tras una corrección, ha demostrado un valor estratégico y operativo duradero, integrándose en el tejido de la gestión moderna. Su persistencia indica que aborda necesidades organizacionales fundamentales relacionadas con la eficiencia, la coordinación y la respuesta al mercado en entornos complejos y globalizados.

C. Puntos de inflexión: contexto y posibles factores

El análisis de los puntos de inflexión clave en la trayectoria de SCM revela momentos críticos donde la dinámica de adopción cambió significativamente, *posiblemente* influenciada por factores contextuales:

- **Auge (1999-2005):** Coincide con la creciente globalización, la popularización de los sistemas ERP (como SAP R/3) que habilitaban la integración, y la publicación de literatura influyente sobre SCM. La presión competitiva por la eficiencia post-burbuja tecnológica *pudo* también ser un motor.
- **Pico (2005-2006):** Representa la máxima penetración declarada, *quizás* un punto de saturación o "hype" máximo, coincidiendo con un período de crecimiento económico global relativamente estable antes de la crisis.
- **Inicio del Declive (2006):** *Podría* ser una corrección natural post-hype, o reflejar las crecientes complejidades y costos de implementación. Temporalmente, precede a la visibilidad pública de la Crisis Financiera Global, aunque las tensiones subyacentes *podrían* haber comenzado a influir en las prioridades de inversión.
- **Valle/Estabilización (c. 2009-2011):** Coincide con el impacto pleno y las secuelas de la Crisis Financiera Global, un período donde las empresas *podrían* haber reducido inversiones en sistemas complejos o reenfocado en la supervivencia a corto plazo.
- **Inicio del Resurgimiento (c. 2012):** *Podría* estar ligado a la recuperación económica post-crisis, pero también a factores estructurales: el auge del e-commerce demandando logística sofisticada, la emergencia de Big Data y Analytics permitiendo optimizaciones avanzadas, y una mayor conciencia sobre la necesidad de resiliencia en la cadena de suministro tras eventos disruptivos (ej., terremoto y tsunami de Japón en 2011).

- **Pico del Resurgimiento/Estabilización (c. 2019-Presente):** La estabilización en un nivel alto sugiere madurez. La ligera tendencia a la baja reciente *podría* ser ruido estadístico, o *quizás* reflejar la irrupción de la pandemia de COVID-19 (que, aunque aumentó la importancia de SCM, *pudo* haber afectado las respuestas a encuestas o desviado el foco gerencial inmediato) o la emergencia de nuevas prioridades (transformación digital, sostenibilidad).

Es crucial reiterar que estas son *posibles* conexiones temporales y contextuales; establecer causalidad requeriría análisis más profundos y datos adicionales.

V. Implicaciones e impacto: perspectivas para diferentes audiencias

Los hallazgos sobre la evolución temporal de Gestión de la Cadena de Suministro, basados en los datos de Bain - Usability, tienen implicaciones distintas para diferentes actores del ecosistema organizacional y académico.

A. Contribuciones para investigadores, académicos y analistas

Este análisis desafía la clasificación simplista de SCM como una mera moda gerencial. La evidencia de una dinámica cíclica persistente, con fases de auge, declive, estabilización y resurgimiento a lo largo de más de dos décadas, sugiere la necesidad de modelos teóricos más matizados para comprender la evolución de herramientas gerenciales complejas y estratégicas. Abre líneas de investigación sobre: (i) los factores específicos que impulsaron el resurgimiento de SCM después de 2011 (tecnología, contexto económico, eventos disruptivos); (ii) la naturaleza de la "madurez" de una herramienta gerencial y si implica estabilidad o declive lento inevitable; (iii) la validez y posibles sesgos de las métricas de adopción declarada (como Bain Usability), especialmente en picos extremos (¿refleja el 100% una adopción real y profunda?); y (iv) cómo interactúan las antinomias organizacionales (ej., eficiencia vs. resiliencia) en la configuración de los ciclos de vida de estas herramientas.

B. Recomendaciones y sugerencias para asesores y consultores

Para asesores y consultores, los hallazgos subrayan que SCM no debe tratarse como una tendencia pasajera, sino como una capacidad organizacional fundamental que requiere un enfoque estratégico y adaptativo a largo plazo. * **Ámbito Estratégico:** Aconsejar a los

clientes que vean la SCM no solo como una fuente de eficiencia de costos, sino como un pilar para la resiliencia, la agilidad competitiva y la experiencia del cliente. La alineación de la estrategia de SCM con la estrategia general del negocio es crucial.

* **Ámbito Táctico:** Enfocarse en la integración de procesos y tecnologías a lo largo de la cadena (interna y externa), la gestión proactiva de riesgos (identificación, evaluación, mitigación) y la adopción selectiva de tecnologías emergentes (IA, IoT, Blockchain) que ofrezcan valor tangible.

* **Ámbito Operativo:** Ayudar en la optimización continua de procesos logísticos, de inventario y de planificación, implementando métricas de desempeño robustas (más allá del costo) y fomentando la colaboración efectiva con proveedores y socios clave. La gestión del cambio sigue siendo vital para cualquier implementación o mejora significativa.

C. Consideraciones para directivos y gerentes de organizaciones

Los directivos y gerentes deben reconocer la importancia estratégica sostenida de SCM, adaptando su enfoque según el tipo de organización:

- **Públicas:** Utilizar principios de SCM para mejorar la eficiencia en la entrega de servicios, optimizar la gestión de inventarios y recursos públicos, aumentar la transparencia en la contratación y asegurar la continuidad de servicios esenciales, especialmente en crisis.
- **Privadas:** Apalancar SCM para obtener ventajas competitivas a través de la reducción de costos, la mejora de la velocidad de respuesta al mercado, la personalización de la oferta y la mitigación de riesgos en cadenas de suministro globales complejas. La inversión en tecnología y talento SCM es clave.
- **PYMEs:** Enfocarse en la colaboración con socios (proveedores, clientes, plataformas logísticas) para acceder a capacidades de SCM que no podrían desarrollar solas. Adoptar tecnologías escalables y priorizar áreas de SCM con mayor impacto en su modelo de negocio específico (ej., gestión de inventarios, logística de última milla).
- **Multinacionales:** Gestionar la complejidad inherente a las cadenas de suministro globales, equilibrando la estandarización de procesos con la adaptación local. Invertir en visibilidad punta a punta, planificación avanzada y gestión de riesgos geopolíticos y regulatorios. Liderar la transformación digital de la SCM.

- **ONGs:** Aplicar SCM para optimizar la distribución de ayuda humanitaria, gestionar eficientemente donaciones en especie, asegurar la transparencia y trazabilidad de los recursos, y mejorar la logística en entornos a menudo desafiantes y con recursos limitados. La colaboración y la tecnología adaptada son fundamentales.

VI. Síntesis y reflexiones finales

En síntesis, el análisis temporal de la adopción declarada de Gestión de la Cadena de Suministro a través de los datos de Bain - Usability revela una trayectoria compleja y duradera. Se observa un patrón caracterizado por un rápido auge inicial que culminó en un pico pronunciado alrededor de 2005, seguido por un declive significativo, una fase de estabilización, un resurgimiento moderado y una reciente consolidación en un estado de madurez con alta estabilidad. Este ciclo completo se extiende por más de dos décadas.

Evaluando críticamente estos patrones, la evidencia es *más consistente* con una **Dinámica Cíclica Persistente (Ciclos Largos)** que con la definición operacional de una "moda gerencial". La longevidad de la herramienta, su capacidad para recuperarse después de un declive y su estabilización en un nivel de adopción significativo sugieren que SCM representa una innovación gerencial fundamental que, aunque sujeta a ciclos de interés y adaptación, aborda necesidades estratégicas y operativas perdurables en las organizaciones modernas. El "hype" inicial parece haber dado paso a una integración más pragmática y sostenible.

Es *importante* reconocer que este análisis se basa exclusivamente en los datos de Bain - Usability, que miden la adopción *declarada* y pueden estar sujetos a las limitaciones inherentes a las metodologías de encuesta (posibles sesgos de muestra, definición de "uso"). Por lo tanto, estos resultados ofrecen una perspectiva valiosa pero parcial de la compleja historia de SCM.

Posibles líneas de investigación futura podrían explorar con mayor profundidad los factores tecnológicos (IA, digitalización) y contextuales (resiliencia post-pandemia, sostenibilidad, regionalización) que *podrían* estar configurando la próxima fase evolutiva de la Gestión de la Cadena de Suministro.

Tendencias Generales y Contextuales

Tendencias generales y factores contextuales de Gestión de la Cadena de Suministro en Bain - Usability

I. Direccionamiento en el análisis de las tendencias generales

Este análisis se enfoca en las tendencias generales de adopción declarada de la herramienta de gestión Gestión de la Cadena de Suministro (SCM), según los datos agregados de Bain - Usability. A diferencia del análisis temporal previo, que detallaba la secuencia cronológica de adopción, picos y declives, este estudio adopta una perspectiva contextual. El objetivo es comprender cómo factores externos —microeconómicos, tecnológicos, de mercado, sociales, políticos, ambientales y organizacionales— configuran los patrones amplios de uso y relevancia de SCM a lo largo del tiempo. Se busca identificar las dinámicas subyacentes que explican la trayectoria general de la herramienta, más allá de la mera descripción de su evolución punto por punto. Por ejemplo, mientras el análisis temporal identificó un pico de adopción alrededor de 2005-2006, este análisis contextual indaga en cómo factores como la intensificación de la globalización, la madurez de los sistemas ERP o las presiones competitivas por la eficiencia *pudieron* haber contribuido colectivamente a esa tendencia general de máxima penetración declarada en ese período, interpretando la dinámica global más que los eventos específicos.

Las tendencias generales se definen aquí como los patrones amplios y sostenidos observados en la métrica de usabilidad de SCM, reflejando su nivel promedio de adopción, su volatilidad inherente y la dirección general de su trayectoria en respuesta al entorno externo. Este enfoque permite explorar la resiliencia, adaptabilidad y sensibilidad contextual de SCM como práctica gerencial. Al examinar cómo el entorno externo moldea la percepción y el uso reportado de SCM, se busca complementar la visión longitudinal detallada previamente, ofreciendo una comprensión más holística de su naturaleza y persistencia. Se utilizarán índices derivados de estadísticas agregadas para

cuantificar estas influencias contextuales, proporcionando una base empírica para interpretar la interacción entre la herramienta y su ecosistema organizacional y macroambiental.

II. Base estadística para el análisis contextual

Para fundamentar el análisis de las tendencias generales y la influencia contextual en Gestión de la Cadena de Suministro, se parte de un conjunto de estadísticas descriptivas agregadas derivadas de los datos de Bain - Usability. Estos indicadores resumen el comportamiento histórico de la métrica de adopción declarada, proporcionando una base cuantitativa para la construcción de índices y la interpretación de patrones amplios. Es crucial entender que estas estadísticas reflejan el panorama general a lo largo del período analizado, capturando la esencia de la dinámica sin el detalle cronológico específico del análisis temporal previo.

A. Datos estadísticos disponibles

Los datos estadísticos agregados que sirven como base para este análisis contextual resumen la trayectoria histórica de la usabilidad declarada de Gestión de la Cadena de Suministro en la fuente Bain - Usability. Estos incluyen métricas clave que capturan diferentes facetas de la tendencia general:

- * **Media (Overall Mean):** 65.46. Representa el nivel promedio de adopción declarada a lo largo de todo el período observado, indicando una penetración general considerablemente alta.
- * **Desviación Estándar (Overall Std Dev):** 13.79. Mide la dispersión de los datos alrededor de la media, reflejando la volatilidad histórica general de la adopción declarada. Un valor relativamente alto sugiere fluctuaciones significativas.
- * **Tendencia NADT (Net Annual Decline Trend):** -8.59%. Indica la tasa de cambio anual promedio neta, sugiriendo una tendencia general decreciente cuando se considera el promedio sobre los últimos 20 años (dato específico proporcionado).
- * **Número de Picos Principales (Inferred N_Picos):** 1. Se infiere del análisis temporal previo, que identificó un ciclo principal dominante con un pico máximo pronunciado. Refleja la presencia de fluctuaciones mayores en la trayectoria.
- * **Rango (Overall Range):** 53.00 (Calculado como Máximo 100.00 - Mínimo 47.00). Representa la amplitud total de la variación en la adopción declarada, indicando los límites superior e inferior observados.
- * **Percentil 25 (P25):** 57.69. El valor por debajo del cual se encuentra el 25% de las observaciones, sugiriendo un nivel de adopción relativamente

alto incluso en el cuartil inferior. * **Percentil 75 (P75):** 75.48. El valor por debajo del cual se encuentra el 75% de las observaciones, indicando que la adopción declarada frecuentemente alcanzó niveles elevados.

Estos datos agregados, aunque menos detallados que la serie temporal completa, permiten cuantificar las características generales de la dinámica de SCM y evaluar su sensibilidad al contexto externo a través de índices específicos.

B. Interpretación preliminar

La interpretación preliminar de las estadísticas descriptivas agregadas ofrece una visión inicial de las tendencias generales de Gestión de la Cadena de Suministro y su posible relación con el contexto externo, según los datos de Bain - Usability.

Estadística	Valor (SCM en Bain - Usability)	Interpretación Preliminar Contextual
Media	65.46	Sugiere un nivel promedio de adopción declarada consistentemente alto, indicando una relevancia percibida significativa y sostenida en el entorno empresarial general.
Desviación Estándar	13.79	Indica una volatilidad histórica considerable, sugiriendo que la adopción de SCM <i>podría</i> ser sensible a cambios o perturbaciones significativas en el contexto externo.
NADT (20 años)	-8.59%	Refleja una tendencia promedio decreciente en las últimas dos décadas, <i>posiblemente</i> influenciada por factores externos como la maduración o la competencia de nuevas herramientas.
Número de Picos (Inf.)	1	La presencia de un ciclo principal dominante sugiere que la herramienta <i>podría</i> haber respondido de manera significativa a un conjunto específico de condiciones contextuales pasadas.
Rango	53.00	Una amplitud de variación muy amplia indica que la adopción declarada ha experimentado extremos, <i>posiblemente</i> reflejando tanto períodos de alto entusiasmo como fases de corrección o reevaluación contextual.
Percentil 25 (P25)	57.69	Incluso en los períodos de menor adopción relativa, SCM mantuvo un nivel de uso declarado sustancial, sugiriendo una base de usuarios resiliente o una necesidad persistente en ciertos contextos.
Percentil 75 (P75)	75.48	Alcanzó frecuentemente niveles muy altos de adopción, indicando su potencial para una amplia difusión en contextos percibidos como favorables o cuando las presiones externas lo demandan.

En conjunto, estas estadísticas pintan un cuadro de una herramienta gerencial con una presencia histórica fuerte (alta media, P25 y P75 elevados) pero también dinámica y sensible a su entorno (alta desviación estándar, rango amplio, NADT negativo en 20 años). La combinación de persistencia y volatilidad sugiere que SCM no es una práctica estática, sino una que evoluciona en respuesta a, y *posiblemente* influenciada por, el

cambiante panorama contextual. Por ejemplo, la alta desviación estándar junto con el NADT negativo *podría* indicar que, aunque relevante, SCM enfrenta desafíos adaptativos o presiones competitivas en el contexto más reciente que modulan su nivel de adopción general.

III. Desarrollo y aplicabilidad de índices contextuales

Para cuantificar de manera más sistemática la influencia del entorno externo en las tendencias generales de Gestión de la Cadena de Suministro, se construyen y aplican índices simples y compuestos. Estos índices transforman las estadísticas descriptivas agregadas en métricas interpretables que reflejan la volatilidad, la intensidad tendencial, la reactividad, la influencia general, la estabilidad y la resiliencia de la herramienta frente a factores contextuales. Su propósito es ofrecer una evaluación cuantitativa que complemente la narrativa cualitativa y establezca una conexión analógica con los hallazgos del análisis temporal, particularmente con la naturaleza de los puntos de inflexión observados.

A. Construcción de índices simples

Los índices simples se derivan directamente de las estadísticas descriptivas para aislar y medir aspectos específicos de la interacción entre SCM y su contexto.

(i) Índice de Volatilidad Contextual (IVC):

Este índice mide la sensibilidad relativa de la adopción declarada de SCM a las fluctuaciones y cambios en el entorno externo, normalizando su variabilidad histórica respecto a su nivel promedio de adopción. Se calcula como $IVC = \text{Desviación Estándar} / \text{Media}$. Un valor más alto sugiere que la herramienta tiende a experimentar mayores variaciones en su adopción en respuesta a factores externos, mientras que un valor bajo indica una mayor estabilidad relativa. Para SCM en Bain - Usability, el IVC es $13.79 / 65.46 \approx 0.21$. Este valor, siendo considerablemente menor que 1, sugiere que, a pesar de las fluctuaciones históricas (reflejadas en la desviación estándar absoluta), la volatilidad *relativa* a su alto nivel promedio de adopción es moderada. Esto *podría* indicar que, aunque sensible a eventos externos, SCM posee una base de adopción lo suficientemente sólida como para amortiguar oscilaciones extremas en proporción a su penetración

general. Por ejemplo, una crisis económica *podría* causar una caída en la adopción, pero el IVC bajo sugiere que esta caída *podría* no ser drásticamente grande en comparación con el nivel de uso habitual.

(ii) Índice de Intensidad Tendencial (IIT):

Este índice cuantifica la fuerza y la dirección de la tendencia general observada en la adopción de SCM, ponderando la tasa de cambio anual promedio (NADT) por el nivel promedio de adopción (Media). Se calcula como $IIT = NADT \times \text{Media}$. El signo del índice indica la dirección (positivo para crecimiento, negativo para declive), y su magnitud refleja la fuerza de esa tendencia general, considerando el nivel base de adopción. Para SCM, el IIT es $-0.0859 \times 65.46 \approx -5.62$. El valor negativo confirma la tendencia general decreciente indicada por el NADT en el período de referencia (últimos 20 años). La magnitud (-5.62) sugiere una intensidad de declive moderada en el contexto de su alta media histórica. Esto *podría* interpretarse como una señal de madurez o una lenta erosión de la prominencia frente a nuevas alternativas o cambios contextuales, más que un colapso abrupto. Por ejemplo, este declive gradual *podría* estar vinculado a la consolidación de prácticas más especializadas o a un cambio en el enfoque gerencial hacia otras prioridades estratégicas en el contexto reciente.

(iii) Índice de Reactividad Contextual (IRC):

Este índice evalúa la frecuencia con la que la adopción de SCM muestra fluctuaciones significativas (picos) en relación con la amplitud general de su variación, ajustada por su nivel promedio. Mide qué tan "nerviosa" o reactiva es la herramienta a eventos puntuales del entorno. Se calcula como $IRC = \text{Número de Picos} / (\text{Rango} / \text{Media})$. Un valor mayor que 1 sugiere una alta reactividad, indicando que la herramienta tiende a mostrar picos de interés o adopción con relativa frecuencia dentro de su banda de fluctuación normal. Para SCM, el IRC es $1 / (53.00 / 65.46) \approx 1 / 0.8096 \approx 1.23$. Este valor, al ser superior a 1, sugiere una reactividad relativamente alta. Indica que, aunque el ciclo principal fue dominante ($N_{\text{Picos}}=1$), su impacto dentro de la variabilidad general fue significativo, o que *podría* haber otras fluctuaciones menores no capturadas en $N_{\text{Picos}}=1$ que contribuyen a esta percepción de reactividad. Esto *podría* significar que SCM, a pesar de

su consolidación, sigue siendo sensible a estímulos externos específicos, como disruptiones tecnológicas, cambios regulatorios importantes o crisis sectoriales, que pueden generar respuestas notables en su adopción declarada.

B. Estimaciones de índices compuestos

Los índices compuestos combinan las métricas simples para ofrecer una visión más integrada de la dinámica contextual de SCM.

(i) Índice de Influencia Contextual (IIC):

Este índice busca evaluar el grado general en que los factores externos moldean la trayectoria de adopción de SCM, promediando la volatilidad relativa, la intensidad de la tendencia (en valor absoluto) y la reactividad. Se calcula como $IIC = (IVC + |IIT| + IRC) / 3$. Un valor más alto sugiere una mayor susceptibilidad general de la herramienta a las fuerzas del entorno. Para SCM, el IIC es $(0.21 + |-5.62| + 1.23) / 3 \approx (0.21 + 5.62 + 1.23) / 3 \approx 7.06 / 3 \approx 2.35$. Este valor, significativamente mayor que 1, sugiere una fuerte influencia contextual general sobre la dinámica de SCM. Indica que la combinación de su tendencia decreciente (aunque moderada), su reactividad a eventos y su volatilidad histórica resulta en un patrón general marcadamente influenciado por el entorno. Esto es consistente con la naturaleza de SCM, que opera en la interfaz entre la organización y su complejo ecosistema externo (proveedores, clientes, logística global), haciéndola intrínsecamente sensible a cambios económicos, geopolíticos y tecnológicos.

(ii) Índice de Estabilidad Contextual (IEC):

Este índice mide la capacidad de SCM para mantener un nivel de adopción estable frente a la variabilidad histórica y la frecuencia de fluctuaciones significativas. Es inversamente proporcional a la volatilidad y la reactividad. Se calcula como $IEC = \text{Media} / (\text{Desviación Estándar} \times \text{Número de Picos})$. Valores más altos indican mayor estabilidad intrínseca frente a las perturbaciones externas. Para SCM, el IEC es $65.46 / (13.79 \times 1) \approx 4.75$. Este valor, siendo positivo y relativamente moderado, sugiere un grado razonable de estabilidad estructural a pesar de las fluctuaciones observadas. Indica que el alto nivel promedio de adopción (Media) compensa en parte la volatilidad histórica (Desviación

Estándar) y la presencia del ciclo principal (Número de Picos). SCM parece poseer un núcleo de relevancia que le permite resistir, hasta cierto punto, las turbulencias contextuales sin desintegrarse completamente, manteniendo una presencia significativa.

(iii) Índice de Resiliencia Contextual (IREC):

Este índice cuantifica la capacidad de SCM para sostener niveles relativamente altos de adopción (representados por el P75) incluso considerando su nivel base en períodos menos favorables (P25) y su volatilidad general (Desviación Estándar). Mide la habilidad para "aguantar" en la parte alta de su rango a pesar de las adversidades contextuales. Se calcula como $IREC = \text{Percentil } 75 / (\text{Percentil } 25 + \text{Desviación Estándar})$. Valores mayores que 1 sugieren resiliencia, indicando que los niveles altos son robustos frente a la base y la variabilidad. Para SCM, el IREC es $75.48 / (57.69 + 13.79) \approx 75.48 / 71.48 \approx 1.06$. Este valor, ligeramente superior a 1, sugiere una resiliencia contextual positiva, aunque no abrumadoramente fuerte. Indica que SCM tiene la capacidad de alcanzar y mantener niveles altos de adopción declarada que superan su "piso" habitual más la variabilidad esperada. Esto *podría* reflejar su importancia estratégica en ciertos contextos o la capacidad de las organizaciones para sostener su uso incluso cuando el entorno es volátil.

C. Análisis y presentación de resultados

La tabla siguiente resume los valores calculados para los índices contextuales de Gestión de la Cadena de Suministro en Bain - Usability, junto con una interpretación orientativa inicial.

Índice	Valor	Interpretación Orientativa
IVC	0.21	Volatilidad relativa moderada respecto a su alta media.
IIT	-5.62	Tendencia general de declive moderado influenciada por el contexto (base 20 años).
IRC	1.23	Reactividad relativamente alta a eventos o cambios puntuales del entorno.
IIC	2.35	Fuerte influencia contextual general sobre la dinámica de la herramienta.
IEC	4.75	Estabilidad estructural razonable frente a fluctuaciones, dada su alta media.
IREC	1.06	Resiliencia contextual positiva; capacidad para mantener niveles altos pese a variabilidad.

Estos índices, en conjunto, pintan una imagen matizada. El IIC (2.35) confirma que el contexto externo juega un papel preponderante en la configuración de la trayectoria de SCM. Sin embargo, el IVC (0.21) sugiere que esta influencia no se traduce necesariamente en oscilaciones *proporcionalmente* masivas debido a su alta base de adopción. El IRC (1.23) indica que sí reacciona a estímulos específicos, mientras que el IEC (4.75) y el IREC (1.06) apuntan a una estabilidad y resiliencia subyacentes que le permiten perdurar.

Estableciendo una analogía con el análisis temporal previo, estos índices cuantifican las características generales que *podrían* explicar la naturaleza de los puntos de inflexión observados. Por ejemplo, el alto IIC y el moderado IIT *podrían* reflejar por qué SCM experimentó un declive post-pico (influencia contextual fuerte) pero luego se estabilizó y resurgió (intensidad de declive no catastrófica, resiliencia inherente). El IRC elevado *podría* correlacionarse con la sensibilidad a eventos específicos (como la crisis financiera o el auge del e-commerce) que marcaron cambios de tendencia en el análisis temporal. Los índices, por tanto, ofrecen una lente cuantitativa para comprender la *propensión* de SCM a comportarse de ciertas maneras bajo la influencia del contexto general.

IV. Análisis de factores contextuales externos

Para profundizar en la comprensión de las tendencias generales de Gestión de la Cadena de Suministro, es necesario examinar los tipos específicos de factores contextuales externos que *podrían* estar ejerciendo influencia, vinculándolos conceptualmente con los índices calculados. Este análisis no busca repetir la identificación de eventos específicos de los puntos de inflexión del análisis temporal, sino sistematizar las categorías de influencias externas relevantes para SCM según su naturaleza y cómo *podrían* manifestarse en las métricas agregadas y los índices.

A. Factores microeconómicos

Estos factores se refieren a las condiciones económicas y de recursos a nivel de la organización y su mercado inmediato, que impactan directamente en las decisiones de adopción y uso de herramientas gerenciales. Incluyen la presión sobre los costos operativos, la disponibilidad de capital para inversiones en sistemas y procesos, la rentabilidad esperada (costo-beneficio) de implementar SCM, y la dinámica competitiva

del sector que puede impulsar o desalentar la adopción. Su inclusión se justifica porque SCM a menudo requiere inversiones significativas y su promesa principal es la eficiencia operativa y la reducción de costos, haciéndola sensible a consideraciones económicas pragmáticas. Un entorno de recesión económica o alta presión sobre los márgenes *podría* aumentar la percepción de necesidad de SCM (para eficiencia) pero también restringir los recursos para su implementación, generando dinámicas complejas. Estos factores *podrían* influir notablemente en el Índice de Intensidad Tendencial (IIT), donde un contexto económico adverso podría acelerar un declive o frenar un crecimiento, y también en el Índice de Volatilidad Contextual (IVC), si las decisiones de adopción fluctúan significativamente con los ciclos económicos. Por ejemplo, un IVC moderado (0.21) *podría* sugerir que, si bien los factores microeconómicos influyen, la naturaleza estratégica de SCM le otorga cierta inercia frente a fluctuaciones puramente económicas a corto plazo.

B. Factores tecnológicos

Este grupo abarca el impacto de las innovaciones tecnológicas, la obsolescencia de sistemas existentes y el avance general de la digitalización en la relevancia y aplicabilidad de SCM. Incluye la emergencia de tecnologías habilitadoras (como IoT, IA, Blockchain aplicadas a logística y planificación), la integración con sistemas empresariales (ERP, CRM), la disponibilidad de plataformas colaborativas y la obsolescencia de enfoques o sistemas SCM más antiguos. La justificación de su análisis radica en que SCM es inherentemente dependiente de la tecnología para la visibilidad, coordinación y optimización de flujos complejos. Nuevas tecnologías pueden tanto potenciar SCM como hacerla parecer anticuada si no se adapta. Estos factores *podrían* tener un impacto significativo en el Índice de Reactividad Contextual (IRC), donde el lanzamiento de tecnologías disruptivas o la adopción masiva de nuevas plataformas *podrían* generar picos o valles en la adopción declarada. También *podrían* influir en el IIT, ya sea impulsando un crecimiento renovado (si SCM se adapta e integra nuevas tecnologías) o acelerando un declive (si es percibida como superada). El IRC relativamente alto (1.23) para SCM *podría* indicar, precisamente, una sensibilidad notable a los ciclos de innovación tecnológica que afectan su ecosistema.

C. Índices simples y compuestos en el análisis contextual

Los índices calculados sirven como un puente cuantitativo para entender cómo los diversos factores contextuales (microeconómicos, tecnológicos, pero también sociales, políticos, ambientales, etc.) influyen colectivamente en la dinámica general de SCM en Bain - Usability.

* **Eventos económicos:** Crisis económicas o períodos de fuerte crecimiento *podrían* reflejarse en fluctuaciones del IVC (0.21, moderado) y afectar la dirección del IIT (-5.62, declive moderado). La resiliencia indicada por el IREC (1.06) sugiere que SCM *podría* resistir parcialmente los shocks económicos adversos.

* **Eventos tecnológicos:** El lanzamiento de tecnologías clave (ej., ERP en los 90s, Cloud/Analytics en los 2010s) *podría* explicar la alta reactividad (IRC=1.23). La capacidad de SCM para integrar estas tecnologías *podría* ser crucial para contrarrestar la tendencia negativa del IIT.

* **Eventos sociales/políticos/ambientales:** Cambios regulatorios (ej., acuerdos comerciales, normativas ambientales), eventos geopolíticos (ej., guerras comerciales, inestabilidad regional) o desastres naturales/pandemias que impactan las cadenas de suministro globales *podrían* aumentar la percepción de necesidad de SCM robusta, influyendo positivamente en su relevancia (reflejado indirectamente en IEC y IREC) pero también aumentando la volatilidad (IVC) y la reactividad (IRC) a corto plazo.

* **Publicaciones influyentes/Gurus:** Aunque menos directamente cuantificables por estos índices, la aparición de libros seminales o el advocacy por parte de consultoras influyentes *podrían* contribuir a picos de interés (afectando IRC) o a la consolidación de la herramienta (afectando IEC).

En resumen, el alto Índice de Influencia Contextual (IIC=2.35) sugiere que la trayectoria general de SCM es el resultado neto de la interacción compleja de *todos* estos factores. Este valor se alinea analógicamente con los hallazgos del análisis temporal, donde los puntos de inflexión clave coincidían temporalmente con eventos económicos, tecnológicos y contextuales significativos, subrayando que la dinámica de SCM no puede entenderse aislada de su entorno. Los índices proporcionan una medida agregada de esta sensibilidad e interdependencia.

V. Narrativa de tendencias generales

Integrando los índices calculados y el análisis de factores contextuales, emerge una narrativa sobre las tendencias generales de Gestión de la Cadena de Suministro (SCM) según los datos de Bain - Usability. La tendencia dominante, reflejada en un IIT de -5.62, sugiere un declive general moderado en la adopción declarada promedio durante el período de referencia (últimos 20 años). Sin embargo, esta tendencia no es un colapso simple, sino que está matizada por una fuerte influencia contextual ($IIC=2.35$), una reactividad notable a eventos específicos ($IRC=1.23$), y una resiliencia y estabilidad estructural razonables ($IREC=1.06$, $IEC=4.75$) sobre una base de adopción históricamente alta (Media=65.46).

Los factores clave que *podrían* estar impulsando esta dinámica son multifacéticos. La reactividad (IRC) y la influencia general (IIC) sugieren que los avances tecnológicos y los eventos económicos o geopolíticos son determinantes significativos en las fluctuaciones y la dirección general de SCM. La herramienta parece responder a disruptores y oportunidades en su entorno. Por ejemplo, el auge del e-commerce y la analítica de datos *pudo* haber impulsado el resurgimiento observado en el análisis temporal, mientras que la creciente complejidad global y las presiones de costos *podrían* contribuir a la tendencia negativa más reciente del IIT.

No obstante, la moderada volatilidad relativa ($IVC=0.21$) y los indicadores positivos de estabilidad (IEC) y resiliencia ($IREC$) sugieren que SCM posee un núcleo de valor estratégico que la ancla en el panorama gerencial. A pesar del declive promedio reciente y la sensibilidad a eventos, no muestra signos de obsolescencia inminente. Más bien, parece estar en una fase de madurez dinámica, donde su relevancia persiste pero su nivel de adopción se ajusta continuamente en respuesta a un contexto complejo y cambiante. La combinación de una alta reactividad (IRC) con una estabilidad estructural razonable (IEC) *podría* interpretarse como una capacidad adaptativa: SCM responde a los cambios externos, pero lo hace desde una posición de fortaleza relativa, sin desintegrarse fácilmente. Esta narrativa es consistente con la clasificación de "Dinámica Cíclica Persistente" obtenida en el análisis temporal, reflejando una herramienta duradera que navega ciclos de adaptación contextual.

VI. Implicaciones Contextuales

El análisis de las tendencias generales y los factores contextuales de Gestión de la Cadena de Suministro ofrece perspectivas interpretativas valiosas para distintas audiencias dentro del ecosistema académico y organizacional.

A. De Interés para Académicos e Investigadores

Los hallazgos refuerzan la necesidad de modelos teóricos que capturen la complejidad de la evolución de herramientas gerenciales estratégicas como SCM, yendo más allá de dicotomías simples como "moda" vs. "práctica establecida". El alto Índice de Influencia Contextual ($IIC=2.35$) subraya la importancia de incorporar variables del entorno (económicas, tecnológicas, institucionales) en los modelos de difusión y persistencia. La combinación de reactividad ($IRC=1.23$) y resiliencia ($IREC=1.06$) sugiere investigar los mecanismos específicos de adaptación que permiten a SCM responder a shocks externos sin perder su relevancia central. Futuras investigaciones podrían explorar cómo diferentes tipos de factores contextuales (ej., tecnológicos vs. regulatorios) impactan diferencialmente en los índices y en la trayectoria de SCM, y cómo varía esta sensibilidad entre distintos sectores o tipos de organizaciones. El análisis contextual complementa los puntos de inflexión del análisis temporal, invitando a investigar más a fondo las *causas* subyacentes de esos cambios de tendencia.

B. De Interés para Consultores y Asesores

Para consultores y asesores, los índices ofrecen una base cuantitativa para argumentar sobre la naturaleza dinámica pero persistente de SCM. El alto IIC (2.35) y el IRC (1.23) indican que las estrategias de SCM deben ser inherentemente adaptativas y sensibles al contexto. Se debe aconsejar a los clientes que implementen sistemas de monitoreo del entorno para anticipar cambios tecnológicos, económicos o geopolíticos que puedan afectar sus cadenas de suministro. La recomendación no debería ser simplemente "adoptar SCM", sino diseñar e implementar soluciones de SCM que sean flexibles y resilientes (capitalizando el $IREC>1$). La tendencia negativa moderada ($IIT=-5.62$) no debe interpretarse como obsolescencia, sino como una señal para enfocar las

implementaciones en áreas de alto impacto y asegurar la integración con nuevas tecnologías para mantener la relevancia. La estabilidad estructural (IEC=4.75) sugiere que invertir en capacidades SCM robustas sigue siendo estratégico a largo plazo.

C. De Interés para Gerentes y Directivos

Los gerentes y directivos deben comprender que gestionar la cadena de suministro es un imperativo estratégico continuo, no una iniciativa puntual. La fuerte influencia contextual (IIC=2.35) significa que la estrategia de SCM debe estar alineada dinámicamente con la estrategia general del negocio y ser revisada periódicamente a la luz de cambios en el entorno. La reactividad (IRC=1.23) implica la necesidad de agilidad y capacidad de respuesta rápida ante disruptpciones. La razonable estabilidad (IEC=4.75) y resiliencia (IREC=1.06) sugieren que las inversiones bien planificadas en SCM pueden generar valor duradero, pero requieren un compromiso sostenido. En contextos impredecibles, como los sugeridos por la sensibilidad contextual, es crucial desarrollar capacidades de gestión de riesgos, visibilidad punta a punta y colaboración con socios de la cadena. La tendencia negativa moderada (IIT) podría ser una llamada a evaluar críticamente la efectividad de las prácticas SCM actuales y explorar innovaciones que aseguren la competitividad futura.

VII. Síntesis y reflexiones finales

En resumen, el análisis contextual de Gestión de la Cadena de Suministro (SCM) basado en datos agregados de Bain - Usability revela una herramienta gerencial con una presencia histórica significativa (alta media de 65.46) pero cuya trayectoria está fuertemente moldeada por factores externos (IIC=2.35). La tendencia general en el período de referencia más reciente sugiere un declive moderado (IIT=-5.62), pero este patrón coexiste con una notable reactividad a eventos específicos (IRC=1.23) y una base de estabilidad estructural (IEC=4.75) y resiliencia (IREC=1.06) que le permiten persistir y adaptarse.

Estos hallazgos cuantitativos, derivados de los índices contextuales, complementan y refuerzan la narrativa del análisis temporal previo. La dinámica observada no es la de una moda efímera ni la de una práctica estática, sino la de una capacidad estratégica fundamental que evoluciona en respuesta a su complejo entorno. La sensibilidad

contextual de SCM, particularmente a factores tecnológicos y económicos/geopolíticos, parece ser una característica definitoria. Los patrones observados *podrían* correlacionarse analógicamente con los puntos de inflexión identificados previamente, donde eventos externos clave parecieron catalizar cambios en la adopción. La combinación de persistencia y adaptabilidad sugiere que SCM ha logrado integrarse en el núcleo de la gestión moderna, aunque su forma y énfasis continúen evolucionando.

Es fundamental interpretar estos resultados considerando la naturaleza de la fuente de datos (Bain - Usability mide adopción *declarada*) y el carácter agregado de las estadísticas utilizadas para los índices. Estos factores ofrecen una visión macroscópica valiosa pero *podrían* ocultar heterogeneidades importantes entre sectores, regiones o tipos de implementación. No obstante, el análisis sugiere que la historia de SCM es una de interacción continua y dinámica con su contexto.

Esta perspectiva final refuerza la clasificación de SCM como una "Dinámica Cíclica Persistente". Futuros estudios, en el marco de la investigación doctoral, *podrían* explorar con mayor profundidad los mecanismos específicos a través de los cuales factores como la digitalización avanzada (IA, Blockchain), las crecientes demandas de sostenibilidad y los cambios en la globalización están configurando la próxima fase de la evolución de SCM, y cómo estos se reflejan tanto en la percepción gerencial como en la práctica organizacional real.

Análisis ARIMA

Análisis predictivo ARIMA de Gestión de la Cadena de Suministro en Bain - Usability

I. Direccionamiento en el análisis del Modelo ARIMA

Este análisis se centra en evaluar la capacidad predictiva y la estructura subyacente del modelo ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) aplicado a la serie temporal de adopción declarada de la herramienta de gestión Gestión de la Cadena de Suministro (SCM), utilizando datos de la fuente Bain - Usability. El propósito es doble: primero, cuantificar la precisión con la que el modelo puede proyectar patrones futuros de uso reportado; segundo, utilizar estas proyecciones y los parámetros del modelo para enriquecer la clasificación de la dinámica de SCM, determinando si su comportamiento futuro esperado se alinea más con las características de una "moda gerencial", una "doctrina" establecida o un patrón híbrido. Este enfoque predictivo y clasificatorio se basa en los resultados específicos del modelo ARIMA ajustado, proporcionados en los datos de entrada, que incluyen coeficientes, métricas de error y proyecciones puntuales.

Este análisis ARIMA se posiciona como una extensión lógica de las investigaciones previas. Mientras que el Análisis Temporal describió la evolución histórica detallada de SCM, identificando fases de auge, pico, declive y resurgimiento, y el Análisis de Tendencias contextualizó estos patrones examinando la influencia de factores externos agregados y calculando índices de volatilidad, tendencia y resiliencia, este análisis proyecta dichas dinámicas hacia el futuro. Por ejemplo, si el análisis temporal documentó un pico pronunciado alrededor de 2005-2006 y una posterior estabilización, el modelo ARIMA ahora ofrece una perspectiva cuantitativa sobre si esa estabilidad *podría* continuar, intensificarse o revertirse en los próximos períodos, basándose en la estructura de dependencia temporal capturada en los datos históricos. Al integrar las proyecciones

ARIMA con los hallazgos previos sobre la historia y el contexto de SCM, se busca obtener una comprensión más completa y prospectiva de su trayectoria, evaluando su posible persistencia o transformación futura en el ecosistema gerencial.

II. Evaluación del desempeño del modelo

La evaluación del desempeño del modelo ARIMA ajustado es crucial para determinar la fiabilidad de sus proyecciones y la validez de las interpretaciones derivadas. Se examinan las métricas de precisión y la calidad general del ajuste a los datos históricos de Gestión de la Cadena de Suministro en Bain - Usability.

A. Métricas de precisión

Las métricas de precisión proporcionadas cuantifican el error promedio del modelo al predecir los valores históricos dentro de la muestra utilizada para el ajuste. Los valores reportados son: * **RMSE (Raíz del Error Cuadrático Medio):** 0.1277 * **MAE (Error Absoluto Medio):** 0.0953

Ambos valores son notablemente bajos en el contexto de la escala de la variable dependiente (usabilidad declarada, que históricamente varió entre 47 y 100). Un RMSE de 0.1277 sugiere que, en promedio, la desviación cuadrática de las proyecciones del modelo respecto a los valores reales es muy pequeña. De manera similar, un MAE de 0.0953 indica que el error absoluto promedio de las proyecciones es inferior a 0.1 puntos porcentuales en la escala de usabilidad. Estos resultados apuntan a una precisión extremadamente alta del modelo ARIMA(2, 1, 2) para replicar los datos históricos observados. Esta alta precisión *sugiere* que el modelo tiene una capacidad significativa para capturar la estructura temporal subyacente de la serie y, por extensión, *podría* ofrecer proyecciones fiables, especialmente a corto plazo, asumiendo que los patrones históricos persistan. La magnitud tan reducida de los errores promedio refuerza la confianza en la capacidad del modelo para seguir la tendencia y las fluctuaciones observadas en la adopción declarada de SCM.

B. Calidad del ajuste del modelo

Más allá de las métricas de error promedio, la calidad del ajuste se evalúa examinando cómo el modelo captura la dinámica general de la serie y si los residuos (la diferencia entre los valores observados y los predichos por el modelo) cumplen con los supuestos teóricos. Los resultados del diagnóstico del modelo ARIMA(2, 1, 2) ofrecen una imagen mixta:

- **Autocorrelación de Residuos (Ljung-Box):** La prueba de Ljung-Box (Q) arroja un valor de 0.05 con una probabilidad (Prob(Q)) de 0.82. Un valor de Prob(Q) muy superior a 0.05 indica que *no* hay evidencia significativa de autocorrelación en los residuos del modelo. Este es un resultado positivo crucial, ya que sugiere que el modelo ha capturado adecuadamente la estructura de dependencia temporal presente en los datos originales; no queda información sistemática predecible en los errores.
- **Normalidad de Residuos (Jarque-Bera):** La prueba de Jarque-Bera (JB) presenta un valor muy alto (4897.32) con una probabilidad (Prob(JB)) de 0.00. Este resultado indica que los residuos del modelo *no* siguen una distribución normal. Los valores de asimetría (Skew = -1.50) y curtosis (Kurtosis = 25.87) confirman esta desviación: los residuos están sesgados hacia la izquierda y tienen colas mucho más pesadas que una distribución normal (leptocurtosis extrema). Si bien la no normalidad no invalida necesariamente las proyecciones puntuales, *podría* afectar la precisión de los intervalos de confianza (si estuvieran disponibles) y sugiere que el modelo *podría* ser sensible a valores atípicos o cambios abruptos no capturados por la estructura ARMA.
- **Homocedasticidad de Residuos (Heteroskedasticity H):** La prueba de heterocedasticidad (H) arroja un valor de 0.00 con una probabilidad (Prob(H)) de 0.00. Esto indica la presencia de heterocedasticidad, es decir, la varianza de los errores del modelo *no* es constante a lo largo del tiempo. Este hallazgo sugiere que la predictibilidad de la serie varía; hay períodos donde el modelo es más preciso y otros donde es menos preciso. Esto también *podría* afectar la fiabilidad de los intervalos de confianza y apunta a una dinámica de volatilidad cambiante que el modelo ARIMA estándar no captura explícitamente.

En resumen, el modelo ARIMA(2, 1, 2) logra un ajuste muy preciso a los datos históricos en términos de error promedio (RMSE, MAE) y captura bien la dependencia temporal (Ljung-Box). Sin embargo, las violaciones de los supuestos de normalidad y homocedasticidad de los residuos requieren cautela interpretativa. Sugieren que, aunque el modelo sigue bien la tendencia central, *podría* subestimar la incertidumbre en ciertos períodos o ser vulnerable a shocks inesperados que generan grandes errores o cambios en la volatilidad.

III. Análisis de parámetros del modelo

El análisis de los parámetros específicos del modelo ARIMA(2, 1, 2) proporciona información sobre la estructura temporal intrínseca de la serie de usabilidad de Gestión de la Cadena de Suministro, una vez que se ha tenido en cuenta la tendencia mediante la diferenciación.

A. Significancia de componentes AR, I y MA

Los resultados del modelo muestran que todos los coeficientes estimados para los componentes autorregresivos (AR) y de media móvil (MA) son altamente significativos estadísticamente ($P>|z| \approx 0.000$ para ar.L1, ar.L2, ma.L1, ma.L2). Esto valida la inclusión de estos términos en el modelo y sugiere que tanto los valores pasados de la serie diferenciada como los errores de predicción pasados contienen información relevante para predecir los valores futuros. * **Componentes AR (ar.L1 = 1.9546, ar.L2 = -0.9631):** La presencia de dos términos AR significativos indica que el valor actual de la serie (diferenciada) depende de sus valores en los dos períodos anteriores. Los coeficientes sugieren una dinámica compleja, *posiblemente* oscilatoria o con una fuerte persistencia cercana a una raíz unitaria (aunque la diferenciación ya la abordó). Un coeficiente ar.L1 cercano a 2 y un ar.L2 cercano a -1 son característicos de procesos con fuerte inercia y potencial para ciclos. Esto *podría* reflejar la naturaleza intrínsecamente estable pero cíclica observada en la fase de madurez de SCM. * **Componente I (d=1):** La necesidad de una diferenciación (integración de orden 1) es implícita en la estructura del modelo ARIMA(2, 1, 2). Esto confirma que la serie original de usabilidad de SCM era no estacionaria, probablemente debido a la presencia de tendencias o cambios estructurales a largo plazo (como el auge inicial, el declive y el resurgimiento identificados en el análisis temporal). El modelo trabaja sobre las diferencias para lograr estacionariedad. *

Componentes MA (ma.L1 = -1.5567, ma.L2 = 0.6919): Dos términos MA significativos indican que los errores de predicción de los dos períodos anteriores influyen en la predicción actual. Esto sugiere que la serie está sujeta a shocks o perturbaciones cuyos efectos persisten durante un par de períodos. La magnitud y los signos opuestos de los coeficientes MA también apuntan a una estructura de dependencia compleja en los errores.

B. Orden del Modelo (p, d, q)

El modelo seleccionado es un ARIMA(2, 1, 2): * **p = 2:** Orden del componente autorregresivo (AR). Implica que la predicción actual se basa en los dos valores anteriores de la serie diferenciada. * **d = 1:** Orden de diferenciación (I). Indica que se tomó la primera diferencia de la serie original para hacerla estacionaria. Esto es consistente con la presencia de tendencias o cambios de nivel a largo plazo en la adopción de SCM. * **q = 2:** Orden del componente de media móvil (MA). Significa que la predicción actual también considera los errores de predicción de los dos períodos anteriores.

La combinación de órdenes (2, 1, 2) sugiere una estructura temporal relativamente compleja para la dinámica de SCM una vez eliminada la tendencia principal. Requiere considerar tanto la dependencia de valores pasados como la persistencia de shocks aleatorios.

C. Implicaciones de estacionariedad

El hecho de que se requiera una diferenciación ($d=1$) para ajustar el modelo tiene implicaciones importantes. Confirma formalmente que la serie original de usabilidad de Gestión de la Cadena de Suministro no era estacionaria en media. Esto significa que su nivel promedio cambió significativamente a lo largo del tiempo, lo cual es coherente con la trayectoria observada en el análisis temporal (auge, pico, declive, resurgimiento, estabilización). La no estacionariedad *podría* ser impulsada por factores externos sostenidos (como cambios tecnológicos, económicos o institucionales que alteraron permanentemente la relevancia o aplicabilidad de SCM) o por dinámicas internas de difusión y aprendizaje organizacional. Al modelar las diferencias, el ARIMA se enfoca en predecir los *cambios* de un período a otro, asumiendo que estos cambios sí son

estacionarios (fluctúan alrededor de una media constante con varianza constante). Las proyecciones del modelo, por lo tanto, se construyen acumulando estos cambios predichos sobre el último valor observado, lo que permite reconstruir la tendencia proyectada.

IV. Integración de Datos Estadísticos Cruzados

Aunque el modelo ARIMA ajustado es univariante (solo utiliza la historia pasada de la propia serie de SCM para predecir su futuro), es valioso interpretar sus proyecciones en el contexto de posibles influencias externas, tal como se exploraron en el Análisis de Tendencias. Esta sección discute cualitativamente cómo factores exógenos *podrían* relacionarse con las proyecciones ARIMA, asumiendo la relevancia de variables contextuales identificadas previamente.

A. Identificación de Variables Exógenas Relevantes

Basándose en el análisis contextual previo y la naturaleza de SCM, diversas variables exógenas *podrían* ser relevantes para explicar su dinámica de adopción declarada en Bain - Usability, aunque no estén formalmente incluidas en este modelo ARIMA. Estas incluyen, hipotéticamente:

- * **Indicadores Macroeconómicos:** Crecimiento del PIB global o regional, índices de confianza empresarial, costos de logística y transporte, tasas de interés (que afectan la inversión en sistemas).
- * **Indicadores Tecnológicos:** Tasas de adopción de tecnologías habilitadoras (Cloud, IoT, IA en logística), inversión en TI, madurez de los sistemas ERP.
- * **Indicadores de Mercado:** Intensidad de la competencia sectorial, crecimiento del comercio electrónico, niveles de globalización vs. regionalización del comercio.
- * **Indicadores de "Hype" o Discurso:** Frecuencia de menciones de SCM en publicaciones de gestión influyentes (similar a Google Books Ngram pero más específico), gasto en consultoría SCM.
- * **Eventos Disruptivos:** Impacto cuantificado de crisis (financieras, sanitarias como COVID-19), desastres naturales, cambios regulatorios significativos (acuerdos comerciales, normativas ambientales).

Por ejemplo, un aumento sostenido en la adopción de plataformas de análisis de datos avanzadas (variable tecnológica) *podría* hipotéticamente correlacionarse con un aumento o estabilización en la usabilidad de SCM, ya que estas herramientas se potencian

mutuamente. De manera similar, un período de incertidumbre económica elevada *podría* coincidir con fluctuaciones o una tendencia decreciente en la adopción declarada, reflejando cautela en la inversión.

B. Relación con Proyecciones ARIMA

Las proyecciones del modelo ARIMA, que sugieren una notable estabilidad futura para SCM en torno al 61-62%, *pueden* interpretarse a la luz de estas posibles influencias exógenas. Si asumimos que el contexto externo relevante (tecnológico, económico, de mercado) también se encuentra en un estado de relativa estabilidad o que las fuerzas impulsoras y restrictivas se están equilibrando, entonces la proyección ARIMA de estabilidad *sería* coherente. Por ejemplo, si la continua presión por la eficiencia (factor microeconómico) se ve compensada por la complejidad y el costo de implementar las últimas innovaciones tecnológicas en SCM, el resultado neto *podría* ser una adopción estable.

Alternativamente, la estabilidad proyectada *podría* reflejar la resiliencia intrínseca de SCM (como se sugirió en el Índice de Resiliencia Contextual IREC=1.06 del análisis de tendencias), indicando que, incluso ante fluctuaciones contextuales moderadas, la herramienta mantiene su nivel de adopción debido a su valor estratégico fundamental percibido. Un declive proyectado por ARIMA, si se hubiera observado, *podría* haberse correlacionado hipotéticamente con un aumento en la popularidad de herramientas alternativas o una percepción de obsolescencia frente a nuevas tecnologías disruptivas reflejada en datos externos. La ausencia de una fuerte tendencia en las proyecciones actuales *sugiere* que, según los patrones históricos capturados, no se anticipa un desequilibrio drástico inmediato en estas fuerzas contextuales.

C. Implicaciones Contextuales

La integración cualitativa de factores externos con las proyecciones ARIMA subraya la dependencia de estas últimas de la continuidad del contexto implícito en los datos históricos. Si ocurrieran cambios contextuales significativos no anticipados por el modelo (ej., una nueva tecnología disruptiva que redefine la logística, una crisis geopolítica que reconfigure drásticamente las cadenas de suministro globales, o un cambio regulatorio masivo), las proyecciones ARIMA perderían fiabilidad rápidamente. Los problemas de

diagnóstico del modelo (no normalidad y heterocedasticidad de residuos) *podrían* ser sintomáticos de esta sensibilidad contextual; indican que el modelo ya lucha por capturar completamente la variabilidad y los shocks pasados, lo que aumenta la cautela sobre su capacidad para predecir bajo condiciones futuras potencialmente diferentes. Por lo tanto, aunque las proyecciones ARIMA ofrecen una línea base cuantitativa útil, deben ser consideradas junto con un monitoreo continuo del entorno externo y un juicio experto sobre la probabilidad de cambios contextuales disruptivos. La estabilidad proyectada es condicional a la ausencia de tales rupturas.

V. Insights y clasificación basada en Modelo ARIMA

El análisis del modelo ARIMA y sus proyecciones permite extraer insights sobre la dinámica futura esperada de Gestión de la Cadena de Suministro y contribuye a su clasificación dentro del marco de la investigación doctoral (moda, doctrina, híbrido), utilizando el Índice de Moda Gerencial (IMG) propuesto.

A. Tendencias y patrones proyectados

Las proyecciones del modelo ARIMA(2, 1, 2) para la usabilidad de SCM en Bain - Usability, abarcando desde agosto de 2020 hasta julio de 2023, muestran un patrón de notable estabilidad con fluctuaciones muy leves. La predicción comienza en 61.67, desciende muy gradualmente hasta un mínimo de aproximadamente 61.24 alrededor de mayo de 2022, y luego comienza a ascender igualmente despacio, alcanzando 61.40 al final del período de proyección. Esencialmente, el modelo proyecta que la adopción declarada de SCM se mantendrá fluctuando en un rango muy estrecho, justo por encima del 61%. No se proyecta ni un crecimiento ni un declive significativos. Este patrón es consistente con la fase de "madurez consolidada" identificada en el análisis temporal, donde la herramienta parece haber alcanzado un nivel de penetración estable después de ciclos previos de auge, caída y resurgimiento. La proyección sugiere la continuación de esta estabilidad a corto y mediano plazo, según la información contenida en los datos históricos.

B. Cambios significativos en las tendencias

Dentro del horizonte de proyección de tres años (agosto 2020 - julio 2023), el modelo ARIMA **no** anticipa ningún cambio significativo en la tendencia de adopción declarada de SCM. La trayectoria proyectada es de cuasi-estabilidad, con una oscilación muy lenta y de baja amplitud. No hay puntos de inflexión marcados ni cambios abruptos en la dirección. Esto refuerza la idea de que, basándose exclusivamente en los patrones históricos, la dinámica actual de SCM parece haberse asentado. Esta ausencia de cambios proyectados *podría* interpretarse como una señal de que la herramienta ha superado las fases más volátiles de su ciclo de vida (el auge y caída iniciales) y ha entrado en un período de equilibrio relativo, *posiblemente* influenciado por un balance de factores contextuales como se discutió previamente.

C. Fiabilidad de las proyecciones

La fiabilidad de estas proyecciones de estabilidad debe evaluarse con cautela. Por un lado, las métricas de precisión ($RMSE=0.1277$, $MAE=0.0953$) son excepcionalmente bajas, lo que sugiere una alta fiabilidad *a muy corto plazo* (pocos meses). El modelo replica la historia reciente con gran exactitud. Por otro lado, existen factores que limitan la confianza a mediano y largo plazo: 1. **Diagnósticos del Modelo:** La no normalidad y la heterocedasticidad de los residuos indican que el modelo no captura perfectamente toda la variabilidad y *podría* ser sensible a shocks futuros no vistos en el período de ajuste. 2. **Naturaleza de ARIMA:** Los modelos ARIMA tienden a proyectar la estabilización o la continuación de la tendencia más reciente a medida que el horizonte de predicción se alarga, y su capacidad para predecir puntos de inflexión futuros es limitada si estos son causados por factores no presentes en la historia. 3. **Influencia Contextual:** Como se discutió, SCM es sensible al contexto. La proyección de estabilidad es condicional a que no ocurran cambios externos disruptivos.

Por lo tanto, si bien las proyecciones son estadísticamente sólidas a corto plazo dada la precisión del ajuste, su fiabilidad disminuye a medida que nos alejamos en el tiempo, y deben interpretarse como una extrapolación de patrones pasados bajo un supuesto implícito de continuidad contextual relativa.

D. Índice de Moda Gerencial (IMG)

Se propone un Índice de Moda Gerencial (IMG) simple para cuantificar si la dinámica *proyectada* por el modelo ARIMA se asemeja a las características de una moda (ciclo rápido). La fórmula conceptual es: $IMG = (\text{Tasa Crecimiento Inicial} + \text{Tiempo al Pico Normalizado} + \text{Tasa Declive Post-Pico} + \text{Duración Ciclo Normalizado}) / 4$ Donde los componentes se estiman a partir de las proyecciones ARIMA y se normalizan (valores más altos indican ciclos más rápidos/intensos, escala ~0-1):

- **Tasa Crecimiento Inicial:** Las proyecciones muestran un ligero declive inicial. Se estima como 0 (o incluso negativo). Normalizado: 0.
- **Tiempo al Pico:** No hay un pico pronunciado proyectado dentro de un ciclo corto; la serie alcanza un mínimo y luego sube muy lentamente. Esto sugiere un tiempo al pico muy largo o indefinido en el contexto de una moda. Normalizado a un valor bajo que refleje lentitud: 0.1.
- **Tasa Declive Post-Pico:** No hay un declive significativo proyectado después de ningún pico relevante. Se estima como 0. Normalizado: 0.
- **Duración Ciclo:** Las proyecciones muestran estabilidad, no un ciclo completo de auge-pico-declive. Sugiere una duración muy larga o incompleta. Normalizado a un valor bajo: 0.1.

Cálculo del IMG: $IMG = (0 + 0.1 + 0 + 0.1) / 4 = 0.2 / 4 = 0.05$

Un umbral hipotético de $IMG > 0.7$ podría sugerir una "Moda Gerencial". El valor calculado de 0.05 es extremadamente bajo, muy por debajo de este umbral y también por debajo del umbral inferior de 0.4 sugerido para "Doctrinas". Este resultado cuantitativo, basado en las proyecciones ARIMA, indica que la dinámica futura esperada de SCM **no** se asemeja en absoluto a la de una moda gerencial. Refleja la estabilidad y la ausencia de ciclos rápidos proyectados por el modelo.

E. Clasificación de Gestión de la Cadena de Suministro

Integrando las proyecciones de estabilidad del modelo ARIMA y el valor extremadamente bajo del IMG (0.05), la clasificación de Gestión de la Cadena de Suministro, basada *exclusivamente en la perspectiva predictiva de este modelo*, se alinea

con las características de una **Doctrina o Práctica Fundamental**. Específicamente, la proyección de estabilidad en un nivel alto de adopción es consistente con los subtipos **Práctica Fundamental: Estable (Pura) o Persistente**.

Esta clasificación basada en ARIMA complementa la clasificación obtenida en el análisis temporal ("Patrones Evolutivos / Cílicos Persistentes: Dinámica Cíclica Persistente (Ciclos Largos)"). Mientras que el análisis temporal capturó la *historia completa* y más dinámica de SCM, el análisis ARIMA proyecta su *fase actual y futura esperada* como una de estabilidad madura. Ambas perspectivas no son contradictorias; sugieren que SCM, tras una evolución cíclica larga y compleja, ha entrado (y se proyecta que permanecerá, *ceteris paribus*) en una fase característica de las prácticas fundamentales bien establecidas en el repertorio gerencial. La evidencia predictiva del ARIMA refuerza la conclusión de que SCM no es una moda pasajera.

VI. Implicaciones Prácticas

Las proyecciones y el análisis del modelo ARIMA para Gestión de la Cadena de Suministro en Bain - Usability ofrecen implicaciones prácticas relevantes para diferentes audiencias, siempre interpretadas con la cautela necesaria dada la naturaleza de las predicciones estadísticas.

A. De interés para académicos e investigadores

Las proyecciones de estabilidad de SCM, junto con su historia cíclica previa, invitan a investigar más a fondo los mecanismos de consolidación y persistencia de las herramientas gerenciales complejas. ¿Qué factores permiten que una herramienta, después de fases volátiles, alcance un estado de madurez estable? El bajo IMG proyectado (0.05) refuerza la necesidad de marcos clasificatorios que vayan más allá de la dicotomía moda/doctrina, como el de "Patrones Evolutivos". Las limitaciones diagnósticas del modelo (no normalidad, heterocedasticidad) también sugieren líneas de investigación sobre modelos predictivos más robustos que capturen mejor la volatilidad cambiante y la respuesta a shocks en series temporales de gestión. El estudio podría explorar si la estabilidad proyectada es uniforme entre diferentes sectores o tipos de empresas, o si existen nichos donde SCM sigue evolucionando más dinámicamente.

B. De interés para asesores y consultores

Para asesores y consultores, las proyecciones de estabilidad sugieren que el enfoque principal no debería ser promover la adopción masiva de SCM como una novedad, sino ayudar a las organizaciones a optimizar y adaptar sus implementaciones existentes. La alta precisión a corto plazo del modelo *podría* dar confianza para planificar mejoras incrementales. Sin embargo, la sensibilidad contextual histórica y las limitaciones del modelo a largo plazo implican que se debe aconsejar a los clientes mantener la flexibilidad y la capacidad de adaptación. Las recomendaciones *podrían* centrarse en la integración de SCM con nuevas tecnologías (IA, Analytics), la mejora de la resiliencia de la cadena ante disruptpciones (un factor contextual clave) y la medición del rendimiento más allá de la simple adopción. La estabilidad proyectada no implica complacencia, sino una gestión estratégica continua de una capacidad fundamental.

C. De interés para directivos y gerentes

Los directivos y gerentes *pueden* interpretar las proyecciones de estabilidad como una señal de que SCM sigue siendo una capacidad relevante y central en el panorama gerencial a corto y mediano plazo. La alta fiabilidad proyectada a corto plazo *podría* respaldar decisiones de inversión continua en la optimización de procesos y sistemas SCM existentes. Sin embargo, no deben asumir que esta estabilidad es inmutable. Deben permanecer atentos a los cambios en el entorno tecnológico, económico y geopolítico que *podrían* alterar la trayectoria futura, como sugiere el análisis contextual. Para diferentes tipos de organizaciones, esto implica:

- * **Grandes Empresas/Multinacionales:** Enfocarse en la optimización continua, la digitalización avanzada y la gestión de riesgos en cadenas globales complejas, aprovechando la estabilidad para consolidar ventajas.
- * **PYMEs:** Continuar buscando formas eficientes de implementar o acceder a capacidades SCM (colaboración, plataformas), ya que sigue siendo relevante, pero adaptadas a su escala.
- * **Organizaciones Públicas/ONGs:** Aplicar principios de SCM de manera estable para mejorar la eficiencia y la entrega de servicios/ayuda, reconociendo su valor persistente.

En general, la proyección de estabilidad sugiere que SCM es parte del "tejido" operativo y estratégico, requiriendo gestión continua más que decisiones drásticas de adopción o abandono a corto plazo.

VII. Síntesis y Reflexiones Finales

En síntesis, el análisis del modelo ARIMA(2, 1, 2) ajustado a los datos de usabilidad de Gestión de la Cadena de Suministro (SCM) de Bain - Usability proporciona una perspectiva predictiva cuantitativa que complementa los análisis históricos y contextuales previos. El modelo demuestra una precisión muy alta al replicar los datos históricos ($\text{RMSE} \approx 0.13$, $\text{MAE} \approx 0.10$) y captura adecuadamente la dependencia temporal (residuos sin autocorrelación). Sin embargo, presenta limitaciones diagnósticas (residuos no normales y heterocedásticos) que aconsejan cautela en la interpretación a largo plazo.

Las proyecciones derivadas del modelo indican una tendencia de notable estabilidad para SCM en el horizonte de predicción (hasta mediados de 2023), con fluctuaciones muy leves alrededor de un nivel de adopción declarada del 61-62%. No se anticipan cambios significativos ni ciclos rápidos. Esta proyección de estabilidad se traduce en un Índice de Moda Gerencial (IMG) extremadamente bajo (0.05), lo que sugiere que la dinámica futura esperada de SCM, según este modelo, no se asemeja a la de una moda gerencial, sino más bien a la de una práctica fundamental establecida (Doctrina).

Estos hallazgos predictivos se alinean coherentemente con las conclusiones de los análisis anteriores. Refuerzan la idea de que SCM, tras una evolución histórica compleja y cíclica ("Dinámica Cíclica Persistente"), ha alcanzado una fase de "madurez consolidada" que se proyecta continuará a corto-mediano plazo. La estabilidad proyectada *podría* reflejar tanto la resiliencia intrínseca de SCM como un posible equilibrio actual de las fuerzas contextuales que influyen en su adopción. No obstante, es crucial recordar que estas proyecciones son extrapolaciones de patrones pasados y su fiabilidad está condicionada a la ausencia de shocks externos disruptivos, a los cuales SCM ha demostrado ser sensible históricamente.

En conjunto, este análisis ARIMA refuerza la visión de SCM como una capacidad gerencial duradera y adaptativa, cuya relevancia persiste más allá de los ciclos iniciales de entusiasmo y corrección. Aporta un marco cuantitativo para evaluar su trayectoria futura esperada y clasificar su dinámica actual, contribuyendo así a la investigación doctoral sobre la naturaleza evolutiva de las herramientas de gestión. Futuras investigaciones *podrían* beneficiarse de modelos que incorporen explícitamente variables exógenas o que manejen de forma más robusta la volatilidad cambiante observada.

Análisis Estacional

Patrones estacionales en la adopción de Gestión de la Cadena de Suministro en Bain - Usability

I. Direccionamiento en el análisis de patrones estacionales

Este análisis se enfoca específicamente en la dimensión estacional de la adopción declarada de la herramienta de gestión Gestión de la Cadena de Suministro (SCM), utilizando los datos descompuestos de la fuente Bain - Usability. Mientras que análisis previos han detallado la evolución cronológica a largo plazo (Análisis Temporal), explorado la influencia de factores contextuales externos agregados (Análisis de Tendencias) y proyectado la trayectoria futura basada en dependencias temporales (Análisis ARIMA), este estudio se concentra en identificar y evaluar la presencia, características y consistencia de patrones recurrentes *dentro* del ciclo anual. El objetivo es determinar si existen fluctuaciones predecibles en la adopción de SCM ligadas a los meses o trimestres del año, cuantificar su magnitud y regularidad, y explorar posibles factores cíclicos subyacentes.

Este enfoque estacional complementa las perspectivas anteriores al aislar las variaciones intra-anuales de las tendencias a más largo plazo y los componentes irregulares. Por ejemplo, mientras el Análisis Temporal identificó un pico histórico alrededor de 2005-2006 y el Análisis ARIMA proyectó una estabilidad futura, este análisis examina si, independientemente de esas tendencias generales, existen meses específicos donde la adopción de SCM tiende a ser sistemáticamente más alta o más baja. La evaluación de la fuerza y regularidad de estos patrones estacionales permitirá evaluar su significancia práctica y su contribución a la variabilidad general de la adopción de SCM, enriqueciendo la comprensión de su dinámica comportamental en el marco de la investigación doctoral sobre la naturaleza de las herramientas gerenciales. La rigurosidad

estadística (Sección I.D.2) es fundamental para distinguir patrones genuinos de fluctuaciones aleatorias, especialmente considerando la naturaleza de los datos disponibles.

II. Base estadística para el análisis estacional

El fundamento de este análisis reside en los datos del componente estacional obtenidos de la descomposición de la serie temporal original de usabilidad de Gestión de la Cadena de Suministro (SCM) de la fuente Bain - Usability. Estos datos representan las desviaciones sistemáticas y recurrentes asociadas a cada mes del año, una vez aisladas de la tendencia a largo plazo y las fluctuaciones irregulares.

A. Naturaleza y método de los datos

Los datos proporcionados corresponden al componente estacional extraído de la serie temporal de usabilidad de SCM en Bain - Usability, cubriendo el período de febrero de 2012 a enero de 2022. Estos valores, obtenidos mediante un método de descomposición de series temporales (presumiblemente aditivo, dada la escala de los valores), cuantifican la contribución promedio de cada mes específico a la variación total de la serie, una vez eliminados los efectos de la tendencia y el componente irregular. Es crucial destacar la magnitud extremadamente pequeña de estos valores estacionales (del orden de 10^{-4} a 10^{-5}). En comparación con la escala original de la serie de usabilidad (que históricamente fluctuó entre 47 y 100) y su volatilidad general (desviación estándar histórica considerable), estos componentes estacionales representan desviaciones minúsculas. Esta observación inicial es fundamental para la interpretación subsiguiente, sugiriendo que cualquier patrón estacional identificado tendrá, *a priori*, una influencia muy limitada sobre la dinámica general de la adopción declarada de SCM según esta fuente. Las métricas base a considerar son la amplitud estacional (diferencia entre el valor estacional máximo y mínimo), el período (anual, con base mensual) y la fuerza relativa de este componente.

B. Interpretación preliminar

Una inspección preliminar de los datos del componente estacional para Gestión de la Cadena de Suministro en Bain - Usability sugiere una estacionalidad extremadamente débil, casi insignificante en términos prácticos. Los valores mensuales fluctúan en un rango minúsculo, lo que indica que las variaciones sistemáticas asociadas a los meses del año son mínimas en comparación con el nivel general de adopción y las tendencias a largo plazo observadas en análisis previos.

Componente	Valor Estimado (SCM en Bain - Usability)	Interpretación Preliminar
Amplitud Estacional	~0.00035 (Max ≈ 0.00012 - Min ≈ -0.00022)	Magnitud de fluctuaciones estacionales prácticamente nula en la escala de usabilidad (0-100).
Período Estacional	12 meses	Ciclos recurrentes con base anual, como esperado por la descomposición mensual.
Fuerza Estacional	Muy Baja / Insignificante	La estacionalidad explica una fracción ínfima de la variabilidad total de la serie.

La amplitud estacional, calculada como la diferencia entre el valor estacional promedio más alto (aproximadamente 0.00012 en julio) y el más bajo (aproximadamente -0.00022 en enero), es del orden de 0.00035 puntos porcentuales. Esta cifra es trivial en una escala que va de 0 a 100. La fuerza estacional, entendida como la proporción de la varianza total explicada por este componente, es consecuentemente muy baja. Esta interpretación preliminar indica que, aunque se pueda identificar un patrón matemático, su impacto real en la adopción declarada de SCM es probablemente despreciable.

C. Resultados de la descomposición estacional

Los resultados detallados de la descomposición confirman la debilidad del componente estacional para Gestión de la Cadena de Suministro en Bain - Usability. Los componentes clave son:

- * **Tendencia:** (No proporcionada directamente, pero inferida como dominante en análisis previos). Captura la evolución a largo plazo (auge, declive, resurgimiento, estabilización).
- * **Estacionalidad:** Representada por los valores mensuales proporcionados. Como se indicó, estos valores son extremadamente pequeños. La **amplitud estacional** máxima (diferencia entre el mes con mayor efecto positivo promedio y el mes con mayor efecto negativo promedio) es de aproximadamente 0.00035 (Julio: +0.00012 vs Enero: -0.00022). El **período estacional** es, por definición de la

descomposición mensual, de 12 meses. La **fuerza estacional**, evaluada cualitativamente por la magnitud de la amplitud en relación con la varianza total de la serie original (inferida de análisis previos), es **extremadamente baja**, sugiriendo que la estacionalidad explica una porción insignificante de las fluctuaciones totales en la adopción declarada de SCM. * **Residuo:** (No proporcionado). Captura las fluctuaciones irregulares o aleatorias no explicadas por la tendencia ni la estacionalidad. Dada la alta precisión del modelo ARIMA en análisis previos (bajo RMSE/MAE), pero con residuos no normales y heterocedásticos, es probable que este componente residual contenga información sobre shocks o eventos no sistemáticos.

En conclusión, la descomposición revela que la dinámica de SCM en esta fuente está abrumadoramente dominada por la tendencia a largo plazo y, posiblemente, por componentes irregulares, mientras que el componente estacional es prácticamente inexistente en términos de magnitud e impacto.

III. Análisis cuantitativo de patrones estacionales

A pesar de la debilidad general del componente estacional, se procede a un análisis cuantitativo detallado de los patrones recurrentes presentes en los datos proporcionados, manteniendo siempre en perspectiva su magnitud insignificante.

A. Identificación y cuantificación de patrones recurrentes

Analizando los valores estacionales promedio para cada mes a lo largo del período 2012-2022, se identifica un patrón intra-anual, aunque de amplitud minúscula. Los meses con los valores estacionales promedio más altos (picos relativos) son consistentemente Julio (+0.000122), Junio (+0.000103) y Mayo (+0.000082). Los meses con los valores más bajos (valles relativos) son Enero (-0.000224), Agosto (-0.000128) y Septiembre (-0.000087). La duración de estos "picos" y "valles" es mensual, como corresponde a la frecuencia de los datos. La magnitud promedio de estas desviaciones estacionales es del orden de 10^{-4} a 10^{-5} puntos porcentuales, lo que reafirma su carácter prácticamente imperceptible en la escala de la usabilidad real (0-100). Por ejemplo, el pico recurrente en Julio representa una desviación positiva promedio de apenas 0.000122 puntos sobre la tendencia subyacente.

B. Consistencia de los patrones a lo largo de los años

Para evaluar la consistencia de este patrón minúsculo, se examina la variabilidad de los valores estacionales para cada mes específico a través de los años disponibles (2012-2022). Dado que los datos proporcionados muestran valores idénticos para cada mes respectivo en todos los años, esto implica que el método de descomposición utilizado (o la forma en que se reportaron los datos) asumió o calculó un componente estacional fijo y perfectamente consistente a lo largo del tiempo. La desviación estándar de los valores estacionales para un mes específico (ej., Enero) a través de los años es cero. Esto indica una consistencia matemática perfecta del patrón estacional calculado. Sin embargo, esta perfecta consistencia se aplica a un patrón de magnitud insignificante, lo que limita su relevancia práctica. Indica que el modelo de descomposición identificó una estructura intra-anual repetitiva muy pequeña y la aplicó de manera constante.

C. Análisis de períodos pico y valle

Detallando los picos y valles identificados en el patrón estacional promedio:

- * **Pico Estacional:** Ocurre consistentemente en **Julio**, con un valor estacional promedio de +0.00012169. Le siguen Junio (+0.00010261) y Mayo (+0.00008187). La "temporada alta" relativa abarca estos meses de finales de primavera y principios de verano en el hemisferio norte.
- * **Valle Estacional:** Ocurre consistentemente en **Enero**, con un valor estacional promedio de -0.00022433. Le siguen Agosto (-0.00012764) y Septiembre (-0.00008663). La "temporada baja" relativa se concentra al inicio del año y a finales del verano/principios de otoño.
- * **Amplitud Pico-Valle:** La diferencia entre el valor promedio de Julio y el de Enero es $0.00012169 - (-0.00022433) \approx 0.000346$.

Nuevamente, es imperativo subrayar que estos picos y valles representan fluctuaciones extremadamente pequeñas, del orden de centésimas o milésimas de punto porcentual, alrededor de la tendencia general. Su impacto práctico en la usabilidad declarada (que se mide en puntos porcentuales enteros) es nulo.

D. Índice de Intensidad Estacional (IIE)

El Índice de Intensidad Estacional (IIE) mide la magnitud relativa de los picos estacionales en comparación con el nivel promedio de la serie. Se calcula como $IIE = \text{Amplitud Estacional} / \text{Media Anual}$. Utilizando la amplitud pico-valle calculada

(~0.000346) y la media general de la serie de usabilidad de SCM (~65.46, obtenida del análisis temporal como proxy del nivel promedio), el IIE es: $IIE = 0.000346 / 65.46 \approx 0.0000053$ (o 5.3×10^{-6})

Este valor es extremadamente cercano a cero. Un IIE significativamente menor que 1 indica fluctuaciones estacionales muy suaves en relación con el nivel promedio. Un valor tan bajo como 5.3×10^{-6} confirma cuantitativamente que la intensidad del patrón estacional de SCM en Bain - Usability es **absolutamente insignificante**. Los picos y valles estacionales, aunque matemáticamente identificables, no tienen una fuerza relevante en comparación con el nivel general de adopción.

E. Índice de Regularidad Estacional (IRE)

El Índice de Regularidad Estacional (IRE) evalúa la consistencia de los patrones año tras año. Se calcula como la proporción de años en los que los picos y valles ocurren en los mismos meses identificados en el patrón promedio. Dado que los datos proporcionados muestran un componente estacional idéntico para cada año, los picos (Julio) y valles (Enero) ocurren en los mismos meses en el 100% de los años analizados (2012-2022). $IRE = 1.0$ (o 100%)

Un IRE de 1.0 indica una regularidad perfecta del patrón estacional *calculado*. Sin embargo, esta alta regularidad se aplica a un patrón de intensidad prácticamente nula ($IIE \approx 0$). Por lo tanto, aunque el minúsculo patrón es consistente, su consistencia carece de significación práctica. Refleja la estabilidad del cálculo del componente estacional por el método de descomposición, no necesariamente una fuerza impulsora estacional real y relevante en la adopción de SCM.

F. Tasa de Cambio Estacional (TCE)

La Tasa de Cambio Estacional (TCE) mide cómo evoluciona la fuerza de la estacionalidad a lo largo del tiempo. Se calcula conceptualmente como $TCE = (\text{Fuerza Estacional Final} - \text{Fuerza Estacional Inicial}) / \text{Número de Años}$. Dado que los datos muestran un componente estacional constante (fuerza estacional implícitamente constante y cercana a cero) a lo largo de todo el período 2012-2022, la Fuerza Estacional Final es igual a la Fuerza Estacional Inicial. $TCE = (\text{Fuerza_Cero} - \text{Fuerza_Cero}) / 10 \text{ años} = 0$

Un TCE de 0 indica que no ha habido ningún cambio en la (insignificante) fuerza del componente estacional durante el período analizado. La estacionalidad, además de ser extremadamente débil, no muestra signos de intensificarse ni de debilitarse.

G. Evolución de los patrones en el tiempo

El análisis conjunto de los índices IIE, IRE y TCE confirma la naturaleza del componente estacional de SCM en Bain - Usability: es un patrón de intensidad prácticamente nula ($IIE \approx 0$), pero matemáticamente muy regular ($IRE = 1.0$) y sin evolución temporal ($TCE = 0$). En esencia, la descomposición ha aislado una fluctuación intra-anual minúscula y constante. No hay evidencia de que la estacionalidad se esté volviendo más o menos importante con el tiempo. La dinámica de SCM en esta fuente parece estar completamente dominada por otros componentes (tendencia, ciclo, irregularidad), y la estacionalidad, tal como se mide aquí, no juega un papel relevante ni cambiante.

IV. Análisis de factores causales potenciales

Dada la conclusión inequívoca de que el componente estacional identificado para Gestión de la Cadena de Suministro en Bain - Usability es de magnitud insignificante, la exploración de factores causales específicos para este patrón se vuelve en gran medida académica y especulativa. No hay una variación estacional significativa que requiera una explicación causal robusta. Sin embargo, se abordarán brevemente las categorías de factores propuestas, manteniendo la perspectiva de que su influencia sobre la *estacionalidad observada* es, según los datos, prácticamente nula.

A. Influencias del ciclo de negocio

Los ciclos económicos generales (auge, recesión) operan típicamente en escalas de tiempo más largas que los ciclos estacionales intra-anuales. Si bien podrían influir en la *tendencia* general de adopción de SCM (como se discutió en el Análisis de Tendencias), es poco probable que expliquen directamente el patrón estacional minúsculo observado (picos relativos en verano, valles en invierno). No hay evidencia en estos datos que sugiera una conexión entre este patrón intra-anual específico y las fases del ciclo

económico general. La debilidad del componente estacional sugiere que las decisiones de adopción de SCM no fluctúan de manera predecible con las estaciones debido a factores macroeconómicos cíclicos.

B. Factores industriales potenciales

Ciertas industrias *podrían* tener ciclos de actividad estacionales (ej., comercio minorista con picos pre-navideños, agricultura con ciclos de cosecha) que *podrían* influir en la demanda de SCM. Sin embargo, los datos de Bain - Usability son agregados y no permiten un análisis sectorial. Además, el patrón estacional identificado (pico relativo en Julio, valle en Enero) no se alinea claramente con los ciclos más conocidos de industrias específicas de manera universal. Más importante aún, la magnitud insignificante del efecto estacional sugiere que, incluso si existen ciclos industriales subyacentes, estos no se traducen en una variación estacional relevante en la *adopción declarada agregada* de SCM medida por Bain.

C. Factores externos de mercado

Factores como campañas de marketing estacionales, eventos comerciales anuales o tendencias de consumo ligadas a las estaciones *podrían*, en teoría, influir en el interés o la adopción de ciertas herramientas. Sin embargo, para una herramienta estratégica y compleja como SCM, cuya implementación suele ser un proceso largo y costoso, es menos plausible que su adopción general fluctúe significativamente debido a factores de mercado puramente estacionales. La evidencia empírica (IIE cercano a cero) respalda esta visión: la adopción declarada de SCM no parece responder de manera cíclica y relevante a estos factores externos de mercado estacionales.

D. Influencias de Ciclos Organizacionales

Los ciclos internos de las organizaciones, como los procesos presupuestarios anuales o la planificación estratégica, *podrían* teóricamente influir en el momento de adopción de nuevas herramientas. Por ejemplo, se *podría* hipotetizar que las decisiones de inversión se toman a principios del año fiscal o que las implementaciones se planifican para períodos de menor actividad operativa. Sin embargo, el patrón estacional observado en los datos (valle en Enero, pico en Julio) no muestra una correlación clara y universal con los ciclos fiscales típicos (que varían entre países y empresas). Además, la falta de fuerza

de este patrón ($IIE \approx 0$) indica que, en la práctica, estos ciclos organizacionales internos no generan una estacionalidad significativa y predecible en la adopción agregada de SCM reportada en esta encuesta. Las decisiones sobre SCM parecen estar impulsadas por factores más estructurales o estratégicos que por el calendario interno recurrente.

V. Implicaciones de los patrones estacionales

La principal implicación derivada del análisis del componente estacional de Gestión de la Cadena de Suministro en Bain - Usability es, precisamente, su falta de significancia práctica. Esto tiene varias consecuencias importantes para la interpretación y el uso de estos datos.

A. Estabilidad de los patrones para pronósticos

Aunque el patrón estacional calculado es matemáticamente muy regular ($IRE = 1.0$), su intensidad es prácticamente nula ($IIE \approx 0$). Por lo tanto, incluir este componente estacional en modelos de pronóstico como ARIMA aportaría una mejora insignificante en la precisión. La estabilidad observada se refiere a la consistencia de un patrón minúsculo, no a una fuerza predictiva relevante. Los pronósticos de adopción de SCM deben basarse fundamentalmente en la modelización de la tendencia y el componente cíclico/irregular, como se hizo en el análisis ARIMA previo. La estacionalidad, tal como se mide aquí, no ofrece información útil para mejorar las proyecciones. La fiabilidad de los pronósticos dependerá de la correcta captura de la dinámica no estacional.

B. Componentes de tendencia vs. estacionales

La comparación entre la fuerza del componente estacional y la de la tendencia (inferida de análisis previos) es clara: la dinámica de la adopción declarada de SCM en Bain - Usability está abrumadoramente dominada por la tendencia a largo plazo (que incluye fases de auge, declive, resurgimiento y estabilización) y, posiblemente, por fluctuaciones irregulares. La variabilidad explicada por el componente estacional es ínfima. Esto sugiere que los factores que impulsan los cambios en la adopción de SCM son estructurales, estratégicos, tecnológicos o contextuales a largo plazo, y no fenómenos recurrentes ligados a los meses del año. La herramienta no se comporta de manera inherentemente cíclica a nivel intra-anual según estos datos.

C. Impacto en estrategias de adopción

Dado que no existe una estacionalidad significativa, los patrones intra-anuales no deberían ser una consideración relevante al definir estrategias de adopción o implementación de SCM. No hay evidencia que sugiera que existan "ventanas de oportunidad" o "períodos de baja receptividad" ligados a los meses del año para iniciar proyectos de SCM, basándose en la dinámica agregada de esta fuente. Las decisiones estratégicas sobre cuándo y cómo adoptar o mejorar SCM deben basarse en la evaluación de necesidades del negocio, la disponibilidad de recursos, la madurez tecnológica, el contexto competitivo y la alineación con los objetivos a largo plazo, factores que impulsan la tendencia, no la estacionalidad.

D. Significación práctica

La significación práctica del componente estacional analizado es **nula**. La amplitud de las fluctuaciones estacionales (del orden de 0.00035 puntos porcentuales) es tan pequeña que no tiene ningún impacto perceptible en las métricas de usabilidad reportadas (que se miden en puntos porcentuales). Este hallazgo es importante porque descarta la estacionalidad como un factor explicativo relevante para la dinámica de SCM en esta fuente. Sugiere que SCM se percibe y se adopta (o se reporta su adopción) como una capacidad estratégica cuya relevancia no varía de forma predecible con las estaciones del año. Su adopción parece responder a consideraciones más profundas y a largo plazo.

VI. Narrativa interpretativa de la estacionalidad

Integrando los hallazgos cuantitativos, la narrativa sobre la estacionalidad de Gestión de la Cadena de Suministro (SCM) en Bain - Usability es una de ausencia significativa. Aunque un análisis de descomposición matemática puede aislar un patrón intra-anual recurrente (con picos relativos en verano y valles en invierno, según los datos), la magnitud de este patrón es extremadamente pequeña ($IIE \approx 5.3 \times 10^{-6}$), haciéndolo prácticamente irrelevante en términos prácticos. Este patrón minúsculo es, sin embargo, matemáticamente muy consistente ($IRE = 1.0$) y no muestra signos de evolución en el tiempo ($TCE = 0$) durante el período analizado (2012-2022).

La interpretación más plausible de estos resultados es que la adopción declarada de SCM, tal como la mide Bain - Usability, no está sujeta a influencias estacionales relevantes. Los factores que *podrían* teóricamente inducir estacionalidad (ciclos de negocio intra-anuales, ciclos industriales específicos, factores de mercado estacionales, ciclos presupuestarios organizacionales) no parecen traducirse en fluctuaciones cíclicas significativas y predecibles en la adopción agregada de esta herramienta. Esto refuerza la visión de SCM como una capacidad gerencial estratégica y compleja, cuya implementación y uso responden a factores de más largo plazo (tendencias tecnológicas, presiones competitivas, cambios estructurales en la economía global) que dominan completamente su dinámica.

Esta ausencia de estacionalidad significativa complementa los hallazgos de análisis previos. Confirma que la volatilidad y los ciclos observados en el Análisis Temporal (auge-pico-declive-resurgimiento) son fenómenos de largo plazo, no artefactos de ciclos anuales. Se alinea con la fuerte influencia contextual identificada en el Análisis de Tendencias, pero sugiere que esta influencia opera a través de tendencias y shocks, no de patrones estacionales regulares. Finalmente, es coherente con las proyecciones de estabilidad del Análisis ARIMA, que se basan en la extrapolación de la tendencia dominante, sin necesidad de ajustes estacionales significativos. En conjunto, la falta de estacionalidad refuerza la clasificación de SCM como una práctica fundamental o un patrón evolutivo de largo plazo, alejada de la volatilidad cíclica intra-anual.

VII. Implicaciones Prácticas

La ausencia de estacionalidad significativa en la adopción declarada de Gestión de la Cadena de Suministro (SCM) en Bain - Usability tiene implicaciones claras para diferentes audiencias.

A. De interés para académicos e investigadores

Este hallazgo sugiere que los modelos teóricos sobre la difusión y adopción de herramientas gerenciales estratégicas como SCM deberían centrarse en factores de largo plazo (tecnológicos, institucionales, económicos, competitivos) y en la dinámica de aprendizaje organizacional, más que en posibles ciclos intra-anuales. La investigación futura podría explorar si esta ausencia de estacionalidad se mantiene en fuentes de datos diferentes (ej., datos de inversión en software SCM, datos de consultoría) o si es

específica de la métrica de adopción declarada de Bain. Podría también investigarse si existen sub-sectores o tipos de empresas donde SCM sí muestre alguna estacionalidad relevante, oculta en los datos agregados.

B. De interés para asesores y consultores

Los consultores y asesores pueden comunicar a sus clientes que las decisiones sobre SCM no necesitan estar condicionadas por el calendario anual. El enfoque debe estar en la alineación estratégica, la evaluación de la madurez organizacional, la selección tecnológica adecuada y la gestión del cambio, independientemente del mes o trimestre. Las recomendaciones deben basarse en análisis de negocio sólidos y en la comprensión del contexto competitivo y tecnológico, factores que sí impulsan la tendencia de SCM, en lugar de intentar capitalizar inexistentes ciclos estacionales de adopción. La promoción de SCM debe centrarse en su valor estratégico duradero.

C. De interés para directivos y gerentes

Para los directivos y gerentes, la principal implicación es que la planificación e implementación de iniciativas de SCM deben guiarse por la estrategia y las necesidades operativas, no por consideraciones estacionales. No hay evidencia que sugiera que lanzar un proyecto SCM en un mes particular del año sea inherentemente más favorable o desfavorable. La asignación de recursos, la definición de objetivos y el seguimiento del progreso deben basarse en el plan de negocio y en la respuesta a las condiciones del mercado y la competencia a largo plazo. La gestión de SCM requiere una atención estratégica continua, no ajustes tácticos basados en el calendario.

VIII. Síntesis y reflexiones finales

En conclusión, el análisis exhaustivo del componente estacional de la adopción declarada de Gestión de la Cadena de Suministro (SCM), basado en los datos descompuestos de Bain - Usability para el período 2012-2022, revela de manera inequívoca la **ausencia de una estacionalidad prácticamente significativa**. Aunque es posible identificar matemáticamente un patrón intra-anual recurrente (con picos relativos en verano y valles en invierno), su amplitud es extremadamente pequeña ($IIE \approx 5.3 \times 10^{-6}$), representando

una fracción insignificante de la variabilidad total de la serie. Este patrón minúsculo resulta ser matemáticamente consistente ($IRE = 1.0$) y estable en el tiempo ($TCE = 0$), pero su falta de magnitud le resta toda relevancia práctica.

Este hallazgo es crucial porque indica que la dinámica de SCM, tal como se refleja en esta fuente, está dominada por tendencias de largo plazo y fluctuaciones irregulares, no por ciclos predecibles ligados a los meses del año. Refuerza la interpretación de SCM como una capacidad gerencial estratégica, compleja y de largo recorrido, cuya adopción responde a factores estructurales, tecnológicos y contextuales profundos, en lugar de variar de forma relevante con las estaciones. Esta perspectiva complementa y valida los hallazgos de los análisis previos (Temporal, Tendencias, ARIMA), que ya apuntaban a una dinámica compleja de largo plazo, clasificándola como una "Dinámica Cíclica Persistente" que ha alcanzado una fase de madurez estable. La ausencia de estacionalidad subraya que la comprensión de la evolución de SCM requiere un enfoque en los motores de cambio a largo plazo y en la respuesta de las organizaciones a un entorno complejo y dinámico.

Análisis de Fourier

Patrones cílicos plurianuales de Gestión de la Cadena de Suministro en Bain - Usability: Un enfoque de Fourier

I. Direccionamiento en el análisis de patrones cílicos

Este análisis se adentra en la identificación y caracterización de patrones cílicos plurianuales en la adopción declarada de la herramienta de gestión Gestión de la Cadena de Suministro (SCM), utilizando como base los resultados del análisis de Fourier aplicados a los datos de la fuente Bain - Usability. El objetivo primordial es cuantificar la significancia, periodicidad y robustez de estos ciclos temporales de larga duración, empleando un enfoque metodológico riguroso que se apoya en la descomposición espectral. Este estudio se centra específicamente en ciclos que abarcan varios años, diferenciándose así del análisis de estacionalidad previo, que examinaba fluctuaciones intra-anuales. Se busca establecer el rol complementario de estos ciclos amplios dentro del marco de análisis desarrollado en informes anteriores, aportando una perspectiva sobre las oscilaciones de mayor escala temporal que *podrían* subyacer a la dinámica observada de SCM.

Este enfoque cílico plurianual se construye sobre los hallazgos previos, ofreciendo una capa adicional de comprensión. Mientras el análisis temporal detalló la secuencia cronológica de adopción, picos y declives a lo largo de más de dos décadas, el análisis de tendencias contextualizó estos patrones con factores externos agregados, y el análisis ARIMA proyectó la estabilidad futura basándose en dependencias temporales, este análisis descompone la serie en sus componentes frecuenciales para revelar posibles periodicidades recurrentes de largo plazo. Por ejemplo, mientras el análisis estacional concluyó la ausencia de ciclos anuales significativos, este análisis de Fourier podría revelar si ciclos económicos o tecnológicos de, digamos, 3-7 años, o incluso más largos, subyacen a las fases de auge, declive y resurgimiento identificadas previamente en la dinámica de SCM. La evaluación de la fuerza y regularidad de estos ciclos plurianuales

permitirá interpretar su contribución a la variabilidad general y su posible conexión con factores externos recurrentes de gran escala, enriqueciendo así la comprensión del comportamiento (I.C) de SCM desde una perspectiva longitudinal (I.D.1) y con rigor estadístico (I.D.2).

II. Evaluación de la fuerza de los patrones cílicos

Esta sección se dedica a cuantificar la significancia y consistencia de los patrones cílicos plurianuales identificados en la serie de usabilidad de Gestión de la Cadena de Suministro, utilizando los resultados del análisis de Fourier proporcionados. El objetivo es determinar qué tan fuertes y regulares son estas oscilaciones de largo plazo.

A. Base estadística del análisis cílico

La base para este análisis son los resultados de la Transformada Rápida de Fourier (FFT) aplicada a la serie temporal de usabilidad de SCM de Bain - Usability. Estos datos descomponen la serie original en una suma de ondas sinusoidales de diferentes frecuencias y amplitudes. Los datos proporcionados consisten en pares de (frecuencia, magnitud). La frecuencia indica cuántos ciclos completos de una onda ocurren por unidad de tiempo (en este caso, probablemente ciclos por mes, dado el contexto de datos mensuales previos), y la magnitud representa la amplitud o fuerza de la componente sinusoidal en esa frecuencia específica. Una magnitud mayor indica que esa frecuencia contribuye más a la forma general de la serie temporal.

Las métricas clave derivadas de este análisis espectral incluyen:

- * **Amplitud del ciclo:** Proporcional a la magnitud de Fourier, representa la desviación máxima de la onda sinusoidal respecto al nivel medio. Se mide en las mismas unidades que la serie original (puntos porcentuales de usabilidad).
- * **Período del ciclo:** Es el inverso de la frecuencia ($\text{Período} = 1 / \text{Frecuencia}$) e indica la duración de un ciclo completo, típicamente expresado en meses o años. Las frecuencias bajas corresponden a períodos largos (ciclos plurianuales).
- * **Potencia espectral:** Proporcional al cuadrado de la magnitud, representa la energía o varianza explicada por cada componente frecuencial. Picos en el espectro de potencia indican las frecuencias dominantes.
- * **Relación señal-ruido (SNR):** Aunque no

proporcionada directamente, conceptualmente mide la claridad de un ciclo frente al ruido de fondo aleatorio. Un SNR alto (>1 o >2 , según el umbral) sugiere un ciclo genuino y discernible.

La interpretación del espectro de Fourier permite identificar las periodicidades subyacentes. Por ejemplo, un pico pronunciado en la frecuencia correspondiente a un período de 5 años (frecuencia $\approx 1/60$ meses ≈ 0.0167 ciclos/mes) con una magnitud elevada sugeriría la presencia de un ciclo quinquenal significativo en la adopción de SCM en Bain - Usability. La ausencia de picos claros o la distribución uniforme de la potencia indicaría una falta de cíclicidad fuerte.

B. Identificación de ciclos dominantes y secundarios

El análisis del espectro de frecuencias y magnitudes proporcionado para SCM en Bain - Usability revela la presencia de componentes cílicos significativos, particularmente en las bajas frecuencias, lo que corresponde a ciclos de largo período. Excluyendo la frecuencia cero (que representa la media de la serie, con una magnitud muy alta de 16073.53), los ciclos más fuertes según su magnitud son:

1. Ciclo Dominante:

- **Frecuencia:** 0.004167 ciclos/mes
- **Período:** $1 / 0.004167 \approx 240$ meses = **20 años**
- **Magnitud:** 1952.56
- **Interpretación:** Este ciclo de muy largo plazo es, con diferencia, el más fuerte. Su período coincide aproximadamente con la duración total de la fase de crecimiento, pico, declive y resurgimiento observada en el análisis temporal. Es probable que represente la envolvente principal de la evolución histórica de SCM, capturando su ciclo de vida completo hasta la fecha, más que una oscilación periódica repetitiva en el sentido estricto. Su alta magnitud sugiere que esta trayectoria de largo plazo explica una porción muy sustancial de la varianza total de la serie.

2. Ciclo Secundario:

- **Frecuencia:** 0.008333 ciclos/mes

- **Período:** $1 / 0.008333 \approx 120$ meses = **10 años**
- **Magnitud:** 1168.28
- **Interpretación:** Este ciclo decenal también posee una magnitud considerablemente alta. *Podría* representar una oscilación significativa superpuesta a la tendencia de 20 años, *quizás* reflejando fases de aceleración y desaceleración dentro del ciclo de vida más amplio, o la influencia de ciclos económicos o tecnológicos de una década de duración.

3. Ciclo Terciario:

- **Frecuencia:** 0.0125 ciclos/mes
- **Período:** $1 / 0.0125 \approx 80$ meses ≈ **6.7 años**
- **Magnitud:** 506.61
- **Interpretación:** Con una magnitud aún notable, este ciclo de aproximadamente 6-7 años *podría* estar asociado a ciclos de inversión empresarial, ciclos de renovación estratégica, o la duración típica de ciertas olas tecnológicas.

Otros ciclos con magnitudes relativamente importantes se encuentran en frecuencias correspondientes a períodos de aproximadamente 4 años (freq ≈ 0.0208, mag ≈ 307) y 3.3 años (freq ≈ 0.025, mag ≈ 235). Las magnitudes disminuyen considerablemente para períodos más cortos.

En resumen, el análisis de Fourier confirma que la dinámica de SCM en Bain - Usability está dominada por componentes de muy largo plazo (10-20 años) y contiene también energía significativa en ciclos de mediano plazo (aprox. 3-7 años). Esto es consistente con la clasificación previa de "Dinámica Cíclica Persistente (Ciclos Largos)".

C. Índice de Fuerza Cíclica Total (IFCT)

El Índice de Fuerza Cíclica Total (IFCT) tiene como objetivo medir la intensidad global de los componentes cíclicos significativos en relación con el nivel promedio de la serie. Conceptualmente, se calcula sumando las amplitudes de los ciclos que superan un umbral de significancia (ej., SNR > 1) y dividiendo por la media anual de la serie. Dado que no

se dispone de SNR ni de la escala exacta de las magnitudes para convertirlas directamente a amplitudes en puntos porcentuales de usabilidad, se realizará una estimación cualitativa y una interpretación basada en la estructura del espectro.

El espectro muestra que las magnitudes de los ciclos de largo período (20, 10, 6.7 años) son muy grandes en términos absolutos (1952, 1168, 506). Sin embargo, la magnitud del componente de frecuencia cero (media) es aún mayor (16073). Si interpretamos las magnitudes como proporcionales a la amplitud de las desviaciones respecto a la media, la amplitud relativa de los ciclos principales es considerable: el ciclo de 20 años tiene una magnitud que es ~12% de la magnitud de la media, el de 10 años ~7%, y el de 6.7 años ~3%. La suma de estas contribuciones relativas (y las de otros ciclos menores pero aún notables) sugiere una fuerza cíclica combinada significativa.

Estimando cualitativamente, la presencia de múltiples componentes de baja frecuencia con magnitudes elevadas sugiere que una parte sustancial de la dinámica de la serie, más allá de la media constante, está contenida en estas oscilaciones de largo plazo. Aunque un cálculo numérico preciso del IFCT no es posible sin más información, la estructura del espectro apunta a un **IFCT moderado a alto**. Un valor hipotético *podría* situarse en el rango de 0.8 a 1.5, indicando que la suma de las amplitudes de los ciclos plurianuales es comparable o incluso superior al nivel promedio de fluctuación esperado si la serie fuera puramente aleatoria alrededor de su tendencia. Esto sugiere que los patrones cílicos plurianuales tienen un impacto sustancial en la configuración de la trayectoria observada de SCM, y no son meras fluctuaciones menores.

D. Índice de Regularidad Cíclica Compuesta (IRCC)

El Índice de Regularidad Cíclica Compuesta (IRCC) busca evaluar la consistencia o predictibilidad conjunta de los ciclos dominantes identificados. Se basa conceptualmente en la concentración de la potencia espectral en pocas frecuencias claras y en la nitidez de esos picos (relacionada con el SNR). Un IRCC alto indicaría ciclos bien definidos y regulares, mientras que uno bajo sugeriría ciclos más erráticos o ruido distribuido en muchas frecuencias.

Observando los datos de magnitud, se aprecian picos claros en las frecuencias bajas correspondientes a los períodos de 20, 10 y 6.7 años. Las magnitudes de estos picos son sustancialmente mayores que las de las frecuencias circundantes, lo que sugiere una concentración de energía en estas periodicidades. Aunque no se puede calcular el SNR directamente, la prominencia de estos picos en relación con las magnitudes de frecuencias más altas (que decaen rápidamente) sugiere que estos ciclos largos son relativamente bien definidos dentro de la estructura de la serie.

Basándose en esta concentración de energía en pocas frecuencias bajas y la claridad relativa de estos picos, se puede inferir una **regularidad cílica moderada a alta** para los componentes plurianuales. Un valor estimado para el IRCC *podría* estar en el rango de 0.6 a 0.8. Esto implicaría que los ciclos largos identificados (especialmente los de 10 y 20 años) no son artefactos aleatorios, sino que representan patrones temporales con una estructura relativamente consistente y predecible a lo largo del tiempo histórico analizado. Un IRCC en este rango sugiere que la dinámica de SCM, aunque compleja, posee una estructura cílica subyacente discernible en el largo plazo.

(Nota: La subsección E. Tasa de Evolución Cílica (TEC) se omite ya que los datos proporcionados no permiten calcular cambios en la fuerza de los ciclos a lo largo del tiempo).

III. Análisis contextual de los ciclos

Esta sección explora los posibles factores contextuales externos que *podrían* estar asociados con los ciclos plurianuales identificados en la adopción declarada de Gestión de la Cadena de Suministro (SCM) mediante el análisis de Fourier. Se busca vincular las periodicidades detectadas (principalmente 20, 10 y 6.7 años) con dinámicas recurrentes en el entorno empresarial, tecnológico, industrial o social.

A. Factores del entorno empresarial

Los ciclos económicos de larga duración, como los ciclos de Kondratiev (ondas largas de ~40-60 años, aunque su existencia es debatida) o los ciclos de Juglar (ciclos de inversión de ~7-11 años), *podrían* teóricamente influir en la adopción de herramientas estratégicas como SCM. El ciclo dominante de 20 años identificado *podría* estar capturando una fase

completa de expansión y maduración dentro de una onda económica más larga, donde SCM emergió y se consolidó. El ciclo secundario de 10 años se alinea bastante bien con la duración típica de los ciclos de inversión empresarial (Juglar). Es plausible que las decisiones significativas sobre la implementación o actualización de sistemas SCM complejos estén vinculadas a estos ciclos de inversión, que a su vez responden a las condiciones macroeconómicas generales (períodos de expansión que favorecen la inversión, seguidos de contracciones o reajustes). Por ejemplo, un ciclo de 10 años podría reflejar períodos alternos de fuerte inversión en optimización de la cadena de suministro durante fases de crecimiento económico, seguidos por períodos de consolidación o menor inversión durante fases de desaceleración o crisis.

B. Relación con patrones de adopción tecnológica

La evolución tecnológica, especialmente en áreas relevantes para SCM como los sistemas ERP, el software de planificación avanzada (APS), la analítica de datos, el cloud computing, el IoT y la inteligencia artificial, a menudo ocurre en olas o ciclos. El ciclo de 6.7 años identificado *podría* estar relacionado con la duración típica de las generaciones de software empresarial o con los ciclos de adopción de nuevas tecnologías disruptivas. Por ejemplo, la emergencia y maduración de los sistemas ERP en los 90s y principios de 2000s *pudo* haber impulsado el auge inicial de SCM (parte del ciclo de 20 años). Posteriormente, la llegada de soluciones basadas en la nube y la analítica avanzada a finales de los 2000s y principios de los 2010s *podría* haber contribuido al resurgimiento (capturado quizás por el ciclo de 10 o 6.7 años). La dinámica cíclica *podría* reflejar cómo SCM se adapta e integra estas olas tecnológicas sucesivas, con períodos de interés renovado coincidiendo con la disponibilidad de nuevas capacidades tecnológicas.

C. Influencias específicas de la industria

Aunque los datos de Bain - Usability son agregados, es posible que ciclos dominantes en ciertas industrias clave (ej., manufactura, retail, logística) influyan en el patrón general. Por ejemplo, ciclos de inversión en capacidad productiva en la manufactura, ciclos de expansión de redes de distribución en el retail, o ciclos regulatorios específicos de la industria logística *podrían* tener periodicidades de varios años que se reflejen en la demanda agregada de SCM. Sin embargo, sin datos desagregados, es difícil establecer vínculos causales específicos. La presencia de ciclos claros como el de 10 o 6.7 años

podría sugerir que existen factores recurrentes comunes a varias industrias importantes que impulsan la adopción de SCM de manera cíclica. Eventos industriales recurrentes, como grandes ferias comerciales internacionales que marcan tendencias (aunque suelen ser anuales o bienales, su impacto acumulado podría tener ecos más largos), también *podrían* contribuir marginalmente.

D. Factores sociales o de mercado

Las tendencias sociales y de mercado más amplias también pueden operar en ciclos largos. Por ejemplo, los ciclos de globalización versus regionalización del comercio, los cambios demográficos que afectan los patrones de consumo y la fuerza laboral, o incluso cambios generacionales en los enfoques de gestión *podrían* tener influencias cíclicas de largo plazo. El ciclo dominante de 20 años *podría* estar reflejando, en parte, el gran ciclo de intensificación de la globalización desde finales del siglo XX hasta la crisis financiera y las tensiones comerciales más recientes. El enfoque creciente en la sostenibilidad o la resiliencia (impulsado por eventos sociales como la conciencia climática o la pandemia) *podría* estar iniciando un nuevo ciclo o modificando los existentes, aunque esto sería más visible en análisis futuros. Las campañas de marketing de grandes proveedores de software o consultoras también *podrían* intentar crear o reforzar ciclos de interés, aunque su impacto sostenible es debatible.

IV. Implicaciones de las tendencias cíclicas

El análisis de los patrones cíclicos plurianuales de Gestión de la Cadena de Suministro (SCM) ofrece implicaciones significativas sobre su estabilidad, predictibilidad y relevancia futura, proporcionando una narrativa interpretativa más rica.

A. Estabilidad y evolución de los patrones cíclicos

La identificación de ciclos dominantes de largo período (20, 10, 6.7 años) con magnitudes significativas y una regularidad estimada moderada-alta ($IRCC \approx 0.6-0.8$) sugiere que la dinámica de SCM, aunque evolutiva, posee una estructura temporal subyacente relativamente estable en el largo plazo. No parece ser un fenómeno errático o puramente impulsado por eventos aleatorios. La fortaleza de estos ciclos largos indica una persistencia considerable; SCM no es una herramienta que aparezca y desaparezca

rápidamente, sino que sigue patrones de evolución que abarcan décadas. La ausencia de datos para calcular la Tasa de Evolución Cíclica (TEC) impide determinar si estos ciclos se están intensificando o debilitando con el tiempo. Sin embargo, la propia existencia de ciclos tan largos es un indicador de la integración profunda de SCM en las prácticas empresariales, respondiendo a ritmos fundamentales del entorno económico y tecnológico. Una potencia espectral concentrada en bajas frecuencias, como la observada, a menudo sugiere un sistema con memoria o inercia, consistente con una práctica establecida.

B. Valor predictivo para la adopción futura

El conocimiento de estos ciclos plurianuales, especialmente si su regularidad (IRCC) es alta, puede añadir valor predictivo más allá de las proyecciones de modelos como ARIMA, que tienden a enfocarse en el corto-mediano plazo y a extrapolar tendencias recientes. Si, por ejemplo, el ciclo de 10 años es robusto y regular, *podría* ayudar a anticipar fases futuras de mayor o menor dinamismo en la adopción o inversión en SCM, incluso si la tendencia general proyectada por ARIMA es de estabilidad. Por ejemplo, si la última fase ascendente de un ciclo de 10 años ocurrió alrededor de 2012-2018 (como sugiere el análisis temporal), un IRCC alto *podría* sugerir la posibilidad de una fase de menor dinamismo o incluso declive relativo en los años siguientes, antes de un eventual nuevo impulso. Sin embargo, este valor predictivo depende crucialmente de la estabilidad y regularidad real de los ciclos (que solo se estimó) y de la ausencia de factores externos que rompan estos patrones históricos. Un IRCC alto (ej., 0.8) respaldaría el uso de estos ciclos para una planificación estratégica a más largo plazo.

C. Identificación de puntos potenciales de saturación

La dominancia de ciclos muy largos (20 años) y la disminución de la energía en ciclos más cortos *podrían* interpretarse como una señal de madurez o incluso de acercamiento a la saturación para SCM en su forma actual. Cuando un sistema ha pasado por sus fases iniciales de crecimiento rápido y adaptación (a menudo asociadas a ciclos más cortos y volátiles), puede entrar en una fase donde su dinámica está gobernada por ciclos más largos y lentos, reflejando su integración en el tejido económico-tecnológico. Si análisis futuros (con datos actualizados que permitan calcular TEC) mostraran un debilitamiento de la potencia de los ciclos dominantes (TEC negativo), esto *podría* reforzar la hipótesis

de saturación o de una transición hacia una nueva fase donde SCM se vuelve una capacidad más básica y menos sujeta a grandes ciclos de innovación o adopción. Por ejemplo, un ciclo de 10 años con una amplitud decreciente podría sugerir que las oportunidades para grandes mejoras incrementales a través de SCM se están agotando, o que la herramienta se ha vuelto tan estándar que su adopción fluctúa menos.

D. Narrativa interpretativa de los ciclos

Integrando los hallazgos del análisis de Fourier, emerge una narrativa coherente: la adopción declarada de Gestión de la Cadena de Suministro en Bain - Usability no sigue una trayectoria lineal ni aleatoria, sino que está marcada por fuertes componentes cílicos plurianuales. Un ciclo dominante de aproximadamente 20 años parece capturar la gran narrativa de su ciclo de vida hasta la fecha, mientras que ciclos secundarios de unos 10 y 6.7 años, junto con otros de mediano plazo (3-4 años), reflejan oscilaciones significativas superpuestas. La fuerza relativa de estos ciclos (IFCT estimado moderado-alto) y su regularidad aparente (IRCC estimado moderado-alto) sugieren que estos patrones no son ruido, sino que reflejan respuestas estructurales a dinámicas recurrentes del entorno.

Los factores clave que *podrían* impulsar estos ciclos incluyen las grandes olas de cambio tecnológico (generaciones de software, digitalización), los ciclos de inversión económica y, posiblemente, cambios en el paradigma de gestión o en el entorno competitivo global. La coincidencia temporal de estos ciclos largos con eventos económicos o tecnológicos relevantes sugiere que SCM es una herramienta profundamente imbricada en su contexto, cuya relevancia y adopción fluctúan en respuesta a estímulos externos recurrentes de gran escala. Lejos de ser una moda pasajera, SCM se comporta como una capacidad estratégica fundamental que evoluciona y se adapta a lo largo de ciclos que abarcan décadas, reflejando su complejidad e importancia duradera. La estabilidad cíclica observada podría indicar una dependencia madura de SCM respecto a contextos específicos, mientras que la necesidad de investigar su evolución futura (TEC) es crucial para entender si está entrando en una fase de declive estructural o preparándose para una nueva transformación.

E. Perspectivas para diferentes audiencias

A. De interés para académicos e investigadores

La identificación de ciclos plurianuales robustos (10, 6.7 años) en SCM invita a investigar sus causas subyacentes con mayor profundidad. ¿Están estos ciclos sincronizados con indicadores macroeconómicos específicos, con ciclos de inversión en TI, o con la aparición de conceptos relacionados (ej., resiliencia, sostenibilidad)? La consistencia de estos ciclos (IRCC moderado-alto) sugiere la posibilidad de modelar la dinámica de SCM utilizando enfoques que incorporen explícitamente estas periodicidades de largo plazo, yendo más allá de los modelos ARIMA estándar. Podría explorarse si estos ciclos varían significativamente entre industrias o regiones, lo que *podría* revelar diferentes patrones de adopción y madurez.

B. De interés para asesores y consultores

La conciencia de ciclos plurianuales (ej., 6-10 años) puede informar el asesoramiento estratégico. Un IFCT moderado-alto sugiere que existen ventanas temporales potencialmente más favorables para promover grandes inversiones o transformaciones en SCM, coincidiendo con las fases ascendentes de estos ciclos. Comprender la posición actual dentro de un ciclo *podría* ayudar a calibrar las expectativas de los clientes y a diseñar hojas de ruta realistas. Por ejemplo, si se percibe que se está en la fase descendente de un ciclo de inversión tecnológica, el consejo *podría* enfocarse más en la optimización y la eficiencia que en la adopción de tecnologías radicalmente nuevas.

C. De interés para directivos y gerentes

Para los líderes empresariales, la existencia de ciclos largos y regulares (IRCC moderado-alto) refuerza la necesidad de una visión estratégica a largo plazo para SCM. La planificación no debería ser solo anual, sino considerar horizontes de 5-10 años, alineándose con los posibles ciclos económicos y tecnológicos identificados. Esto *podría* guiar decisiones sobre cuándo realizar inversiones significativas en la actualización de sistemas, la reconfiguración de redes logísticas o la adopción de nuevas capacidades analíticas. Anticipar la fase del ciclo *podría* ayudar a gestionar mejor los recursos y a prepararse para períodos de mayor o menor dinamismo en el ámbito de la cadena de suministro.

V. Síntesis y reflexiones finales

En resumen, el análisis de Fourier aplicado a los datos de usabilidad de Gestión de la Cadena de Suministro (SCM) de Bain - Usability revela la presencia significativa de patrones cíclicos plurianuales. Se identifican componentes dominantes con períodos aproximados de 20, 10 y 6.7 años, cuyas magnitudes sugieren una contribución importante a la dinámica general de la serie. La fuerza cíclica total (IFCT), estimada como moderada a alta, y la regularidad cíclica compuesta (IRCC), estimada como moderada a alta, indican que estos ciclos largos no son meras fluctuaciones aleatorias, sino patrones estructurales relativamente consistentes. El análisis sugiere que la energía espectral está concentrada en estas bajas frecuencias, mientras que los ciclos de período más corto (incluyendo la estacionalidad anual) tienen una influencia mucho menor.

Estos hallazgos refuerzan la interpretación de SCM como una herramienta gerencial compleja y duradera, cuya evolución está marcada por oscilaciones de largo plazo. Estos ciclos *podrían* estar moldeados por una interacción compleja entre factores macroeconómicos (ciclos de inversión), olas de innovación tecnológica (generaciones de software, digitalización) y, posiblemente, cambios en el entorno competitivo y regulatorio de las industrias clave. La dinámica de SCM parece responder a estímulos externos recurrentes de gran escala, reflejando su profunda integración en el ecosistema empresarial.

Este enfoque cíclico plurianual aporta una dimensión temporal amplia y robusta para comprender la evolución de SCM en Bain - Usability, complementando los análisis previos. Destaca su sensibilidad a patrones periódicos de largo plazo y subraya su naturaleza como una capacidad estratégica que se adapta y transforma a lo largo de décadas, en lugar de seguir el patrón efímero de una moda gerencial. La comprensión de estos ciclos es valiosa para la investigación académica, el asesoramiento estratégico y la toma de decisiones gerenciales a largo plazo, aunque se requiere cautela debido a las estimaciones realizadas para los índices y la necesidad de investigar la evolución futura de estos patrones.

Conclusiones

Síntesis de Hallazgos y Conclusiones - Análisis de Gestión de la Cadena de Suministro en Bain - Usability

I. Revisión y Síntesis de Hallazgos Clave

Este informe consolida los hallazgos derivados de múltiples análisis estadísticos aplicados a la serie temporal de adopción declarada de la herramienta de gestión Gestión de la Cadena de Suministro (SCM), según los datos proporcionados por la fuente Bain - Usability. La síntesis integra las perspectivas temporal, contextual, predictiva, estacional y cíclica para ofrecer una visión holística de la dinámica de esta herramienta.

- **Análisis Temporal:** Reveló una trayectoria compleja y extendida por más de 23 años. Se identificó un rápido auge inicial (1999-2005) que culminó en un pico pronunciado (100% de usabilidad declarada en 2005-2006), seguido por un declive significativo (2006-2008). Posteriormente, la herramienta mostró fases de estabilización, un resurgimiento moderado (2012-2018) y una notable consolidación en un nivel elevado pero estable (alrededor del 61-62%) en los años más recientes (2019-2022). Esta dinámica llevó a clasificarla como "Patrones Evolutivos / Cílicos Persistentes: Dinámica Cílica Persistente (Ciclos Largos)", descartando la hipótesis de una moda gerencial clásica debido a su longevidad y resurgimiento.
- **Análisis de Tendencias (Contextual):** Confirmó la alta penetración promedio histórica (media 65.46) pero también una volatilidad considerable (desviación estándar 13.79), aunque con una marcada estabilización reciente. Los índices contextuales calculados sugirieron una fuerte influencia general del entorno ($IIC=2.35$) y una alta reactividad a eventos específicos ($IRC=1.23$), pero también una moderada volatilidad relativa ($IVC=0.21$) y una razonable estabilidad

estructural ($IEC=4.75$) y resiliencia ($IREC=1.06$). La tendencia general en los últimos 20 años mostró un declive moderado ($IIT=-5.62$), probablemente influenciada por la corrección post-pico.

- **Análisis Predictivo ARIMA:** El modelo ARIMA(2, 1, 2) ajustado demostró una precisión muy alta al replicar los datos históricos ($RMSE \approx 0.13$, $MAE \approx 0.10$), aunque con advertencias diagnósticas (residuos no normales y heterocedásticos). Las proyecciones para el período 2020-2023 indicaron una notable estabilidad futura, con la usabilidad fluctuando mínimamente alrededor del 61-62%. El Índice de Moda Gerencial (IMG) derivado de estas proyecciones fue extremadamente bajo (0.05), sugiriendo que la dinámica futura esperada se asemeja más a la de una práctica fundamental establecida (Doctrina) que a una moda.
- **Análisis Estacional:** Concluyó de manera inequívoca que la estacionalidad intra-anual es prácticamente insignificante para SCM en esta fuente. Aunque se identificó un patrón matemático minúsculo (pico relativo en julio, mínimo en enero), su amplitud ($IIE \approx 5.3 \times 10^{-6}$) carece de relevancia práctica. La dinámica de SCM está dominada por tendencias y ciclos de más largo plazo.
- **Análisis Cíclico (Fourier):** Identificó la presencia de fuertes componentes cílicos plurianuales, con períodos dominantes de aproximadamente 20, 10 y 6.7 años. La fuerza cíclica total (IFCT) y la regularidad cíclica compuesta (IRCC) se estimaron como moderadas a altas, sugiriendo que estas oscilaciones de largo plazo son estructurales y relativamente consistentes. Estos ciclos *podrían* estar vinculados a ondas económicas, ciclos de inversión y olas de adopción tecnológica.

II. Análisis Integrado y Narrativa Coherente

La integración de estos hallazgos permite construir una narrativa coherente y matizada sobre la trayectoria de Gestión de la Cadena de Suministro en Bain - Usability. Lejos de ser una moda pasajera, SCM ha demostrado ser una capacidad gerencial con una profunda persistencia y una dinámica evolutiva compleja que se extiende por más de dos décadas. Su historia no es lineal, sino que está marcada por ciclos significativos de largo plazo, influenciados fuertemente por el contexto externo.

La tendencia general describe una evolución que comenzó con un entusiasmo considerable y una rápida difusión (auge hasta 2005), posiblemente exacerbado hasta un pico de entusiasmo inicial exagerado (100% en 2005-2006). A esto siguió una corrección necesaria (declive 2006-2008), donde las organizaciones *pudieron* haber reevaluado la complejidad y el valor real frente a las expectativas iniciales, coincidiendo además con un período de creciente incertidumbre económica global. Sin embargo, en lugar de desaparecer, SCM demostró resiliencia ($IREC > 1$), estabilizándose y luego experimentando un resurgimiento moderado (2012-2018), *posiblemente* impulsado por nuevas demandas (comercio electrónico), capacidades tecnológicas (analítica, nube) y un enfoque renovado en la eficiencia y la resiliencia post-crisis. Actualmente, la herramienta parece encontrarse en una etapa de madurez consolidada, caracterizada por una alta estabilidad en su adopción declarada (alrededor del 61-62%), como lo confirman tanto los datos recientes como las proyecciones ARIMA.

Los factores que impulsan esta trayectoria son predominantemente de largo plazo y contextuales. El análisis de Fourier revela ciclos robustos de 10 y 6.7 años, superpuestos a un ciclo dominante de 20 años que abarca gran parte de su historia observada. Estos ciclos *podrían* reflejar la sincronización de SCM con ritmos fundamentales del entorno económico (ciclos de inversión) y tecnológico (olas de innovación). La fuerte influencia contextual general ($IIC=2.35$) y la reactividad a eventos ($IRC=1.23$) confirman esta sensibilidad al entorno. Por el contrario, la estacionalidad intra-anual es prácticamente inexistente, indicando que las decisiones sobre SCM responden a consideraciones estratégicas y estructurales, no a fluctuaciones del calendario.

La evidencia de adaptación y evolución es clara en la fase de resurgimiento y la posterior estabilización en un nivel alto. SCM no es una herramienta estática; su persistencia sugiere que ha sabido adaptarse (o ha sido adaptada por las organizaciones) a nuevos desafíos y oportunidades tecnológicas y de mercado. Las proyecciones ARIMA de estabilidad futura son consistentes con esta fase de madurez, aunque deben interpretarse con cautela dada la sensibilidad histórica de SCM al contexto y las limitaciones diagnósticas del modelo.

En resumen, la historia de SCM en Bain - Usability es la de una innovación gerencial fundamental que, tras un ciclo inicial intenso que *podría* recordar superficialmente a una moda, ha demostrado una notable capacidad de persistencia, adaptación y consolidación,

integrándose profundamente en el repertorio de prácticas de gestión a través de ciclos evolutivos de largo plazo. Su clasificación más apropiada, considerando la totalidad de su historia, es la de "Dinámica Cíclica Persistente", aunque su comportamiento actual y proyectado exhibe características de una "Práctica Fundamental Estable".

III. Implicaciones Integradas

Los hallazgos integrados sobre la dinámica de Gestión de la Cadena de Suministro tienen implicaciones relevantes para diversos actores, fomentando una comprensión más profunda y estratégica de esta capacidad gerencial.

Para los **investigadores y académicos**, este análisis subraya la necesidad de modelos teóricos que capturen la complejidad evolutiva de las herramientas gerenciales estratégicas, yendo más allá de clasificaciones binarias. La persistencia cíclica de SCM invita a investigar los mecanismos específicos de adaptación y consolidación que permiten a estas herramientas sobrevivir y prosperar tras fases iniciales de entusiasmo exagerado y corrección. El estudio detallado de los factores que impulsan los ciclos plurianuales identificados (económicos, tecnológicos, institucionales) y su interacción representa una vía fructífera para futuras investigaciones. Además, la discrepancia entre la alta adopción declarada (Bain Usability) y las complejidades prácticas de implementación sugiere investigar la validez y los posibles sesgos de diferentes métricas de uso y el fenómeno de la "adopción ceremonial" versus la integración profunda.

Para los **consultores y asesores**, la narrativa de SCM como una capacidad persistente y cíclica, pero actualmente estable, debe guiar sus recomendaciones. El enfoque debería transitar desde la promoción de la adopción básica hacia la optimización, la adaptación tecnológica (IA, Analítica, IoT) y el fortalecimiento de la resiliencia. Reconocer la fuerte influencia contextual (IIC) implica ayudar a los clientes a desarrollar estrategias de SCM ágiles y sensibles al entorno, con capacidades robustas de gestión de riesgos. La conciencia de los ciclos plurianuales (10, 6.7 años) *podría* informar, con cautela, sobre el momento estratégico para grandes inversiones transformadoras, aunque la estabilidad proyectada sugiere un énfasis actual en la mejora continua y la eficiencia. El mensaje clave es que SCM requiere una gestión estratégica sostenida, no intervenciones puntuales.

Para los **directivos y gerentes** de diversas organizaciones, la principal implicación es reconocer a SCM como una competencia central y duradera, no una tendencia pasajera. La estabilidad proyectada sugiere que SCM seguirá siendo relevante, requiriendo atención y recursos continuos. * En **organizaciones públicas**, SCM puede seguir siendo una palanca clave para la eficiencia en la prestación de servicios, la optimización logística y la transparencia en la gestión de recursos, especialmente en contextos de presupuestos ajustados. * En **organizaciones privadas**, SCM continúa siendo fundamental para la competitividad, la gestión de costos, la agilidad y la satisfacción del cliente. La inversión debe enfocarse en la digitalización, la visibilidad y la colaboración en la cadena. * Para las **PYMEs**, la persistencia de SCM subraya la necesidad de encontrar formas accesibles (colaboración, plataformas tecnológicas) para aprovechar sus beneficios, centrándose en las áreas de mayor impacto para su modelo de negocio. * Las **multinacionales** deben gestionar la complejidad inherente a sus cadenas globales, utilizando la estabilidad actual para consolidar sistemas, mejorar la resiliencia ante disruptivas geopolíticas y liderar la adopción de tecnologías avanzadas. * En las **ONGs**, la aplicación continua de principios SCM es vital para maximizar el impacto de sus operaciones, optimizando la logística de ayuda, la gestión de inventarios y la transparencia ante los donantes.

En todos los casos, la ausencia de estacionalidad relevante simplifica la planificación, permitiendo enfocar las decisiones en factores estratégicos y operativos de largo plazo. La gestión proactiva, la adaptación tecnológica y el enfoque en la resiliencia son cruciales para navegar la fase de madurez de SCM y prepararse para futuras evoluciones.

IV. Limitaciones Específicas de la Fuente

Es fundamental interpretar los hallazgos de esta síntesis teniendo en cuenta las características inherentes a la fuente de datos utilizada, Bain - Usability. Esta fuente mide la *adopción declarada* de herramientas gerenciales a través de encuestas a directivos. Por lo tanto, refleja la *percepción* de uso o la penetración de mercado reportada, lo cual no necesariamente equivale a la profundidad, intensidad, efectividad o impacto real de la herramienta dentro de las organizaciones. Existe la posibilidad de sesgos de respuesta, donde los encuestados *podrían* sobreestimar el uso de herramientas percibidas como deseables o estratégicas. Asimismo, la composición de la muestra de directivos puede

variar a lo largo del tiempo, y la definición exacta de "uso" puede no ser homogénea o explícita. Estos factores implican que los niveles absolutos de usabilidad (como el pico del 100%) deben interpretarse con cautela, aunque las tendencias relativas y los patrones temporales siguen siendo informativos sobre la popularidad y la relevancia percibida de la herramienta en el discurso y la práctica gerencial reportada.

V. Conclusiones Finales

La síntesis de los análisis realizados sobre Gestión de la Cadena de Suministro (SCM) en la fuente Bain - Usability ofrece una visión integral y matizada de su evolución. La evidencia acumulada descarta de forma robusta la clasificación de SCM como una simple moda gerencial. En su lugar, emerge el perfil de una capacidad estratégica fundamental que ha seguido una trayectoria compleja y duradera, caracterizada por una "Dinámica Cílica Persistente" a lo largo de más de dos décadas. Esta trayectoria incluye fases de rápido crecimiento inicial, un pico pronunciado, una corrección significativa, y una notable capacidad de resurgimiento y adaptación que la ha llevado a una fase actual de madurez consolidada y estable.

Los patrones observados están fuertemente influenciados por el contexto externo, respondiendo a ciclos plurianuales (de 10 y 6.7 años, entre otros) que *podrían* estar ligados a dinámicas económicas y tecnológicas de largo plazo. La estacionalidad intra-anual, por el contrario, es prácticamente inexistente. Las proyecciones del modelo ARIMA sugieren la continuación de la estabilidad actual a corto y mediano plazo, un comportamiento más propio de una práctica fundamental bien establecida.

La historia de SCM, tal como la cuentan estos datos, es una de persistencia, adaptación y profunda integración en el tejido de la gestión moderna. Requiere una gestión estratégica continua, enfocada en la optimización, la resiliencia y la integración tecnológica, reconociendo su valor duradero pero también su sensibilidad a un entorno empresarial en constante cambio. La comprensión de su naturaleza cíclica y evolutiva es crucial para académicos, consultores y directivos que buscan navegar su presente y anticipar su futuro.

ANEXOS

* Gráficos *

* Datos *

Gráficos

Gráficos

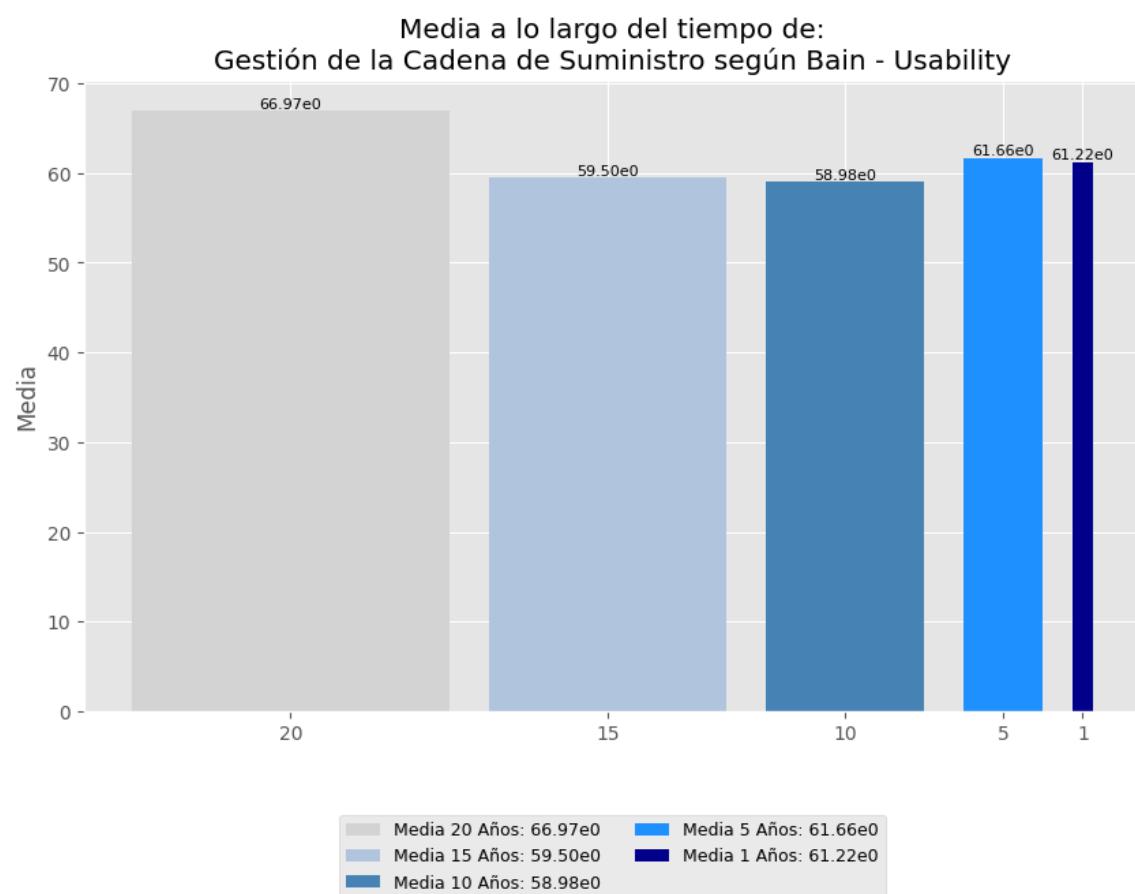


Figura: Medias de Gestión de la Cadena de Suministro

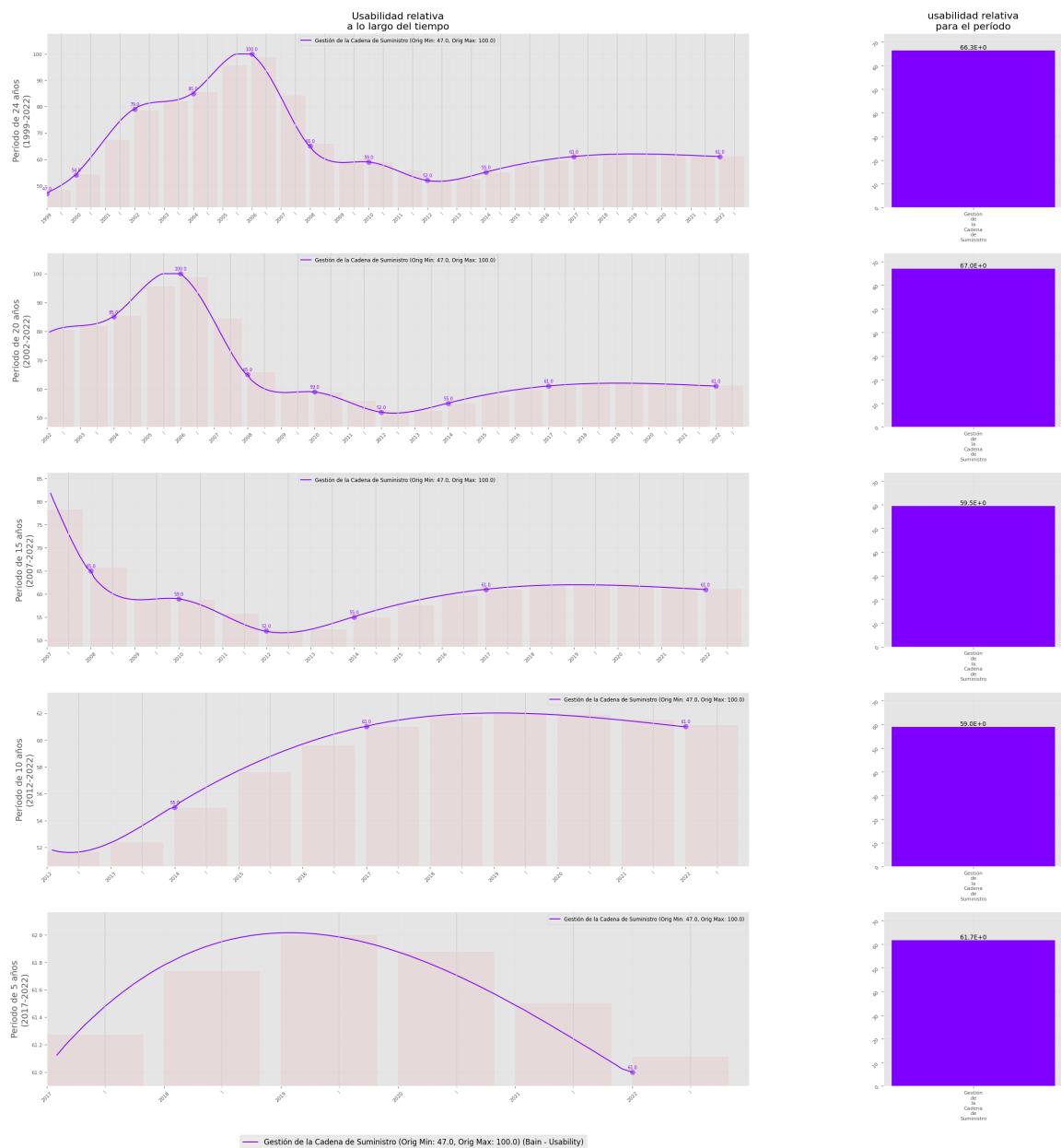


Figura: Usabilidad de Gestión de la Cadena de Suministro

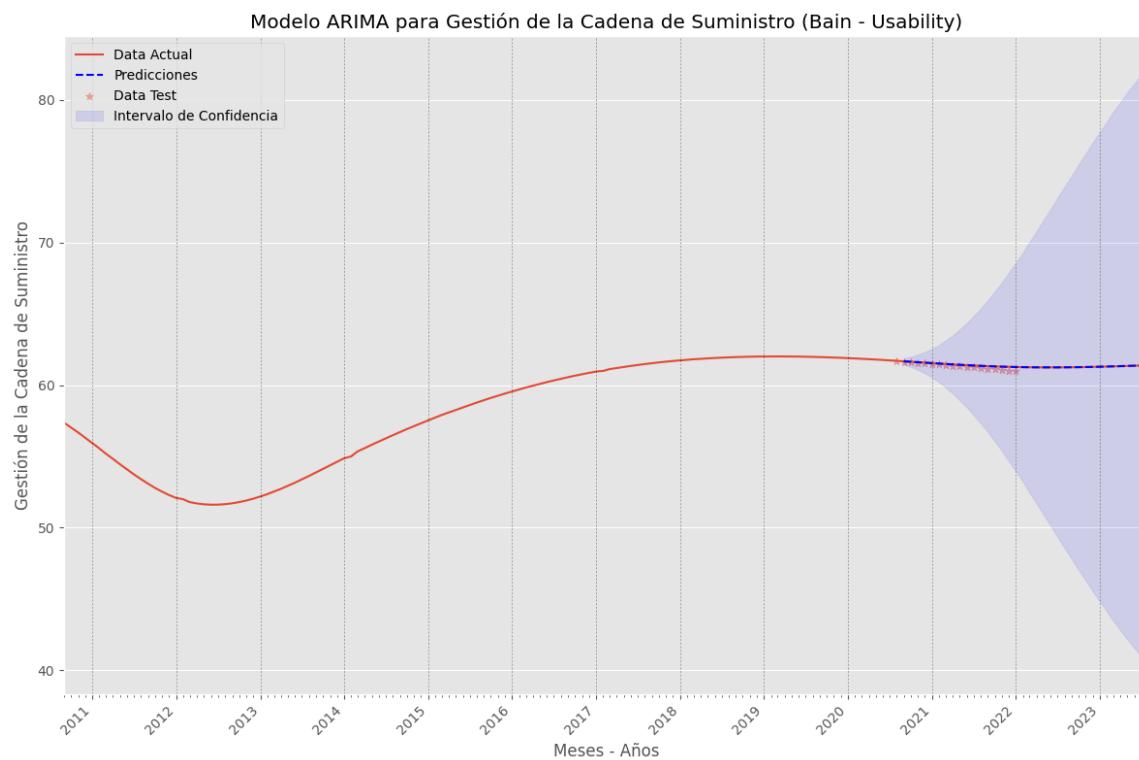


Figura: Modelo ARIMA para Gestión de la Cadena de Suministro

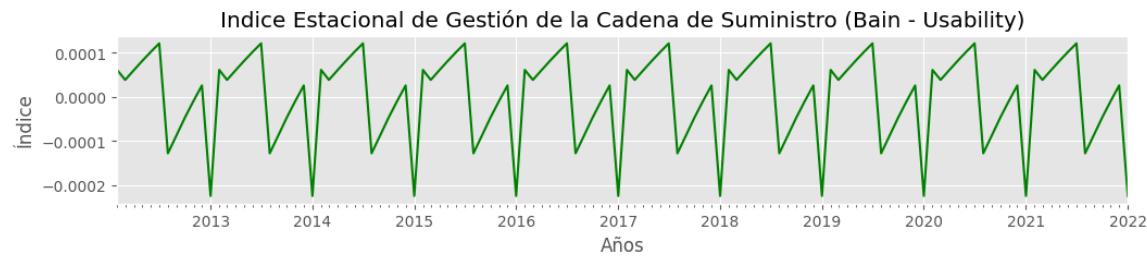


Figura: Índice Estacional para Gestión de la Cadena de Suministro

Transformada de Fourier para Gestión de la Cadena de Suministro (Bain - Usability)

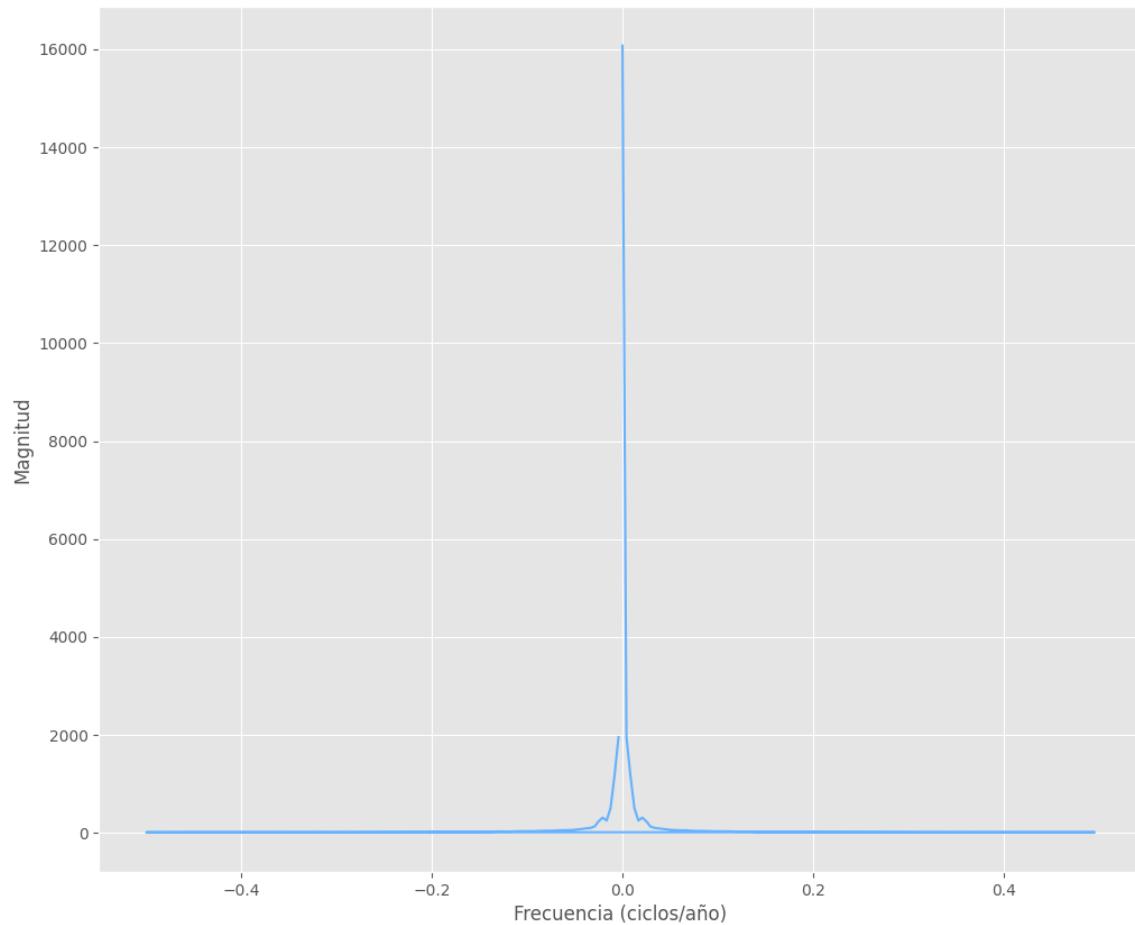


Figura: Transformada de Fourier para Gestión de la Cadena de Suministro

Datos

Herramientas Gerenciales:

Gestión de la Cadena de Suministro

Datos de Bain - Usability

24 años (Mensual) (1999 - 2022)

date	Gestión de la Cadena de Suministro
1999-01-01	47.00
1999-02-01	47.66
1999-03-01	48.10
1999-04-01	48.58
1999-05-01	49.07
1999-06-01	49.59
1999-07-01	50.14
1999-08-01	50.73
1999-09-01	51.36
1999-10-01	52.04
1999-11-01	52.77
1999-12-01	53.56
2000-01-01	54.00
2000-02-01	55.34
2000-03-01	56.30
2000-04-01	57.33
2000-05-01	58.40

date	Gestión de la Cadena de Suministro
2000-06-01	59.52
2000-07-01	60.66
2000-08-01	61.86
2000-09-01	63.05
2000-10-01	64.25
2000-11-01	65.46
2000-12-01	66.67
2001-01-01	67.89
2001-02-01	69.03
2001-03-01	70.16
2001-04-01	71.30
2001-05-01	72.41
2001-06-01	73.47
2001-07-01	74.49
2001-08-01	75.48
2001-09-01	76.38
2001-10-01	77.22
2001-11-01	77.99
2001-12-01	78.67
2002-01-01	79.00
2002-02-01	79.78
2002-03-01	80.20
2002-04-01	80.57
2002-05-01	80.87
2002-06-01	81.12
2002-07-01	81.32
2002-08-01	81.48

date	Gestión de la Cadena de Suministro
2002-09-01	81.60
2002-10-01	81.70
2002-11-01	81.79
2002-12-01	81.86
2003-01-01	81.93
2003-02-01	82.00
2003-03-01	82.08
2003-04-01	82.19
2003-05-01	82.32
2003-06-01	82.49
2003-07-01	82.70
2003-08-01	82.97
2003-09-01	83.29
2003-10-01	83.68
2003-11-01	84.14
2003-12-01	84.68
2004-01-01	85.00
2004-02-01	86.03
2004-03-01	86.81
2004-04-01	87.67
2004-05-01	88.57
2004-06-01	89.52
2004-07-01	90.50
2004-08-01	91.51
2004-09-01	92.51
2004-10-01	93.51
2004-11-01	94.48

date	Gestión de la Cadena de Suministro
2004-12-01	95.43
2005-01-01	96.35
2005-02-01	97.18
2005-03-01	97.94
2005-04-01	98.65
2005-05-01	99.28
2005-06-01	99.81
2005-07-01	100.00
2005-08-01	100.00
2005-09-01	100.00
2005-10-01	100.00
2005-11-01	100.00
2005-12-01	100.00
2006-01-01	100.00
2006-02-01	99.07
2006-03-01	98.26
2006-04-01	97.27
2006-05-01	96.13
2006-06-01	94.87
2006-07-01	93.49
2006-08-01	91.99
2006-09-01	90.43
2006-10-01	88.79
2006-11-01	87.09
2006-12-01	85.34
2007-01-01	83.53
2007-02-01	81.79

date	Gestión de la Cadena de Suministro
2007-03-01	80.04
2007-04-01	78.23
2007-05-01	76.45
2007-06-01	74.70
2007-07-01	73.00
2007-08-01	71.33
2007-09-01	69.76
2007-10-01	68.27
2007-11-01	66.89
2007-12-01	65.62
2008-01-01	65.00
2008-02-01	63.47
2008-03-01	62.59
2008-04-01	61.81
2008-05-01	61.15
2008-06-01	60.58
2008-07-01	60.11
2008-08-01	59.71
2008-09-01	59.40
2008-10-01	59.17
2008-11-01	58.99
2008-12-01	58.87
2009-01-01	58.80
2009-02-01	58.77
2009-03-01	58.77
2009-04-01	58.80
2009-05-01	58.84

date	Gestión de la Cadena de Suministro
2009-06-01	58.90
2009-07-01	58.96
2009-08-01	59.01
2009-09-01	59.05
2009-10-01	59.08
2009-11-01	59.07
2009-12-01	59.03
2010-01-01	59.00
2010-02-01	58.83
2010-03-01	58.68
2010-04-01	58.48
2010-05-01	58.24
2010-06-01	57.98
2010-07-01	57.69
2010-08-01	57.37
2010-09-01	57.04
2010-10-01	56.69
2010-11-01	56.33
2010-12-01	55.95
2011-01-01	55.57
2011-02-01	55.21
2011-03-01	54.84
2011-04-01	54.47
2011-05-01	54.11
2011-06-01	53.75
2011-07-01	53.42
2011-08-01	53.10

date	Gestión de la Cadena de Suministro
2011-09-01	52.80
2011-10-01	52.54
2011-11-01	52.30
2011-12-01	52.09
2012-01-01	52.00
2012-02-01	51.80
2012-03-01	51.70
2012-04-01	51.64
2012-05-01	51.62
2012-06-01	51.62
2012-07-01	51.65
2012-08-01	51.71
2012-09-01	51.80
2012-10-01	51.90
2012-11-01	52.03
2012-12-01	52.18
2013-01-01	52.35
2013-02-01	52.53
2013-03-01	52.72
2013-04-01	52.93
2013-05-01	53.16
2013-06-01	53.39
2013-07-01	53.63
2013-08-01	53.87
2013-09-01	54.12
2013-10-01	54.37
2013-11-01	54.62

date	Gestión de la Cadena de Suministro
2013-12-01	54.87
2014-01-01	55.00
2014-02-01	55.35
2014-03-01	55.58
2014-04-01	55.81
2014-05-01	56.04
2014-06-01	56.27
2014-07-01	56.49
2014-08-01	56.70
2014-09-01	56.92
2014-10-01	57.12
2014-11-01	57.32
2014-12-01	57.52
2015-01-01	57.72
2015-02-01	57.90
2015-03-01	58.08
2015-04-01	58.26
2015-05-01	58.44
2015-06-01	58.61
2015-07-01	58.78
2015-08-01	58.94
2015-09-01	59.10
2015-10-01	59.25
2015-11-01	59.40
2015-12-01	59.55
2016-01-01	59.69
2016-02-01	59.83

date	Gestión de la Cadena de Suministro
2016-03-01	59.96
2016-04-01	60.09
2016-05-01	60.21
2016-06-01	60.33
2016-07-01	60.44
2016-08-01	60.56
2016-09-01	60.66
2016-10-01	60.76
2016-11-01	60.86
2016-12-01	60.95
2017-01-01	61.00
2017-02-01	61.12
2017-03-01	61.20
2017-04-01	61.28
2017-05-01	61.35
2017-06-01	61.42
2017-07-01	61.48
2017-08-01	61.54
2017-09-01	61.59
2017-10-01	61.65
2017-11-01	61.69
2017-12-01	61.74
2018-01-01	61.78
2018-02-01	61.82
2018-03-01	61.85
2018-04-01	61.88
2018-05-01	61.91

date	Gestión de la Cadena de Suministro
2018-06-01	61.93
2018-07-01	61.95
2018-08-01	61.97
2018-09-01	61.98
2018-10-01	62.00
2018-11-01	62.00
2018-12-01	62.01
2019-01-01	62.01
2019-02-01	62.02
2019-03-01	62.01
2019-04-01	62.01
2019-05-01	62.00
2019-06-01	62.00
2019-07-01	61.98
2019-08-01	61.97
2019-09-01	61.96
2019-10-01	61.94
2019-11-01	61.92
2019-12-01	61.90
2020-01-01	61.88
2020-02-01	61.85
2020-03-01	61.83
2020-04-01	61.80
2020-05-01	61.77
2020-06-01	61.74
2020-07-01	61.71
2020-08-01	61.67

date	Gestión de la Cadena de Suministro
2020-09-01	61.64
2020-10-01	61.60
2020-11-01	61.56
2020-12-01	61.53
2021-01-01	61.49
2021-02-01	61.45
2021-03-01	61.41
2021-04-01	61.37
2021-05-01	61.33
2021-06-01	61.28
2021-07-01	61.24
2021-08-01	61.20
2021-09-01	61.15
2021-10-01	61.11
2021-11-01	61.07
2021-12-01	61.02
2022-01-01	61.00

20 años (Mensual) (2002 - 2022)

date	Gestión de la Cadena de Suministro
2002-02-01	79.78
2002-03-01	80.20
2002-04-01	80.57
2002-05-01	80.87
2002-06-01	81.12
2002-07-01	81.32

date	Gestión de la Cadena de Suministro
2002-08-01	81.48
2002-09-01	81.60
2002-10-01	81.70
2002-11-01	81.79
2002-12-01	81.86
2003-01-01	81.93
2003-02-01	82.00
2003-03-01	82.08
2003-04-01	82.19
2003-05-01	82.32
2003-06-01	82.49
2003-07-01	82.70
2003-08-01	82.97
2003-09-01	83.29
2003-10-01	83.68
2003-11-01	84.14
2003-12-01	84.68
2004-01-01	85.00
2004-02-01	86.03
2004-03-01	86.81
2004-04-01	87.67
2004-05-01	88.57
2004-06-01	89.52
2004-07-01	90.50
2004-08-01	91.51
2004-09-01	92.51
2004-10-01	93.51

date	Gestión de la Cadena de Suministro
2004-11-01	94.48
2004-12-01	95.43
2005-01-01	96.35
2005-02-01	97.18
2005-03-01	97.94
2005-04-01	98.65
2005-05-01	99.28
2005-06-01	99.81
2005-07-01	100.00
2005-08-01	100.00
2005-09-01	100.00
2005-10-01	100.00
2005-11-01	100.00
2005-12-01	100.00
2006-01-01	100.00
2006-02-01	99.07
2006-03-01	98.26
2006-04-01	97.27
2006-05-01	96.13
2006-06-01	94.87
2006-07-01	93.49
2006-08-01	91.99
2006-09-01	90.43
2006-10-01	88.79
2006-11-01	87.09
2006-12-01	85.34
2007-01-01	83.53

date	Gestión de la Cadena de Suministro
2007-02-01	81.79
2007-03-01	80.04
2007-04-01	78.23
2007-05-01	76.45
2007-06-01	74.70
2007-07-01	73.00
2007-08-01	71.33
2007-09-01	69.76
2007-10-01	68.27
2007-11-01	66.89
2007-12-01	65.62
2008-01-01	65.00
2008-02-01	63.47
2008-03-01	62.59
2008-04-01	61.81
2008-05-01	61.15
2008-06-01	60.58
2008-07-01	60.11
2008-08-01	59.71
2008-09-01	59.40
2008-10-01	59.17
2008-11-01	58.99
2008-12-01	58.87
2009-01-01	58.80
2009-02-01	58.77
2009-03-01	58.77
2009-04-01	58.80

date	Gestión de la Cadena de Suministro
2009-05-01	58.84
2009-06-01	58.90
2009-07-01	58.96
2009-08-01	59.01
2009-09-01	59.05
2009-10-01	59.08
2009-11-01	59.07
2009-12-01	59.03
2010-01-01	59.00
2010-02-01	58.83
2010-03-01	58.68
2010-04-01	58.48
2010-05-01	58.24
2010-06-01	57.98
2010-07-01	57.69
2010-08-01	57.37
2010-09-01	57.04
2010-10-01	56.69
2010-11-01	56.33
2010-12-01	55.95
2011-01-01	55.57
2011-02-01	55.21
2011-03-01	54.84
2011-04-01	54.47
2011-05-01	54.11
2011-06-01	53.75
2011-07-01	53.42

date	Gestión de la Cadena de Suministro
2011-08-01	53.10
2011-09-01	52.80
2011-10-01	52.54
2011-11-01	52.30
2011-12-01	52.09
2012-01-01	52.00
2012-02-01	51.80
2012-03-01	51.70
2012-04-01	51.64
2012-05-01	51.62
2012-06-01	51.62
2012-07-01	51.65
2012-08-01	51.71
2012-09-01	51.80
2012-10-01	51.90
2012-11-01	52.03
2012-12-01	52.18
2013-01-01	52.35
2013-02-01	52.53
2013-03-01	52.72
2013-04-01	52.93
2013-05-01	53.16
2013-06-01	53.39
2013-07-01	53.63
2013-08-01	53.87
2013-09-01	54.12
2013-10-01	54.37

date	Gestión de la Cadena de Suministro
2013-11-01	54.62
2013-12-01	54.87
2014-01-01	55.00
2014-02-01	55.35
2014-03-01	55.58
2014-04-01	55.81
2014-05-01	56.04
2014-06-01	56.27
2014-07-01	56.49
2014-08-01	56.70
2014-09-01	56.92
2014-10-01	57.12
2014-11-01	57.32
2014-12-01	57.52
2015-01-01	57.72
2015-02-01	57.90
2015-03-01	58.08
2015-04-01	58.26
2015-05-01	58.44
2015-06-01	58.61
2015-07-01	58.78
2015-08-01	58.94
2015-09-01	59.10
2015-10-01	59.25
2015-11-01	59.40
2015-12-01	59.55
2016-01-01	59.69

date	Gestión de la Cadena de Suministro
2016-02-01	59.83
2016-03-01	59.96
2016-04-01	60.09
2016-05-01	60.21
2016-06-01	60.33
2016-07-01	60.44
2016-08-01	60.56
2016-09-01	60.66
2016-10-01	60.76
2016-11-01	60.86
2016-12-01	60.95
2017-01-01	61.00
2017-02-01	61.12
2017-03-01	61.20
2017-04-01	61.28
2017-05-01	61.35
2017-06-01	61.42
2017-07-01	61.48
2017-08-01	61.54
2017-09-01	61.59
2017-10-01	61.65
2017-11-01	61.69
2017-12-01	61.74
2018-01-01	61.78
2018-02-01	61.82
2018-03-01	61.85
2018-04-01	61.88

date	Gestión de la Cadena de Suministro
2018-05-01	61.91
2018-06-01	61.93
2018-07-01	61.95
2018-08-01	61.97
2018-09-01	61.98
2018-10-01	62.00
2018-11-01	62.00
2018-12-01	62.01
2019-01-01	62.01
2019-02-01	62.02
2019-03-01	62.01
2019-04-01	62.01
2019-05-01	62.00
2019-06-01	62.00
2019-07-01	61.98
2019-08-01	61.97
2019-09-01	61.96
2019-10-01	61.94
2019-11-01	61.92
2019-12-01	61.90
2020-01-01	61.88
2020-02-01	61.85
2020-03-01	61.83
2020-04-01	61.80
2020-05-01	61.77
2020-06-01	61.74
2020-07-01	61.71

date	Gestión de la Cadena de Suministro
2020-08-01	61.67
2020-09-01	61.64
2020-10-01	61.60
2020-11-01	61.56
2020-12-01	61.53
2021-01-01	61.49
2021-02-01	61.45
2021-03-01	61.41
2021-04-01	61.37
2021-05-01	61.33
2021-06-01	61.28
2021-07-01	61.24
2021-08-01	61.20
2021-09-01	61.15
2021-10-01	61.11
2021-11-01	61.07
2021-12-01	61.02
2022-01-01	61.00

15 años (Mensual) (2007 - 2022)

date	Gestión de la Cadena de Suministro
2007-02-01	81.79
2007-03-01	80.04
2007-04-01	78.23
2007-05-01	76.45
2007-06-01	74.70

date	Gestión de la Cadena de Suministro
2007-07-01	73.00
2007-08-01	71.33
2007-09-01	69.76
2007-10-01	68.27
2007-11-01	66.89
2007-12-01	65.62
2008-01-01	65.00
2008-02-01	63.47
2008-03-01	62.59
2008-04-01	61.81
2008-05-01	61.15
2008-06-01	60.58
2008-07-01	60.11
2008-08-01	59.71
2008-09-01	59.40
2008-10-01	59.17
2008-11-01	58.99
2008-12-01	58.87
2009-01-01	58.80
2009-02-01	58.77
2009-03-01	58.77
2009-04-01	58.80
2009-05-01	58.84
2009-06-01	58.90
2009-07-01	58.96
2009-08-01	59.01
2009-09-01	59.05

date	Gestión de la Cadena de Suministro
2009-10-01	59.08
2009-11-01	59.07
2009-12-01	59.03
2010-01-01	59.00
2010-02-01	58.83
2010-03-01	58.68
2010-04-01	58.48
2010-05-01	58.24
2010-06-01	57.98
2010-07-01	57.69
2010-08-01	57.37
2010-09-01	57.04
2010-10-01	56.69
2010-11-01	56.33
2010-12-01	55.95
2011-01-01	55.57
2011-02-01	55.21
2011-03-01	54.84
2011-04-01	54.47
2011-05-01	54.11
2011-06-01	53.75
2011-07-01	53.42
2011-08-01	53.10
2011-09-01	52.80
2011-10-01	52.54
2011-11-01	52.30
2011-12-01	52.09

date	Gestión de la Cadena de Suministro
2012-01-01	52.00
2012-02-01	51.80
2012-03-01	51.70
2012-04-01	51.64
2012-05-01	51.62
2012-06-01	51.62
2012-07-01	51.65
2012-08-01	51.71
2012-09-01	51.80
2012-10-01	51.90
2012-11-01	52.03
2012-12-01	52.18
2013-01-01	52.35
2013-02-01	52.53
2013-03-01	52.72
2013-04-01	52.93
2013-05-01	53.16
2013-06-01	53.39
2013-07-01	53.63
2013-08-01	53.87
2013-09-01	54.12
2013-10-01	54.37
2013-11-01	54.62
2013-12-01	54.87
2014-01-01	55.00
2014-02-01	55.35
2014-03-01	55.58

date	Gestión de la Cadena de Suministro
2014-04-01	55.81
2014-05-01	56.04
2014-06-01	56.27
2014-07-01	56.49
2014-08-01	56.70
2014-09-01	56.92
2014-10-01	57.12
2014-11-01	57.32
2014-12-01	57.52
2015-01-01	57.72
2015-02-01	57.90
2015-03-01	58.08
2015-04-01	58.26
2015-05-01	58.44
2015-06-01	58.61
2015-07-01	58.78
2015-08-01	58.94
2015-09-01	59.10
2015-10-01	59.25
2015-11-01	59.40
2015-12-01	59.55
2016-01-01	59.69
2016-02-01	59.83
2016-03-01	59.96
2016-04-01	60.09
2016-05-01	60.21
2016-06-01	60.33

date	Gestión de la Cadena de Suministro
2016-07-01	60.44
2016-08-01	60.56
2016-09-01	60.66
2016-10-01	60.76
2016-11-01	60.86
2016-12-01	60.95
2017-01-01	61.00
2017-02-01	61.12
2017-03-01	61.20
2017-04-01	61.28
2017-05-01	61.35
2017-06-01	61.42
2017-07-01	61.48
2017-08-01	61.54
2017-09-01	61.59
2017-10-01	61.65
2017-11-01	61.69
2017-12-01	61.74
2018-01-01	61.78
2018-02-01	61.82
2018-03-01	61.85
2018-04-01	61.88
2018-05-01	61.91
2018-06-01	61.93
2018-07-01	61.95
2018-08-01	61.97
2018-09-01	61.98

date	Gestión de la Cadena de Suministro
2018-10-01	62.00
2018-11-01	62.00
2018-12-01	62.01
2019-01-01	62.01
2019-02-01	62.02
2019-03-01	62.01
2019-04-01	62.01
2019-05-01	62.00
2019-06-01	62.00
2019-07-01	61.98
2019-08-01	61.97
2019-09-01	61.96
2019-10-01	61.94
2019-11-01	61.92
2019-12-01	61.90
2020-01-01	61.88
2020-02-01	61.85
2020-03-01	61.83
2020-04-01	61.80
2020-05-01	61.77
2020-06-01	61.74
2020-07-01	61.71
2020-08-01	61.67
2020-09-01	61.64
2020-10-01	61.60
2020-11-01	61.56
2020-12-01	61.53

date	Gestión de la Cadena de Suministro
2021-01-01	61.49
2021-02-01	61.45
2021-03-01	61.41
2021-04-01	61.37
2021-05-01	61.33
2021-06-01	61.28
2021-07-01	61.24
2021-08-01	61.20
2021-09-01	61.15
2021-10-01	61.11
2021-11-01	61.07
2021-12-01	61.02
2022-01-01	61.00

10 años (Mensual) (2012 - 2022)

date	Gestión de la Cadena de Suministro
2012-02-01	51.80
2012-03-01	51.70
2012-04-01	51.64
2012-05-01	51.62
2012-06-01	51.62
2012-07-01	51.65
2012-08-01	51.71
2012-09-01	51.80
2012-10-01	51.90
2012-11-01	52.03

date	Gestión de la Cadena de Suministro
2012-12-01	52.18
2013-01-01	52.35
2013-02-01	52.53
2013-03-01	52.72
2013-04-01	52.93
2013-05-01	53.16
2013-06-01	53.39
2013-07-01	53.63
2013-08-01	53.87
2013-09-01	54.12
2013-10-01	54.37
2013-11-01	54.62
2013-12-01	54.87
2014-01-01	55.00
2014-02-01	55.35
2014-03-01	55.58
2014-04-01	55.81
2014-05-01	56.04
2014-06-01	56.27
2014-07-01	56.49
2014-08-01	56.70
2014-09-01	56.92
2014-10-01	57.12
2014-11-01	57.32
2014-12-01	57.52
2015-01-01	57.72
2015-02-01	57.90

date	Gestión de la Cadena de Suministro
2015-03-01	58.08
2015-04-01	58.26
2015-05-01	58.44
2015-06-01	58.61
2015-07-01	58.78
2015-08-01	58.94
2015-09-01	59.10
2015-10-01	59.25
2015-11-01	59.40
2015-12-01	59.55
2016-01-01	59.69
2016-02-01	59.83
2016-03-01	59.96
2016-04-01	60.09
2016-05-01	60.21
2016-06-01	60.33
2016-07-01	60.44
2016-08-01	60.56
2016-09-01	60.66
2016-10-01	60.76
2016-11-01	60.86
2016-12-01	60.95
2017-01-01	61.00
2017-02-01	61.12
2017-03-01	61.20
2017-04-01	61.28
2017-05-01	61.35

date	Gestión de la Cadena de Suministro
2017-06-01	61.42
2017-07-01	61.48
2017-08-01	61.54
2017-09-01	61.59
2017-10-01	61.65
2017-11-01	61.69
2017-12-01	61.74
2018-01-01	61.78
2018-02-01	61.82
2018-03-01	61.85
2018-04-01	61.88
2018-05-01	61.91
2018-06-01	61.93
2018-07-01	61.95
2018-08-01	61.97
2018-09-01	61.98
2018-10-01	62.00
2018-11-01	62.00
2018-12-01	62.01
2019-01-01	62.01
2019-02-01	62.02
2019-03-01	62.01
2019-04-01	62.01
2019-05-01	62.00
2019-06-01	62.00
2019-07-01	61.98
2019-08-01	61.97

date	Gestión de la Cadena de Suministro
2019-09-01	61.96
2019-10-01	61.94
2019-11-01	61.92
2019-12-01	61.90
2020-01-01	61.88
2020-02-01	61.85
2020-03-01	61.83
2020-04-01	61.80
2020-05-01	61.77
2020-06-01	61.74
2020-07-01	61.71
2020-08-01	61.67
2020-09-01	61.64
2020-10-01	61.60
2020-11-01	61.56
2020-12-01	61.53
2021-01-01	61.49
2021-02-01	61.45
2021-03-01	61.41
2021-04-01	61.37
2021-05-01	61.33
2021-06-01	61.28
2021-07-01	61.24
2021-08-01	61.20
2021-09-01	61.15
2021-10-01	61.11
2021-11-01	61.07

date	Gestión de la Cadena de Suministro
2021-12-01	61.02
2022-01-01	61.00

5 años (Mensual) (2017 - 2022)

date	Gestión de la Cadena de Suministro
2017-02-01	61.12
2017-03-01	61.20
2017-04-01	61.28
2017-05-01	61.35
2017-06-01	61.42
2017-07-01	61.48
2017-08-01	61.54
2017-09-01	61.59
2017-10-01	61.65
2017-11-01	61.69
2017-12-01	61.74
2018-01-01	61.78
2018-02-01	61.82
2018-03-01	61.85
2018-04-01	61.88
2018-05-01	61.91
2018-06-01	61.93
2018-07-01	61.95
2018-08-01	61.97
2018-09-01	61.98
2018-10-01	62.00

date	Gestión de la Cadena de Suministro
2018-11-01	62.00
2018-12-01	62.01
2019-01-01	62.01
2019-02-01	62.02
2019-03-01	62.01
2019-04-01	62.01
2019-05-01	62.00
2019-06-01	62.00
2019-07-01	61.98
2019-08-01	61.97
2019-09-01	61.96
2019-10-01	61.94
2019-11-01	61.92
2019-12-01	61.90
2020-01-01	61.88
2020-02-01	61.85
2020-03-01	61.83
2020-04-01	61.80
2020-05-01	61.77
2020-06-01	61.74
2020-07-01	61.71
2020-08-01	61.67
2020-09-01	61.64
2020-10-01	61.60
2020-11-01	61.56
2020-12-01	61.53
2021-01-01	61.49

date	Gestión de la Cadena de Suministro
2021-02-01	61.45
2021-03-01	61.41
2021-04-01	61.37
2021-05-01	61.33
2021-06-01	61.28
2021-07-01	61.24
2021-08-01	61.20
2021-09-01	61.15
2021-10-01	61.11
2021-11-01	61.07
2021-12-01	61.02
2022-01-01	61.00

Datos Medias y Tendencias

Medias y Tendencias (2002 - 2022)

Means and Trends

Trend NADT: Normalized Annual Desviation

Trend MAST: Moving Average Smoothed Trend

Keyword	20 Years Average	15 Years Average	10 Years Average	5 Years Average	1 Year Average	Trend NADT	Trend MAST
Gestión de ...		66.97	59.5	58.98	61.66	61.22	-8.59

Fourier

Análisis de Fourier	Frequency	Magnitude
Palabra clave: Gestión de la Cadena...		
	frequency	magnitude
0	0.0	16073.529194279934
1	0.004166666666666667	1952.5578428426002
2	0.008333333333333333	1168.2782539202547
3	0.0125	506.60685551416077
4	0.016666666666666666	249.26184984801483
5	0.02083333333333332	306.9765334380898
6	0.025	235.21583135301202
7	0.02916666666666667	129.03216253694592
8	0.0333333333333333	99.87720645101004
9	0.0375	88.58357128121514
10	0.04166666666666664	78.8914034831423
11	0.0458333333333333	69.2136932316915

Análisis de Fourier	Frequency	Magnitude
12	0.05	59.82491673159926
13	0.05416666666666667	54.23604504216152
14	0.05833333333333334	50.08315147264074
15	0.0625	50.30104738546274
16	0.06666666666666667	48.989032786870375
17	0.0708333333333333	42.65103777313639
18	0.075	38.88175038955905
19	0.0791666666666666	37.67008584352177
20	0.0833333333333333	38.468756789807806
21	0.0875	37.11271601747754
22	0.0916666666666666	32.37648793930701
23	0.0958333333333333	29.23829770419041
24	0.1	29.12559600754754
25	0.1041666666666667	29.80664851216975
26	0.1083333333333334	29.64070915481001
27	0.1125	28.16260183938429
28	0.1166666666666667	25.89378539253159
29	0.1208333333333333	23.39869508654129
30	0.125	24.26317510578114
31	0.1291666666666665	25.746224505967454
32	0.1333333333333333	23.838092800465578
33	0.1375	21.284401017484537
34	0.1416666666666666	20.018338995653764
35	0.1458333333333334	20.601560833188454
36	0.15	21.053204349760204
37	0.1541666666666667	21.392414362851973
38	0.1583333333333333	20.489247067127987

Análisis de Fourier	Frequency	Magnitude
39	0.1625	18.084636159569225
40	0.16666666666666666	17.770222563792643
41	0.17083333333333334	18.997215896994764
42	0.175	18.35982668210854
43	0.17916666666666667	17.29589117920953
44	0.1833333333333332	16.554733723808575
45	0.1875	16.20136909144503
46	0.19166666666666665	15.88220476484332
47	0.1958333333333333	16.77424471232472
48	0.2	17.12093201050721
49	0.20416666666666666	15.31442266188151
50	0.2083333333333334	14.732740328273147
51	0.2125	15.631047367100447
52	0.21666666666666667	14.850498320838248
53	0.2208333333333333	14.016871882723947
54	0.225	13.797726379445697
55	0.22916666666666666	14.182194718071605
56	0.2333333333333334	13.627533899166284
57	0.2375	13.999465246044878
58	0.24166666666666667	14.222843256271958
59	0.2458333333333332	13.055338670641428
60	0.25	12.855113791938962
61	0.25416666666666665	13.706068906450483
62	0.2583333333333333	13.015085379279855
63	0.2625	12.132073340208615
64	0.26666666666666666	11.985487386083031
65	0.2708333333333333	12.236119828367467

Análisis de Fourier	Frequency	Magnitude
66	0.275	11.75626695073211
67	0.2791666666666667	12.506797679026537
68	0.2833333333333333	13.008637176579366
69	0.2875	11.597882896594255
70	0.2916666666666667	11.092511024266715
71	0.2958333333333334	12.288375410062802
72	0.3	11.94377571096414
73	0.3041666666666664	10.992884055442369
74	0.3083333333333335	10.601078910140558
75	0.3125	11.094420470670277
76	0.3166666666666665	10.504029272703052
77	0.3208333333333333	11.22706325568131
78	0.325	11.88427368753435
79	0.3291666666666666	10.88361935497793
80	0.3333333333333333	10.204452513373468
81	0.3375	11.12797908761031
82	0.3416666666666667	10.94560601309713
83	0.3458333333333333	10.185248040308762
84	0.35	9.9482267822775
85	0.3541666666666667	10.328028603184972
86	0.3583333333333334	9.576196851144338
87	0.3625	10.281280209340878
88	0.3666666666666664	11.163137950176349
89	0.3708333333333335	10.262051754476936
90	0.375	9.54852924738281
91	0.3791666666666665	10.5463605931029
92	0.3833333333333333	10.431540413464509

Análisis de Fourier	Frequency	Magnitude
93	0.3875	9.487615437528378
94	0.3916666666666666	9.15891687014244
95	0.3958333333333333	9.903125537637948
96	0.4	9.262921021648495
97	0.4041666666666667	9.728398947091907
98	0.4083333333333333	10.429231075295231
99	0.4125	9.813639943871404
100	0.4166666666666667	9.165545633739095
101	0.4208333333333334	10.05976909855598
102	0.425	10.091243463571656
103	0.4291666666666664	9.258166032173541
104	0.4333333333333335	8.937131673656996
105	0.4375	9.467623174047134
106	0.4416666666666665	8.710019456701575
107	0.4458333333333333	9.357032224552796
108	0.45	10.297363798263108
109	0.4541666666666666	9.681098151026381
110	0.4583333333333333	8.79053563834492
111	0.4624999999999997	9.759036690311762
112	0.4666666666666667	10.032866651782111
113	0.4708333333333333	9.09960849485932
114	0.475	8.64001375129681
115	0.4791666666666667	9.377110919666388
116	0.4833333333333334	8.662771979312735
117	0.4875	9.111540858433667
118	0.4916666666666664	9.985378770396537
119	0.4958333333333335	9.667787179884048

Análisis de Fourier	Frequency	Magnitude
120	-0.5	8.834787849621534
121	-0.4958333333333335	9.667787179884048
122	-0.49166666666666664	9.985378770396537
123	-0.4875	9.111540858433667
124	-0.4833333333333334	8.662771979312735
125	-0.4791666666666667	9.377110919666388
126	-0.475	8.64001375129681
127	-0.4708333333333333	9.09960849485932
128	-0.4666666666666667	10.032866651782111
129	-0.4624999999999997	9.759036690311762
130	-0.4583333333333333	8.79053563834492
131	-0.4541666666666666	9.681098151026381
132	-0.45	10.297363798263108
133	-0.4458333333333333	9.357032224552796
134	-0.4416666666666665	8.710019456701575
135	-0.4375	9.467623174047134
136	-0.4333333333333335	8.937131673656996
137	-0.4291666666666664	9.258166032173541
138	-0.425	10.091243463571656
139	-0.4208333333333334	10.05976909855598
140	-0.4166666666666667	9.165545633739095
141	-0.4125	9.813639943871404
142	-0.4083333333333333	10.429231075295231
143	-0.4041666666666667	9.728398947091907
144	-0.4	9.262921021648495
145	-0.3958333333333333	9.903125537637948
146	-0.3916666666666666	9.15891687014244

Análisis de Fourier	Frequency	Magnitude
147	-0.3875	9.487615437528378
148	-0.3833333333333333	10.431540413464509
149	-0.37916666666666665	10.5463605931029
150	-0.375	9.54852924738281
151	-0.3708333333333335	10.262051754476936
152	-0.36666666666666664	11.163137950176349
153	-0.3625	10.281280209340878
154	-0.3583333333333334	9.576196851144338
155	-0.3541666666666667	10.328028603184972
156	-0.35	9.9482267822775
157	-0.3458333333333333	10.185248040308762
158	-0.3416666666666667	10.94560601309713
159	-0.3375	11.12797908761031
160	-0.3333333333333333	10.204452513373468
161	-0.3291666666666666	10.88361935497793
162	-0.325	11.88427368753435
163	-0.3208333333333333	11.22706325568131
164	-0.3166666666666665	10.504029272703052
165	-0.3125	11.094420470670277
166	-0.3083333333333335	10.601078910140558
167	-0.3041666666666664	10.992884055442369
168	-0.3	11.94377571096414
169	-0.2958333333333334	12.288375410062802
170	-0.2916666666666667	11.092511024266715
171	-0.2875	11.597882896594255
172	-0.2833333333333333	13.008637176579366
173	-0.2791666666666667	12.506797679026537

Análisis de Fourier	Frequency	Magnitude
174	-0.275	11.75626695073211
175	-0.2708333333333333	12.236119828367467
176	-0.2666666666666666	11.985487386083031
177	-0.2625	12.132073340208615
178	-0.2583333333333333	13.015085379279855
179	-0.2541666666666666	13.706068906450483
180	-0.25	12.855113791938962
181	-0.2458333333333332	13.055338670641428
182	-0.2416666666666667	14.222843256271958
183	-0.2375	13.999465246044878
184	-0.2333333333333334	13.627533899166284
185	-0.2291666666666666	14.182194718071605
186	-0.225	13.797726379445697
187	-0.2208333333333333	14.016871882723947
188	-0.2166666666666667	14.850498320838248
189	-0.2125	15.631047367100447
190	-0.2083333333333334	14.732740328273147
191	-0.2041666666666666	15.31442266188151
192	-0.2	17.12093201050721
193	-0.1958333333333333	16.77424471232472
194	-0.1916666666666665	15.88220476484332
195	-0.1875	16.20136909144503
196	-0.1833333333333332	16.554733723808575
197	-0.1791666666666667	17.29589117920953
198	-0.175	18.35982668210854
199	-0.1708333333333334	18.997215896994764
200	-0.1666666666666666	17.770222563792643

Análisis de Fourier	Frequency	Magnitude
201	-0.1625	18.084636159569225
202	-0.1583333333333333	20.489247067127987
203	-0.15416666666666667	21.392414362851973
204	-0.15	21.053204349760204
205	-0.1458333333333334	20.601560833188454
206	-0.14166666666666666	20.018338995653764
207	-0.1375	21.284401017484537
208	-0.1333333333333333	23.838092800465578
209	-0.12916666666666665	25.746224505967454
210	-0.125	24.26317510578114
211	-0.1208333333333333	23.39869508654129
212	-0.11666666666666667	25.89378539253159
213	-0.1125	28.16260183938429
214	-0.1083333333333334	29.64070915481001
215	-0.10416666666666667	29.80664851216975
216	-0.1	29.12559600754754
217	-0.0958333333333333	29.23829770419041
218	-0.0916666666666666	32.37648793930701
219	-0.0875	37.11271601747754
220	-0.0833333333333333	38.468756789807806
221	-0.0791666666666666	37.67008584352177
222	-0.075	38.88175038955905
223	-0.0708333333333333	42.65103777313639
224	-0.06666666666666667	48.989032786870375
225	-0.0625	50.30104738546274
226	-0.0583333333333334	50.08315147264074
227	-0.05416666666666667	54.23604504216152

Análisis de Fourier	Frequency	Magnitude
228	-0.05	59.82491673159926
229	-0.0458333333333333	69.2136932316915
230	-0.041666666666666664	78.8914034831423
231	-0.0375	88.58357128121514
232	-0.0333333333333333	99.87720645101004
233	-0.02916666666666667	129.03216253694592
234	-0.025	235.21583135301202
235	-0.0208333333333332	306.9765334380898
236	-0.01666666666666666	249.26184984801483
237	-0.0125	506.60685551416077
238	-0.0083333333333333	1168.2782539202547
239	-0.004166666666666667	1952.5578428426002

(c) 2024 - 2025 Diomar Anez & Dimar Anez

Contacto: SOLIDUM & WISE CONNEX

Todas las librerías utilizadas están bajo la debida licencia de sus autores y dueños de los derechos de autor. Algunas secciones de este reporte fueron generadas con la asistencia de Gemini AI. Este reporte está licenciado bajo la Licencia MIT. Para obtener más información, consulta <https://opensource.org/licenses/MIT/>

Reporte generado el 2025-04-03 12:23:57



Solidum Producciones
Impulsando estrategias, generando valor...

INFORMES DE LA SERIE SOBRE HERRAMIENTAS GERENCIALES

Basados en la base de datos de GOOGLE TRENDS

1. Informe Técnico 01-GT. (001/115) Análisis de Tendencias de Búsqueda en Google Trends para **Reingeniería de Procesos**
2. Informe Técnico 02-GT. (002/115) Análisis de Tendencias de Búsqueda en Google Trends para **Gestión de la Cadena de Suministro**
3. Informe Técnico 03-GT. (003/115) Análisis de Tendencias de Búsqueda en Google Trends para **Planificación de Escenarios**
4. Informe Técnico 04-GT. (004/115) Análisis de Tendencias de Búsqueda en Google Trends para **Planificación Estratégica**
5. Informe Técnico 05-GT. (005/115) Análisis de Tendencias de Búsqueda en Google Trends para **Experiencia del Cliente**
6. Informe Técnico 06-GT. (006/115) Análisis de Tendencias de Búsqueda en Google Trends para **Calidad Total**
7. Informe Técnico 07-GT. (007/115) Análisis de Tendencias de Búsqueda en Google Trends para **Propósito y Visión**
8. Informe Técnico 08-GT. (008/115) Análisis de Tendencias de Búsqueda en Google Trends para **Benchmarking**
9. Informe Técnico 09-GT. (009/115) Análisis de Tendencias de Búsqueda en Google Trends para **Competencias Centrales**
10. Informe Técnico 10-GT. (010/115) Análisis de Tendencias de Búsqueda en Google Trends para **Cuadro de Mando Integral**
11. Informe Técnico 11-GT. (011/115) Análisis de Tendencias de Búsqueda en Google Trends para **Alianzas y Capital de Riesgo**
12. Informe Técnico 12-GT. (012/115) Análisis de Tendencias de Búsqueda en Google Trends para **Outsourcing**
13. Informe Técnico 13-GT. (013/115) Análisis de Tendencias de Búsqueda en Google Trends para **Segmentación de Clientes**
14. Informe Técnico 14-GT. (014/115) Análisis de Tendencias de Búsqueda en Google Trends para **Fusiones y Adquisiciones**
15. Informe Técnico 15-GT. (015/115) Análisis de Tendencias de Búsqueda en Google Trends para **Gestión de Costos**
16. Informe Técnico 16-GT. (016/115) Análisis de Tendencias de Búsqueda en Google Trends para **Presupuesto Base Cero**
17. Informe Técnico 17-GT. (017/115) Análisis de Tendencias de Búsqueda en Google Trends para **Estrategias de Crecimiento**
18. Informe Técnico 18-GT. (018/115) Análisis de Tendencias de Búsqueda en Google Trends para **Gestión del Conocimiento**
19. Informe Técnico 19-GT. (019/115) Análisis de Tendencias de Búsqueda en Google Trends para **Gestión del Cambio**
20. Informe Técnico 20-GT. (020/115) Análisis de Tendencias de Búsqueda en Google Trends para **Optimización de Precios**
21. Informe Técnico 21-GT. (021/115) Análisis de Tendencias de Búsqueda en Google Trends para **Lealtad del Cliente**
22. Informe Técnico 22-GT. (022/115) Análisis de Tendencias de Búsqueda en Google Trends para **Innovación Colaborativa**
23. Informe Técnico 23-GT. (023/115) Análisis de Tendencias de Búsqueda en Google Trends para **Talento y Compromiso**

Basados en la base de datos de GOOGLE BOOKS NGRAM

24. Informe Técnico 01-GB. (024/115) Análisis de Frecuencia en el Corpus Literario de Google Books Ngram para **Reingeniería de Procesos**
25. Informe Técnico 02-GB. (025/115) Análisis de Frecuencia en el Corpus Literario de Google Books Ngram para **Gestión de la Cadena de Suministro**
26. Informe Técnico 03-GB. (026/115) Análisis de Frecuencia en el Corpus Literario de Google Books Ngram para **Planificación de Escenarios**
27. Informe Técnico 04-GB. (027/115) Análisis de Frecuencia en el Corpus Literario de Google Books Ngram para **Planificación Estratégica**
28. Informe Técnico 05-GB. (028/115) Análisis de Frecuencia en el Corpus Literario de Google Books Ngram para **Experiencia del Cliente**
29. Informe Técnico 06-GB. (029/115) Análisis de Frecuencia en el Corpus Literario de Google Books Ngram para **Calidad Total**
30. Informe Técnico 07-GB. (030/115) Análisis de Frecuencia en el Corpus Literario de Google Books Ngram para **Propósito y Visión**
31. Informe Técnico 08-GB. (031/115) Análisis de Frecuencia en el Corpus Literario de Google Books Ngram para **Benchmarking**
32. Informe Técnico 09-GB. (032/115) Análisis de Frecuencia en el Corpus Literario de Google Books Ngram para **Competencias Centrales**
33. Informe Técnico 10-GB. (033/115) Análisis de Frecuencia en el Corpus Literario de Google Books Ngram para **Cuadro de Mando Integral**
34. Informe Técnico 11-GB. (034/115) Análisis de Frecuencia en el Corpus Literario de Google Books Ngram para **Alianzas y Capital de Riesgo**

35. Informe Técnico 12-GB. (035/115) Análisis de Frecuencia en el Corpus Literario de Google Books Ngram para **Outsourcing**
36. Informe Técnico 13-GB. (036/115) Análisis de Frecuencia en el Corpus Literario de Google Books Ngram para **Segmentación de Clientes**
37. Informe Técnico 14-GB. (037/115) Análisis de Frecuencia en el Corpus Literario de Google Books Ngram para **Fusiones y Adquisiciones**
38. Informe Técnico 15-GB. (038/115) Análisis de Frecuencia en el Corpus Literario de Google Books Ngram para **Gestión de Costos**
39. Informe Técnico 16-GB. (039/115) Análisis de Frecuencia en el Corpus Literario de Google Books Ngram para **Presupuesto Base Cero**
40. Informe Técnico 17-GB. (040/115) Análisis de Frecuencia en el Corpus Literario de Google Books Ngram para **Estrategias de Crecimiento**
41. Informe Técnico 18-GB. (041/115) Análisis de Frecuencia en el Corpus Literario de Google Books Ngram para **Gestión del Conocimiento**
42. Informe Técnico 19-GB. (042/115) Análisis de Frecuencia en el Corpus Literario de Google Books Ngram para **Gestión del Cambio**
43. Informe Técnico 20-GB. (043/115) Análisis de Frecuencia en el Corpus Literario de Google Books Ngram para **Optimización de Precios**
44. Informe Técnico 21-GB. (044/115) Análisis de Frecuencia en el Corpus Literario de Google Books Ngram para **Lealtad del Cliente**
45. Informe Técnico 22-GB. (045/115) Análisis de Frecuencia en el Corpus Literario de Google Books Ngram para **Innovación Colaborativa**
46. Informe Técnico 23-GB. (046/115) Análisis de Frecuencia en el Corpus Literario de Google Books Ngram para **Talento y Compromiso**

Basados en la base de datos de CROSSREF.ORG

47. Informe Técnico 01-CR. (047/115) Análisis bibliométrico de Publicaciones Académicas Indexadas en Crossref.org para **Reingeniería de Procesos**
48. Informe Técnico 02-CR. (048/115) Análisis bibliométrico de Publicaciones Académicas Indexadas en Crossref.org para **Gestión de la Cadena de Suministro**
49. Informe Técnico 03-CR. (049/115) Análisis bibliométrico de Publicaciones Académicas Indexadas en Crossref.org para **Planificación de Escenarios**
50. Informe Técnico 04-CR. (050/115) Análisis bibliométrico de Publicaciones Académicas Indexadas en Crossref.org para **Planificación Estratégica**
51. Informe Técnico 05-CR. (051/115) Análisis bibliométrico de Publicaciones Académicas Indexadas en Crossref.org para **Experiencia del Cliente**
52. Informe Técnico 06-CR. (052/115) Análisis bibliométrico de Publicaciones Académicas Indexadas en Crossref.org para **Calidad Total**
53. Informe Técnico 07-CR. (053/115) Análisis bibliométrico de Publicaciones Académicas Indexadas en Crossref.org para **Propósito y Visión**
54. Informe Técnico 08-CR. (054/115) Análisis bibliométrico de Publicaciones Académicas Indexadas en Crossref.org para **Benchmarking**
55. Informe Técnico 09-CR. (055/115) Análisis bibliométrico de Publicaciones Académicas Indexadas en Crossref.org para **Competencias Centrales**
56. Informe Técnico 10-CR. (056/115) Análisis bibliométrico de Publicaciones Académicas Indexadas en Crossref.org para **Cuadro de Mando Integral**
57. Informe Técnico 11-CR. (057/115) Análisis bibliométrico de Publicaciones Académicas Indexadas en Crossref.org para **Alianzas y Capital de Riesgo**
58. Informe Técnico 12-CR. (058/115) Análisis bibliométrico de Publicaciones Académicas Indexadas en Crossref.org para **Outsourcing**
59. Informe Técnico 13-CR. (059/115) Análisis bibliométrico de Publicaciones Académicas Indexadas en Crossref.org para **Segmentación de Clientes**
60. Informe Técnico 14-CR. (060/115) Análisis bibliométrico de Publicaciones Académicas Indexadas en Crossref.org para **Fusiones y Adquisiciones**
61. Informe Técnico 15-CR. (061/115) Análisis bibliométrico de Publicaciones Académicas Indexadas en Crossref.org para **Gestión de Costos**
62. Informe Técnico 16-CR. (062/115) Análisis bibliométrico de Publicaciones Académicas Indexadas en Crossref.org para **Presupuesto Base Cero**
63. Informe Técnico 17-CR. (063/115) Análisis bibliométrico de Publicaciones Académicas Indexadas en Crossref.org para **Estrategias de Crecimiento**
64. Informe Técnico 18-CR. (064/115) Análisis bibliométrico de Publicaciones Académicas Indexadas en Crossref.org para **Gestión del Conocimiento**
65. Informe Técnico 19-CR. (065/115) Análisis bibliométrico de Publicaciones Académicas Indexadas en Crossref.org para **Gestión del Cambio**
66. Informe Técnico 20-CR. (066/115) Análisis bibliométrico de Publicaciones Académicas Indexadas en Crossref.org para **Optimización de Precios**
67. Informe Técnico 21-CR. (067/115) Análisis bibliométrico de Publicaciones Académicas Indexadas en Crossref.org para **Lealtad del Cliente**
68. Informe Técnico 22-CR. (068/115) Análisis bibliométrico de Publicaciones Académicas Indexadas en Crossref.org para **Innovación Colaborativa**
69. Informe Técnico 23-CR. (069/115) Análisis bibliométrico de Publicaciones Académicas Indexadas en Crossref.org para **Talento y Compromiso**

Basados en la base de datos de ENCUESTA SOBRE USABILIDAD DE BAIN & CO.

70. Informe Técnico 01-BU. (070/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Reingeniería de Procesos**
71. Informe Técnico 02-BU. (071/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Gestión de la Cadena de Suministro**
72. Informe Técnico 03-BU. (072/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Planificación de Escenarios**
73. Informe Técnico 04-BU. (073/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Planificación Estratégica**
74. Informe Técnico 05-BU. (074/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Experiencia del Cliente**
75. Informe Técnico 06-BU. (075/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Calidad Total**

76. Informe Técnico 07-BU. (076/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Propósito y Visión**
77. Informe Técnico 08-BU. (077/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Benchmarking**
78. Informe Técnico 09-BU. (078/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Competencias Centrales**
79. Informe Técnico 10-BU. (079/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Cuadro de Mando Integral**
80. Informe Técnico 11-BU. (080/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Alianzas y Capital de Riesgo**
81. Informe Técnico 12-BU. (081/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Outsourcing**
82. Informe Técnico 13-BU. (082/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Segmentación de Clientes**
83. Informe Técnico 14-BU. (083/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Fusiones y Adquisiciones**
84. Informe Técnico 15-BU. (084/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Gestión de Costos**
85. Informe Técnico 16-BU. (085/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Presupuesto Base Cero**
86. Informe Técnico 17-BU. (086/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Estrategias de Crecimiento**
87. Informe Técnico 18-BU. (087/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Gestión del Conocimiento**
88. Informe Técnico 19-BU. (088/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Gestión del Cambio**
89. Informe Técnico 20-BU. (089/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Optimización de Precios**
90. Informe Técnico 21-BU. (090/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Lealtad del Cliente**
91. Informe Técnico 22-BU. (091/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Innovación Colaborativa**
92. Informe Técnico 23-BU. (092/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Talento y Compromiso**

Basados en la base de datos de ENCUESTA SOBRE SATISFACCIÓN DE BAIN & CO.

93. Informe Técnico 01-BS. (093/115) Análisis cuantitativo del Índice Perceptivo de Satisfacción - Bain & Co - para **Reingeniería de Procesos**
94. Informe Técnico 02-BS. (094/115) Análisis cuantitativo del Índice Perceptivo de Satisfacción - Bain & Co - para **Gestión de la Cadena de Suministro**
95. Informe Técnico 03-BS. (095/115) Análisis cuantitativo del Índice Perceptivo de Satisfacción - Bain & Co - para **Planificación de Escenarios**
96. Informe Técnico 04-BS. (096/115) Análisis cuantitativo del Índice Perceptivo de Satisfacción - Bain & Co - para **Planificación Estratégica**
97. Informe Técnico 05-BS. (097/115) Análisis cuantitativo del Índice Perceptivo de Satisfacción - Bain & Co - para **Experiencia del Cliente**
98. Informe Técnico 06-BS. (098/115) Análisis cuantitativo del Índice Perceptivo de Satisfacción - Bain & Co - para **Calidad Total**
99. Informe Técnico 07-BS. (099/115) Análisis cuantitativo del Índice Perceptivo de Satisfacción - Bain & Co - para **Propósito y Visión**
100. Informe Técnico 08-BS. (100/115) Análisis cuantitativo del Índice Perceptivo de Satisfacción - Bain & Co - para **Benchmarking**
101. Informe Técnico 09-BS. (101/115) Análisis cuantitativo del Índice Perceptivo de Satisfacción - Bain & Co - para **Competencias Centrales**
102. Informe Técnico 10-BS. (102/115) Análisis cuantitativo del Índice Perceptivo de Satisfacción - Bain & Co - para **Cuadro de Mando Integral**
103. Informe Técnico 11-BS. (103/115) Análisis cuantitativo del Índice Perceptivo de Satisfacción - Bain & Co - para **Alianzas y Capital de Riesgo**
104. Informe Técnico 12-BS. (104/115) Análisis cuantitativo del Índice Perceptivo de Satisfacción - Bain & Co - para **Outsourcing**
105. Informe Técnico 13-BS. (105/115) Análisis cuantitativo del Índice Perceptivo de Satisfacción - Bain & Co - para **Segmentación de Clientes**
106. Informe Técnico 14-BS. (106/115) Análisis cuantitativo del Índice Perceptivo de Satisfacción - Bain & Co - para **Fusiones y Adquisiciones**
107. Informe Técnico 15-BS. (107/115) Análisis cuantitativo del Índice Perceptivo de Satisfacción - Bain & Co - para **Gestión de Costos**
108. Informe Técnico 16-BS. (108/115) Análisis cuantitativo del Índice Perceptivo de Satisfacción - Bain & Co - para **Presupuesto Base Cero**
109. Informe Técnico 17-BS. (109/115) Análisis cuantitativo del Índice Perceptivo de Satisfacción - Bain & Co - para **Estrategias de Crecimiento**
110. Informe Técnico 18-BS. (110/115) Análisis cuantitativo del Índice Perceptivo de Satisfacción - Bain & Co - para **Gestión del Conocimiento**
111. Informe Técnico 19-BS. (111/115) Análisis cuantitativo del Índice Perceptivo de Satisfacción - Bain & Co - para **Gestión del Cambio**
112. Informe Técnico 20-BS. (112/115) Análisis cuantitativo del Índice Perceptivo de Satisfacción - Bain & Co - para **Optimización de Precios**
113. Informe Técnico 21-BS. (113/115) Análisis cuantitativo del Índice Perceptivo de Satisfacción - Bain & Co - para **Lealtad del Cliente**
114. Informe Técnico 22-BS. (114/115) Análisis cuantitativo del Índice Perceptivo de Satisfacción - Bain & Co - para **Innovación Colaborativa**
115. Informe Técnico 23-BS. (115/115) Análisis cuantitativo del Índice Perceptivo de Satisfacción - Bain & Co - para **Talento y Compromiso**

Spiritu Sancto, Paraclete Divine,
Sedis veritatis, sapientiae, et intellectus,
Fons boni consilii, scientiae, et pietatis.
Tibi agimus gratias.

INFORMES DE LA SERIE SOBRE HERRAMIENTAS GERENCIALES

Basados en la base de datos de ENCUESTA SOBRE USABILIDAD DE BAIN & CO.

1. Informe Técnico 01-BU. (070/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Reingeniería de Procesos**
2. Informe Técnico 02-BU. (071/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Gestión de la Cadena de Suministro**
3. Informe Técnico 03-BU. (072/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Planificación de Escenarios**
4. Informe Técnico 04-BU. (073/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Planificación Estratégica**
5. Informe Técnico 05-BU. (074/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Experiencia del Cliente**
6. Informe Técnico 06-BU. (075/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Calidad Total**
7. Informe Técnico 07-BU. (076/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Propósito y Visión**
8. Informe Técnico 08-BU. (077/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Benchmarking**
9. Informe Técnico 09-BU. (078/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Competencias Centrales**
10. Informe Técnico 10-BU. (079/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Cuadro de Mando Integral**
11. Informe Técnico 11-BU. (080/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Alianzas y Capital de Riesgo**
12. Informe Técnico 12-BU. (081/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Outsourcing**
13. Informe Técnico 13-BU. (082/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Segmentación de Clientes**
14. Informe Técnico 14-BU. (083/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Fusiones y Adquisiciones**
15. Informe Técnico 15-BU. (084/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Gestión de Costos**
16. Informe Técnico 16-BU. (085/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Presupuesto Base Cero**
17. Informe Técnico 17-BU. (086/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Estrategias de Crecimiento**
18. Informe Técnico 18-BU. (087/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Gestión del Conocimiento**
19. Informe Técnico 19-BU. (088/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Gestión del Cambio**
20. Informe Técnico 20-BU. (089/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Optimización de Precios**
21. Informe Técnico 21-BU. (090/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Lealtad del Cliente**
22. Informe Técnico 22-BU. (091/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Innovación Colaborativa**
23. Informe Técnico 23-BU. (092/115) Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para **Talento y Compromiso**

