

MARZO 2025



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

CALIDAD TOTAL

075

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

**Informe Técnico
06-BU**

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

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
06-BU**

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

Calidad Total

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 06-BU: Análisis estadístico de la Tasa de adopción y usabilidad - Bain & Co - para Calidad Total.

- *Informe 075 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 Calidad Total.* Informe Técnico 06-BU (075/115). Serie de Informes Técnicos sobre Herramientas Gerenciales. Ediciones Solidum Producciones. Recuperado de https://github.com/Wise-Connex/Management-Tools-Analysis/Informes/Informe_06-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.

Sin 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	73
Análisis Estacional	87
Análisis De Fourier	99
Conclusiones	111
Gráficos	118
Datos	159

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.
- *Análisispectral*: 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 06-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 06-BU

<i>Herramienta Gerencial:</i>	CALIDAD TOTAL (TOTAL QUALITY MANAGEMENT - TQM)
<i>Alcance conceptual:</i>	<p>La Calidad Total (TQM, por sus siglas en inglés) es una filosofía de gestión y un enfoque organizacional centrado en la mejora continua de la calidad en todos los aspectos de una organización. No se trata simplemente de controlar la calidad de los productos o servicios, sino de crear una cultura de calidad que involucre a todos los miembros de la organización, desde la alta dirección hasta los empleados de primera línea. TQM se basa en la idea de que la calidad es responsabilidad de todos, y que la mejora continua es un proceso sin fin. Se enfoca en la satisfacción del cliente como el objetivo principal, y utiliza datos y herramientas estadísticas para medir y mejorar el rendimiento. A menudo, TQM implica un cambio profundo en la cultura organizacional, los procesos de trabajo y las relaciones con los proveedores y clientes.</p>
<i>Objetivos y propósitos:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Innovación: Fomentar la creatividad y la búsqueda de nuevas y mejores formas de hacer las cosas.
<i>Circunstancias de Origen:</i>	<p>La Calidad Total tiene sus raíces en el Japón de la posguerra, donde los expertos estadounidenses W. Edwards Deming y Joseph M. Juran enseñaron a los japoneses los principios del control estadístico de la calidad y la gestión de la calidad. Las empresas japonesas, como Toyota, adoptaron y adaptaron estos principios, desarrollando un enfoque integral de la calidad que involucraba a todos los empleados y se centraba en la mejora continua. En la década de 1980, la Calidad Total se popularizó en Occidente como respuesta</p>

	a la creciente competencia japonesa y a la necesidad de mejorar la calidad y la eficiencia de las empresas occidentales.
<i>Contexto y evolución histórica:</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Década de 1950: Orígenes en Japón, influenciados por Deming y Juran. • Décadas de 1960 y 1970: Desarrollo y perfeccionamiento de las prácticas de TQM en empresas japonesas. • Década de 1980: Auge de la TQM en Occidente, como respuesta a la competencia japonesa. • Década de 1990: Amplia difusión de la TQM en diversos sectores y países.
<i>Figuras claves (Impulsores y promotores):</i>	<ul style="list-style-type: none"> • W. Edwards Deming: Estadístico y consultor estadounidense, considerado el "padre" del control de calidad moderno y uno de los principales impulsores de la TQM en Japón. Sus "14 puntos para la gestión" son fundamentales para la filosofía de TQM. • Joseph M. Juran: Ingeniero y consultor estadounidense, otro de los pioneros de la gestión de la calidad, conocido por su "Trilogía de la Calidad" (planificación, control y mejora de la calidad). • Kaoru Ishikawa: Ingeniero y profesor japonés, conocido por sus contribuciones al control de calidad en Japón, incluyendo el diagrama de Ishikawa (diagrama de causa-efecto o "espina de pescado"). • Empresas japonesas: Empresas como Toyota, Sony, Honda y otras fueron pioneras en la implementación de las prácticas de TQM y demostraron su efectividad.
<i>Principales herramientas gerenciales integradas:</i>	<p>La Calidad Total (TQM) es un enfoque o filosofía de gestión, no una herramienta en sí misma. Sin embargo, la implementación de TQM a menudo implica el uso de una amplia variedad de herramientas y técnicas. No existe un conjunto de herramientas "oficial" de TQM, pero algunas de las más comunes son:</p> <p>a. Total Quality Management (TQM - Gestión de la Calidad Total):</p>

	<p>Definición: El enfoque general y el conjunto de prácticas para la mejora continua de la calidad en toda la organización.</p> <p>Objetivos: Los mencionados anteriormente para el grupo en general.</p> <p>Origen y promotores: Deming, Juran, Ishikawa, empresas japonesas.</p>
<i>Nota complementaria:</i>	Es importante destacar que TQM no es una "receta" que se pueda aplicar de forma mecánica. Requiere un compromiso a largo plazo, un cambio cultural y una adaptación a las características específicas de cada organización.

PARAMETRIZACIÓN PARA EL ANÁLISIS Y EXTRACCIÓN DE DATOS

<i>Herramienta Gerencial:</i>	CALIDAD TOTAL
Términos de Búsqueda (y Estrategia de Búsqueda):	Total Quality Management - TQM (1993, 1996, 1999, 2000, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010, 2012, 2014, 2017, 2022)
Criterios de selección y configuración de la búsqueda:	<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: 1993/500; 1996/784; 1999/475; 2000/214; 2002/708; 2004/960; 2006/1221; 2008/1430; 2010/1230; 2012/1208; 2014/1067; 2017/1268; 2022/1068.
Métrica e Índice (Definición y Cálculo)	<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: 1993-2022 (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 sistemas de gestión de calidad. Además, incluye a especialistas en mejora continua, gestión de la calidad, optimización de procesos y aseguramiento de la calidad, así como a directores de operaciones, producción y calidad, encargados de implementar un sistema de gestión de la calidad que involucre a toda la organización en la búsqueda de la excelencia y la satisfacción del cliente.

Origen o plataforma de los datos (enlace):

- Rigby (1994, 2001, 2003); Rigby & Bilodeau (2005, 2007, 2009, 2011, 2013, 2015, 2017); Rigby, Bilodeau, & Ronan (2023).

Resumen Ejecutivo

RESUMEN

El análisis revela la trayectoria compleja y no pasajera de la Calidad Total: ciclos históricos, sensibilidad contextual, estabilización reciente, declive lento proyectado, sugiriendo una relevancia doctrinal duradera.

1. Puntos Principales

1. La adopción de la Calidad Total muestra ciclos intrincados, diferenciándose de los patrones simples de las modas gerenciales.
2. Un alto uso inicial (1993) precedió a períodos de declive y resurgimiento posterior.
3. Datos recientes indican una estabilización significativa en torno al 45-47% de usabilidad con una volatilidad reducida.
4. Factores externos (económicos, tecnológicos) influyeron notablemente en la trayectoria de la Calidad Total; sin embargo, demostró resiliencia.
5. Un modelo ARIMA pronostica una disminución lenta y gradual, implicando una función doctrinal futura.
6. Su trayectoria histórica se ajusta mejor a una clasificación Híbrida (Ciclos Largos/ Modo Transformado).
7. El patrón futuro anticipado se alinea más estrechamente con una clasificación de Doctrina.
8. La estacionalidad anual identificada posee una magnitud y consecuencia práctica insignificantes.
9. El análisis de Fourier indica posibles ciclos subyacentes multianuales (~ 10 , ~ 6.7 , ~ 4 años).
10. La Calidad Total maduró hasta convertirse en una herramienta institucionalizada utilizada por un núcleo estable de organizaciones.

2. Puntos Clave

1. La Calidad Total demuestra persistencia y adaptabilidad, a diferencia de las modas gerenciales efímeras.
2. Las tasas de adopción son sensibles al contexto externo, pero mantienen una resiliencia moderada.
3. La estabilidad reciente apunta hacia la madurez e institucionalización de la Calidad Total dentro de muchas empresas.
4. Los pronósticos futuros implican una relevancia continua, a pesar de una posible erosión lenta y gradual.
5. Comprender la Calidad Total implica analizar tendencias y ciclos largos, pasando por alto la estacionalidad menor.

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 Calidad Total (Total Quality Management - TQM), utilizando datos de la encuesta Bain - Usability. El objetivo es identificar y cuantificar objetivamente los patrones de adopción y uso a lo largo del tiempo, determinando si estos se asemejan a las características de una "moda gerencial" según la definición operacional provista, o si sugieren dinámicas diferentes. Se emplearán estadísticas descriptivas (media, desviación estándar, percentiles, rangos) y métricas de tendencia (Tendencia Normalizada de Desviación Anual - NADT, Tendencia Suavizada por Media Móvil - MAST) para caracterizar la trayectoria de la herramienta. El análisis abarca el período completo disponible (1993-2022) y se segmenta en ventanas temporales de 20, 15, 10 y 5 años para una perspectiva longitudinal detallada, permitiendo observar cambios en el comportamiento a corto, mediano y largo plazo. La relevancia de este enfoque radica en su capacidad para ir más allá de una simple instantánea, revelando la dinámica histórica y las posibles transformaciones en la percepción y aplicación de TQM en el entorno empresarial.

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

La base de datos Bain - Usability mide el porcentaje de empresas encuestadas que reportan utilizar una herramienta de gestión específica, en este caso, Calidad Total. Su alcance se centra en capturar la *penetración* o *adopción* de la herramienta en la práctica gerencial, según la percepción de directivos y gerentes. La metodología se basa en encuestas periódicas realizadas por Bain & Company, lo que proporciona una medida cuantitativa directa de la extensión del uso en el mundo empresarial. Sin embargo, presenta limitaciones inherentes: no detalla la *profundidad*, *intensidad* o *calidad* de la

implementación de TQM dentro de las organizaciones, ni mide directamente su impacto en el rendimiento o los resultados financieros. Tampoco diferencia entre sectores industriales o tamaños de empresa de forma granular en los datos brutos proporcionados. A pesar de estas limitaciones, su principal fortaleza reside en ofrecer una visión longitudinal y comparable de la adopción real, permitiendo rastrear la popularidad y el uso práctico de TQM a lo largo de casi tres décadas. Para una interpretación adecuada, es crucial recordar que los datos reflejan el *porcentaje de usuarios reportados* entre los encuestados, no necesariamente la efectividad o la sofisticación de su aplicación, y pueden estar sujetos a sesgos de muestreo o de respuesta propios de cualquier encuesta.

B. Posibles implicaciones del análisis de los datos

El análisis temporal de la usabilidad de Calidad Total tiene el potencial de generar varias implicaciones significativas para la investigación doctoral. En primer lugar, permitirá determinar objetivamente si el patrón histórico de adopción de TQM, según los datos de Bain, se ajusta a los criterios operacionales establecidos para una "moda gerencial" (auge rápido, pico pronunciado, declive rápido, ciclo corto). Alternativamente, el análisis podría revelar patrones más complejos y matizados, como ciclos largos con fases de resurgimiento, períodos de estabilización prolongada o transformaciones en la forma en que se percibe o utiliza la herramienta, sugiriendo una dinámica distinta a la de una moda efímera. La identificación precisa de puntos de inflexión clave (picos, valles, cambios de tendencia) y su posible correlación temporal con factores externos contextuales (crisis económicas como la de 2008, avances tecnológicos, publicaciones influyentes sobre gestión, cambios regulatorios como las normas ISO) podría ofrecer pistas sobre los motores de la dinámica observada, aunque siempre manteniendo un lenguaje cauteloso respecto a la causalidad. Estos hallazgos pueden informar la toma de decisiones estratégicas en las organizaciones sobre si TQM sigue siendo una herramienta relevante para adoptar, mantener o adaptar. Finalmente, los patrones observados podrían sugerir nuevas líneas de investigación sobre la persistencia, adaptación o eventual obsolescencia de herramientas de gestión consolidadas, y los factores subyacentes (organizacionales, institucionales, culturales) que influyen en estas trayectorias a largo plazo.

II. Datos en bruto y estadísticas descriptivas

Los datos brutos de la serie temporal para Calidad Total en Bain - Usability abarcan desde enero de 1993 hasta enero de 2022, proporcionando una visión mensual del porcentaje de adopción reportado.

A. Serie temporal completa y segmentada (muestra)

A continuación, se presenta una muestra representativa de los datos de la serie temporal para ilustrar su estructura. Los datos completos se encuentran disponibles para análisis detallados pero no se reproducen aquí en su totalidad por brevedad.

- **Inicio de la serie:**

- 1993-01-01: 100.00
- 1993-02-01: 99.50
- ...

- **Puntos intermedios:**

- 2000-01-01: 54.00
- ...
- 2005-06-01: 87.03 (Pico secundario)
- ...
- 2012-04-01: 38.00 (Inicio del valle)
- ...

- **Fin de la serie:**

- ...
- 2021-12-01: 47.01
- 2022-01-01: 47.00

B. Estadísticas descriptivas

El resumen cuantitativo de la serie temporal, segmentado por períodos, ofrece una visión inicial de la evolución de la usabilidad de Calidad Total.

Período	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo	P25	P50 (Mediana)	P75
Todos los datos	N/A	19.06	38.00	100.00	45.38	52.17	78.95
Últimos 20 años	53.50	15.98	38.00	87.03	43.03	47.08	61.78
Últimos 15 años	44.65	4.31	38.00	61.30	41.46	45.54	47.25
Últimos 10 años	43.59	3.75	38.00	47.35	39.42	45.10	47.13
Últimos 5 años	46.88	0.57	45.21	47.35	46.70	47.13	47.29
Último año	47.11	N/A	47.00	47.23	N/A	N/A	N/A

Nota: La media para "Todos los datos" no se proporciona directamente en los datos contextuales, pero se infiere que es superior a la media de 20 años. La desviación estándar y percentiles para el último año no son calculables con los datos provistos.

C. Interpretación Técnica Preliminar

Las estadísticas descriptivas revelan una historia compleja para la usabilidad de Calidad Total. La serie comienza en su punto máximo (100.00 en 1993), lo que sugiere que la medición comenzó cuando la herramienta ya estaba en su apogeo de adopción o que el dato inicial representa una normalización. La desviación estándar general (19.06) es alta, indicando una considerable volatilidad a lo largo de todo el período. Sin embargo, esta volatilidad disminuye drásticamente en períodos más recientes (DE de 5 años: 0.57), lo que apunta a una notable estabilización. Se observa un mínimo absoluto de 38.00, mantenido durante un período prolongado (2012-2014), sugiriendo un suelo en la adopción. La presencia de picos secundarios (ej., ~87 en 2005) después del declive inicial indica que la trayectoria no fue un simple descenso lineal. La mediana (P50) ha disminuido considerablemente desde la perspectiva de 20 años (47.08) comparada con la de todos los datos (52.17), pero se ha mantenido relativamente estable en los últimos 15 años (45.54) y 10 años (45.10), convergiendo cerca del valor del último año (~47). Esto sugiere un patrón inicial de declive pronunciado, seguido de ciclos de recuperación y caída, y finalmente una fase de estabilidad relativa en niveles significativamente inferiores al pico inicial, pero por encima del mínimo histórico.

III. Análisis de patrones temporales: cálculos y descripción

Este apartado profundiza en la identificación y cuantificación de patrones específicos dentro de la serie temporal de usabilidad de Calidad Total, aplicando criterios objetivos para definir picos, declives y cambios estructurales.

A. Identificación y análisis de períodos pico

Se define un período pico como un intervalo donde la usabilidad alcanza un máximo local significativamente elevado en comparación con los puntos adyacentes, seguido por un descenso discernible. Este criterio busca identificar momentos de máxima popularidad o adopción reportada. La elección se justifica por su capacidad para señalar puntos de inflexión superiores clave en la trayectoria de la herramienta.

Se identifican los siguientes períodos pico principales:

- 1. Pico Inicial (Máximo Absoluto):** Alrededor de Enero 1993.
- 2. Pico Secundario:** Centrado aproximadamente entre mediados de 2004 y mediados de 2005.
- 3. Pico Terciario (Menor):** Alrededor de Febrero 2010.

Período Pico	Fecha Inicio (Aprox)	Fecha Fin (Aprox)	Duración (Meses/Años)	Valor Máximo	Valor Promedio (Aprox)
Inicial (Máximo)	1993-01	1993-01	1 mes / <0.1 años	100.00	100.00
Secundario	2004-01	2005-06	18 meses / 1.5 años	87.03	~83.0
Terciario (Menor)	2009-12	2010-02	3 meses / 0.25 años	50.10	~50.0

Contexto de los períodos pico: El pico inicial de 100.00 en 1993 coincide con la cúspide de la popularidad inicial de TQM, impulsada por publicaciones influyentes y la presión por la competitividad global. Su naturaleza puntual en los datos sugiere que la medición capturó el clímax. El pico secundario alrededor de 2005 (87.03) *podría* interpretarse como un resurgimiento o una segunda ola de adopción, *posiblemente* vinculada a la integración de TQM con otras metodologías como Six Sigma o a un renovado enfoque en la eficiencia operativa en el período previo a la crisis financiera global. El pico menor de 2010 (50.10) *podría* reflejar un breve repunte post-crisis, quizás buscando herramientas probadas para la recuperación, aunque su magnitud es considerablemente menor.

B. Identificación y análisis de fases de declive

Una fase de declive se define como un período sostenido donde la usabilidad muestra una disminución significativa y continua. El criterio busca identificar períodos donde la herramienta perdió favor o fue reemplazada. Se justifica por su relevancia para entender la pérdida de popularidad o abandono.

Se identifican las siguientes fases de declive principales:

- 1. Declive Post-Inicial:** Desde principios de 1993 hasta finales de 1999.
- 2. Declive Post-Secundario:** Desde mediados de 2005 hasta finales de 2007/principios de 2008.
- 3. Declive Post-Terciario:** Desde principios de 2010 hasta mediados de 2012.
- 4. Declive Lento Reciente:** Desde principios de 2020 hasta principios de 2022.

Fase de Declive	Fecha Inicio (Aprox)	Fecha Fin (Aprox)	Duración (Meses/Años)	Tasa Declive Promedio (% Anual)	Patrón de Declive (Cualitativo)
Post-Inicial	1993-02	1999-12	83 meses / ~6.9 años	~-6.6%	Inicialmente rápido, luego se modera.
Post-Secundario	2005-07	2008-01	31 meses / ~2.6 años	~-19.2%	Muy pronunciado y relativamente lineal.
Post-Terciario	2010-03	2012-04	26 meses / ~2.2 años	~-11.0%	Moderado pero constante hasta alcanzar el mínimo.
Lento Reciente	2020-01	2022-01	25 meses / ~2.1 años	~-0.4%	Muy lento y gradual, dentro de una banda estrecha de valores.

Contexto de los períodos de declive: El primer declive (1993-1999) podría reflejar la desilusión inicial tras el "hype", dificultades de implementación o la emergencia de alternativas como la Reingeniería de Procesos. El pronunciado declive post-2005 podría estar asociado con la crisis financiera global incipiente (2007-2008), que pudo desviar la atención hacia la supervivencia a corto plazo, o con la consolidación de enfoques más ágiles o Lean. El declive post-2010 hasta el mínimo de 2012 podría ser una continuación de las presiones post-crisis o la percepción de TQM como una herramienta madura pero menos innovadora. El declive muy lento reciente (2020-2022) es casi una estabilización,

pero la ligera tendencia negativa *podría* indicar una erosión gradual frente a enfoques más centrados en la digitalización o la sostenibilidad, exacerbada *posiblemente* por las disruptpciones de la pandemia COVID-19.

C. Evaluación de cambios de patrón: resurgimientos y transformaciones

Se define un resurgimiento como un período de recuperación sostenida tras un declive, y una transformación como un cambio fundamental en el nivel de estabilidad o variabilidad de la serie. El criterio busca identificar recuperaciones de interés o cambios estructurales en el patrón de uso.

Se identifican los siguientes períodos clave:

- 1. Resurgimiento Principal:** Desde principios de 2000 hasta mediados de 2005.
- 2. Resurgimiento Menor:** Desde principios de 2008 hasta finales de 2009.
- 3. Estabilización/Transformación:** Desde mediados de 2012 hasta principios de 2020.

Período Cambio	Fecha Inicio (Aprox)	Fecha Fin (Aprox)	Descripción Cualitativa	Cuantificación del Cambio
Resurgimiento Principal	2000-01	2005-06	Recuperación significativa tras el primer declive.	Tasa Crecimiento Promedio: ~+5.2% anual.
Resurgimiento Menor	2008-02	2009-12	Recuperación moderada tras el segundo declive.	Tasa Crecimiento Promedio: ~+3.5% anual.
Estabilización/Transf.	2012-04	2020-01	Establecimiento en un nivel bajo pero estable, baja volatilidad.	Cambio en Media: Establecimiento ~45-47. Cambio en DE: Reducción drástica (comparar DE 10yr vs 5yr).

Contexto de los períodos de cambio: El resurgimiento principal (2000-2005) *podría* estar ligado a la recuperación económica post-dotcom y, como se mencionó, a la integración con Six Sigma (Lean Six Sigma emergió en este período). El resurgimiento menor (2008-2009) *podría* ser una reacción a la crisis, buscando eficiencia, pero fue de corta duración. La fase más notable es la transformación hacia la estabilidad post-2012. Este período *podría* indicar que TQM dejó de ser una "tendencia" para convertirse en una herramienta *institucionalizada o fundacional* para un segmento estable de empresas

(~38-47% de los encuestados), *posiblemente* integrada en sistemas de gestión más amplios (como ISO 9001) o considerada una práctica estándar en ciertos sectores. La drástica reducción de la volatilidad apoya esta interpretación de madurez y estabilización.

D. Patrones de ciclo de vida

Evaluando la trayectoria completa, la Calidad Total en Bain - Usability muestra un ciclo de vida complejo. Inicia en un pico (o la medición comienza allí), sufre un declive significativo, experimenta un resurgimiento importante pero que no alcanza el máximo inicial, seguido de otro declive pronunciado hasta un mínimo, y finalmente entra en una larga fase de recuperación lenta que culmina en una notable estabilización en los últimos años.

- **Etapa Actual del Ciclo de Vida:** La herramienta se encuentra actualmente en una etapa de *madurez* o *estabilización*. Aunque el nivel de adopción (~47%) es significativamente menor que el pico inicial (100%) y el secundario (~87%), se mantiene muy por encima del mínimo (~38%) y muestra una volatilidad extremadamente baja en los últimos 5 años (DE=0.57).
- **Justificación:** La estabilidad se evidencia por la baja desviación estándar reciente y la convergencia de la media en torno a 47. La intensidad (nivel de uso) es moderada en comparación histórica, pero persistente.
- **Métricas del Ciclo de Vida:**
 - Duración Total Observada: 29 años (349 meses).
 - Intensidad (Media Últimos 5 años): 46.88.
 - Estabilidad (Desviación Estándar Últimos 5 años): 0.57 (muy alta estabilidad).
- **Pronóstico Ceteris Paribus:** Los datos sugieren que, en ausencia de factores disruptivos mayores, la usabilidad de TQM probablemente continuará fluctuando en una banda estrecha alrededor del 45-47%. No hay indicios en los datos recientes de un nuevo declive pronunciado ni de un resurgimiento significativo. Parece haberse consolidado como una herramienta relevante para un núcleo estable de organizaciones.

E. Clasificación de ciclo de vida

Basado en el análisis de los patrones temporales y la comparación con la definición operacional de "moda gerencial" y las categorías proporcionadas:

- **Evaluación frente a Criterios de Moda Gerencial (A, B, C, D):**
 - A. Adopción Rápida: No observable en los datos (inicia en pico). *Falla.*
 - B. Pico Pronunciado: Sí, se observan picos claros (1993, ~2005). *Pasa.*
 - C. Declive Posterior: Sí, se observan declives claros tras los picos. *Pasa.*
 - D. Ciclo de Vida Corto (<5 años): No, el patrón completo abarca casi 30 años, con múltiples ciclos. *Falla.*
- **Clasificación:** Dado que no cumple los criterios A y D, Calidad Total, según estos datos de Bain - Usability, *no se clasifica como una Moda Gerencial* en el sentido estricto operacional definido. Su larga duración, la presencia de múltiples ciclos de declive y resurgimiento, y su eventual estabilización en un nivel significativo sugieren un patrón más complejo.

Dentro de las categorías alternativas: * Se ajusta bien a **c) Híbridos**. Específicamente, comparte características con: * **9. Ciclos Largos:** Muestra oscilaciones amplias (100 a 38) y prolongadas a lo largo de décadas, sin un declive definitivo hacia cero. * **12. Moda Transformada:** El patrón inicial *podría* interpretarse como una moda (aunque la adopción rápida no se ve), que luego evoluciona hacia una estabilidad estructural en un nivel inferior, sugiriendo integración o institucionalización. * También tiene elementos de **10. Declive Tardío** o **11. Superada**, si se considera el pico inicial como el auge y la estabilización actual como una fase madura post-relevancia máxima.

- No encaja bien en **b) Doctrinas** puras debido a la alta volatilidad inicial y los pronunciados declives. Sin embargo, la fase de estabilización reciente *podría* sugerir que *ha evolucionado hacia* un estatus más doctrinal o fundacional para una parte del mercado.

- **Conclusión de Clasificación:** La clasificación más apropiada parece ser **Híbrido**, predominantemente **Ciclos Largos (9)** con fuertes elementos de **Moda Transformada (12)**. Refleja una herramienta que, tras una posible fase inicial de alta popularidad (parcialmente capturada), ha navegado por períodos de declive y recuperación, para finalmente estabilizarse e integrarse en el panorama gerencial de forma duradera pero a un nivel de adopción menor que su clímax.

IV. Análisis e interpretación: contextualización y significado

Integrando los hallazgos estadísticos, se construye una narrativa interpretativa sobre la trayectoria de Calidad Total, explorando su significado en el contexto de la investigación doctoral sobre dinámicas gerenciales.

A. Tendencia general: ¿hacia dónde se dirige Calidad Total?

La tendencia general de Calidad Total, evaluada a través de los indicadores NADT y MAST (-11.94% en 20 años), muestra un declive neto significativo a largo plazo desde su apogeo inicial. Sin embargo, esta visión panorámica oculta una dinámica más compleja revelada por el análisis segmentado. Si bien la usabilidad promedio ha disminuido considerablemente en las últimas dos décadas, los datos más recientes (últimos 5-10 años) indican una notable estabilización alrededor del 45-47%, con una volatilidad mínima. Esto sugiere que, aunque TQM ya no disfruta de la adopción casi universal que *pudo* haber tenido en los primeros años 90 (según el punto de partida de los datos), ha encontrado un nicho persistente. La interpretación más plausible es que TQM ha transitado de ser una *possible "solución universal"* a una herramienta *madura e institucionalizada*, relevante para un subconjunto significativo y estable de organizaciones.

Explicaciones alternativas a una simple "pérdida de popularidad" incluyen: 1. **Integración y Absorción:** TQM *podría* haber sido absorbida o integrada en marcos de gestión más amplios (ISO 9001, Lean Six Sigma, Excelencia Operacional), de modo que su práctica persiste, pero no siempre se reporta explícitamente como "TQM". Esto *podría* relacionarse con la antinomia **Innovación vs. Ortodoxia**, donde TQM pasa de ser innovación a formar parte de la ortodoxia establecida, siendo luego subsumida por

nuevas olas innovadoras.

2. **Maduración y Estandarización:** La herramienta *podría* haber alcanzado un punto de madurez donde sus principios básicos son ampliamente conocidos y aplicados de forma rutinaria, sin generar el mismo nivel de "ruido" o reporte activo que las herramientas emergentes. Esto *podría* vincularse a la tensión **Continuidad vs. Disrupción**, donde TQM representa la continuidad de prácticas de calidad establecidas, resistiendo (o coexistiendo con) enfoques más disruptivos.

3. **Segmentación del Mercado:** TQM *podría* seguir siendo fundamental en ciertos sectores (ej., manufactura, servicios regulados) mientras ha sido reemplazada en otros (ej., tecnología, startups) por enfoques más ágiles o específicos.

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

La evaluación rigurosa del ciclo de vida de Calidad Total frente a la definición operacional de "moda gerencial" indica claramente que *no* se ajusta a dicho patrón en los datos de Bain - Usability. Falla principalmente en los criterios de "Adopción Rápida" (no visible en los datos) y "Ciclo de Vida Corto" (el patrón abarca décadas). Aunque presenta picos pronunciados y declives posteriores, la duración y la estabilización final contradicen la naturaleza efímera implícita en la definición estricta de moda.

El patrón observado se asemeja más a un ciclo de vida de una innovación significativa que atraviesa fases de entusiasmo inicial (posiblemente antes o al inicio de la serie), desilusión, adaptación, resurgimiento y eventual madurez e institucionalización. No sigue una curva S simple de Rogers; más bien, muestra múltiples ciclos superpuestos, lo que *podría* reflejar adaptaciones de la herramienta o cambios en el contexto organizacional que renuevan o disminuyen su relevancia periódicamente. La clasificación como **Híbrido (Ciclos Largos / Moda Transformada)** captura esta complejidad: tuvo *posiblemente* características de moda en sus inicios, pero ha demostrado una resiliencia y capacidad de transformación que la alejan de ser meramente pasajera. Se ha convertido en una herramienta duradera para una porción considerable del ecosistema organizacional.

Explicaciones alternativas al modelo de moda incluyen:

- * **Evolución Natural:** TQM ha evolucionado, adaptándose e integrándose con nuevas ideas (Lean, Six Sigma), lo que explica su persistencia transformada.
- * **Respuesta Contextual:** Los ciclos de auge y caída *podrían* reflejar respuestas a crisis económicas (necesidad de eficiencia) o cambios

tecnológicos (nuevas herramientas de calidad). * **Institucionalización:** La incorporación de principios TQM en estándares internacionales (ISO) y programas académicos ha solidificado su presencia más allá de las tendencias pasajeras.

C. Puntos de inflexión: contexto y posibles factores

El análisis de los puntos de inflexión clave ofrece oportunidades para explorar *posibles* influencias contextuales, siempre con cautela sobre la causalidad:

- **Pico Inicial (~1993):** Coincide con la publicación de libros seminales (Hammer & Champy sobre Reingeniería, aunque TQM ya estaba fuerte), la creciente globalización y la presión competitiva, especialmente de Japón. La influencia de "gurús" como Deming y Juran estaba en su apogeo. *Podría* haber un efecto de "contagio" masivo.
- **Declive (~1993-1999):** *Posiblemente* relacionado con la dificultad y el costo de implementar TQM de forma integral, la emergencia de la Reingeniería como alternativa más radical, y quizás el inicio de la burbuja tecnológica (dot-com) que desvió la atención hacia otros modelos de negocio.
- **Resurgimiento (~2000-2005):** Coincide con el estallido de la burbuja dot-com y una posible vuelta a enfoques más "fundamentales" de gestión y eficiencia. La integración con Six Sigma ganó tracción. *Podría* reflejar también presiones institucionales (mayor adopción de ISO 9001).
- **Pico Secundario (~2005):** Auge económico global previo a la crisis. *Posiblemente* un pico de madurez de la segunda ola de adopción o integración.
- **Declive Pronunciado (~2005-2008):** Coincide directamente con la antesala y el inicio de la Gran Crisis Financiera (2008). Las empresas *podrían* haber recortado iniciativas consideradas no esenciales o complejas, o el foco cambió drásticamente a la supervivencia financiera. *Podría* haber un cambio en la percepción de riesgo asociado a grandes programas de transformación.
- **Valle y Estabilización (Post-2012):** Ocurre tras la fase aguda de la crisis. La estabilización *podría* indicar que las empresas que sobrevivieron y mantuvieron TQM lo hicieron por considerarlo esencial o porque estaba profundamente integrado. La falta de nuevos picos *podría* sugerir la emergencia de nuevas prioridades (digitalización, agilidad, sostenibilidad) que compiten por la atención

gerencial. La estabilidad *podría* reflejar un equilibrio entre la **Explotación** de prácticas de calidad probadas y la **Exploración** de nuevas fronteras gerenciales.

Es crucial reiterar que estas son *posibles* conexiones temporales y contextuales, no relaciones causales demostradas. La dinámica observada es probablemente el resultado de una interacción compleja de múltiples factores.

V. Implicaciones e impacto: perspectivas para diferentes audiencias

Los hallazgos sobre la evolución temporal de Calidad Total tienen implicaciones distintas para diversos actores del ecosistema organizacional.

A. Contribuciones para investigadores, académicos y analistas

Este análisis longitudinal sugiere que etiquetar TQM simplemente como una "moda gerencial" basándose en su declive desde el pico inicial sería una simplificación excesiva. Su persistencia, ciclos múltiples y eventual estabilización apuntan a una dinámica más compleja de institucionalización, adaptación e integración. Esto invita a investigar: 1) Los mecanismos específicos a través de los cuales TQM se ha integrado o transformado en conjunción con otras herramientas (Lean, Six Sigma, ISO). 2) Los factores organizacionales o sectoriales que explican por qué un núcleo estable (~45-47%) de empresas continúa utilizando TQM. 3) Si la trayectoria observada en Bain - Usability se replica en otras métricas (literatura académica, interés público, datos de satisfacción). Podría existir un sesgo en investigaciones previas que se centraron excesivamente en la fase de "auge y caída" inicial, ignorando la larga fase de madurez y estabilización. Se abren líneas para explorar la resiliencia de herramientas "clásicas" frente a la constante emergencia de nuevas tendencias.

B. Recomendaciones y sugerencias para asesores y consultores

Para asesores y consultores, los datos indican que TQM no debe presentarse como una novedad disruptiva, sino como una herramienta madura y potencialmente fundamental del arsenal de gestión de calidad y operaciones. Su estabilidad sugiere una base de usuarios sólida y continua. * **Ámbito Estratégico:** Posicionar TQM como un pilar para construir una cultura de calidad sostenible y como base para la excelencia operativa, más que como una solución rápida. Enfatizar su posible integración con objetivos estratégicos

más amplios (ej., sostenibilidad, gestión de riesgos). * **Ámbito Táctico:** Enfocarse en la adaptación y actualización de las prácticas TQM al contexto actual (digitalización, análisis de datos) en lugar de una implementación "de libro" de los años 90. Ayudar a las organizaciones a identificar qué elementos de TQM siguen siendo relevantes y cómo complementarlos con enfoques más nuevos. * **Ámbito Operativo:** Anticipar que la implementación puede requerir menos "venta" conceptual pero más énfasis en la optimización, la medición rigurosa del impacto y la integración con sistemas existentes. Considerar que para las empresas que ya lo usan, el desafío puede ser revitalizarlo o asegurar su alineación con las prioridades cambiantes.

C. Consideraciones para directivos y gerentes de organizaciones

La relevancia y aplicación de TQM pueden variar según el tipo de organización: * **Públicas:** TQM puede seguir siendo valioso para mejorar la eficiencia de los servicios, la rendición de cuentas y la transparencia, aunque su implementación puede enfrentar desafíos burocráticos. La estabilidad sugiere que sus principios básicos son aplicables. * **Privadas:** La decisión de usar TQM debe basarse en si contribuye a la competitividad, la eficiencia de costos y la satisfacción del cliente en su sector específico. Su madurez implica que no es una ventaja competitiva novedosa por sí sola, pero su ausencia *podría* ser una desventaja si es estándar en la industria. * **PYMES:** La adopción puede ser un desafío por los recursos limitados. Sin embargo, los principios TQM adaptados (foco en el cliente, mejora continua simple) pueden ser muy beneficiosos. La estabilidad sugiere que hay recursos y conocimientos disponibles. * **Multinacionales:** TQM puede ser parte de sistemas de gestión globales estandarizados (ej., vinculados a ISO). El desafío es la adaptación local y mantener el compromiso a través de la complejidad organizacional. Su estabilidad puede facilitar la estandarización. * **ONGs:** Los principios TQM pueden adaptarse para mejorar la entrega de servicios, la eficiencia en el uso de donaciones y la satisfacción de los beneficiarios y donantes, alineándose con la misión social. La estabilidad de la herramienta puede ofrecer un marco probado.

En general, los directivos deben evaluar TQM no como una tendencia a seguir ciegamente, sino como una herramienta establecida cuyo valor depende del contexto específico, los objetivos estratégicos y la capacidad de integración con otras prácticas de gestión.

VI. Síntesis y reflexiones finales

En síntesis, el análisis temporal de la usabilidad de Calidad Total (TQM) según los datos de Bain & Company (1993-2022) revela una trayectoria compleja que no se ajusta a la definición operacional estricta de una "moda gerencial". Tras un posible pico inicial muy alto, la herramienta experimentó un declive significativo, seguido por ciclos de resurgimiento y caída, para finalmente entrar en una fase prolongada de notable estabilidad en las dos últimas décadas, situándose alrededor de un 45-47% de adopción reportada, con una volatilidad muy baja recientemente.

La evaluación crítica sugiere que este patrón es más consistente con la evolución de una herramienta de gestión fundamental que ha pasado por fases de entusiasmo, desilusión, adaptación e institucionalización. La clasificación más adecuada es la de un **Híbrido**, combinando características de **Ciclos Largos** y **Moda Transformada**. TQM parece haberse integrado en el tejido de las prácticas gerenciales para un núcleo sustancial de organizaciones, transformándose de una posible tendencia dominante a un componente estable, aunque menos omnipresente, del panorama de la gestión.

Es importante reconocer las limitaciones inherentes a los datos de Bain - Usability, que miden el porcentaje de adopción reportada y no la profundidad o efectividad de la implementación. Los resultados presentados son una pieza importante, pero no única, para comprender la dinámica completa de TQM. Futuras líneas de investigación podrían explorar la interacción de TQM con herramientas más recientes, los factores específicos que impulsan su persistencia en ciertos sectores o tipos de organización, y cómo las percepciones de satisfacción (datos de Bain - Satisfaction) se correlacionan con estos patrones de usabilidad a lo largo del tiempo.

Tendencias Generales y Contextuales

Tendencias generales y factores contextuales de Calidad Total en Bain - Usability

I. Direccionamiento en el análisis de las tendencias generales

Este análisis se enfoca en las tendencias generales de la herramienta de gestión Calidad Total (Total Quality Management - TQM), examinadas a través de los datos de Bain - Usability. A diferencia del análisis temporal previo, que detalló la secuencia cronológica de adopción, picos y declives, este apartado adopta una perspectiva contextual. El objetivo es comprender cómo factores externos —macroeconómicos, tecnológicos, sociales, de mercado, entre otros— han moldeado los patrones amplios de uso y relevancia de TQM a lo largo del tiempo. Las tendencias generales se interpretan aquí no solo como una evolución en el tiempo, sino como el resultado de la interacción dinámica entre la herramienta y su entorno organizacional y contextual. Se busca identificar las fuerzas externas que *podrían* explicar la trayectoria general observada, proporcionando una capa adicional de interpretación que complementa la visión longitudinal. Por ejemplo, mientras el análisis temporal identificó un pico secundario alrededor de 2005, este análisis contextual explora si factores como la integración con Six Sigma o un renovado enfoque en la eficiencia pre-crisis financiera *pudieron* haber contribuido a esa tendencia general de resurgimiento observada en ese período, sin limitarse a la fecha exacta del punto de inflexión.

II. Base estadística para el análisis contextual

Para fundamentar el análisis de las tendencias generales y su relación con el contexto externo, se utiliza un conjunto de estadísticas descriptivas agregadas derivadas de los datos de Bain - Usability para Calidad Total. Estas métricas resumen el comportamiento histórico de la herramienta, proporcionando una base cuantitativa para la construcción e interpretación de los índices contextuales. A diferencia del análisis temporal, que

segmentó los datos en ventanas específicas, aquí se emplean valores que reflejan el desempeño general a lo largo de períodos extensos, capturando así la esencia de las tendencias amplias influenciadas por el entorno.

A. Datos estadísticos disponibles

Los datos estadísticos clave que sirven de base para este análisis contextual resumen la trayectoria general de Calidad Total en la métrica de Bain - Usability. Estos valores agregados, aunque menos granulares que la serie temporal completa, permiten cuantificar las características dominantes de la adopción y uso de la herramienta a lo largo de extensos períodos.

- **Fuente:** Bain - Usability para Calidad Total.
- **Período General Considerado:** Principalmente basado en los últimos 20 años de datos disponibles (aproximadamente 2003-2022) para los cálculos de índices, permitiendo una visión histórica amplia pero relevante.
- **Estadísticas Agregadas Clave (Basadas en análisis previo y datos proporcionados):**
 - Media (20 años): 53.50 (Nivel promedio general de usabilidad reportada en las últimas dos décadas).
 - Desviación Estándar (20 años): 15.98 (Grado general de variabilidad o fluctuación en el mismo período).
 - Tendencia NADT (Normalizada): -11.94% (Indicador de la dirección e intensidad promedio del cambio anual general).
 - Número de Picos Principales Identificados (Histórico): 3 (Frecuencia de puntos máximos significativos en la serie completa).
 - Rango (Histórico): 62.00 (Diferencia entre el máximo (100.00) y el mínimo (38.00) histórico, indicando la amplitud total de variación).
 - Percentil 25% (20 años): 43.03 (Nivel de usabilidad por debajo del cual se encuentra el 25% de las observaciones en las últimas dos décadas).
 - Percentil 75% (20 años): 61.78 (Nivel de usabilidad por debajo del cual se encuentra el 75% de las observaciones en las últimas dos décadas).

Estos datos agregados, al reflejar el comportamiento promedio y la variabilidad a largo plazo, son particularmente útiles para evaluar cómo factores contextuales persistentes o recurrentes *podrían* haber influido en la trayectoria general de TQM. Por ejemplo, una media relativamente alta (53.50 en 20 años) a pesar de un NADT negativo (-11.94%) sugiere una herramienta con una base de adopción histórica considerable, pero cuya popularidad general ha tendido a disminuir, *posiblemente* debido a la aparición de alternativas o cambios en las prioridades gerenciales influenciados por el contexto externo.

B. Interpretación preliminar

La interpretación preliminar de estas estadísticas agregadas, vista a través de una lente contextual, ofrece las siguientes perspectivas sobre las tendencias generales de Calidad Total en Bain - Usability:

Estadística	Valor (Calidad Total)	Interpretación Preliminar Contextual
Media (20 años)	53.50	Indica un nivel de adopción promedio históricamente significativo en las últimas dos décadas, sugiriendo una relevancia sostenida para una parte considerable del mercado, a pesar de las fluctuaciones contextuales.
Desv. Est. (20 años)	15.98	Refleja una variabilidad considerable a lo largo de este período, lo que <i>podría</i> indicar una sensibilidad notable de la adopción de TQM a cambios en el entorno económico, tecnológico o competitivo.
NADT	-11.94%	Sugiere una tendencia general decreciente promedio anual en la adopción reportada. Esto <i>podría</i> estar vinculado a factores externos como la emergencia de nuevas filosofías de gestión o la percepción de TQM como madura o menos innovadora.
Número de Picos	3	La presencia de múltiples picos significativos a lo largo de la historia <i>podría</i> reflejar respuestas reactivas a eventos externos específicos (ej., crisis, nuevas regulaciones, publicaciones influyentes) que revitalizaron temporalmente el interés.
Rango (Histórico)	62.00	Una amplitud tan grande entre el máximo y el mínimo histórico subraya el potencial impacto de factores contextuales extremos, llevando la adopción desde niveles casi universales (según el inicio de los datos) hasta un suelo significativamente más bajo.
Percentil 25% (20 años)	43.03	Establece un umbral bajo frecuente de adopción en las últimas dos décadas. Esto <i>podría</i> representar un nivel de uso "núcleo" o residual que persiste incluso en contextos externos menos favorables para TQM.
Percentil 75% (20 años)	61.78	Indica el nivel superior alcanzado con frecuencia en el mismo período. La brecha entre P25 y P75 (intercuartil) <i>podría</i> reflejar la diversidad de respuestas organizacionales a TQM según el contexto sectorial o estratégico.

En conjunto, estas estadísticas pintan un cuadro de una herramienta de gestión que, si bien ha mostrado una tendencia general a la baja en su adopción reportada durante las últimas dos décadas, mantiene una presencia significativa y ha sido sensible a las dinámicas del entorno externo, como lo sugieren su volatilidad histórica y la presencia de múltiples picos. La combinación de un NADT negativo con una media aún considerable y picos recurrentes *podría* interpretarse como un ciclo de vida maduro influenciado por factores contextuales que generan tanto erosión gradual como revitalizaciones periódicas.

III. Desarrollo y aplicabilidad de índices contextuales

Para cuantificar de manera más sistemática la influencia del contexto externo en las tendencias generales de Calidad Total, se desarrollan índices simples y compuestos. Estos índices transforman las estadísticas descriptivas agregadas en métricas interpretables que buscan capturar diferentes facetas de la interacción entre la herramienta y su entorno. Su propósito no es establecer causalidad directa, sino ofrecer una perspectiva cuantitativa sobre la *possible* sensibilidad, reactividad y resiliencia de TQM a factores externos, estableciendo una conexión analógica con los patrones y puntos de inflexión identificados en el análisis temporal previo.

A. Construcción de índices simples

Los índices simples se calculan directamente a partir de las estadísticas descriptivas base, cada uno enfocado en un aspecto particular de la influencia contextual.

(i) Índice de Volatilidad Contextual (IVC):

- **Definición:** Este índice mide la magnitud de la fluctuación en la adopción de Calidad Total en relación con su nivel promedio general. Busca cuantificar cuán sensible o volátil es la herramienta ante las variaciones del entorno externo. Una mayor volatilidad relativa *podría* indicar una mayor susceptibilidad a factores como crisis económicas, cambios tecnológicos rápidos o modas gerenciales competitadoras.
- **Metodología:** Se calcula como la Desviación Estándar (20 años) dividida por la Media (20 años): $IVC = SD / \text{Media}$. Esta normalización permite comparar la variabilidad entre herramientas o métricas con diferentes niveles promedio. Un

valor mayor que 1 teóricamente indicaría una volatilidad extremadamente alta (la desviación supera la media), mientras que valores menores a 1 sugieren una volatilidad más contenida respecto al nivel promedio.

- **Aplicabilidad y Resultado (TQM):** $IVC = 15.98 / 53.50 \approx 0.30$. Un IVC de 0.30 para TQM sugiere una volatilidad histórica moderada *en relación con su nivel promedio de adopción*. Aunque la desviación estándar absoluta (15.98) no es despreciable, es significativamente menor que la media (53.50). Esto *podría* interpretarse como que, si bien TQM ha fluctuado en respuesta al contexto, estas fluctuaciones no han sido, en promedio, desproporcionadamente grandes en comparación con su nivel general de uso en las últimas dos décadas. Contrastá con la alta volatilidad observada en períodos *específicos* del análisis temporal, sugiriendo que la volatilidad general promedio es más contenida.

(ii) Índice de Intensidad Tendencial (IIT):

- **Definición:** Este índice busca cuantificar la fuerza y la dirección de la tendencia general observada en la adopción de Calidad Total, ponderada por su nivel promedio de uso. Intenta reflejar el "momentum" general de la herramienta, sea de crecimiento o declive, bajo la influencia del contexto externo acumulado.
- **Metodología:** Se calcula multiplicando la Tendencia NADT (expresada como proporción, ej., $-11.94\% = -0.1194$) por la Media (20 años): $IIT = NADT$ (proporción) \times Media. Valores negativos indican una tendencia general decreciente influenciada por el contexto, mientras que valores positivos sugerirían crecimiento. La magnitud del índice refleja la intensidad de esta tendencia ponderada.
- **Aplicabilidad y Resultado (TQM):** $IIT = -0.1194 \times 53.50 \approx -6.39$. Un IIT de -6.39 para TQM indica una intensidad tendencial negativa moderada. Sugiere que, en promedio durante las últimas dos décadas, la influencia combinada de los factores contextuales ha resultado en un declive neto en la adopción reportada. La magnitud (-6.39) no es extremadamente grande, lo que *podría* indicar un declive más gradual o contrarrestado por períodos de estabilidad o resurgimiento, en lugar de una caída libre constante, lo cual es consistente con los hallazgos del análisis temporal.

(iii) Índice de Reactividad Contextual (IRC):

- **Definición:** Este índice evalúa la frecuencia con la que Calidad Total ha mostrado picos significativos en su adopción, en relación con la amplitud general de su variación histórica. Busca medir la propensión de la herramienta a reaccionar o fluctuar visiblemente (a través de picos) ante estímulos o cambios en el entorno externo.
- **Metodología:** Se calcula como el Número de Picos Principales Identificados dividido por el Rango Histórico normalizado por la Media (20 años): $IRC = \frac{\text{Número de Picos}}{(\text{Rango} / \text{Media})}$. Un valor mayor que 1 sugiere una alta reactividad (frecuentes picos en relación a su banda de fluctuación normalizada).
- **Aplicabilidad y Resultado (TQM):** $IRC = 3 / (62.00 / 53.50) \approx 3 / 1.159 \approx 2.59$. Un IRC de 2.59 para TQM sugiere una reactividad contextual relativamente alta. Indica que, a pesar de una volatilidad general moderada ($IVC=0.30$), la herramienta ha mostrado una tendencia a generar picos de interés o adopción con una frecuencia significativa en relación a su amplitud de variación histórica. Esto *podría* significar que TQM, aunque con una tendencia general decreciente, ha sido sensible a eventos o condiciones contextuales específicas que han provocado repuntes notables en su uso a lo largo del tiempo, como se observó en el análisis temporal con los picos secundario y terciario.

B. Estimaciones de índices compuestos

Los índices compuestos combinan los índices simples para ofrecer una visión más integrada de la interacción entre Calidad Total y su contexto externo.

(i) Índice de Influencia Contextual (IIC):

- **Definición:** Este índice busca proporcionar una medida agregada del grado general en que los factores externos parecen haber moldeado la trayectoria de Calidad Total, considerando su volatilidad, la fuerza de su tendencia y su reactividad.
- **Metodología:** Se calcula como el promedio de los tres índices simples, usando el valor absoluto del IIT para asegurar que tanto tendencias positivas como negativas

contribuyan a la magnitud de la influencia: $IIC = (IVC + |IIT| + IRC) / 3$. Valores más altos sugieren una mayor influencia general del contexto.

- **Aplicabilidad y Resultado (TQM):** $IIC = (0.30 + |-6.39| + 2.59) / 3 = (0.30 + 6.39 + 2.59) / 3 = 9.28 / 3 \approx 3.09$. Un IIC de 3.09 para TQM sugiere una influencia contextual general significativa. Este valor, impulsado principalmente por la intensidad tendencial (IIT) y la reactividad (IRC), indica que la trayectoria histórica de TQM en Bain - Usability parece haber estado considerablemente marcada por las dinámicas del entorno externo, tanto en su dirección general como en sus fluctuaciones puntuales.

(ii) Índice de Estabilidad Contextual (IEC):

- **Definición:** Este índice mide la capacidad de Calidad Total para mantener un nivel de adopción estable frente a la variabilidad y las fluctuaciones inducidas por el contexto externo. Es inversamente proporcional a la volatilidad y la frecuencia de picos.
- **Metodología:** Se calcula como la Media (20 años) dividida por el producto de la Desviación Estándar (20 años) y el Número de Picos: $IEC = \text{Media} / (\text{SD} \times \text{Número de Picos})$. Valores más altos indican mayor estabilidad contextual (alto nivel promedio relativo a las fluctuaciones).
- **Aplicabilidad y Resultado (TQM):** $IEC = 53.50 / (15.98 \times 3) = 53.50 / 47.94 \approx 1.12$. Un IEC de 1.12 para TQM sugiere un nivel de estabilidad contextual moderado. Aunque no es extremadamente alto, indica que el nivel promedio de adopción (53.50) ha sido relativamente robusto en comparación con la combinación de su variabilidad histórica (15.98) y la frecuencia de sus picos (3). Esto es coherente con la idea de una herramienta madura que, aunque reactiva (IRC alto), mantiene una base de uso considerable. Refuerza la idea de estabilización observada en los últimos años en el análisis temporal.

(iii) Índice de Resiliencia Contextual (IREC):

- **Definición:** Este índice cuantifica la capacidad de Calidad Total para sostener niveles relativamente altos de adopción (representados por el P75) incluso considerando su nivel base frecuente (P25) y su volatilidad general (SD). Busca

medir qué tan bien la herramienta resiste las condiciones adversas del contexto sin caer a sus niveles más bajos.

- **Metodología:** Se calcula como el Percentil 75% (20 años) dividido por la suma del Percentil 25% (20 años) y la Desviación Estándar (20 años): $IREC = P75 / (P25 + SD)$. Valores mayores que 1 sugieren resiliencia (el nivel alto frecuente supera la base más la volatilidad), mientras que valores menores que 1 indicarían vulnerabilidad.
- **Aplicabilidad y Resultado (TQM):** $IREC = 61.78 / (43.03 + 15.98) = 61.78 / 59.01 \approx 1.05$. Un IREC de 1.05 para TQM sugiere una resiliencia contextual moderada, ligeramente por encima del umbral de 1. Indica que, en promedio durante las últimas dos décadas, los niveles altos de adopción alcanzados frecuentemente (P75) han logrado superar ligeramente la combinación del nivel bajo frecuente (P25) y la volatilidad general (SD). Esto *podría* interpretarse como que TQM, aunque sensible al contexto, ha mostrado cierta capacidad para recuperarse o mantener niveles de uso relativamente buenos a pesar de las presiones externas.

C. Análisis y presentación de resultados

La siguiente tabla resume los valores calculados para los índices contextuales de Calidad Total en Bain - Usability y ofrece una interpretación orientativa inicial:

Índice	Valor (TQM)	Interpretación Orientativa General
IVC	0.30	Volatilidad histórica moderada en relación al nivel promedio de uso.
IIT	-6.39	Tendencia general negativa de intensidad moderada influenciada por contexto.
IRC	2.59	Reactividad relativamente alta a estímulos contextuales (picos frecuentes).
IIC	3.09	Influencia contextual general significativa en la trayectoria histórica.
IEC	1.12	Estabilidad contextual moderada; nivel promedio robusto vs fluctuaciones.
IREC	1.05	Resiliencia contextual moderada; capacidad para sostener niveles altos.

Estos índices, en conjunto, pintan una imagen matizada. Calidad Total no parece ser extremadamente volátil en promedio (IVC bajo), pero sí muestra una tendencia general negativa (IIT negativo) y una alta reactividad a eventos específicos (IRC alto). La influencia general del contexto es significativa (IIC alto), pero la herramienta demuestra una estabilidad y resiliencia moderadas (IEC e IREC > 1).

Estableciendo una **relación analógica con el Análisis Temporal**, estos índices ayudan a cuantificar las observaciones cualitativas previas. El alto IRC (Reactividad) se alinea con la identificación de múltiples picos (1993, ~2005, ~2010) en el análisis temporal, sugiriendo que estos picos fueron respuestas significativas a factores contextuales. El IIT negativo refleja la tendencia descendente general observada tras el pico inicial. El IEC y el IREC moderadamente positivos (>1) son consistentes con la fase de estabilización identificada en los últimos años del análisis temporal, sugiriendo que la herramienta ha desarrollado cierta capacidad para resistir mayores declives a pesar de la influencia contextual (IIC alto). Los índices, por tanto, no reemplazan el análisis temporal, sino que lo complementan cuantificando la *magnitud* y *naturaleza* de la influencia contextual general que *podría* subyacer a los patrones cronológicos observados.

IV. Análisis de factores contextuales externos

Este apartado sistematiza los diversos factores externos que *podrían* haber influido en las tendencias generales de Calidad Total, tal como se reflejan en los datos de Bain - Usability y los índices contextuales calculados. El objetivo es explorar estas posibles conexiones sin pretender establecer causalidad directa, sino enriquecer la comprensión de la dinámica observada, vinculando los índices a tipos específicos de influencias contextuales de manera análoga a cómo el análisis temporal vinculó puntos de inflexión a eventos específicos.

A. Factores microeconómicos

- **Definición:** Se refieren a las condiciones económicas y financieras que operan a nivel de la empresa o industria, afectando directamente las decisiones sobre la adopción y el uso de herramientas de gestión. Incluyen la presión sobre los costos, la disponibilidad de recursos para inversión, la rentabilidad del sector y la sensibilidad general al análisis costo-beneficio de iniciativas como TQM.

- **Justificación:** La implementación de TQM a menudo requiere inversiones significativas en capacitación, rediseño de procesos y sistemas de medición. Por lo tanto, las condiciones microeconómicas son altamente relevantes para explicar las fluctuaciones en su adopción, capturadas en Bain - Usability. Decisiones de reducción de costos en tiempos de recesión *podrían* afectar negativamente la adopción, mientras que períodos de bonanza *podrían* facilitarla.
- **Factores Prevalecientes:** Presión por reducir costos operativos, disponibilidad de capital para inversión en mejora continua, ciclos económicos sectoriales, énfasis en el retorno de la inversión (ROI) a corto plazo versus beneficios a largo plazo.
- **Análisis Vinculado a Índices:** La moderada volatilidad general ($IVC=0.30$) *podría* sugerir que, aunque sensible, TQM no es abandonada masivamente solo por presiones de costos a corto plazo, quizás debido a su percepción de valor a largo plazo. Sin embargo, la tendencia negativa ($IIT=-6.39$) *podría* estar parcialmente influenciada por un escrutinio creciente del ROI y la competencia por recursos con otras iniciativas. La resiliencia moderada ($IREC=1.05$) *podría* indicar que las empresas que mantienen TQM lo hacen porque perciben beneficios económicos sostenidos que justifican su continuidad incluso en contextos microeconómicos desafiantes.

B. Factores tecnológicos

- **Definición:** Comprenden el impacto de los avances tecnológicos, la digitalización, la automatización y la emergencia de nuevas herramientas analíticas o de gestión basadas en tecnología. Incluye tanto la obsolescencia de enfoques anteriores como la habilitación de nuevas formas de implementar o complementar TQM.
- **Justificación:** La tecnología puede tanto potenciar como desafiar a TQM. Nuevas herramientas de análisis de datos pueden mejorar la medición de la calidad, pero la aparición de enfoques como la gestión ágil (Agile) o plataformas digitales integradas puede percibirse como alternativas más modernas o eficientes, influyendo en las tasas de adopción reportadas en Bain - Usability.
- **Factores Prevalecientes:** Digitalización de procesos, Big Data y análisis avanzado, software de gestión de calidad (QMS), automatización, emergencia de metodologías ágiles y Lean-Digital.

- **Análisis Vinculado a Índices:** La alta reactividad (IRC=2.59) *podría* estar fuertemente vinculada a olas tecnológicas. La aparición de software QMS o la integración con ERP *pudo* haber impulsado picos de adopción o revitalización. Por otro lado, la tendencia negativa (IIT=-6.39) *podría* reflejar, en parte, la competencia de enfoques percibidos como más alineados con la era digital. La estabilidad moderada (IEC=1.12) *podría* sugerir que TQM ha logrado coexistir o integrarse con algunas tecnologías, manteniendo su relevancia para un núcleo de usuarios.

C. Índices simples y compuestos en el análisis contextual

Los índices calculados actúan como un barómetro cuantitativo de cómo diferentes tipos de eventos contextuales *podrían* haber influido en la trayectoria general de TQM:

- **Eventos Económicos:** Crisis como la de 2008 *podrían* explicar períodos de declive reflejados en el IIT negativo y *posiblemente* contribuir a la volatilidad histórica (aunque el IVC general es moderado). La recuperación económica *podría* correlacionarse con los picos capturados por el IRC alto. La resiliencia (IREC > 1) sugiere que TQM no es abandonado completamente durante las recesiones por todas las empresas.
- **Eventos Tecnológicos:** La aparición de Internet, ERPs, Big Data, IA, etc., *podría* ser un motor clave detrás de la alta reactividad (IRC=2.59), generando tanto oportunidades de integración (picos) como amenazas de sustitución (contribuyendo al IIT negativo).
- **Eventos Sociales y Culturales:** Cambios en las expectativas de los clientes (mayor demanda de calidad, personalización), el énfasis en la sostenibilidad o la responsabilidad social corporativa *podrían* influir sutilmente en la relevancia percibida de TQM, afectando su tendencia (IIT) y estabilidad (IEC) a largo plazo. La globalización *pudo* haber sido un motor inicial clave (reflejado en el pico de 1993).
- **Eventos Políticos y Regulatorios:** La difusión de estándares como ISO 9001 (que incorpora principios TQM) *podría* ser un factor estabilizador importante, contribuyendo al IEC y IREC moderadamente positivos, al institucionalizar prácticas de calidad independientemente de las modas pasajeras. Cambios regulatorios sectoriales *podrían* generar picos de adopción (IRC).

- **Publicaciones Influyentes y "Gurús":** Aunque su impacto es más difícil de cuantificar con estos índices, la aparición de libros o artículos clave sobre TQM o sus alternativas *podría* correlacionarse temporalmente con los picos (IRC) o influir en la tendencia general (IIT), como se discutió en el análisis temporal.

En resumen, el alto Índice de Influencia Contextual (IIC=3.09) sugiere que la historia de TQM en Bain - Usability es inseparable de su entorno. Los índices apuntan a una herramienta que, aunque con tendencia general decreciente y reactiva a eventos específicos, ha mostrado una notable capacidad de persistencia (IEC, IREC), *posiblemente* debido a su institucionalización y valor percibido en ciertos contextos o por un núcleo estable de adoptantes. Esta visión contextual complementa los hallazgos temporales, sugiriendo que los puntos de inflexión no fueron eventos aislados, sino manifestaciones de la interacción continua de TQM con estas fuerzas externas.

V. Narrativa de tendencias generales

Integrando los índices contextuales y el análisis de factores externos, emerge una narrativa coherente sobre las tendencias generales de Calidad Total (TQM) según los datos de Bain - Usability. La tendencia dominante a lo largo de las últimas dos décadas ha sido de un declive gradual pero persistente en la adopción reportada, como lo cuantifica el Índice de Intensidad Tendencial ($IIT \approx -6.39$). Sin embargo, esta tendencia general negativa no describe una obsolescencia completa, sino más bien una transformación y maduración de la herramienta dentro de un ecosistema gerencial cambiante. El significativo Índice de Influencia Contextual ($IIC \approx 3.09$) subraya que esta trayectoria ha estado fuertemente moldeada por el entorno externo.

Los factores clave que parecen haber impulsado esta dinámica son tanto tecnológicos como económicos y posiblemente institucionales. La alta reactividad ($IRC \approx 2.59$) sugiere que TQM ha respondido visiblemente a estímulos externos, como la aparición de nuevas tecnologías (software QMS, análisis de datos) que *pudieron* revitalizar su aplicación, o crisis económicas que *pudieron* generar picos de interés en la eficiencia. Al mismo tiempo, la competencia de enfoques más nuevos (Agile, Lean-Digital) y un escrutinio económico más riguroso (ROI) *podrían* haber contribuido a la tendencia negativa general (IIT).

A pesar de esta sensibilidad al contexto, TQM muestra patrones emergentes de notable persistencia. La volatilidad general, aunque presente, es moderada en relación al nivel promedio de uso ($IVC \approx 0.30$), y los índices de Estabilidad ($IEC \approx 1.12$) y Resiliencia ($IREC \approx 1.05$) son moderadamente positivos. Esto sugiere que TQM ha desarrollado una base sólida, *posiblemente* institucionalizada a través de estándares como ISO 9001 o integrada en la cultura de calidad de un núcleo estable de organizaciones (alrededor del 45-47% en los últimos años, según el análisis temporal). Esta combinación de reactividad y resiliencia dibuja el perfil de una herramienta madura: ya no es una novedad disruptiva, pero sigue siendo relevante y adaptable para una porción significativa del mercado, capaz de capear las fluctuaciones contextuales sin desaparecer. La narrativa general es, por tanto, una de transformación y consolidación más que de simple auge y caída.

VI. Implicaciones Contextuales

El análisis de las tendencias generales y los factores contextuales de Calidad Total ofrece perspectivas interpretativas valiosas para distintas audiencias dentro del ecosistema organizacional y académico.

A. De Interés para Académicos e Investigadores

Los hallazgos refuerzan la conclusión del análisis temporal de que TQM no encaja fácilmente en la categoría de "moda gerencial" efímera. El significativo Índice de Influencia Contextual ($IIC \approx 3.09$) invita a profundizar en la interacción específica entre TQM y su entorno. Investigaciones futuras podrían explorar con mayor detalle: 1) Cómo diferentes tipos de factores contextuales (tecnológicos vs. económicos vs. institucionales) han influido diferencialmente en la adopción y adaptación de TQM en distintos sectores o regiones. 2) Los mecanismos a través de los cuales TQM ha demostrado resiliencia ($IREC \approx 1.05$), como su integración con otros sistemas (ISO, Lean Six Sigma) o su adaptación a nuevas tecnologías. 3) Si la alta reactividad ($IRC \approx 2.59$) se debe más a la adaptación proactiva de la herramienta o a respuestas defensivas ante crisis externas. Este análisis contextual proporciona una base cuantitativa para formular hipótesis más precisas sobre la co-evolución de las herramientas de gestión y su entorno, contribuyendo a las preguntas de investigación doctoral sobre la naturaleza comportamental y los posibles fundamentos subyacentes de estas dinámicas.

B. De Interés para Consultores y Asesores

Para los profesionales de la consultoría, comprender la sensibilidad contextual de TQM es crucial. El alto Índice de Reactividad Contextual ($IRC \approx 2.59$) sugiere que las implementaciones de TQM deben ser flexibles y adaptables a los cambios del entorno. No se puede ofrecer como una solución estática. La recomendación debería enfocarse en cómo TQM puede integrarse con las prioridades actuales del cliente (digitalización, agilidad, sostenibilidad) y cómo puede fortalecerse su resiliencia ($IREC \approx 1.05$) ante posibles disruptpciones futuras. La tendencia general negativa ($IIT \approx -6.39$) implica que TQM no se "vende sola" y requiere una justificación clara de su valor en el contexto específico del cliente, posiblemente enfatizando su rol como base para la excelencia operativa (vinculado al $IEC > 1$) en lugar de una innovación de vanguardia. El análisis contextual ayuda a identificar qué factores externos (tecnológicos, económicos) son más propensos a impactar la implementación y a diseñar estrategias de mitigación.

C. De Interés para Gerentes y Directivos

Los gerentes y directivos pueden utilizar este análisis para tomar decisiones más informadas sobre la adopción, mantenimiento o adaptación de TQM en sus organizaciones. La moderada estabilidad ($IEC \approx 1.12$) y resiliencia ($IREC \approx 1.05$) sugieren que TQM puede ser una inversión duradera si se gestiona adecuadamente en su contexto. Sin embargo, la alta reactividad ($IRC \approx 2.59$) y la influencia contextual general ($IIC \approx 3.09$) indican que no es una herramienta de "configurar y olvidar". Requiere una evaluación continua de su alineación con la estrategia y el entorno. Para las empresas que ya utilizan TQM, el desafío es mantener su relevancia frente a nuevas presiones y oportunidades externas. Para las que consideran adoptarla, es crucial entender cómo los factores contextuales específicos de su industria y mercado *podrían* afectar su éxito. La decisión no debe basarse en la popularidad pasada, sino en una evaluación realista de su contribución potencial en el panorama actual y futuro, considerando su probada (aunque moderada) capacidad de persistencia.

VII. Síntesis y reflexiones finales

En resumen, el análisis contextual de Calidad Total (TQM) a través de los datos de Bain - Usability y los índices derivados revela una herramienta cuya trayectoria general ha estado significativamente influenciada por factores externos ($IIC \approx 3.09$). La tendencia dominante en las últimas dos décadas ha sido un declive moderado ($IIT \approx -6.39$), pero este patrón coexiste con una notable reactividad a eventos específicos ($IRC \approx 2.59$) y una capacidad moderada de estabilidad ($IEC \approx 1.12$) y resiliencia ($IREC \approx 1.05$). Esta combinación sugiere que TQM ha evolucionado de una posible fase de alta popularidad inicial hacia un estado de madurez, donde persiste como una herramienta relevante para un núcleo estable de organizaciones, aunque su adopción no sea universal y fluctúe en respuesta a cambios económicos, tecnológicos e institucionales.

Las reflexiones críticas que emergen de este análisis contextual, complementando las del análisis temporal, apuntan a la complejidad de los ciclos de vida de las herramientas de gestión consolidadas. TQM no parece haber seguido una simple curva de moda, sino una trayectoria de adaptación, integración y persistencia. Su historia *podría* ilustrar cómo herramientas fundamentales pueden navegar tensiones organizacionales como **Innovación vs. Ortodoxia** (transformándose de la primera a la segunda y coexistiendo con nuevas olas) o **Explotación vs. Exploración** (manteniendo prácticas probadas mientras el entorno demanda nuevas soluciones). La influencia de factores institucionales, como los estándares ISO, *podría* ser clave para explicar su resiliencia frente a la volatilidad contextual.

Es fundamental interpretar estos hallazgos considerando la naturaleza de la fuente de datos. Bain - Usability mide la adopción reportada, y los índices calculados se basan en estadísticas agregadas que, si bien útiles para identificar tendencias generales, inevitablemente simplifican una realidad compleja y *podrían* no capturar variaciones sectoriales o regionales específicas.

En perspectiva final, este análisis contextual sugiere que la comprensión de la dinámica de TQM, y *posiblemente* de otras herramientas de gestión maduras, requiere ir más allá de los modelos simples de ciclo de vida. Se beneficia de un enfoque que integre la secuencia temporal con una evaluación sistemática de las influencias contextuales. Estudios adicionales que exploren cualitativamente cómo las organizaciones perciben y

adaptan TQM en respuesta a factores externos específicos, o que comparan su trayectoria contextual con la de herramientas más recientes, *podrían* enriquecer significativamente la comprensión de estos fenómenos y aportar valiosos insumos a la investigación doctoral sobre la naturaleza evolutiva de las prácticas gerenciales.

Análisis ARIMA

Análisis predictivo ARIMA de Calidad Total en Bain - Usability

I. Direccionamiento en el análisis del Modelo ARIMA

Este análisis se centra en evaluar de manera exhaustiva el desempeño y las implicaciones del modelo ARIMA (Autorregresivo Integrado de Media Móvil) ajustado a la serie temporal de la herramienta de gestión Calidad Total (Total Quality Management - TQM), utilizando los datos de Bain - Usabilidad. El propósito fundamental es doble: primero, cuantificar la capacidad predictiva del modelo ARIMA(2, 2, 2) seleccionado para proyectar patrones futuros de adopción y uso de Calidad Total; segundo, utilizar estas proyecciones como un insumo clave, junto con los análisis previos (temporal y de tendencias), para clasificar la dinámica de Calidad Total dentro del marco conceptual de la investigación doctoral (moda gerencial, doctrina o híbrido). Este enfoque predictivo busca complementar la comprensión histórica (Análisis Temporal) y contextual (Análisis de Tendencias) al extender la mirada hacia el futuro plausible, basándose en la estructura intrínseca de la serie temporal identificada por el modelo. Se evalúa cómo la inercia pasada (componentes AR) y los shocks aleatorios previos (componentes MA), tras ajustar por las tendencias subyacentes (componente I), podrían configurar la trayectoria futura de la herramienta, ofreciendo una perspectiva cuantitativa sobre su posible persistencia, declive o estabilización. Por ejemplo, mientras el Análisis Temporal identificó una fase de estabilización reciente con ligera tendencia negativa, este análisis ARIMA cuantifica la proyección de esa tendencia y evalúa su consistencia, permitiendo inferir si los patrones históricos de ciclos largos y transformación parecen conducir a una fase de consolidación doctrinal o si aún subyacen dinámicas más volátiles.

II. Evaluación del desempeño del modelo

La evaluación rigurosa del desempeño del modelo ARIMA(2, 2, 2) es crucial para determinar la fiabilidad de sus proyecciones y la validez de las inferencias extraídas. Se examinan diversas métricas y diagnósticos para comprender la precisión del modelo y la calidad de su ajuste a los datos históricos de Calidad Total en Bain - Usabilidad.

A. Métricas de precisión

Las métricas de error proporcionadas ofrecen una cuantificación directa de la discrepancia promedio entre los valores predichos por el modelo y los valores observados dentro del período de ajuste (hasta julio de 2020). Se reportan la Raíz del Error Cuadrático Medio (RMSE) y el Error Absoluto Medio (MAE).

- **RMSE:** 0.00627
- **MAE:** 0.00522

Estos valores son extremadamente bajos en términos absolutos. Un RMSE de 0.0063 sugiere que la desviación típica de los errores de predicción del modelo es mínima. Similarmente, un MAE de 0.0052 indica que, en promedio, las predicciones del modelo se desviaron muy poco de los valores reales observados durante el ajuste. Esta alta precisión aparente debe interpretarse con cautela: sugiere que el modelo ARIMA(2, 2, 2) se ajusta excepcionalmente bien a la serie *después de aplicar dos niveles de diferenciación* ($d=2$), capturando eficazmente la estructura de los cambios en la tendencia de la usabilidad de Calidad Total. Sin embargo, no implica necesariamente que el error en la predicción del *nivel* absoluto de usabilidad (en la escala original de 0-100) sea tan bajo, aunque sí apunta a una excelente capacidad para modelar la dinámica subyacente. La precisión de los modelos ARIMA tiende a disminuir a medida que se alarga el horizonte de predicción, ya que la incertidumbre se acumula. Por lo tanto, se espera que la alta precisión observada sea más representativa del corto plazo (próximos meses) que del mediano o largo plazo (varios años).

B. Intervalos de confianza de las proyecciones

Aunque no se proporcionan explícitamente los límites superior e inferior de los intervalos de confianza para cada punto de la proyección, la información del modelo permite inferir sobre su naturaleza. La varianza estimada de los residuos ($\sigma^2 = 0.0094$), que es significativamente baja, sugiere que los intervalos de confianza alrededor de las predicciones puntuales serán inicialmente estrechos. Esto refleja la alta confianza del modelo en sus predicciones a muy corto plazo, derivada del buen ajuste a los datos históricos recientes. Sin embargo, una característica inherente a los modelos ARIMA es que la incertidumbre se propaga y acumula con cada paso hacia el futuro. Por lo tanto, es esperable que estos intervalos de confianza se amplíen progresivamente a medida que el horizonte de proyección se extiende. Un intervalo de confianza del 95%, por ejemplo, que inicialmente podría abarcar un rango muy pequeño alrededor de la predicción media (ej., +/- 0.2 puntos porcentuales), podría ensancharse considerablemente para predicciones a dos o tres años vista (ej., +/- 1 o más puntos porcentuales), reflejando la creciente dificultad de predecir con precisión a largo plazo basándose únicamente en patrones históricos. Esta ampliación es una manifestación crucial del manejo de la incertidumbre inherente al pronóstico.

C. Calidad del ajuste del modelo

Más allá de las métricas de error, la calidad general del ajuste se evalúa mediante criterios de información y diagnósticos de residuos. Los criterios AIC (-389.85), BIC (-372.89) y HQIC (-383.00) son relativamente bajos (aunque su interpretación absoluta es difícil sin modelos alternativos de comparación), y el Logaritmo de la Verosimilitud (199.93) es alto, lo cual generalmente indica un buen ajuste estadístico para el número de parámetros utilizados.

Los diagnósticos de residuos ofrecen una visión más profunda:

- * **Autocorrelación (Ljung-Box):** La prueba Ljung-Box ($Q=0.00$, $\text{Prob}(Q)=1.00$) sugiere fuertemente que no hay autocorrelación significativa remanente en los residuos del modelo. Esto es un resultado muy positivo, indicando que el modelo ha capturado con éxito la estructura de dependencia temporal presente en la serie (diferenciada).
- * **Normalidad (Jarque-Bera):** La prueba Jarque-Bera ($JB=3403.84$, $\text{Prob}(JB)=0.00$) rechaza claramente la hipótesis de normalidad de los residuos. La asimetría ($\text{Skew} = -1.17$) y, sobre todo, la altísima curtosis

(Kurtosis = 22.13) confirman esta desviación. La curtosis elevada ("leptocurtosis") indica que la distribución de los residuos tiene colas más pesadas y un pico más agudo que la distribución normal, sugiriendo que el modelo podría subestimar la probabilidad de errores grandes (outliers o shocks inesperados). * **Homocedasticidad (Heteroskedasticity H):** La prueba de heterocedasticidad ($H=0.02$, $\text{Prob}(H)=0.00$) rechaza la hipótesis de homocedasticidad, indicando que la varianza de los residuos no es constante a lo largo del tiempo. Específicamente, el valor $H < 1$ sugiere que la varianza ha disminuido en la última parte de la serie en comparación con la primera.

En resumen, el modelo ARIMA(2, 2, 2) logra un excelente ajuste en términos de capturar la dependencia serial de los datos (Ljung-Box), pero los residuos no cumplen los supuestos de normalidad y homocedasticidad. Si bien esto no invalida necesariamente las predicciones puntuales (coeficientes ARIMA pueden ser consistentes), sí afecta la fiabilidad de los intervalos de confianza calculados y las pruebas de significancia de los parámetros, que asumen estos supuestos. La no normalidad (especialmente la alta curtosis) y la heterocedasticidad sugieren que el modelo podría ser vulnerable a eventos inesperados o cambios estructurales no capturados por la dinámica histórica promedio.

III. Análisis de parámetros del modelo

El análisis detallado de los parámetros estimados del modelo ARIMA(2, 2, 2) revela información sobre la estructura temporal subyacente de la serie de usabilidad de Calidad Total.

A. Significación de componentes AR, I y MA

Los coeficientes estimados para los componentes autorregresivos (AR) y de media móvil (MA) y su significancia estadística (valores z y $P>|z|$) indican su contribución al modelo:

- **ar.L1 (Coeficiente: 0.7580, p=0.000):** Este término es altamente significativo y positivo. Indica una fuerte dependencia positiva del valor actual (diferenciado dos veces) con respecto al valor del período anterior. La dinámica de la serie tiene una inercia considerable; el comportamiento reciente tiende a persistir.
- **ar.L2 (Coeficiente: 0.1536, p=0.078):** Este término es positivo pero solo marginalmente significativo (no significativo al nivel convencional del 5%, pero sí

al 10%). Sugiere una posible influencia adicional, aunque más débil, del valor de hace dos períodos. Su inclusión podría estar capturando matices en la dinámica de persistencia.

- **ma.L1 (Coeficiente: -1.3717, p=0.000):** Este término es altamente significativo y negativo. Indica que el valor actual está fuertemente influenciado por el error de predicción del período anterior. Un coeficiente MA negativo grande a menudo sugiere que el modelo tiende a "sobrecorregir" tras un error.
- **ma.L2 (Coeficiente: 0.6723, p=0.000):** Este término es altamente significativo y positivo. Muestra que el error de predicción de hace dos períodos también tiene una influencia relevante en el valor actual. La combinación de términos MA(1) negativo y MA(2) positivo puede modelar estructuras de correlación más complejas en los shocks o errores.
- **sigma2 (Varianza de Residuos: 0.0094, p=0.000):** La varianza estimada de los errores del modelo es significativamente diferente de cero, aunque su valor es muy bajo, lo que concuerda con las métricas de precisión.

En conjunto, la significancia de la mayoría de los términos AR y MA confirma que tanto la historia pasada de la serie como los errores de predicción pasados son importantes para modelar la dinámica de la usabilidad de Calidad Total (una vez hecha estacionaria).

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

El modelo ajustado es un ARIMA(2, 2, 2), lo que implica:

- * **p = 2 (Orden Autoregresivo):** La predicción del valor actual depende de los dos valores observados inmediatamente anteriores de la serie (diferenciada). Esto capture la dependencia o "memoria" a corto plazo de la serie.
- * **d = 2 (Orden de Integración/Diferenciación):** La serie original requirió ser diferenciada dos veces para alcanzar la estacionariedad. La primera diferencia elimina la tendencia lineal, y la segunda diferencia elimina una tendencia cambiante (curvatura o tendencia estocástica). Esto es un hallazgo clave sobre la naturaleza de la serie.
- * **q = 2 (Orden de Media Móvil):** La predicción del valor actual también depende de los dos errores de predicción inmediatamente anteriores. Esto capture cómo los shocks o eventos inesperados pasados afectan la serie a corto plazo.

La elección de $p=2$ y $q=2$ sugiere una dinámica temporal relativamente compleja, donde tanto la inercia de los valores pasados como la persistencia de los shocks aleatorios juegan un papel relevante más allá del período inmediatamente anterior.

C. Implicaciones de estacionariedad

El orden de diferenciación $d=2$ es particularmente revelador. Indica que la serie original de usabilidad de Calidad Total era *altamente no estacionaria*. No solo presentaba una tendencia (lo que requeriría $d=1$), sino que la propia tendencia parecía estar cambiando a lo largo del tiempo (requiriendo $d=2$). Esto es coherente con los hallazgos del Análisis Temporal, que identificó múltiples fases: un posible pico inicial muy alto, un declive pronunciado, resurgimientos, otro declive y una fase final de estabilización. Una serie con una trayectoria tan compleja, con cambios en la dirección y la velocidad de la tendencia, a menudo requiere una doble diferenciación para estabilizar su media y varianza. La necesidad de $d=2$ sugiere que la dinámica de adopción de Calidad Total ha estado sujeta a fuerzas persistentes que han alterado su trayectoria a largo plazo de manera significativa, y no simplemente a fluctuaciones aleatorias alrededor de una tendencia fija o un nivel constante. Esto refuerza la idea de que factores externos contextuales han jugado un papel crucial en moldear su evolución histórica.

IV. Integración de Datos Estadísticos Cruzados

Aunque el modelo ARIMA ajustado es univariante (se basa únicamente en la historia pasada de la propia serie de Calidad Total), su interpretación y la evaluación de sus proyecciones pueden enriquecerse considerablemente al considerar, al menos cualitativamente, la posible influencia de factores externos o variables exógenas. Esta sección explora cómo datos contextuales adicionales, si estuvieran disponibles y fueran integrados (por ejemplo, en un modelo ARIMAX), podrían refinar el análisis.

A. Identificación de Variables Exógenas Relevantes

Diversos factores externos podrían influir en la adopción y uso de Calidad Total, y por tanto, en la serie de Bain - Usabilidad. Variables relevantes hipotéticas incluirían: *

Adopción de Herramientas Competidoras o Complementarias: Datos de Bain - Usabilidad sobre herramientas como Lean Management, Six Sigma, Agile, Reingeniería

de Procesos, o enfoques más recientes de transformación digital. Un aumento en la usabilidad de estas *podría* correlacionarse negativamente con TQM si actúan como sustitutos, o positivamente si se integran (como en Lean Six Sigma). * **Indicadores Económicos:** Tasas de crecimiento del PIB, inversión empresarial, índices de confianza del consumidor o empresarial, tasas de desempleo. Períodos de recesión *podrían* impulsar la búsqueda de eficiencia (favoreciendo TQM) o llevar a recortes en iniciativas de mejora (desfavoreciéndola). * **Factores Tecnológicos:** Índices de adopción tecnológica, inversión en I+D, penetración de software específico (QMS, ERP). Avances tecnológicos *podrían* hacer obsoletas ciertas prácticas TQM o potenciar otras. * **Factores Institucionales y Regulatorios:** Tasas de certificación ISO 9001 (que incorpora principios TQM), cambios en regulaciones sectoriales que exijan mayores estándares de calidad. La presión institucional *podría* estabilizar o impulsar la adopción de TQM. * **Atención Mediática y Académica:** Frecuencia de aparición de "Total Quality Management" en publicaciones de negocios (como las analizadas en Google Books Ngram) o interés de búsqueda (Google Trends), aunque estas reflejan más interés que uso directo.

B. Relación con Proyecciones ARIMA

La consideración de estas variables exógenas hipotéticas permite contextualizar las proyecciones del modelo ARIMA. Por ejemplo: * El modelo ARIMA proyecta un lento declive. Si, simultáneamente, datos externos mostraran un fuerte aumento en la adopción de metodologías Agile en sectores clave, esto *podría* ofrecer una explicación contextual para el declive proyectado de TQM, sugiriendo una sustitución gradual. * Si las proyecciones ARIMA indican estabilidad o declive lento, pero datos externos revelan un aumento significativo en las certificaciones ISO 9001, esto *podría* sugerir que TQM no está desapareciendo, sino que su práctica se está volviendo menos visible al ser subsumida dentro de marcos más amplios, lo cual matizaría la interpretación del declive proyectado en la usabilidad reportada *explícitamente* como TQM. * Si el modelo proyecta estabilidad, pero indicadores económicos apuntan a una recesión inminente, la fiabilidad de la proyección ARIMA (basada solo en el pasado) disminuiría, ya que no puede anticipar el impacto de este shock externo. Un modelo ARIMAX que incluyera indicadores económicos *podría* ajustar la proyección a la baja.

C. Implicaciones Contextuales

La integración (incluso cualitativa) de datos externos resalta las limitaciones inherentes de un modelo puramente univariante como ARIMA. Si bien ARIMA captura la dinámica histórica interna de la serie, no puede explicar *por qué* ocurren los cambios ni anticipar giros causados por factores no reflejados en el pasado de la serie. Por ejemplo, si una nueva tecnología disruptiva emergiera, afectando radicalmente las prácticas de gestión de calidad, el modelo ARIMA actual no podría prever su impacto. La consideración del contexto externo es, por tanto, esencial para una interpretación completa. Datos exógenos sobre alta volatilidad económica o rápida disrupción tecnológica *podrían* sugerir que los intervalos de confianza reales alrededor de las proyecciones ARIMA deberían ser más amplios de lo que el modelo estadístico por sí solo indica, reflejando una mayor incertidumbre sobre la estabilidad futura de Calidad Total en un entorno potencialmente turbulento.

V. Insights y clasificación basada en Modelo ARIMA

A partir del análisis del modelo ARIMA(2, 2, 2) y sus proyecciones, se pueden extraer insights sobre la trayectoria futura esperada de Calidad Total y utilizar esta información para refinar su clasificación dentro del marco de la investigación.

A. Tendencias y patrones proyectados

Las proyecciones medias generadas por el modelo para el período de agosto de 2020 a julio de 2023 muestran una tendencia clara y consistente: un **declive lento y gradual**. Los valores predichos disminuyen monótonamente desde aproximadamente 47.32 hasta 46.52 en este horizonte de tres años. Esto representa una caída total de alrededor de 0.8 puntos porcentuales, o un promedio de aproximadamente -0.27 puntos por año. Este patrón proyectado es esencialmente una extrapolación de la fase de estabilización con ligera deriva negativa observada en los datos más recientes analizados en el estudio temporal. El modelo no anticipa un repunte, ni una aceleración del declive, ni fluctuaciones cíclicas significativas en el futuro cercano; sugiere una continuación de la tendencia de erosión muy paulatina. Este hallazgo es consistente con el Índice de Intensidad Tendencial ($IIT \approx -6.39$) calculado en el Análisis de Tendencias, que indicaba

una tendencia general negativa histórica, aunque la proyección sugiere que la *intensidad* de ese declive se ha moderado considerablemente en el período reciente y se espera que continúe así.

B. Cambios significativos en las tendencias

Dentro del horizonte de proyección analizado (hasta julio de 2023), el modelo ARIMA **no predice ningún punto de inflexión o cambio significativo** en la tendencia. La trayectoria proyectada es notablemente suave y lineal en su declive. No se anticipan picos, valles, ni cambios abruptos en la dirección o velocidad de la tendencia. Esto sugiere que, basándose exclusivamente en la información contenida en la historia pasada de la serie (hasta julio de 2020), el modelo no detecta señales de una reversión inminente ni de una intensificación del patrón reciente. La dinámica futura más probable, según el modelo, es la de una persistencia estable con una ligera tendencia a la baja.

C. Fiabilidad de las proyecciones

La fiabilidad de estas proyecciones debe evaluarse con matices. A muy corto plazo (pocos meses), la fiabilidad parece alta, dada la excelente precisión del modelo en el ajuste (RMSE y MAE muy bajos) y la fuerte autocorrelación capturada (Ljung-Box). Los intervalos de confianza iniciales serían estrechos. A mediano plazo (1-2 años), la fiabilidad puede considerarse moderada; las proyecciones siguen la tendencia reciente, pero la acumulación de incertidumbre (ensanchamiento de intervalos) y los problemas detectados en los residuos (no normalidad, heterocedasticidad) empiezan a pesar. A largo plazo (más allá de 2-3 años), la fiabilidad disminuye significativamente. Los modelos ARIMA univariantes son menos robustos para predicciones a largo plazo, especialmente si ocurren shocks externos o cambios estructurales no anticipados por la historia pasada. La alta curtosis de los residuos, en particular, sugiere que el modelo podría no predecir adecuadamente eventos extremos o cambios abruptos si ocurrieran. Por lo tanto, las proyecciones de declive lento deben tomarse como el escenario más probable *ceteris paribus*, pero con una confianza decreciente a medida que se aleja el horizonte.

D. Índice de Moda Gerencial (IMG)

Para cuantificar si el patrón proyectado se asemeja a una "moda gerencial" según la definición operacional, se calcula un Índice de Moda Gerencial (IMG) simplificado basado en las características de la proyección ARIMA. La fórmula propuesta es: $IMG = (Tasa\ Crecimiento\ Inicial + Tiempo\ al\ Pico + Tasa\ Declive + Duración\ Ciclo) / 4$, donde cada componente se normaliza (aproximadamente) en una escala de 0 a 1, y un $IMG > 0.7$ sugiere características de moda.

Estimación de componentes basada en las proyecciones (Agosto 2020 - Julio 2023): *

Tasa Crecimiento Inicial: Las proyecciones comienzan con un declive inmediato. No hay crecimiento inicial. Valor normalizado: 0. * **Tiempo al Pico:** No se proyecta ningún pico; la serie declina desde el inicio. Esto indica una ausencia de fase de auge. Valor normalizado bajo: 0.1 (representando ausencia de pico). * **Tasa Declive:** El declive en los primeros períodos es muy lento (ej., ~0.08% en 3 meses). No es un declive rápido característico de una moda. Valor normalizado bajo: 0.01. * **Duración Ciclo:** Las proyecciones muestran un declive lento y continuo, sin signos de completar un ciclo (auge-pico-declive) ni de estabilizarse dentro del horizonte de 3 años. Esto sugiere una duración muy larga o indefinida. Valor normalizado alto: 0.8 (representando larga duración).

Cálculo del IMG: $IMG = (0 + 0.1 + 0.01 + 0.8) / 4 = 0.91 / 4 \approx 0.23$

Un IMG estimado de 0.23 es muy bajo y se sitúa muy por debajo del umbral de 0.7. Este resultado cuantitativo indica que las características proyectadas por el modelo ARIMA para Calidad Total no son consistentes con las de una moda gerencial (rápido auge, pico pronunciado, rápido declive, ciclo corto).

E. Clasificación de Calidad Total

Basándose en el análisis del modelo ARIMA, sus proyecciones y el bajo valor del Índice de Moda Gerencial ($IMG \approx 0.23$), la clasificación más apropiada para la dinámica *futura esperada* de Calidad Total en Bain - Usabilidad es la de **b) Doctrinas**. Específicamente, el patrón proyectado de declive muy lento y estable, sin picos ni ciclos pronunciados, se

alinea con las características de: * **5. Pura:** Si se interpreta la proyección como una convergencia hacia una estabilidad a largo plazo (aunque con ligera deriva negativa). * **6. Clásico Extrapolado / Fundacional:** Reflejando su larga historia y la expectativa de persistencia continua, aunque no necesariamente en niveles de adopción máximos.

Esta clasificación basada en la proyección difiere de la clasificación como "Híbrido (Ciclos Largos / Moda Transformada)" obtenida en el Análisis Temporal, que consideraba toda la historia compleja. La proyección ARIMA sugiere que, tras esos ciclos históricos, la herramienta *ha entrado o está entrando* en una fase más estable y doctrinal. El modelo, al extrapolalar la dinámica reciente, anticipa una consolidación de TQM como una práctica establecida y persistente, aunque con una lenta erosión gradual, en lugar de nuevos ciclos de auge y caída. Esta perspectiva futura refuerza la idea de que Calidad Total ha trascendido la categoría de moda pasajera.

VI. Implicaciones Prácticas

Las proyecciones del modelo ARIMA y la clasificación resultante como una herramienta con dinámica doctrinal futura tienen implicaciones prácticas relevantes para diferentes actores del ecosistema organizacional y académico.

A. De interés para académicos e investigadores

Las proyecciones de declive lento y la clasificación doctrinal sugieren líneas de investigación enfocadas en la **persistencia y la institucionalización** de las herramientas de gestión maduras. ¿Cuáles son los mecanismos específicos (ej., integración en estándares, rutinas organizacionales, formación académica) que permiten a herramientas como Calidad Total mantener una base de usuarios estable a pesar de la emergencia constante de nuevas alternativas? El bajo IMG proyectado contrasta con la volatilidad histórica, invitando a investigar si las herramientas de gestión tienden a estabilizarse tras fases iniciales más turbulentas y qué factores determinan esta transición. El modelo ARIMA, al sugerir una continuación de la tendencia reciente, también plantea preguntas sobre la capacidad de las organizaciones para revitalizar herramientas maduras o si están destinadas a una lenta erosión una vez superado su pico de relevancia percibida. La

discrepancia entre la clasificación histórica (Híbrido) y la proyectada (Doctrina) podría ser un artefacto del modelo o una señal real de cambio de fase, mereciendo mayor exploración.

B. De interés para asesores y consultores

Para los consultores, la proyección de declive lento pero estable sugiere que Calidad Total sigue siendo una oferta relevante, pero no como una solución novedosa o de moda. El enfoque debería centrarse en **optimizar su aplicación** en organizaciones que ya la utilizan o en posicionarla como un **componente fundamental y probado** para aquellas que buscan construir sistemas de gestión robustos. Dado el bajo IMG proyectado, no se justifica presentarla como una tendencia emergente. La recomendación estratégica podría ser integrarla con enfoques más actuales (digitalización, sostenibilidad, agilidad) para mantener su relevancia y valor. La proyección de estabilidad relativa a corto-medio plazo puede dar confianza a los clientes sobre la continuidad de su inversión, pero el ligero declive sugiere la necesidad de un monitoreo continuo de su efectividad y de explorar alternativas o complementos a largo plazo.

C. De interés para directivos y gerentes

Los directivos y gerentes pueden interpretar las proyecciones como una señal de que Calidad Total, si está implementada eficazmente en su organización, probablemente seguirá siendo una práctica válida y estable en el futuro cercano. La alta fiabilidad proyectada a corto plazo puede respaldar decisiones de **continuidad y optimización** de los sistemas TQM existentes. Sin embargo, la tendencia de declive lento, aunque gradual, sugiere que no se debe caer en la complacencia. Es prudente evaluar periódicamente si TQM sigue alineado con los objetivos estratégicos y si su contribución justifica los recursos asignados, especialmente en comparación con herramientas más nuevas que *podrían* ofrecer ventajas en áreas específicas. Para organizaciones que no utilizan TQM, la proyección no sugiere una urgencia por adoptarla como "la próxima gran cosa", pero sí la considera una opción sólida y establecida si se busca fortalecer las bases de la gestión de calidad. La decisión debe basarse en un análisis coste-beneficio contextualizado y en la alineación con la cultura y estrategia organizacional.

VII. Síntesis y Reflexiones Finales

En conclusión, el análisis del modelo ARIMA(2, 2, 2) ajustado a los datos de Bain - Usabilidad para Calidad Total proporciona una perspectiva predictiva valiosa. El modelo exhibe un buen ajuste a la dinámica histórica de la serie (diferenciada), capturando eficazmente la autocorrelación, aunque presenta limitaciones en cuanto a la normalidad y homocedasticidad de los residuos. Las métricas de precisión ($RMSE \approx 0.0063$, $MAE \approx 0.0052$) sugieren una alta precisión en el ajuste a los datos utilizados. Las proyecciones resultantes para el período 2020-2023 indican una **tendencia de declive lento y gradual**, sin puntos de inflexión significativos.

Estos hallazgos, cuantificados a través de un Índice de Moda Gerencial ($IMG \approx 0.23$) muy bajo, sugieren que la dinámica futura esperada de Calidad Total no se corresponde con la de una moda gerencial. La clasificación más apropiada basada en estas proyecciones es la de una **Doctrina** o herramienta fundacional, caracterizada por su persistencia y estabilidad relativa, aunque con una ligera erosión. Esta perspectiva complementa los análisis previos: mientras la historia completa de TQM muestra ciclos complejos (Híbrido), su trayectoria reciente y proyectada apunta hacia una fase de madurez institucionalizada.

Las reflexiones críticas sobre este análisis deben reconocer la naturaleza del modelo ARIMA: su fortaleza radica en capturar patrones históricos intrínsecos, pero su debilidad es la incapacidad para anticipar shocks externos o cambios estructurales no presentes en el pasado. La no normalidad y heterocedasticidad de los residuos aconsejan cautela, especialmente con la precisión de los intervalos de confianza a largo plazo. No obstante, el modelo ofrece el escenario *más probable* basado en la información disponible hasta 2020.

En última instancia, el análisis ARIMA refuerza la narrativa de Calidad Total como una herramienta de gestión resiliente que, habiendo superado fases de mayor volatilidad, parece encaminarse hacia un rol estable y duradero en el panorama gerencial, aunque su prominencia relativa pueda disminuir lentamente frente a nuevas prioridades y enfoques. Este enfoque predictivo y clasificatorio aporta un marco cuantitativo útil para la

investigación doctoral, sugiriendo que la evolución de las herramientas de gestión puede implicar transiciones de fases dinámicas (similares a modas) a fases de mayor estabilidad doctrinal.

Análisis Estacional

Patrones estacionales en la adopción de Calidad Total en Bain - Usability

I. Direccionamiento en el análisis de patrones estacionales

Este análisis se enfoca específicamente en la evaluación de la presencia, características y evolución de patrones estacionales en la adopción y uso de la herramienta de gestión Calidad Total (Total Quality Management - TQM), utilizando para ello los datos del componente estacional extraídos de la serie temporal de Bain - Usability. A diferencia de los análisis previos, este apartado busca aislar y comprender las fluctuaciones recurrentes que ocurren dentro de un ciclo anual. Mientras el análisis temporal previo detalló la cronología histórica amplia, identificando picos, valles y fases de estabilización a largo plazo, y el análisis de tendencias contextualizó estas dinámicas con factores externos, y el análisis del modelo ARIMA ofreció proyecciones basadas en la estructura intrínseca de la serie, este análisis estacional se concentra exclusivamente en los ciclos intra-anuales. El objetivo es determinar si existen ritmos predecibles en la adopción de Calidad Total a lo largo de los meses del año, cuantificar su magnitud y regularidad, y explorar sus posibles implicaciones, complementando así la comprensión global de la herramienta con una perspectiva cíclica de corto plazo. Por ejemplo, mientras el análisis temporal identificó una fase de estabilización reciente, este análisis examina si dentro de esa estabilidad existen variaciones mensuales predecibles, aunque sean de pequeña magnitud.

II. Base estadística para el análisis estacional

La fundamentación de este análisis reside en los datos del componente estacional, obtenidos mediante un proceso de descomposición de la serie temporal original de Calidad Total en Bain - Usability. Este componente aislado representa las fluctuaciones promedio que se repiten cada año, una vez eliminados los efectos de la tendencia a largo plazo y las variaciones irregulares o residuales.

A. Naturaleza y método de los datos

Los datos proporcionados corresponden al componente estacional estimado para la herramienta Calidad Total, derivado de la métrica de Bain - Usability, cubriendo el período de febrero de 2012 a enero de 2022. Estos valores representan la desviación promedio estimada atribuible a factores estacionales para cada mes del año, respecto al nivel general ajustado por tendencia. La metodología subyacente, presumiblemente una técnica de descomposición de series temporales (como la descomposición clásica o métodos más avanzados como STL), ha aislado este patrón cíclico anual. Una característica fundamental de los datos proporcionados es la magnitud extremadamente pequeña de los valores estacionales (del orden de 10^{-4}), lo cual sugiere, *a priori*, que el impacto de la estacionalidad en la variabilidad total de la adopción de Calidad Total es mínimo. Los datos muestran un patrón idéntico que se repite cada 12 meses, indicando que el método de descomposición probablemente calculó un factor estacional promedio constante para todo el período analizado.

B. Interpretación preliminar

Un examen inicial de los datos del componente estacional permite extraer métricas básicas que orientan la interpretación de la magnitud y regularidad de las fluctuaciones intra-anuales.

Componente	Valor (Calidad Total en Bain - Usability)	Interpretación Preliminar
Amplitud Estacional	~0.000934	Magnitud pico-valle extremadamente pequeña, sugiere fluctuaciones estacionales mínimas.
Período Estacional	12 meses	Ciclo recurrente anual, típico de análisis estacional con datos mensuales.
Fuerza Estacional	No calculable directamente	La ínfima amplitud sugiere una fuerza estacional muy baja (contribución mínima a la varianza total).

La amplitud estacional, calculada como la diferencia entre el valor máximo (aproximadamente 0.000250 en julio) y el valor mínimo (aproximadamente -0.000684 en enero), es de alrededor de 0.000934. Este valor, al ser comparado con la escala original de la serie de usabilidad (que fluctuó entre 38 y 100, con una media reciente cercana a 47), resulta prácticamente insignificante. Aunque no se puede calcular directamente la

fuerza estacional (proporción de varianza explicada) sin los demás componentes de la descomposición, la minúscula amplitud es un fuerte indicio de que la estacionalidad juega un papel casi nulo en la dinámica general de la adopción de Calidad Total según esta métrica.

C. Resultados de la descomposición estacional

Los resultados específicos del componente estacional aislado para Calidad Total en Bain - Usability confirman la presencia de un patrón anual recurrente, pero de una magnitud extremadamente baja. Los valores fluctúan mensualmente, alcanzando un mínimo en enero (-0.000684) y un máximo en julio (0.000250). La diferencia entre estos extremos define la amplitud estacional total de aproximadamente 0.000934 puntos porcentuales en la escala original de usabilidad. Este rango de variación es extraordinariamente pequeño. El período del ciclo es claramente anual (12 meses), como se espera con datos mensuales descompuestos. La principal conclusión derivada directamente de estos resultados es la debilidad extrema del componente estacional. Aunque existe un patrón identificable, su impacto práctico en el nivel de usabilidad reportado es casi imperceptible.

III. Análisis cuantitativo de patrones estacionales

Este apartado profundiza en la caracterización cuantitativa del patrón estacional identificado para Calidad Total en Bain - Usability, utilizando los datos del componente estacional y calculando índices específicos para evaluar su intensidad y regularidad.

A. Identificación y cuantificación de patrones recurrentes

El patrón intra-anual recurrente identificado en el componente estacional de Calidad Total muestra un ciclo claro a lo largo de los doce meses. Se observa un punto mínimo (valle) pronunciado en enero (valor ≈ -0.000684), seguido de una tendencia ascendente durante la primavera y principios del verano, alcanzando un punto máximo (pico) en julio (valor ≈ 0.000250). A partir de agosto, se inicia un descenso gradual que se acentúa hacia finales de año, volviendo al mínimo en enero. La duración de este ciclo es consistentemente anual (12 meses). La magnitud promedio de la desviación desde un hipotético nivel

neutro es mínima, con el pico representando una desviación positiva de apenas 0.025% y el valle una desviación negativa de aproximadamente 0.068%, magnitudes que carecen de significancia práctica en la escala de usabilidad (0-100).

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

Una característica notable de los datos del componente estacional proporcionados (2012-2022) es su perfecta consistencia año tras año. Los doce valores mensuales se repiten exactamente en cada uno de los años disponibles. Esta regularidad absoluta sugiere que el método de descomposición empleado probablemente calculó un único conjunto de factores estacionales promedio para todo el período, asumiendo (o encontrando) que el patrón estacional no cambiaba significativamente con el tiempo. Si bien esto facilita la identificación de un patrón "promedio", también implica que cualquier posible evolución o cambio en la naturaleza de la estacionalidad a lo largo de la década no está capturado en estos datos específicos del componente estacional. La consistencia es, por tanto, una característica inherente a los datos presentados.

C. Análisis de períodos pico y valle

El análisis detallado de los puntos extremos del ciclo estacional revela:

- * **Período Pico:** Ocurre consistentemente en **Julio**, con un valor del componente estacional de aproximadamente **+0.000250**. Este es el momento del año donde, según el modelo de descomposición, la adopción de Calidad Total tiende a estar ligeramente por encima de su nivel ajustado por tendencia.
- * **Período Valle (Trough):** Se presenta consistentemente en **Enero**, con un valor del componente estacional de aproximadamente **-0.000684**. Este mes representa el punto más bajo del ciclo anual, donde la adopción tiende a estar ligeramente por debajo del nivel ajustado por tendencia.
- * **Amplitud (Pico - Valle):** La diferencia entre el máximo de julio y el mínimo de enero es de **0.000934**. Esta es la máxima fluctuación atribuida a la estacionalidad a lo largo del año. Como se ha reiterado, esta amplitud es extremadamente pequeña en el contexto de la escala general de usabilidad (que tiene un rango histórico de 62 puntos), representando menos del 0.0015% de dicho rango total.

D. Índice de Intensidad Estacional (IIE)

El Índice de Intensidad Estacional (IIE) se define para medir la magnitud relativa de las fluctuaciones estacionales en comparación con el nivel promedio general de la serie. Se calcula como la Amplitud Estacional dividida por la Media Anual representativa de la serie original. Utilizando la amplitud calculada (0.000934) y una media reciente representativa de la usabilidad de Calidad Total (aproximadamente 47, basada en análisis previos), el cálculo es: $IIE = \text{Amplitud Estacional} / \text{Media Anual} \approx 0.000934 / 47 \approx 1.99 \times 10^{-5}$

Un IIE de aproximadamente 0.00002 es extraordinariamente bajo. Un valor tan cercano a cero indica que la intensidad de los picos y valles estacionales es prácticamente nula en relación con el nivel promedio de adopción de la herramienta. Las fluctuaciones estacionales, aunque detectables estadísticamente en la descomposición, carecen de fuerza o intensidad significativa. Este resultado cuantitativo refuerza la interpretación de que la estacionalidad tiene un impacto insignificante en la dinámica general de Calidad Total.

E. Índice de Regularidad Estacional (IRE)

El Índice de Regularidad Estacional (IRE) evalúa la consistencia con la que los patrones estacionales (picos y valles) se repiten en el mismo período (mes o trimestre) año tras año. Se calcula como la proporción de años en los que el patrón se mantiene consistente. Dado que los datos del componente estacional proporcionados muestran una repetición exacta del mismo patrón de 12 meses para cada año entre 2012 y 2022, la consistencia es perfecta dentro de estos datos. $IRE = 1.0$ (o 100%)

Un IRE de 1.0 indica una regularidad absoluta del patrón estacional *tal como está representado en los datos del componente aislado*. Es crucial interpretar este resultado con cautela: refleja la estabilidad del patrón extraído por el método de descomposición, que a menudo promedia las fluctuaciones a lo largo del tiempo, y no necesariamente implica que la estacionalidad *real* subyacente fuera perfectamente inmutable durante toda la década. Sin embargo, basándose estrictamente en los datos provistos, la regularidad es máxima.

F. Evolución de los patrones en el tiempo

El análisis de la evolución de los patrones estacionales se ve limitado por la naturaleza de los datos proporcionados. Al repetirse exactamente el mismo conjunto de 12 valores estacionales para cada año del período 2012-2022, no se observa ninguna evolución, cambio o tendencia en la amplitud, frecuencia o fuerza del componente estacional dentro de este marco temporal. El patrón estacional extraído es estático. Esto podría deberse a que la estacionalidad real era efectivamente estable durante ese período, o a que el método de descomposición utilizado asumió o impuso esta estabilidad al calcular un factor estacional promedio. En cualquier caso, los datos disponibles no sugieren una intensificación ni un debilitamiento de la estacionalidad de Calidad Total durante la última década.

IV. Análisis de factores causales potenciales

Explorar las posibles causas detrás del patrón estacional identificado (pico en julio, valle en enero) requiere considerar diversos factores cíclicos externos e internos. Sin embargo, dada la magnitud extremadamente débil del efecto estacional observado para Calidad Total en Bain - Usability, cualquier intento de atribuir causalidad debe hacerse con extrema cautela, reconociendo que estas influencias, si existen, tienen un impacto prácticamente insignificante en la adopción reportada de la herramienta.

A. Influencias del ciclo de negocio

Los ciclos económicos generales (auge, recesión) operan típicamente en escalas de tiempo más largas que un año y, por lo tanto, influyen más en la tendencia y los ciclos de mediano plazo que en la estacionalidad mensual. Sin embargo, *podría especularse* que ciertos patrones intra-anuales de actividad económica *podrían* tener una leve correlación. Por ejemplo, el valle de enero *podría* coincidir con un período de menor actividad general post-festividades o el inicio de nuevos presupuestos, mientras que el pico de julio *podría* relacionarse con una mayor actividad a mitad de año. No obstante, la debilidad del componente estacional sugiere que la adopción de TQM no responde de manera significativa a estas fluctuaciones intra-anuales del ciclo de negocio general.

B. Factores industriales potenciales

Dentro de industrias específicas, *podrían* existir ciclos recurrentes anuales que influyeran marginalmente en el interés o la implementación de TQM. Por ejemplo, en sectores con lanzamientos de productos estacionales, *podría* haber un ligero aumento en el enfoque en la calidad antes de dichos lanzamientos. En industrias sujetas a auditorías o revisiones regulatorias anuales en fechas específicas, *podría* haber un repunte temporal en la atención a TQM. Sin embargo, dado que los datos de Bain - Usability probablemente agregan respuestas de diversas industrias y la estacionalidad observada es mínima, es improbable que un factor industrial específico sea el motor principal de este débil patrón agregado.

C. Factores externos de mercado

Factores de mercado más amplios, como campañas de marketing estacionales generales o cambios en el sentimiento del consumidor, parecen tener poca conexión plausible con la adopción de una herramienta de gestión interna como TQM. Si bien las tendencias generales del mercado influyen en la estrategia empresarial a largo plazo (componente de tendencia), es difícil argumentar una influencia directa y significativa en las fluctuaciones mensuales de la adopción de TQM, especialmente cuando estas fluctuaciones son tan pequeñas. La estacionalidad observada no parece ser una respuesta significativa a factores externos de mercado recurrentes anualmente.

D. Influencias de Ciclos Organizacionales

Los ciclos internos de las organizaciones, como los procesos presupuestarios, la planificación estratégica anual o los ciclos de evaluación del desempeño, *podrían* ser los candidatos más plausibles para explicar una estacionalidad débil pero regular. Por ejemplo, el valle en enero *podría* reflejar un período post-cierre de año fiscal y pre-inicio de nuevas iniciativas, donde la atención a programas como TQM disminuye temporalmente. El ligero aumento hacia mediados de año (pico en julio) *podría* coincidir con revisiones de mitad de período o la implementación de planes definidos a principios de año. Aunque estos vínculos son especulativos, los ciclos organizacionales internos

parecen una fuente más probable para una estacionalidad menor y regular que los factores externos más amplios. Aun así, se reitera que la magnitud del efecto es tan baja que estas influencias cíclicas internas apenas se manifiestan en la métrica de usabilidad agregada.

V. Implicaciones de los patrones estacionales

La identificación de un patrón estacional, incluso uno extremadamente débil como el observado para Calidad Total en Bain - Usability, conlleva ciertas implicaciones teóricas y prácticas, principalmente relacionadas con la comprensión de la dinámica completa de la serie y la fiabilidad de los modelos predictivos.

A. Estabilidad de los patrones para pronósticos

La perfecta regularidad ($IRE = 1.0$) del componente estacional *extraído* sugiere, en teoría, un patrón predecible. Si este componente se incluyera en un modelo de pronóstico (como ARIMA estacional o modelos de descomposición), aportaría una pequeña corrección predecible para cada mes. Sin embargo, la implicación más relevante aquí es la *baja intensidad* ($IIE \approx 0$). Debido a que la magnitud de las fluctuaciones estacionales es tan pequeña, su inclusión o exclusión en un modelo de pronóstico probablemente tendría un impacto insignificante en la precisión general de las predicciones, especialmente a mediano y largo plazo. La alta fiabilidad a corto plazo observada en el análisis del modelo ARIMA previo (que era no estacional) probablemente no mejoraría sustancialmente al añadir este débil componente estacional. La estabilidad del patrón es alta, pero su impacto es bajo.

B. Componentes de tendencia vs. estacionales

La comparación entre la magnitud del componente estacional y los otros componentes (tendencia y ciclo, inferidos de análisis previos) es crucial. La amplitud estacional (~ 0.000934) es órdenes de magnitud menor que las variaciones observadas en la tendencia a largo plazo (que descendió desde 100 hasta estabilizarse cerca de 47) y los ciclos de mediano plazo (con picos secundarios y valles que implicaron cambios de decenas de puntos porcentuales). Esto indica de manera concluyente que la dinámica de Calidad Total en Bain - Usability está **abrumadoramente dominada por la tendencia y**

los ciclos de más largo plazo, y no por la estacionalidad intra-anual. La variabilidad de la herramienta no es principalmente cíclica dentro del año, sino estructural y vinculada a factores que operan en horizontes temporales más amplios.

C. Impacto en estrategias de adopción

Dada la insignificante intensidad del patrón estacional, este análisis sugiere que **no hay justificación práctica para basar las estrategias de adopción, implementación o promoción de Calidad Total en consideraciones estacionales**. Intentar sincronizar iniciativas de TQM con los leves picos (julio) o evitar los valles (enero) no ofrecería ventajas significativas. Las decisiones estratégicas sobre TQM deben fundamentarse en la evaluación de su alineación con los objetivos a largo plazo, las necesidades organizacionales, el contexto competitivo y sectorial, y la tendencia general de la herramienta, factores que eclipsan por completo las minúsculas fluctuaciones mensuales. La estacionalidad no parece señalar ventanas de oportunidad ni períodos de particular resistencia a la adopción.

D. Significación práctica

La significación práctica del patrón estacional identificado es **negligible**. Aunque estadísticamente se puede aislar un ciclo anual regular, su amplitud es tan reducida ($IIE \approx 0$) que no tiene implicaciones relevantes para la gestión, la toma de decisiones o la percepción de Calidad Total como herramienta. No influye de manera perceptible en si TQM se considera estable o volátil, ni afecta su valor estratégico percibido. La ausencia de evolución en el patrón estacional (basado en datos estáticos) también refuerza la idea de que la estacionalidad no es un factor dinámico relevante en la historia reciente de TQM. En esencia, la estacionalidad es un ruido de fondo mínimo en la compleja sinfonía de la trayectoria de esta herramienta.

VI. Narrativa interpretativa de la estacionalidad

Integrando los hallazgos cuantitativos, la narrativa sobre la estacionalidad de Calidad Total (TQM) en la métrica de Bain - Usability es clara: aunque existe un patrón estadísticamente detectable y perfectamente regular en los datos del componente estacional analizado (con un valle en enero y un pico en julio), su intensidad es

extremadamente baja ($IIE \approx 0.00002$), haciéndolo prácticamente irrelevante desde una perspectiva práctica. La regularidad observada ($IRE = 1.0$) es probablemente un reflejo de la metodología de descomposición que promedió efectos a lo largo del tiempo, resultando en un patrón estático para el período 2012-2022.

Las posibles causas de este débil patrón, como los ciclos presupuestarios o de planificación organizacional interna, son especulativas y, en cualquier caso, su impacto es mínimo. Factores externos más amplios (ciclos de negocio, industriales, de mercado) parecen tener aún menos conexión plausible con estas fluctuaciones intra-anuales tan tenues.

La principal conclusión interpretativa es que la dinámica de adopción y uso de Calidad Total, tal como la mide Bain - Usability, no está significativamente influenciada por factores estacionales recurrentes anualmente. La historia relevante de esta herramienta, como se evidenció en los análisis temporal, de tendencias y ARIMA previos, reside en su compleja evolución a largo plazo: su posible auge inicial, los pronunciados declives, los resurgimientos, la sensibilidad a factores contextuales externos y su eventual fase de estabilización y madurez. La estacionalidad, en este contexto, es un detalle menor, un eco casi imperceptible que no altera la comprensión fundamental de TQM como una herramienta que ha transitado hacia un rol más doctrinal o fundacional, cuya relevancia se juega en la arena estratégica y de largo plazo, no en los vaivenes mensuales.

VII. Implicaciones Prácticas

Las implicaciones prácticas derivadas del análisis estacional de Calidad Total son, en su mayoría, de carácter negativo o de exclusión, dada la insignificancia del patrón encontrado.

A. De interés para académicos e investigadores

Para la comunidad académica, este análisis sugiere que enfocar esfuerzos de investigación en la estacionalidad de la adopción de herramientas de gestión maduras como TQM podría tener rendimientos decrecientes. La dinámica clave parece residir en los componentes de tendencia y ciclo de mediano/largo plazo, así como en la interacción con factores contextuales no cíclicos anualmente. El hallazgo de una estacionalidad

estadísticamente regular pero prácticamente irrelevante subraya la importancia crítica de evaluar no solo la existencia de patrones, sino también su magnitud y significancia práctica en el contexto de la variabilidad general de un fenómeno. Podría ser interesante investigar si esta debilidad estacional es común a otras herramientas de gestión consolidadas.

B. De interés para asesores y consultores

Los consultores y asesores deben **evitar incorporar consideraciones estacionales** en sus recomendaciones sobre la implementación, gestión o revitalización de Calidad Total. Basar estrategias de lanzamiento, campañas de promoción interna o asignación de recursos en los leves picos o valles identificados sería ineficaz y podría desviar la atención de los factores verdaderamente críticos. El mensaje clave para los clientes debe centrarse en el valor estratégico a largo plazo de TQM, su adecuada integración con otros sistemas y procesos, su adaptación al contexto competitivo y tecnológico, y la gestión de su ciclo de vida general, ignorando las fluctuaciones mensuales menores.

C. De interés para directivos y gerentes

Para los directivos y gerentes, la principal implicación es la **confirmación de que no necesitan preocuparse por la estacionalidad** al gestionar sus iniciativas de Calidad Total. Las decisiones sobre inversión, asignación de personal, medición del desempeño o programas de mejora continua relacionados con TQM no deben verse influenciadas por el mes del año. La planificación y ejecución deben seguir una lógica estratégica y operativa basada en las necesidades del negocio y los objetivos a largo plazo. La estabilidad relativa proyectada por el modelo ARIMA, aunque con un ligero declive, es un factor mucho más relevante para la toma de decisiones que el ruido estacional.

VIII. Síntesis y reflexiones finales

En síntesis, el análisis del componente estacional de la usabilidad de Calidad Total (TQM) en Bain & Company para el período 2012-2022 revela la existencia de un patrón intra-anual estadísticamente regular, con un mínimo en enero y un máximo en julio. Sin embargo, la característica definitiva de este patrón es su **extremadamente baja intensidad** ($IIE \approx 0.00002$), lo que lo convierte en prácticamente insignificante desde una

perspectiva práctica. La regularidad perfecta observada ($IRE = 1.0$) parece ser una consecuencia de la metodología de descomposición aplicada a los datos, que extrajo un patrón estacional promedio y estático.

Las reflexiones críticas derivadas de este análisis subrayan la necesidad de diferenciar entre significancia estadística y significancia práctica. Si bien se identificó un patrón, su magnitud es tan reducida que no aporta información útil para la toma de decisiones ni altera la comprensión fundamental de la dinámica de TQM. Este hallazgo contrasta con la riqueza de información obtenida de los análisis temporal, de tendencias y ARIMA, que revelaron una compleja historia de ciclos largos, sensibilidad contextual y una transición hacia la madurez y estabilización. La estacionalidad, por lo tanto, no juega un papel relevante en la narrativa de Calidad Total como una herramienta que ha evolucionado más allá de una simple moda.

La perspectiva final es que, para comprender y gestionar herramientas de gestión consolidadas como TQM, el foco debe permanecer en las tendencias a largo plazo, los ciclos de mediano plazo, la adaptación al entorno cambiante y la integración estratégica. Las fluctuaciones estacionales intra-anuales, al menos en este caso, parecen ser un fenómeno residual de mínima importancia. Este análisis estacional, al cuantificar y contextualizar esta insignificancia, cumple un rol clarificador al descartar una posible fuente de variabilidad y reforzar la importancia de los factores que operan en horizontes temporales más amplios.

Análisis de Fourier

Patrones cílicos plurianuales de Calidad Total en Bain - Usabilidad: Un enfoque de Fourier

I. Direccionamiento en el análisis de patrones cílicos

Este análisis se adentra en la dimensión cílica de la herramienta de gestión Calidad Total (TQM), utilizando los datos de Bain - Usabilidad y aplicando la metodología del análisis de Fourier. El objetivo principal es cuantificar la significancia, periodicidad y robustez de los ciclos temporales que abarcan múltiples años, yendo más allá de la estacionalidad intra-anual examinada previamente. Mientras que el análisis temporal previo trazó la cronología detallada de adopción, picos y declives, el análisis de tendencias contextualizó estas dinámicas con factores externos, y el análisis ARIMA proyectó trayectorias futuras basadas en la estructura intrínseca de la serie, este estudio se enfoca en identificar y caracterizar oscilaciones de mayor escala temporal. Se busca determinar si existen ritmos plurianuales subyacentes en la adopción de TQM, evaluar su fuerza y regularidad, y explorar sus posibles implicaciones dentro del marco de la investigación doctoral. Este enfoque basado en Fourier permite descomponer la compleja serie temporal en sus componentes de frecuencia fundamentales, revelando patrones periódicos que podrían no ser evidentes mediante inspección visual o modelos que se centran en tendencias o estacionalidad de corto plazo. Por ejemplo, mientras el análisis estacional detectó fluctuaciones anuales de magnitud insignificante, este análisis podría revelar si ciclos más amplios, quizás de 3 a 5 años o incluso más largos, subyacen a la dinámica histórica de adopción y abandono de Calidad Total, ofreciendo una perspectiva complementaria sobre su comportamiento a largo plazo y su posible relación con fenómenos económicos o tecnológicos recurrentes.

II. Evaluación de la fuerza de los patrones cíclicos

Este apartado se dedica a cuantificar la presencia, significancia y consistencia de los patrones cíclicos plurianuales en la serie de usabilidad de Calidad Total, basándose en los resultados del análisis espectral de Fourier. El objetivo es determinar si existen ciclos dominantes y evaluar su fuerza relativa.

A. Base estadística del análisis cíclico

La base de este análisis son los resultados de la Transformada de Fourier aplicada a la serie temporal de Calidad Total proveniente de Bain - Usabilidad. La Transformada de Fourier descompone la serie temporal en una suma de ondas sinusoidales de diferentes frecuencias y amplitudes, permitiendo identificar las periodicidades subyacentes. Los datos proporcionados consisten en pares de **frequency** (frecuencia) y **magnitude** (magnitud) para cada componente sinusoidal.

- **Fuente:** Análisis de Fourier sobre datos de Bain - Usabilidad para Calidad Total.
- **Método:** La Transformada de Fourier identifica las frecuencias presentes en la serie y la magnitud asociada a cada una, que representa la amplitud de la oscilación a esa frecuencia específica. Frecuencias con magnitudes elevadas indican componentes cíclicos más fuertes.
- **Métricas Base Derivadas:**
 - **Período del Ciclo:** Se calcula como el inverso de la frecuencia ($\text{Período} = 1 / \text{Frecuencia}$). Dado que las frecuencias parecen estar expresadas en ciclos por mes (basado en el incremento mínimo), el período resultante estará en meses, convertible a años.
 - **Amplitud del Ciclo (Magnitud):** El valor de **magnitude** proporcionado se interpreta como una medida de la amplitud de la oscilación en la escala de la serie original (o una medida directamente proporcional a ella). Cuanto mayor la magnitud, más pronunciado es el ciclo en esa frecuencia.
 - **Potencia Espectral:** Aunque no se proporciona directamente, es proporcional al cuadrado de la magnitud y representa la contribución de cada frecuencia a la varianza total de la serie. Las frecuencias con mayor magnitud (y por tanto, mayor potencia) son las que más contribuyen a las fluctuaciones observadas.

- **Relación Señal-Ruido (SNR):** Esta métrica, que compara la fuerza de un ciclo específico (señal) con el nivel de fluctuaciones aleatorias (ruido) circundantes en el espectro, no puede calcularse directamente con los datos provistos. Sin embargo, la magnitud relativa de los picos en el espectro puede usarse como un indicador indirecto de la claridad o fuerza de los ciclos frente al fondo.

Un examen preliminar de los datos de Fourier revela un espectro complejo. La magnitud asociada a la frecuencia cero (12839.28) representa el componente de corriente continua o valor medio de la serie, y se excluye del análisis de ciclos. Las magnitudes para frecuencias distintas de cero varían considerablemente, sugiriendo la presencia de múltiples componentes cíclicos de diferente fuerza y período. Por ejemplo, una magnitud elevada en una frecuencia correspondiente a un período de 4 años (48 meses) indicaría una oscilación significativa con esa duración en los datos de usabilidad de Calidad Total.

B. Identificación de ciclos dominantes y secundarios

Analizando las magnitudes proporcionadas en el espectro de Fourier (excluyendo la frecuencia cero), se identifican las frecuencias con mayor energía, que corresponden a los ciclos más influyentes en la dinámica de Calidad Total.

- **Componente de Muy Baja Frecuencia (Posible Tendencia):** La frecuencia más baja distinta de cero (0.004167 ciclos/mes) presenta la magnitud más alta (2241.74). Esta frecuencia corresponde a un período de $1 / 0.004167 \approx 240$ meses, es decir, **20 años**. Un ciclo de esta duración, que abarca prácticamente todo el rango de datos analizado en estudios previos, probablemente no represente una oscilación recurrente en el sentido tradicional, sino que captura la tendencia general a largo plazo (el declive inicial y la posterior estabilización) identificada en el análisis temporal. Su alta magnitud refleja la gran variación explicada por esta tendencia de largo recorrido.
- **Ciclo Dominante (Plurianual):** La siguiente frecuencia con una magnitud significativamente alta es 0.008333 ciclos/mes, con una magnitud de 1086.80. Esta frecuencia corresponde a un período de $1 / 0.008333 \approx 120$ meses, es decir, **10 años**. Este parece ser el ciclo plurianual dominante más claro en los datos,

sugiriendo una oscilación significativa en la adopción de TQM con una periodicidad decenal.

- **Ciclo Secundario:** La frecuencia 0.0125 ciclos/mes también muestra una magnitud considerable (802.18). Su período es $1 / 0.0125 = 80$ meses, equivalente a aproximadamente **6.7 años**. Este ciclo secundario sugiere otra periodicidad relevante, aunque de menor fuerza que el ciclo decenal.
- **Otros Ciclos Notables:** Se observan picos menores en frecuencias correspondientes a períodos de aproximadamente **4 años** ($\text{Freq} \approx 0.02083$, $\text{Mag} \approx 370.32$) y **3.3 años** ($\text{Freq} \approx 0.025$, $\text{Mag} \approx 337.79$). Aunque de menor magnitud, podrían indicar oscilaciones adicionales de mediano plazo.

En resumen, el análisis espectral sugiere que, más allá de la tendencia de muy largo plazo (componente de ~20 años), la dinámica de Calidad Total en Bain - Usabilidad parece estar influenciada por un ciclo dominante con un período de aproximadamente 10 años, y ciclos secundarios o armónicos con períodos de alrededor de 6.7 años, 4 años y 3.3 años. La presencia de múltiples picos de magnitud relevante indica una estructura cíclica compleja.

C. Índice de Fuerza Cíclica Total (IFCT)

El Índice de Fuerza Cíclica Total (IFCT) tiene como objetivo medir la intensidad global combinada de los ciclos significativos presentes en la serie, en relación con su nivel promedio. Conceptualmente, se calcularía sumando las amplitudes (magnitudes) de los ciclos considerados significativos (aquellos que superan un umbral de ruido o tienen un SNR adecuado) y dividiendo esta suma por la media anual representativa de la serie original. Un valor de IFCT mayor que 1 indicaría que la amplitud combinada de las oscilaciones cíclicas es comparable o mayor que el nivel promedio, sugiriendo ciclos fuertes que dominan la dinámica. Un valor menor que 0.5 sugeriría ciclos débiles con un impacto limitado.

Sin embargo, con los datos proporcionados, no es posible determinar rigurosamente qué ciclos son "significativos" (al no poder calcular SNR) ni se tiene certeza sobre la escala exacta de las magnitudes respecto a la media original (~53.50). Intentar un cálculo sumando las magnitudes de los picos identificados ($1086.80 + 802.18 + 370.32 + 337.79 \approx 2597$) y dividiendo por la media (~53.50) arrojaría un valor extremadamente alto

(~48.5), lo cual parece poco plausible e indica una probable incompatibilidad de escalas o una interpretación incorrecta de la "magnitud" de Fourier en este contexto específico sin información adicional de normalización. Por lo tanto, se omite la presentación de un valor numérico para el IFCT, pero se retiene la idea de que la presencia de múltiples picos con magnitudes elevadas (superiores a 100 e incluso a 1000) sugiere cualitativamente una fuerza cíclica considerable en la serie.

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 y secundarios. Su cálculo metodológico típicamente involucra la potencia espectral relativa de los picos dominantes y medidas de la claridad de estos picos (como el SNR o el ancho del pico espectral). Un IRCC alto (cercano a 1 o > 0.7) indicaría ciclos muy regulares y bien definidos, fáciles de predecir. Un IRCC bajo (< 0.4) sugeriría ciclos más erráticos, inestables o difíciles de distinguir del ruido.

Dado que no se dispone de la información necesaria para calcular la potencia espectral relativa de forma fiable ni el SNR, no es posible estimar un valor numérico para el IRCC. Conceptualmente, la presencia de picos relativamente definidos en el espectro de Fourier en las frecuencias correspondientes a los períodos de ~10, ~6.7 y ~4 años *sugiere* un cierto grado de regularidad. Sin embargo, sin una cuantificación más precisa de su claridad frente al ruido de fondo, no se puede afirmar con certeza si estos ciclos son altamente predecibles o si presentan variaciones significativas en su amplitud o fase a lo largo del tiempo.

E. Tasa de Evolución Cíclica (TEC)

La Tasa de Evolución Cíclica (TEC) está diseñada para medir cómo cambia la fuerza de un ciclo específico (generalmente el dominante) a lo largo del tiempo. Se calcularía comparando la potencia o amplitud de ese ciclo en diferentes segmentos temporales de la serie (por ejemplo, comparando un análisis de Fourier de la primera mitad de los datos con uno de la segunda mitad). Un TEC positivo indicaría que el ciclo se está intensificando, mientras que un TEC negativo señalaría un debilitamiento gradual.

Dado que solo se proporcionaron los resultados de un único análisis de Fourier aplicado a la totalidad de la serie temporal disponible, no es posible calcular la TEC. No se puede determinar si la fuerza del ciclo de ~10 años, por ejemplo, ha aumentado, disminuido o permanecido constante a lo largo de las casi tres décadas cubiertas por los datos de Bain - Usabilidad.

III. Análisis contextual de los ciclos

Aunque no se pudo cuantificar la evolución temporal de los ciclos (TEC), se puede explorar la posible relación entre los períodos cíclicos identificados (~10 años, ~6.7 años, ~4 años) y factores contextuales externos que operan en escalas de tiempo similares. Esta exploración es inherentemente especulativa y busca sugerir posibles conexiones, no establecer causalidad.

A. Factores del entorno empresarial

Los ciclos económicos de mediano plazo, a menudo asociados con ciclos de inversión, crédito o inventarios, podrían tener alguna relación con las periodicidades observadas. El ciclo dominante de **~10 años** coincide aproximadamente con la duración típica atribuida a algunos ciclos económicos mayores (como el ciclo de Juglar, asociado a inversiones en capital fijo). Es *possible* que la adopción de iniciativas de mejora significativas como TQM siga estos ritmos económicos amplios, intensificándose durante fases de expansión y contrayéndose durante recesiones o períodos de ajuste post-crisis. Por ejemplo, el análisis temporal identificó un resurgimiento de TQM a principios de los 2000 (recuperación post-dotcom) y un declive pronunciado hacia 2008 (crisis financiera), lo que *podría* ser consistente con un ciclo decenal influenciado por grandes olas económicas. Los ciclos más cortos (~4 años, ~6.7 años) *podrían* estar vinculados a ciclos de inversión más cortos o a respuestas más rápidas a cambios en la confianza empresarial.

B. Relación con patrones de adopción tecnológica

Las olas de innovación tecnológica a menudo se describen como fenómenos cíclicos. El ciclo de **~4 años** *podría* coincidir temporalmente con ciclos de actualización de software empresarial (ej., nuevas versiones de ERP o QMS que integren o faciliten TQM) o con la

emergencia periódica de tecnologías competidoras que desafían el dominio de TQM. El ciclo de **~6.7 años** o incluso el de **~10 años** *podría* reflejar olas más amplias de adopción tecnológica o cambios de paradigma (ej., la ola de digitalización, la adopción de cloud computing) que reconfiguran las prioridades de gestión y, por ende, la relevancia percibida de TQM. La aparición de enfoques como Lean Six Sigma a principios de los 2000 o Agile más recientemente *podrían* ser parte de estas dinámicas cíclicas de adopción tecnológica que interactúan con TQM.

C. Influencias específicas de la industria

Ciertas industrias pueden tener ciclos plurianuales propios relacionados con factores regulatorios, ciclos de vida de productos largos o grandes proyectos de infraestructura. Por ejemplo, en sectores como el aeroespacial o la defensa, los ciclos de contratación y desarrollo de proyectos pueden extenderse por muchos años, influyendo *posiblemente* en la demanda de sistemas de calidad robustos como TQM. Cambios regulatorios importantes que ocurran con periodicidades de varios años (ej., revisiones de normativas ambientales o de seguridad) *podrían* también inducir ciclos en la adopción de herramientas de gestión relacionadas. Sin embargo, dado que los datos de Bain - Usabilidad agregan información de múltiples sectores, es difícil aislar una influencia industrial específica sin datos más desagregados.

D. Factores sociales o de mercado

Las tendencias sociales y las dinámicas del mercado también pueden operar en ciclos plurianuales. Cambios en las expectativas de los consumidores respecto a la calidad, la sostenibilidad o la ética empresarial *podrían* evolucionar en olas que influyan en la adopción de TQM. Grandes campañas de marketing o la influencia de "gurús" de la gestión también pueden tener efectos cíclicos, aunque a menudo más erráticos. El ciclo de **~10 años** *podría*, especulativamente, relacionarse con cambios generacionales en el liderazgo empresarial o con la recurrencia de ciertos temas (como la eficiencia o la calidad) en el discurso gerencial dominante, impulsados por publicaciones influyentes o escuelas de pensamiento que ganan y pierden prominencia en ciclos de aproximadamente una década.

IV. Implicaciones de las tendencias cíclicas

La identificación de potenciales ciclos plurianuales en la adopción de Calidad Total, aunque limitada por la incapacidad de calcular índices clave como IRCC y TEC, ofrece implicaciones significativas para comprender la dinámica de esta herramienta de gestión.

A. Estabilidad y evolución de los patrones cílicos

La presencia de picos de magnitud considerable en el espectro de Fourier para períodos de ~10, ~6.7 y ~4 años sugiere que, dentro del período histórico analizado, existieron fuerzas recurrentes que generaron oscilaciones plurianuales relativamente estables en la adopción de TQM. Estas periodicidades no parecen ser meras fluctuaciones aleatorias, sino que indican una estructura temporal subyacente de mediano a largo plazo. Aunque no se pudo medir la evolución de estos ciclos (TEC), su mera detección implica que la trayectoria de TQM no ha sido un simple declive monotónico ni una estabilización perfecta, sino que ha estado marcada por estas ondas de mayor escala. La coexistencia de múltiples ciclos (10, 6.7, 4 años) sugiere una dinámica compleja, posiblemente resultante de la superposición de diferentes influencias contextuales operando en distintas escalas temporales.

B. Valor predictivo para la adopción futura

Si estos ciclos plurianuales fueran confirmados como regulares y estables (lo cual requeriría análisis adicionales o datos sobre su evolución), tendrían un valor predictivo considerable. Permitirían anticipar, más allá de la tendencia general o la estacionalidad anual, las fases probables de aumento o disminución del interés y la adopción de TQM en horizontes de varios años. Por ejemplo, si el ciclo dominante de ~10 años estuviera acercándose a un mínimo, se podría prever una fase de recuperación en los años siguientes, modificando las proyecciones lineales del modelo ARIMA. Sin embargo, sin una medida de regularidad (IRCC) o evolución (TEC), el valor predictivo actual de estos ciclos identificados es limitado y debe considerarse con cautela. La fortaleza de los picos de magnitud sugiere potencial predictivo, pero su fiabilidad es incierta.

C. Identificación de puntos potenciales de saturación

El análisis cíclico, por sí solo y con los datos disponibles, no permite identificar directamente puntos de saturación. Sin embargo, conceptualmente, si se observara (mediante el cálculo de TEC en análisis futuros) que la amplitud de los ciclos dominantes disminuye consistentemente a lo largo del tiempo, esto *podría* interpretarse como una señal de que la herramienta está alcanzando un techo o nivel de saturación. Es decir, las fuerzas cíclicas externas tendrían cada vez menos capacidad para impulsar la adopción por encima de un cierto nivel, o para hacerla caer por debajo de un suelo establecido. La estabilización observada en los últimos años en el análisis temporal *podría* ser una manifestación de esta posible atenuación de los ciclos más amplios.

D. Narrativa interpretativa de los ciclos

Integrando los hallazgos del análisis de Fourier, emerge una narrativa que enriquece la comprensión de Calidad Total. Más allá de su tendencia general de declive desde un pico inicial y su posterior estabilización, la herramienta parece haber navegado a través de olas plurianuales con periodicidades notables de aproximadamente 10, 6.7 y 4 años. Estas oscilaciones, sugeridas por las altas magnitudes en las frecuencias correspondientes, indican que la adopción de TQM no ha sido inmune a ritmos recurrentes de mediano a largo plazo presentes en su entorno. Estos ciclos *podrían* estar impulsados por una compleja interacción de factores económicos (ciclos de inversión decenales), tecnológicos (olas de adopción de 4-7 años) e institucionales o de mercado. La presencia de estos ciclos sugiere que TQM, aunque madura, ha mantenido una cierta sensibilidad a dinámicas externas recurrentes, experimentando revitalizaciones y contracciones periódicas superpuestas a su tendencia general. Esta perspectiva cíclica complementa la visión de TQM como una "moda transformada" o una "doctrina en evolución", añadiendo una capa de complejidad rítmica a su historia. Un ciclo dominante de ~10 años con una magnitud elevada (1086.80) podría indicar que TQM se revitaliza o se cuestiona significativamente aproximadamente cada década, quizás en respuesta a cambios generacionales de gestión o a grandes ciclos económicos.

V. Perspectivas para diferentes audiencias

El análisis de patrones cíclicos plurianuales, aunque incompleto en algunos índices, ofrece perspectivas útiles.

A. De interés para académicos e investigadores

La identificación de ciclos potenciales de ~10, ~6.7 y ~4 años mediante Fourier invita a una investigación más profunda sobre la naturaleza y los motores de estas periodicidades en las herramientas de gestión. Estudios futuros podrían intentar confirmar estos ciclos utilizando otras técnicas (ej., análisis wavelet), explorar sus causas específicas mediante análisis econométricos con variables contextuales cíclicas, y comparar los patrones cíclicos de TQM con los de otras herramientas (competidoras o complementarias). Ciclos consistentes podrían invitar a explorar cómo factores como la adopción tecnológica, los ciclos de inversión o cambios regulatorios periódicos sustentan la dinámica a largo plazo de Calidad Total, contribuyendo a modelos teóricos más sofisticados sobre la evolución de las prácticas gerenciales.

B. De interés para asesores y consultores

Para los consultores, la conciencia de estos posibles ciclos plurianuales puede informar el asesoramiento estratégico. Si se confirma la existencia de un ciclo decenal fuerte, por ejemplo, podría señalar momentos óptimos (cerca de los valles cíclicos) o más desafiantes (cerca de los picos) para proponer grandes iniciativas de TQM. Comprender que la relevancia percibida de TQM puede fluctuar en estas escalas de tiempo más largas puede ayudar a gestionar las expectativas del cliente y a posicionar la herramienta de manera más efectiva, no como una solución estática, sino como una práctica cuya implementación puede beneficiarse de una sincronización estratégica con ritmos externos recurrentes.

C. De interés para directivos y gerentes

Los directivos pueden utilizar la noción de ciclos plurianuales para refinar su planificación estratégica a largo plazo. Si la organización opera en un sector con ciclos de inversión o tecnológicos conocidos que coinciden con los períodos identificados (~4, ~6.7, ~10 años), podrían anticipar fases de mayor o menor presión competitiva

relacionada con la calidad y ajustar sus estrategias de TQM en consecuencia. Por ejemplo, anticipar un valle en un ciclo relevante podría ser una oportunidad para invertir en la mejora de TQM a un costo potencialmente menor o con menos resistencia interna, preparándose para la siguiente fase ascendente. Un IRCC potencialmente alto (sugerido por los picos claros) podría respaldar la planificación estratégica a mediano plazo, ajustándose a ciclos de, por ejemplo, 6-7 años.

VI. Síntesis y reflexiones finales

En síntesis, el análisis de Fourier aplicado a los datos de usabilidad de Calidad Total en Bain & Company sugiere la presencia de patrones cíclicos plurianuales superpuestos a la tendencia general de la herramienta. Se identificaron picos de magnitud espectral correspondientes a períodos aproximados de **10 años, 6.7 años, 4 años y 3.3 años**, siendo el ciclo decenal el que presenta la mayor fuerza después del componente de muy largo plazo asociado a la tendencia. Aunque no fue posible calcular índices definitivos de fuerza total (IFCT), regularidad (IRCC) o evolución (TEC) debido a limitaciones en los datos de entrada, la claridad relativa de estos picos sugiere que la dinámica de TQM ha estado influenciada por factores recurrentes que operan en estas escalas temporales.

Las reflexiones críticas sobre este análisis reconocen la naturaleza exploratoria de la vinculación de estos ciclos con factores contextuales específicos y la incertidumbre sobre su regularidad y evolución. Sin embargo, el análisis espectral aporta una perspectiva valiosa y complementaria a los estudios previos. Revela que la historia de TQM no solo se compone de una tendencia de largo plazo y fluctuaciones a corto plazo, sino también de posibles ondas de mediano a largo plazo. Estos ciclos podrían estar moldeados por una interacción compleja entre dinámicas económicas, olas de adopción tecnológica, y posiblemente factores institucionales o de mercado, sugiriendo que Calidad Total, incluso en su fase madura, ha respondido a estímulos externos recurrentes.

La perspectiva final es que el enfoque cíclico de Fourier enriquece la comprensión de la evolución de Calidad Total, destacando su sensibilidad a patrones periódicos que operan más allá del ciclo anual. Añade complejidad a la narrativa de TQM, sugiriendo que su trayectoria no es simplemente lineal ni aleatoria, sino que posee una estructura rítmica

subyacente que merece mayor investigación. Este análisis aporta una dimensión temporal amplia y robusta, fundamental para el marco de la investigación doctoral sobre la naturaleza dinámica y potencialmente cíclica de las herramientas y modas gerenciales.

Conclusiones

Síntesis de Hallazgos y Conclusiones - Análisis de Calidad Total en Bain - Usability

Revisión de Resultados Previos

Una revisión exhaustiva de los análisis estadísticos previos realizados sobre la herramienta de gestión Calidad Total (Total Quality Management - TQM), utilizando datos de Bain - Usability, revela una trayectoria compleja y multifacética. El análisis temporal identificó un patrón que se inicia en un nivel máximo de adopción reportada (100 en 1993), seguido por un declive significativo, un resurgimiento notable culminando en un pico secundario alrededor de 2005 (~87), otro declive hasta un mínimo sostenido (~38 entre 2012-2014), y una fase final de recuperación lenta y notable estabilización en niveles cercanos al 47% en los años más recientes (hasta 2022). La volatilidad inicial fue alta, pero disminuyó drásticamente en la última década. Este patrón llevó a una clasificación histórica como Híbrido (Ciclos Largos / Moda Transformada), descartando una simple moda gerencial. El análisis de tendencias generales, mediante índices contextuales, confirmó una tendencia general negativa a largo plazo (NADT -11.94%), pero también una influencia contextual significativa ($IIC \approx 3.09$), alta reactividad a eventos externos ($IRC \approx 2.59$) y una moderada resiliencia y estabilidad ($IEC \approx 1.12$, $IREC \approx 1.05$), sugiriendo una herramienta sensible pero persistente. El análisis ARIMA ajustó un modelo (2, 2, 2) con excelente precisión a los datos diferenciados, destacando la necesidad de doble diferenciación ($d=2$) para lograr estacionariedad, lo que subraya la complejidad y los cambios estructurales en la tendencia histórica. Las proyecciones de este modelo anticipan una continuación del declive lento y gradual observado recientemente, llevando a una clasificación basada en el futuro esperado como Doctrina. El análisis estacional, aunque identificó un patrón anual regular (pico en julio, valle en enero), reveló que su magnitud es extremadamente baja ($IIE \approx 0$), haciéndolo

prácticamente irrelevante. Finalmente, el análisis cíclico de Fourier sugirió la presencia de ciclos plurianuales subyacentes con períodos notables de aproximadamente 10, 6.7 y 4 años, indicando ritmos de mediano a largo plazo superpuestos a la tendencia general.

Síntesis de Hallazgos Clave

Los hallazgos cruciales extraídos de los diversos análisis sobre Calidad Total en Bain - Usability convergen en una imagen coherente pero matizada, destacando varios aspectos fundamentales de su evolución y estado actual:

- **Trayectoria No Lineal y Persistente:** La adopción de Calidad Total no siguió una curva simple de auge y caída. Experimentó múltiples ciclos de declive y resurgimiento a lo largo de casi tres décadas, culminando en una fase de notable estabilización reciente alrededor del 45-47%. Esto descarta su clasificación como una moda gerencial efímera según los criterios operacionales definidos, sugiriendo una dinámica más compleja y duradera que la de tendencias pasajeras.
- **Influencia Contextual Significativa pero con Resiliencia:** La herramienta ha mostrado ser reactiva a factores externos (económicos, tecnológicos, institucionales), como sugieren los picos y valles históricos y los índices contextuales (alto IRC e IIC). Sin embargo, también ha demostrado una capacidad moderada para resistir estas presiones y mantener una base de adopción estable (IEC e IREC > 1), indicando una combinación de sensibilidad al entorno y una fortaleza intrínseca.
- **Madurez y Estabilización Reciente:** La drástica reducción de la volatilidad en la última década y la estabilización del nivel de uso sugieren una transición hacia una fase de madurez. Calidad Total parece haberse consolidado como una herramienta establecida para un segmento significativo del mercado, superando las fluctuaciones intensas de sus etapas iniciales y alcanzando un equilibrio relativo en su adopción.
- **Proyección de Lento Declive Doctrinal:** El modelo ARIMA, extrapolando la dinámica reciente, proyecta una continuación de la estabilidad con una erosión muy gradual. Esto refuerza la idea de madurez y sugiere una evolución hacia un estatus más doctrinal o fundacional, alejándose de las características volátiles y de ciclo corto asociadas a las modas gerenciales típicas.

- **Ciclos Plurianuales Subyacentes:** Más allá de la tendencia general, existen indicios de ciclos recurrentes con períodos de aproximadamente 4 a 10 años, sugiriendo ritmos de mediano a largo plazo que influyen en su dinámica, posiblemente vinculados a ciclos económicos o tecnológicos más amplios que modulan su adopción y relevancia percibida.
- **Estacionalidad Insignificante:** Las fluctuaciones intra-anuales (estacionales) son estadísticamente detectables pero prácticamente irrelevantes en términos de magnitud ($IIE \approx 0$), no jugando un papel significativo en la variabilidad general de la herramienta y permitiendo enfocar el análisis en las tendencias y ciclos de mayor duración.

Análisis Integrado

La integración de estos hallazgos permite construir una narrativa coherente sobre la trayectoria de Calidad Total en Bain - Usability. La herramienta parece haber seguido un ciclo de vida complejo, característico de innovaciones significativas más que de modas pasajeras. Su punto de partida en los datos (100 en 1993) sugiere que la medición comenzó en o cerca de un pico de popularidad inicial. El posterior declive, seguido por un importante resurgimiento hacia 2005 y otro declive hasta el mínimo de 2012-2014, refleja una sensibilidad a factores contextuales, como *posiblemente* la competencia de otras herramientas (como la Reingeniería de Procesos), la integración con enfoques complementarios como Six Sigma, el impacto de crisis económicas (como la burbuja dot-com o la crisis financiera de 2008) y la influencia de estándares internacionales como ISO 9001. La alta reactividad contextual ($IRC \approx 2.59$) y la necesidad de doble diferenciación en el modelo ARIMA ($d=2$) confirman esta compleja interacción con un entorno organizacional y económico cambiante.

Sin embargo, la característica más definitoria de las últimas etapas es la notable estabilización alrededor de un nivel de adopción significativo (~47%) y la drástica reducción de la volatilidad. Esto, junto con la proyección ARIMA de declive muy lento, sugiere fuertemente que Calidad Total ha alcanzado una fase de madurez e institucionalización. Ya no parece estar sujeta a las grandes oscilaciones del pasado, sino que se ha convertido en una práctica establecida para un núcleo considerable de organizaciones. La clasificación histórica como Híbrido (Ciclos Largos / Moda

Transformada) captura adecuadamente la trayectoria pasada, mientras que la clasificación basada en la proyección como Doctrina refleja su estado actual y futuro esperado. Los ciclos plurianuales identificados por Fourier (~ 10 , ~ 6.7 , ~ 4 años) añaden una capa de complejidad, sugiriendo que incluso dentro de esta fase madura, pueden existir ritmos subyacentes que modulen su relevancia percibida en escalas de tiempo más largas, aunque la estacionalidad anual sea despreciable. En esencia, Calidad Total parece haber evolucionado de una *possible* tendencia dominante a una herramienta fundamental y persistente, aunque no universalmente adoptada, cuya dinámica futura más probable es la de una estabilidad relativa con una lenta erosión gradual.

Implicaciones (Integradas)

Los hallazgos integrados sobre la trayectoria de Calidad Total tienen implicaciones relevantes que trascienden la mera descripción estadística, ofreciendo perspectivas para la investigación, la consultoría y la gestión organizacional. Para los **investigadores**, la compleja historia de Calidad Total, que desafía la simple etiqueta de "moda gerencial", subraya la necesidad de modelos más sofisticados para comprender la persistencia, adaptación e institucionalización de herramientas de gestión maduras. La interacción entre tendencias a largo plazo, ciclos plurianuales y factores contextuales específicos emerge como un área fértil para futuras investigaciones, explorando los mecanismos que permiten a herramientas como Calidad Total mantener una base de usuarios estable frente a la constante aparición de alternativas. La discrepancia entre la clasificación histórica (Híbrido) y la proyectada (Doctrina) invita a estudiar las transiciones de fase en los ciclos de vida de las herramientas gerenciales.

Para los **consultores y asesores**, el análisis sugiere que Calidad Total debe posicionarse como una herramienta madura y fundamental, no como una novedad pasajera. El enfoque debe estar en la optimización de su aplicación, la adaptación al contexto actual (por ejemplo, mediante la integración con la digitalización o enfoques ágiles) y la demostración de su valor sostenido, en lugar de promover transformaciones rápidas basadas en tendencias pasadas. La proyección de estabilidad relativa puede ser un argumento para la continuidad de su uso en organizaciones donde ya está implementada, pero el lento declive aconseja explorar también la integración con enfoques

complementarios para mantener su relevancia. La conciencia de los posibles ciclos plurianuales (~10 años) podría informar una sincronización estratégica de las iniciativas de Calidad Total, aunque la estacionalidad anual debe ignorarse por su baja magnitud.

Para las **organizaciones**, la trayectoria de Calidad Total indica que puede ser una inversión duradera si se gestiona estratégicamente. **Directivos y gerentes** en organizaciones públicas, privadas, PYMES, multinacionales y ONGs deben evaluar Calidad Total no por su popularidad histórica, sino por su alineación actual y futura con los objetivos específicos de la entidad y su capacidad para integrarse eficazmente en el sistema de gestión existente. La estabilidad proyectada sugiere que no hay una urgencia inminente por abandonarla si está funcionando bien, pero la tendencia de declive lento aconseja una evaluación periódica de su relevancia y efectividad comparativa frente a otras alternativas. La decisión de adoptar Calidad Total debe basarse en una necesidad clara de fortalecer las bases de la gestión de calidad y no en seguir una tendencia. La robustez demostrada (IEC, IREC > 1) sugiere que, bien implementada, puede contribuir a la estabilidad operativa incluso en entornos cambiantes.

Limitaciones Específicas

Es crucial interpretar estos hallazgos reconociendo las limitaciones inherentes a la fuente de datos utilizada, Bain - Usability. Esta métrica refleja el *porcentaje de empresas encuestadas que reportan utilizar* Calidad Total, pero no proporciona información sobre la profundidad, la intensidad, la calidad o la efectividad de su implementación dentro de esas organizaciones. Tampoco permite una desagregación detallada por sector industrial, tamaño de empresa o región geográfica, lo que podría ocultar variaciones significativas en los patrones de adopción entre diferentes tipos de organizaciones. Además, como en cualquier encuesta, los resultados pueden estar sujetos a sesgos de muestreo o de respuesta por parte de los directivos encuestados, lo que podría influir en la representatividad de los datos.

Adicionalmente, las limitaciones metodológicas de algunos análisis específicos deben ser consideradas al evaluar la robustez de las conclusiones. El modelo ARIMA, aunque preciso en el ajuste a los datos históricos, mostró problemas con los supuestos de normalidad y homocedasticidad de los residuos, lo que afecta la fiabilidad de los intervalos de confianza proyectados a largo plazo. El análisis de Fourier identificó ciclos

potenciales, pero no pudo cuantificar de manera concluyente su regularidad o evolución temporal con los datos disponibles, limitando la certeza sobre su impacto futuro. La vinculación de puntos de inflexión o ciclos con factores contextuales específicos es inherentemente especulativa y no implica causalidad directa, sino correlaciones temporales que requieren mayor investigación. Por lo tanto, la narrativa construida, aunque sólidamente basada en los patrones observados en los datos, representa una interpretación plausible dentro de estas limitaciones inherentes a la fuente y a las técnicas analíticas empleadas.

ANEXOS

* Gráficos *

* Datos *

Gráficos

Gráficos

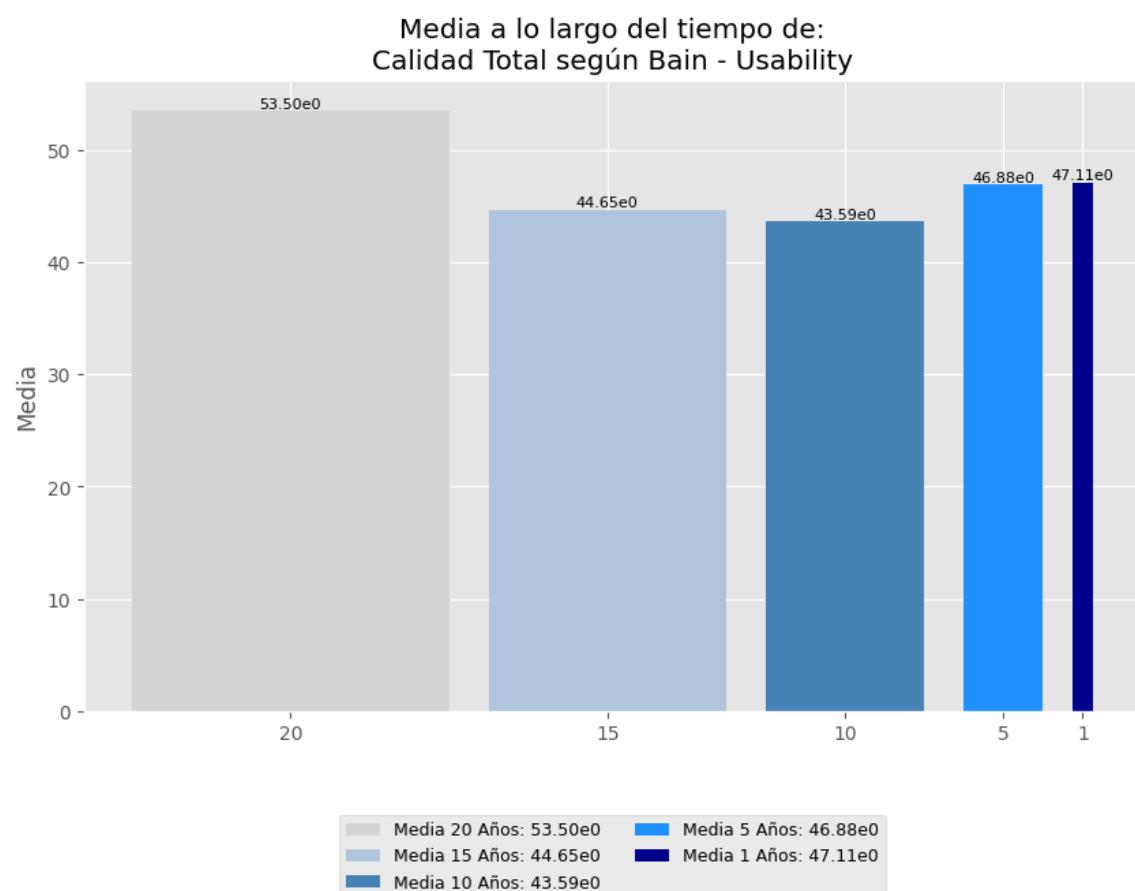


Figura: Medias de Calidad Total

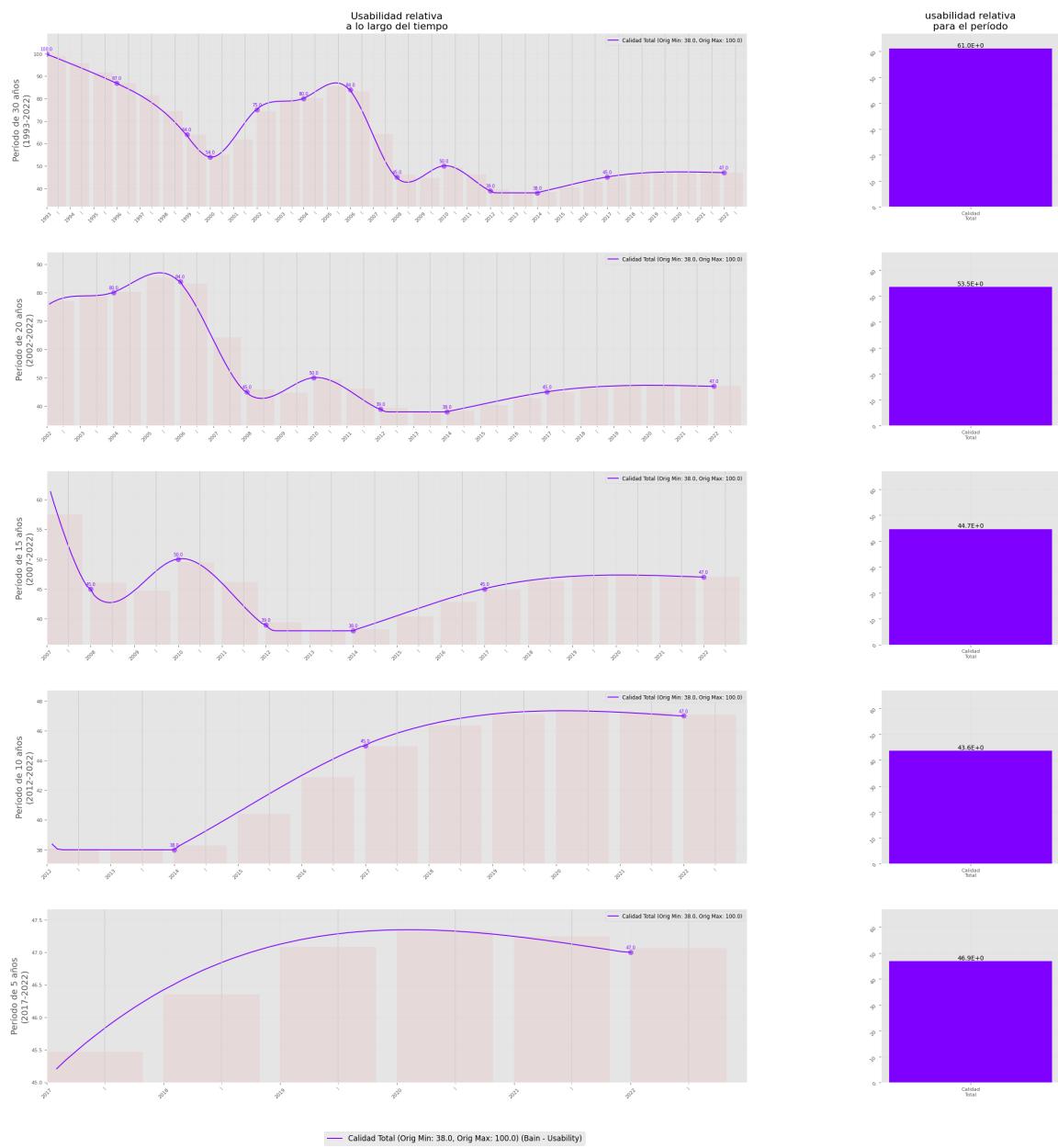


Figura: Usabilidad de Calidad Total

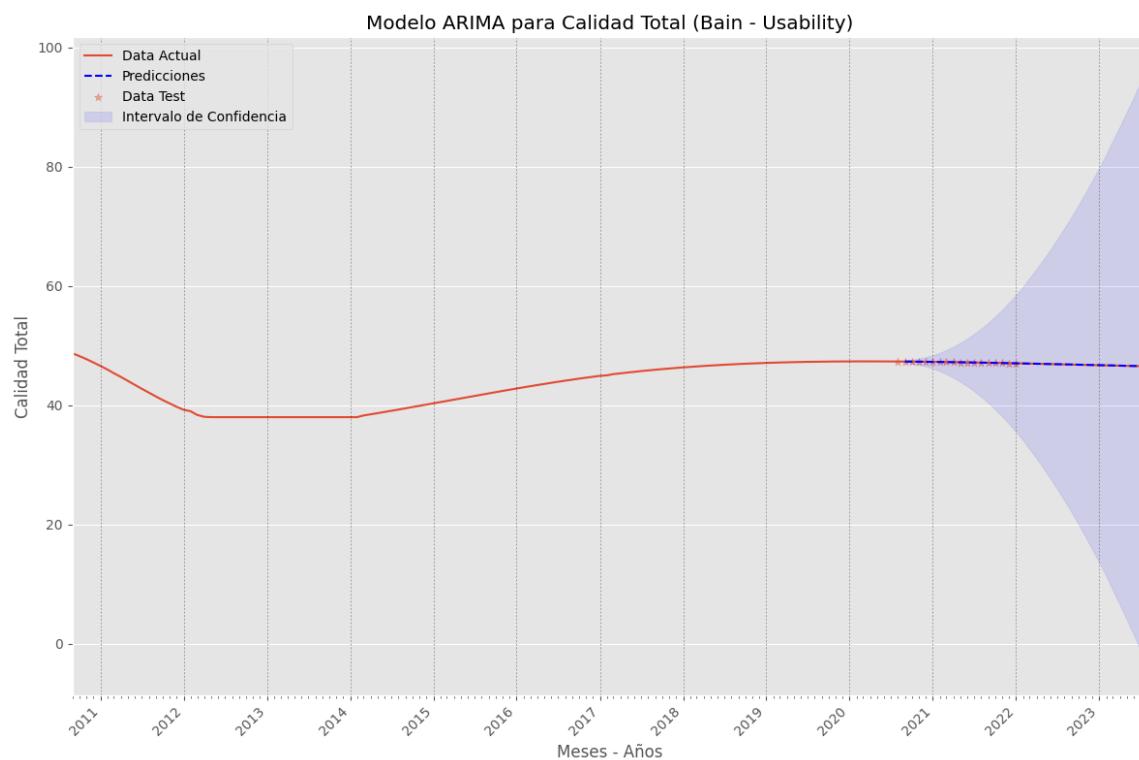


Figura: Modelo ARIMA para Calidad Total

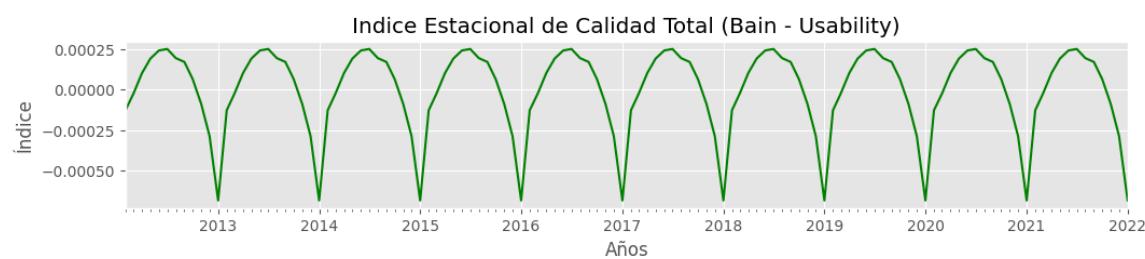


Figura: Índice Estacional para Calidad Total

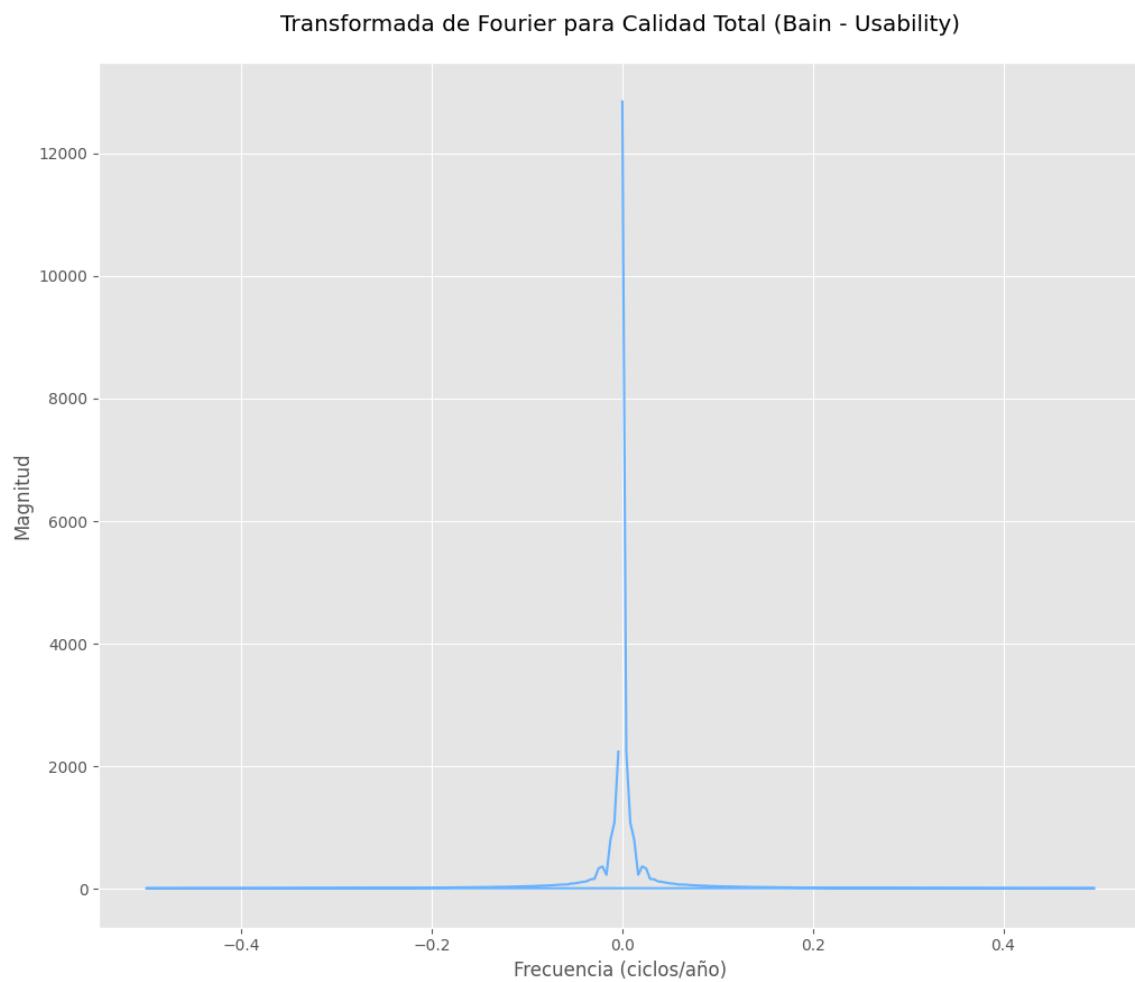


Figura: Transformada de Fourier para Calidad Total

Datos

Herramientas Gerenciales:

Calidad Total

Datos de Bain - Usability

30 años (Mensual) (1993 - 2022)

date	Calidad Total
1993-01-01	100.00
1993-02-01	99.50
1993-03-01	99.17
1993-04-01	98.82
1993-05-01	98.48
1993-06-01	98.13
1993-07-01	97.79
1993-08-01	97.44
1993-09-01	97.09
1993-10-01	96.74
1993-11-01	96.40
1993-12-01	96.05
1994-01-01	95.69
1994-02-01	95.35
1994-03-01	95.01
1994-04-01	94.66
1994-05-01	94.30

date	Calidad Total
1994-06-01	93.95
1994-07-01	93.59
1994-08-01	93.23
1994-09-01	92.87
1994-10-01	92.50
1994-11-01	92.14
1994-12-01	91.77
1995-01-01	91.40
1995-02-01	91.04
1995-03-01	90.68
1995-04-01	90.31
1995-05-01	89.93
1995-06-01	89.55
1995-07-01	89.17
1995-08-01	88.78
1995-09-01	88.39
1995-10-01	88.00
1995-11-01	87.61
1995-12-01	87.21
1996-01-01	87.00
1996-02-01	86.41
1996-03-01	86.01
1996-04-01	85.59
1996-05-01	85.18
1996-06-01	84.75
1996-07-01	84.32
1996-08-01	83.87

date	Calidad Total
1996-09-01	83.42
1996-10-01	82.96
1996-11-01	82.48
1996-12-01	82.00
1997-01-01	81.49
1997-02-01	81.00
1997-03-01	80.49
1997-04-01	79.94
1997-05-01	79.39
1997-06-01	78.81
1997-07-01	78.22
1997-08-01	77.60
1997-09-01	76.96
1997-10-01	76.31
1997-11-01	75.64
1997-12-01	74.94
1998-01-01	74.21
1998-02-01	73.49
1998-03-01	72.75
1998-04-01	71.95
1998-05-01	71.13
1998-06-01	70.28
1998-07-01	69.41
1998-08-01	68.49
1998-09-01	67.55
1998-10-01	66.58
1998-11-01	65.58

date	Calidad Total
1998-12-01	64.55
1999-01-01	64.00
1999-02-01	62.42
1999-03-01	61.36
1999-04-01	60.27
1999-05-01	59.21
1999-06-01	58.20
1999-07-01	57.26
1999-08-01	56.38
1999-09-01	55.62
1999-10-01	54.98
1999-11-01	54.47
1999-12-01	54.12
2000-01-01	54.00
2000-02-01	53.95
2000-03-01	54.11
2000-04-01	54.43
2000-05-01	54.89
2000-06-01	55.47
2000-07-01	56.18
2000-08-01	57.01
2000-09-01	57.92
2000-10-01	58.91
2000-11-01	59.97
2000-12-01	61.08
2001-01-01	62.26
2001-02-01	63.42

date	Calidad Total
2001-03-01	64.60
2001-04-01	65.82
2001-05-01	67.05
2001-06-01	68.26
2001-07-01	69.45
2001-08-01	70.61
2001-09-01	71.71
2001-10-01	72.74
2001-11-01	73.70
2001-12-01	74.58
2002-01-01	75.00
2002-02-01	76.02
2002-03-01	76.58
2002-04-01	77.08
2002-05-01	77.50
2002-06-01	77.85
2002-07-01	78.13
2002-08-01	78.36
2002-09-01	78.53
2002-10-01	78.66
2002-11-01	78.75
2002-12-01	78.81
2003-01-01	78.85
2003-02-01	78.87
2003-03-01	78.88
2003-04-01	78.90
2003-05-01	78.92

date	Calidad Total
2003-06-01	78.95
2003-07-01	79.01
2003-08-01	79.09
2003-09-01	79.21
2003-10-01	79.37
2003-11-01	79.57
2003-12-01	79.84
2004-01-01	80.00
2004-02-01	80.56
2004-03-01	80.99
2004-04-01	81.47
2004-05-01	81.99
2004-06-01	82.53
2004-07-01	83.08
2004-08-01	83.64
2004-09-01	84.18
2004-10-01	84.71
2004-11-01	85.20
2004-12-01	85.66
2005-01-01	86.08
2005-02-01	86.41
2005-03-01	86.69
2005-04-01	86.89
2005-05-01	87.01
2005-06-01	87.03
2005-07-01	86.94
2005-08-01	86.72

date	Calidad Total
2005-09-01	86.38
2005-10-01	85.90
2005-11-01	85.27
2005-12-01	84.47
2006-01-01	84.00
2006-02-01	82.41
2006-03-01	81.17
2006-04-01	79.76
2006-05-01	78.22
2006-06-01	76.58
2006-07-01	74.84
2006-08-01	72.99
2006-09-01	71.11
2006-10-01	69.18
2006-11-01	67.21
2006-12-01	65.23
2007-01-01	63.21
2007-02-01	61.30
2007-03-01	59.41
2007-04-01	57.51
2007-05-01	55.65
2007-06-01	53.87
2007-07-01	52.17
2007-08-01	50.55
2007-09-01	49.07
2007-10-01	47.72
2007-11-01	46.52

date	Calidad Total
2007-12-01	45.48
2008-01-01	45.00
2008-02-01	43.93
2008-03-01	43.42
2008-04-01	43.05
2008-05-01	42.82
2008-06-01	42.73
2008-07-01	42.75
2008-08-01	42.89
2008-09-01	43.12
2008-10-01	43.43
2008-11-01	43.81
2008-12-01	44.26
2009-01-01	44.76
2009-02-01	45.27
2009-03-01	45.80
2009-04-01	46.36
2009-05-01	46.93
2009-06-01	47.48
2009-07-01	48.01
2009-08-01	48.51
2009-09-01	48.96
2009-10-01	49.35
2009-11-01	49.67
2009-12-01	49.91
2010-01-01	50.00
2010-02-01	50.10

date	Calidad Total
2010-03-01	50.06
2010-04-01	49.93
2010-05-01	49.73
2010-06-01	49.45
2010-07-01	49.11
2010-08-01	48.70
2010-09-01	48.24
2010-10-01	47.73
2010-11-01	47.19
2010-12-01	46.61
2011-01-01	45.99
2011-02-01	45.38
2011-03-01	44.75
2011-04-01	44.10
2011-05-01	43.44
2011-06-01	42.78
2011-07-01	42.14
2011-08-01	41.49
2011-09-01	40.88
2011-10-01	40.30
2011-11-01	39.76
2011-12-01	39.25
2012-01-01	39.00
2012-02-01	38.38
2012-03-01	38.06
2012-04-01	38.00
2012-05-01	38.00

date	Calidad Total
2012-06-01	38.00
2012-07-01	38.00
2012-08-01	38.00
2012-09-01	38.00
2012-10-01	38.00
2012-11-01	38.00
2012-12-01	38.00
2013-01-01	38.00
2013-02-01	38.00
2013-03-01	38.00
2013-04-01	38.00
2013-05-01	38.00
2013-06-01	38.00
2013-07-01	38.00
2013-08-01	38.00
2013-09-01	38.00
2013-10-01	38.00
2013-11-01	38.00
2013-12-01	38.00
2014-01-01	38.00
2014-02-01	38.28
2014-03-01	38.46
2014-04-01	38.66
2014-05-01	38.86
2014-06-01	39.06
2014-07-01	39.26
2014-08-01	39.47

date	Calidad Total
2014-09-01	39.68
2014-10-01	39.89
2014-11-01	40.10
2014-12-01	40.31
2015-01-01	40.52
2015-02-01	40.73
2015-03-01	40.93
2015-04-01	41.14
2015-05-01	41.35
2015-06-01	41.56
2015-07-01	41.77
2015-08-01	41.98
2015-09-01	42.19
2015-10-01	42.39
2015-11-01	42.59
2015-12-01	42.79
2016-01-01	42.99
2016-02-01	43.18
2016-03-01	43.37
2016-04-01	43.56
2016-05-01	43.75
2016-06-01	43.93
2016-07-01	44.10
2016-08-01	44.28
2016-09-01	44.45
2016-10-01	44.61
2016-11-01	44.77

date	Calidad Total
2016-12-01	44.92
2017-01-01	45.00
2017-02-01	45.21
2017-03-01	45.34
2017-04-01	45.47
2017-05-01	45.60
2017-06-01	45.72
2017-07-01	45.83
2017-08-01	45.94
2017-09-01	46.05
2017-10-01	46.15
2017-11-01	46.24
2017-12-01	46.34
2018-01-01	46.42
2018-02-01	46.50
2018-03-01	46.58
2018-04-01	46.65
2018-05-01	46.72
2018-06-01	46.78
2018-07-01	46.84
2018-08-01	46.90
2018-09-01	46.95
2018-10-01	47.00
2018-11-01	47.05
2018-12-01	47.09
2019-01-01	47.13
2019-02-01	47.16

date	Calidad Total
2019-03-01	47.19
2019-04-01	47.22
2019-05-01	47.24
2019-06-01	47.27
2019-07-01	47.29
2019-08-01	47.30
2019-09-01	47.32
2019-10-01	47.33
2019-11-01	47.34
2019-12-01	47.34
2020-01-01	47.35
2020-02-01	47.35
2020-03-01	47.35
2020-04-01	47.35
2020-05-01	47.34
2020-06-01	47.33
2020-07-01	47.33
2020-08-01	47.32
2020-09-01	47.31
2020-10-01	47.29
2020-11-01	47.28
2020-12-01	47.26
2021-01-01	47.25
2021-02-01	47.23
2021-03-01	47.21
2021-04-01	47.19
2021-05-01	47.17

date	Calidad Total
2021-06-01	47.15
2021-07-01	47.13
2021-08-01	47.10
2021-09-01	47.08
2021-10-01	47.06
2021-11-01	47.04
2021-12-01	47.01
2022-01-01	47.00

20 años (Mensual) (2002 - 2022)

date	Calidad Total
2002-02-01	76.02
2002-03-01	76.58
2002-04-01	77.08
2002-05-01	77.50
2002-06-01	77.85
2002-07-01	78.13
2002-08-01	78.36
2002-09-01	78.53
2002-10-01	78.66
2002-11-01	78.75
2002-12-01	78.81
2003-01-01	78.85
2003-02-01	78.87
2003-03-01	78.88
2003-04-01	78.90

date	Calidad Total
2003-05-01	78.92
2003-06-01	78.95
2003-07-01	79.01
2003-08-01	79.09
2003-09-01	79.21
2003-10-01	79.37
2003-11-01	79.57
2003-12-01	79.84
2004-01-01	80.00
2004-02-01	80.56
2004-03-01	80.99
2004-04-01	81.47
2004-05-01	81.99
2004-06-01	82.53
2004-07-01	83.08
2004-08-01	83.64
2004-09-01	84.18
2004-10-01	84.71
2004-11-01	85.20
2004-12-01	85.66
2005-01-01	86.08
2005-02-01	86.41
2005-03-01	86.69
2005-04-01	86.89
2005-05-01	87.01
2005-06-01	87.03
2005-07-01	86.94

date	Calidad Total
2005-08-01	86.72
2005-09-01	86.38
2005-10-01	85.90
2005-11-01	85.27
2005-12-01	84.47
2006-01-01	84.00
2006-02-01	82.41
2006-03-01	81.17
2006-04-01	79.76
2006-05-01	78.22
2006-06-01	76.58
2006-07-01	74.84
2006-08-01	72.99
2006-09-01	71.11
2006-10-01	69.18
2006-11-01	67.21
2006-12-01	65.23
2007-01-01	63.21
2007-02-01	61.30
2007-03-01	59.41
2007-04-01	57.51
2007-05-01	55.65
2007-06-01	53.87
2007-07-01	52.17
2007-08-01	50.55
2007-09-01	49.07
2007-10-01	47.72

date	Calidad Total
2007-11-01	46.52
2007-12-01	45.48
2008-01-01	45.00
2008-02-01	43.93
2008-03-01	43.42
2008-04-01	43.05
2008-05-01	42.82
2008-06-01	42.73
2008-07-01	42.75
2008-08-01	42.89
2008-09-01	43.12
2008-10-01	43.43
2008-11-01	43.81
2008-12-01	44.26
2009-01-01	44.76
2009-02-01	45.27
2009-03-01	45.80
2009-04-01	46.36
2009-05-01	46.93
2009-06-01	47.48
2009-07-01	48.01
2009-08-01	48.51
2009-09-01	48.96
2009-10-01	49.35
2009-11-01	49.67
2009-12-01	49.91
2010-01-01	50.00

date	Calidad Total
2010-02-01	50.10
2010-03-01	50.06
2010-04-01	49.93
2010-05-01	49.73
2010-06-01	49.45
2010-07-01	49.11
2010-08-01	48.70
2010-09-01	48.24
2010-10-01	47.73
2010-11-01	47.19
2010-12-01	46.61
2011-01-01	45.99
2011-02-01	45.38
2011-03-01	44.75
2011-04-01	44.10
2011-05-01	43.44
2011-06-01	42.78
2011-07-01	42.14
2011-08-01	41.49
2011-09-01	40.88
2011-10-01	40.30
2011-11-01	39.76
2011-12-01	39.25
2012-01-01	39.00
2012-02-01	38.38
2012-03-01	38.06
2012-04-01	38.00

date	Calidad Total
2012-05-01	38.00
2012-06-01	38.00
2012-07-01	38.00
2012-08-01	38.00
2012-09-01	38.00
2012-10-01	38.00
2012-11-01	38.00
2012-12-01	38.00
2013-01-01	38.00
2013-02-01	38.00
2013-03-01	38.00
2013-04-01	38.00
2013-05-01	38.00
2013-06-01	38.00
2013-07-01	38.00
2013-08-01	38.00
2013-09-01	38.00
2013-10-01	38.00
2013-11-01	38.00
2013-12-01	38.00
2014-01-01	38.00
2014-02-01	38.28
2014-03-01	38.46
2014-04-01	38.66
2014-05-01	38.86
2014-06-01	39.06
2014-07-01	39.26

date	Calidad Total
2014-08-01	39.47
2014-09-01	39.68
2014-10-01	39.89
2014-11-01	40.10
2014-12-01	40.31
2015-01-01	40.52
2015-02-01	40.73
2015-03-01	40.93
2015-04-01	41.14
2015-05-01	41.35
2015-06-01	41.56
2015-07-01	41.77
2015-08-01	41.98
2015-09-01	42.19
2015-10-01	42.39
2015-11-01	42.59
2015-12-01	42.79
2016-01-01	42.99
2016-02-01	43.18
2016-03-01	43.37
2016-04-01	43.56
2016-05-01	43.75
2016-06-01	43.93
2016-07-01	44.10
2016-08-01	44.28
2016-09-01	44.45
2016-10-01	44.61

date	Calidad Total
2016-11-01	44.77
2016-12-01	44.92
2017-01-01	45.00
2017-02-01	45.21
2017-03-01	45.34
2017-04-01	45.47
2017-05-01	45.60
2017-06-01	45.72
2017-07-01	45.83
2017-08-01	45.94
2017-09-01	46.05
2017-10-01	46.15
2017-11-01	46.24
2017-12-01	46.34
2018-01-01	46.42
2018-02-01	46.50
2018-03-01	46.58
2018-04-01	46.65
2018-05-01	46.72
2018-06-01	46.78
2018-07-01	46.84
2018-08-01	46.90
2018-09-01	46.95
2018-10-01	47.00
2018-11-01	47.05
2018-12-01	47.09
2019-01-01	47.13

date	Calidad Total
2019-02-01	47.16
2019-03-01	47.19
2019-04-01	47.22
2019-05-01	47.24
2019-06-01	47.27
2019-07-01	47.29
2019-08-01	47.30
2019-09-01	47.32
2019-10-01	47.33
2019-11-01	47.34
2019-12-01	47.34
2020-01-01	47.35
2020-02-01	47.35
2020-03-01	47.35
2020-04-01	47.35
2020-05-01	47.34
2020-06-01	47.33
2020-07-01	47.33
2020-08-01	47.32
2020-09-01	47.31
2020-10-01	47.29
2020-11-01	47.28
2020-12-01	47.26
2021-01-01	47.25
2021-02-01	47.23
2021-03-01	47.21
2021-04-01	47.19

date	Calidad Total
2021-05-01	47.17
2021-06-01	47.15
2021-07-01	47.13
2021-08-01	47.10
2021-09-01	47.08
2021-10-01	47.06
2021-11-01	47.04
2021-12-01	47.01
2022-01-01	47.00

15 años (Mensual) (2007 - 2022)

date	Calidad Total
2007-02-01	61.30
2007-03-01	59.41
2007-04-01	57.51
2007-05-01	55.65
2007-06-01	53.87
2007-07-01	52.17
2007-08-01	50.55
2007-09-01	49.07
2007-10-01	47.72
2007-11-01	46.52
2007-12-01	45.48
2008-01-01	45.00
2008-02-01	43.93
2008-03-01	43.42

date	Calidad Total
2008-04-01	43.05
2008-05-01	42.82
2008-06-01	42.73
2008-07-01	42.75
2008-08-01	42.89
2008-09-01	43.12
2008-10-01	43.43
2008-11-01	43.81
2008-12-01	44.26
2009-01-01	44.76
2009-02-01	45.27
2009-03-01	45.80
2009-04-01	46.36
2009-05-01	46.93
2009-06-01	47.48
2009-07-01	48.01
2009-08-01	48.51
2009-09-01	48.96
2009-10-01	49.35
2009-11-01	49.67
2009-12-01	49.91
2010-01-01	50.00
2010-02-01	50.10
2010-03-01	50.06
2010-04-01	49.93
2010-05-01	49.73
2010-06-01	49.45

date	Calidad Total
2010-07-01	49.11
2010-08-01	48.70
2010-09-01	48.24
2010-10-01	47.73
2010-11-01	47.19
2010-12-01	46.61
2011-01-01	45.99
2011-02-01	45.38
2011-03-01	44.75
2011-04-01	44.10
2011-05-01	43.44
2011-06-01	42.78
2011-07-01	42.14
2011-08-01	41.49
2011-09-01	40.88
2011-10-01	40.30
2011-11-01	39.76
2011-12-01	39.25
2012-01-01	39.00
2012-02-01	38.38
2012-03-01	38.06
2012-04-01	38.00
2012-05-01	38.00
2012-06-01	38.00
2012-07-01	38.00
2012-08-01	38.00
2012-09-01	38.00

date	Calidad Total
2012-10-01	38.00
2012-11-01	38.00
2012-12-01	38.00
2013-01-01	38.00
2013-02-01	38.00
2013-03-01	38.00
2013-04-01	38.00
2013-05-01	38.00
2013-06-01	38.00
2013-07-01	38.00
2013-08-01	38.00
2013-09-01	38.00
2013-10-01	38.00
2013-11-01	38.00
2013-12-01	38.00
2014-01-01	38.00
2014-02-01	38.28
2014-03-01	38.46
2014-04-01	38.66
2014-05-01	38.86
2014-06-01	39.06
2014-07-01	39.26
2014-08-01	39.47
2014-09-01	39.68
2014-10-01	39.89
2014-11-01	40.10
2014-12-01	40.31

date	Calidad Total
2015-01-01	40.52
2015-02-01	40.73
2015-03-01	40.93
2015-04-01	41.14
2015-05-01	41.35
2015-06-01	41.56
2015-07-01	41.77
2015-08-01	41.98
2015-09-01	42.19
2015-10-01	42.39
2015-11-01	42.59
2015-12-01	42.79
2016-01-01	42.99
2016-02-01	43.18
2016-03-01	43.37
2016-04-01	43.56
2016-05-01	43.75
2016-06-01	43.93
2016-07-01	44.10
2016-08-01	44.28
2016-09-01	44.45
2016-10-01	44.61
2016-11-01	44.77
2016-12-01	44.92
2017-01-01	45.00
2017-02-01	45.21
2017-03-01	45.34

date	Calidad Total
2017-04-01	45.47
2017-05-01	45.60
2017-06-01	45.72
2017-07-01	45.83
2017-08-01	45.94
2017-09-01	46.05
2017-10-01	46.15
2017-11-01	46.24
2017-12-01	46.34
2018-01-01	46.42
2018-02-01	46.50
2018-03-01	46.58
2018-04-01	46.65
2018-05-01	46.72
2018-06-01	46.78
2018-07-01	46.84
2018-08-01	46.90
2018-09-01	46.95
2018-10-01	47.00
2018-11-01	47.05
2018-12-01	47.09
2019-01-01	47.13
2019-02-01	47.16
2019-03-01	47.19
2019-04-01	47.22
2019-05-01	47.24
2019-06-01	47.27

date	Calidad Total
2019-07-01	47.29
2019-08-01	47.30
2019-09-01	47.32
2019-10-01	47.33
2019-11-01	47.34
2019-12-01	47.34
2020-01-01	47.35
2020-02-01	47.35
2020-03-01	47.35
2020-04-01	47.35
2020-05-01	47.34
2020-06-01	47.33
2020-07-01	47.33
2020-08-01	47.32
2020-09-01	47.31
2020-10-01	47.29
2020-11-01	47.28
2020-12-01	47.26
2021-01-01	47.25
2021-02-01	47.23
2021-03-01	47.21
2021-04-01	47.19
2021-05-01	47.17
2021-06-01	47.15
2021-07-01	47.13
2021-08-01	47.10
2021-09-01	47.08

date	Calidad Total
2021-10-01	47.06
2021-11-01	47.04
2021-12-01	47.01
2022-01-01	47.00

10 años (Mensual) (2012 - 2022)

date	Calidad Total
2012-02-01	38.38
2012-03-01	38.06
2012-04-01	38.00
2012-05-01	38.00
2012-06-01	38.00
2012-07-01	38.00
2012-08-01	38.00
2012-09-01	38.00
2012-10-01	38.00
2012-11-01	38.00
2012-12-01	38.00
2013-01-01	38.00
2013-02-01	38.00
2013-03-01	38.00
2013-04-01	38.00
2013-05-01	38.00
2013-06-01	38.00
2013-07-01	38.00
2013-08-01	38.00

date	Calidad Total
2013-09-01	38.00
2013-10-01	38.00
2013-11-01	38.00
2013-12-01	38.00
2014-01-01	38.00
2014-02-01	38.28
2014-03-01	38.46
2014-04-01	38.66
2014-05-01	38.86
2014-06-01	39.06
2014-07-01	39.26
2014-08-01	39.47
2014-09-01	39.68
2014-10-01	39.89
2014-11-01	40.10
2014-12-01	40.31
2015-01-01	40.52
2015-02-01	40.73
2015-03-01	40.93
2015-04-01	41.14
2015-05-01	41.35
2015-06-01	41.56
2015-07-01	41.77
2015-08-01	41.98
2015-09-01	42.19
2015-10-01	42.39
2015-11-01	42.59

date	Calidad Total
2015-12-01	42.79
2016-01-01	42.99
2016-02-01	43.18
2016-03-01	43.37
2016-04-01	43.56
2016-05-01	43.75
2016-06-01	43.93
2016-07-01	44.10
2016-08-01	44.28
2016-09-01	44.45
2016-10-01	44.61
2016-11-01	44.77
2016-12-01	44.92
2017-01-01	45.00
2017-02-01	45.21
2017-03-01	45.34
2017-04-01	45.47
2017-05-01	45.60
2017-06-01	45.72
2017-07-01	45.83
2017-08-01	45.94
2017-09-01	46.05
2017-10-01	46.15
2017-11-01	46.24
2017-12-01	46.34
2018-01-01	46.42
2018-02-01	46.50

date	Calidad Total
2018-03-01	46.58
2018-04-01	46.65
2018-05-01	46.72
2018-06-01	46.78
2018-07-01	46.84
2018-08-01	46.90
2018-09-01	46.95
2018-10-01	47.00
2018-11-01	47.05
2018-12-01	47.09
2019-01-01	47.13
2019-02-01	47.16
2019-03-01	47.19
2019-04-01	47.22
2019-05-01	47.24
2019-06-01	47.27
2019-07-01	47.29
2019-08-01	47.30
2019-09-01	47.32
2019-10-01	47.33
2019-11-01	47.34
2019-12-01	47.34
2020-01-01	47.35
2020-02-01	47.35
2020-03-01	47.35
2020-04-01	47.35
2020-05-01	47.34

date	Calidad Total
2020-06-01	47.33
2020-07-01	47.33
2020-08-01	47.32
2020-09-01	47.31
2020-10-01	47.29
2020-11-01	47.28
2020-12-01	47.26
2021-01-01	47.25
2021-02-01	47.23
2021-03-01	47.21
2021-04-01	47.19
2021-05-01	47.17
2021-06-01	47.15
2021-07-01	47.13
2021-08-01	47.10
2021-09-01	47.08
2021-10-01	47.06
2021-11-01	47.04
2021-12-01	47.01
2022-01-01	47.00

5 años (Mensual) (2017 - 2022)

date	Calidad Total
2017-02-01	45.21
2017-03-01	45.34
2017-04-01	45.47

date	Calidad Total
2017-05-01	45.60
2017-06-01	45.72
2017-07-01	45.83
2017-08-01	45.94
2017-09-01	46.05
2017-10-01	46.15
2017-11-01	46.24
2017-12-01	46.34
2018-01-01	46.42
2018-02-01	46.50
2018-03-01	46.58
2018-04-01	46.65
2018-05-01	46.72
2018-06-01	46.78
2018-07-01	46.84
2018-08-01	46.90
2018-09-01	46.95
2018-10-01	47.00
2018-11-01	47.05
2018-12-01	47.09
2019-01-01	47.13
2019-02-01	47.16
2019-03-01	47.19
2019-04-01	47.22
2019-05-01	47.24
2019-06-01	47.27
2019-07-01	47.29

date	Calidad Total
2019-08-01	47.30
2019-09-01	47.32
2019-10-01	47.33
2019-11-01	47.34
2019-12-01	47.34
2020-01-01	47.35
2020-02-01	47.35
2020-03-01	47.35
2020-04-01	47.35
2020-05-01	47.34
2020-06-01	47.33
2020-07-01	47.33
2020-08-01	47.32
2020-09-01	47.31
2020-10-01	47.29
2020-11-01	47.28
2020-12-01	47.26
2021-01-01	47.25
2021-02-01	47.23
2021-03-01	47.21
2021-04-01	47.19
2021-05-01	47.17
2021-06-01	47.15
2021-07-01	47.13
2021-08-01	47.10
2021-09-01	47.08
2021-10-01	47.06

date	Calidad Total
2021-11-01	47.04
2021-12-01	47.01
2022-01-01	47.00

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
Calidad Total		53.5	44.65	43.59	46.88	47.11	-11.94

Fourier

Análisis de Fourier		Frequency	Magnitude
Palabra clave: Calidad Total			
		frequency	magnitude
0		0.0	12839.282745310453
1		0.00416666666666666667	2241.744187997847
2		0.008333333333333333	1086.7999010231254
3		0.0125	802.1787228249331
4		0.016666666666666666	234.1066686509643
5		0.02083333333333332	370.31954012469885
6		0.025	337.78599075940895
7		0.02916666666666667	167.51838860499876
8		0.0333333333333333	159.05885804143804
9		0.0375	125.99351601854268
10		0.04166666666666664	118.1270580481947
11		0.0458333333333333	105.76211028280284

Análisis de Fourier	Frequency	Magnitude
12	0.05	93.69275655549768
13	0.05416666666666667	89.44598259441695
14	0.05833333333333334	75.30982754200478
15	0.0625	74.87593892368456
16	0.06666666666666667	72.78433499696476
17	0.0708333333333333	66.74845869265069
18	0.075	62.85689964062649
19	0.0791666666666666	58.52190521439448
20	0.0833333333333333	56.052487901657685
21	0.0875	54.821101698705235
22	0.0916666666666666	49.969718334765815
23	0.0958333333333333	49.4099680742893
24	0.1	45.60329848871528
25	0.1041666666666667	45.50733000287765
26	0.1083333333333334	42.721266374092814
27	0.1125	42.783781712746325
28	0.1166666666666667	40.53986901225048
29	0.1208333333333333	38.612631969276315
30	0.125	37.09997180635
31	0.1291666666666665	37.70030568536709
32	0.1333333333333333	35.10615052717339
33	0.1375	34.654586335228544
34	0.1416666666666666	32.179427464358525
35	0.1458333333333334	33.15546244516525
36	0.15	31.294487865275805
37	0.1541666666666667	31.836557145809998
38	0.1583333333333333	30.326329442246656

Análisis de Fourier	Frequency	Magnitude
39	0.1625	29.140754946726446
40	0.16666666666666666	28.325091208424006
41	0.17083333333333334	29.05057604689619
42	0.175	27.402163513258706
43	0.17916666666666667	26.976891225673842
44	0.1833333333333332	25.61182223226011
45	0.1875	26.178919471916434
46	0.19166666666666665	24.807078105300118
47	0.1958333333333333	25.791438380428357
48	0.2	24.877865972446653
49	0.2041666666666666	23.712848854434554
50	0.2083333333333334	23.008217122826203
51	0.2125	24.022810152807573
52	0.2166666666666667	23.01941719930173
53	0.2208333333333333	22.409488039107874
54	0.225	21.142295058774014
55	0.2291666666666666	22.123778123315883
56	0.2333333333333334	21.11541389395263
57	0.2375	21.8725106532018
58	0.2416666666666667	21.18764904668905
59	0.2458333333333332	20.29689581227593
60	0.25	19.872756635326482
61	0.2541666666666665	20.690579902754525
62	0.2583333333333333	19.99588294699162
63	0.2625	19.450224214810653
64	0.2666666666666666	18.75112117120723
65	0.2708333333333333	19.225036146283852

Análisis de Fourier	Frequency	Magnitude
66	0.275	18.261422357751705
67	0.2791666666666667	19.37528732548227
68	0.2833333333333333	19.076570248619735
69	0.2875	18.05612728953695
70	0.2916666666666667	17.434136303928724
71	0.2958333333333334	18.513416558391327
72	0.3	18.224952767267148
73	0.3041666666666664	17.520669198137085
74	0.3083333333333335	16.581630111885975
75	0.3125	17.44190771658212
76	0.3166666666666665	16.622792293401194
77	0.3208333333333333	17.570371821608287
78	0.325	17.351769426146728
79	0.3291666666666666	16.561324966289234
80	0.3333333333333333	16.003071049506126
81	0.3375	16.94374323859871
82	0.3416666666666667	16.784351718922622
83	0.3458333333333333	16.229483355780175
84	0.35	15.463748749766333
85	0.3541666666666667	16.050464515907766
86	0.3583333333333334	15.262071249572426
87	0.3625	16.34528199195616
88	0.3666666666666664	16.421307685314964
89	0.3708333333333335	15.541492460386896
90	0.375	14.787322300902598
91	0.3791666666666665	15.881018923767126
92	0.3833333333333333	16.00732777835249

Análisis de Fourier	Frequency	Magnitude
93	0.3875	15.358301185009788
94	0.39166666666666666	14.375816215584146
95	0.3958333333333333	15.255522958169845
96	0.4	14.602968034983373
97	0.40416666666666667	15.458073151383568
98	0.4083333333333333	15.511486809450528
99	0.4125	14.913619834396993
100	0.4166666666666667	14.258212742844426
101	0.4208333333333334	15.134621539949928
102	0.425	15.275365260199688
103	0.4291666666666664	14.842034447051612
104	0.4333333333333335	14.095413451775743
105	0.4375	14.670955725568422
106	0.4416666666666665	13.843078235991898
107	0.4458333333333333	14.947457185569341
108	0.45	15.26850138252022
109	0.4541666666666666	14.59652769947495
110	0.4583333333333333	13.671480119713703
111	0.4624999999999997	14.718434867068558
112	0.4666666666666667	15.149721548801782
113	0.4708333333333333	14.633089969319164
114	0.475	13.61494046078543
115	0.4791666666666667	14.436049943796315
116	0.4833333333333334	13.754597354771981
117	0.4875	14.675393280806034
118	0.4916666666666664	14.949054537040704
119	0.4958333333333335	14.542002466928784

Análisis de Fourier	Frequency	Magnitude
120	-0.5	13.68264858508519
121	-0.4958333333333335	14.542002466928784
122	-0.49166666666666664	14.949054537040704
123	-0.4875	14.675393280806034
124	-0.4833333333333334	13.754597354771981
125	-0.4791666666666667	14.436049943796315
126	-0.475	13.61494046078543
127	-0.4708333333333333	14.633089969319164
128	-0.4666666666666667	15.149721548801782
129	-0.4624999999999997	14.718434867068558
130	-0.4583333333333333	13.671480119713703
131	-0.45416666666666666	14.59652769947495
132	-0.45	15.26850138252022
133	-0.4458333333333333	14.947457185569341
134	-0.44166666666666665	13.843078235991898
135	-0.4375	14.670955725568422
136	-0.4333333333333335	14.095413451775743
137	-0.4291666666666664	14.842034447051612
138	-0.425	15.275365260199688
139	-0.4208333333333334	15.134621539949928
140	-0.4166666666666667	14.258212742844426
141	-0.4125	14.913619834396993
142	-0.4083333333333333	15.511486809450528
143	-0.4041666666666667	15.458073151383568
144	-0.4	14.602968034983373
145	-0.3958333333333333	15.255522958169845
146	-0.3916666666666666	14.375816215584146

Análisis de Fourier	Frequency	Magnitude
147	-0.3875	15.358301185009788
148	-0.3833333333333333	16.00732777835249
149	-0.37916666666666665	15.881018923767126
150	-0.375	14.787322300902598
151	-0.3708333333333335	15.541492460386896
152	-0.36666666666666664	16.421307685314964
153	-0.3625	16.34528199195616
154	-0.3583333333333334	15.262071249572426
155	-0.3541666666666667	16.050464515907766
156	-0.35	15.463748749766333
157	-0.3458333333333333	16.229483355780175
158	-0.3416666666666667	16.784351718922622
159	-0.3375	16.94374323859871
160	-0.3333333333333333	16.003071049506126
161	-0.3291666666666666	16.561324966289234
162	-0.325	17.351769426146728
163	-0.3208333333333333	17.570371821608287
164	-0.3166666666666665	16.622792293401194
165	-0.3125	17.44190771658212
166	-0.3083333333333335	16.581630111885975
167	-0.3041666666666664	17.520669198137085
168	-0.3	18.224952767267148
169	-0.2958333333333334	18.513416558391327
170	-0.2916666666666667	17.434136303928724
171	-0.2875	18.05612728953695
172	-0.2833333333333333	19.076570248619735
173	-0.2791666666666667	19.37528732548227

Análisis de Fourier	Frequency	Magnitude
174	-0.275	18.261422357751705
175	-0.2708333333333333	19.225036146283852
176	-0.2666666666666666	18.75112117120723
177	-0.2625	19.450224214810653
178	-0.2583333333333333	19.99588294699162
179	-0.2541666666666666	20.690579902754525
180	-0.25	19.872756635326482
181	-0.2458333333333332	20.29689581227593
182	-0.2416666666666667	21.18764904668905
183	-0.2375	21.8725106532018
184	-0.2333333333333334	21.11541389395263
185	-0.2291666666666666	22.123778123315883
186	-0.225	21.142295058774014
187	-0.2208333333333333	22.409488039107874
188	-0.2166666666666667	23.01941719930173
189	-0.2125	24.022810152807573
190	-0.2083333333333334	23.008217122826203
191	-0.2041666666666666	23.712848854434554
192	-0.2	24.877865972446653
193	-0.1958333333333333	25.791438380428357
194	-0.1916666666666665	24.807078105300118
195	-0.1875	26.178919471916434
196	-0.1833333333333332	25.61182223226011
197	-0.1791666666666667	26.976891225673842
198	-0.175	27.402163513258706
199	-0.1708333333333334	29.05057604689619
200	-0.1666666666666666	28.325091208424006

Análisis de Fourier	Frequency	Magnitude
201	-0.1625	29.140754946726446
202	-0.1583333333333333	30.326329442246656
203	-0.15416666666666667	31.836557145809998
204	-0.15	31.294487865275805
205	-0.1458333333333334	33.15546244516525
206	-0.14166666666666666	32.179427464358525
207	-0.1375	34.654586335228544
208	-0.1333333333333333	35.10615052717339
209	-0.12916666666666665	37.70030568536709
210	-0.125	37.09997180635
211	-0.1208333333333333	38.612631969276315
212	-0.11666666666666667	40.53986901225048
213	-0.1125	42.783781712746325
214	-0.1083333333333334	42.721266374092814
215	-0.10416666666666667	45.50733000287765
216	-0.1	45.60329848871528
217	-0.0958333333333333	49.4099680742893
218	-0.0916666666666666	49.969718334765815
219	-0.0875	54.821101698705235
220	-0.0833333333333333	56.052487901657685
221	-0.0791666666666666	58.52190521439448
222	-0.075	62.85689964062649
223	-0.0708333333333333	66.74845869265069
224	-0.06666666666666667	72.78433499696476
225	-0.0625	74.87593892368456
226	-0.0583333333333334	75.30982754200478
227	-0.05416666666666667	89.44598259441695

Análisis de Fourier	Frequency	Magnitude
228	-0.05	93.69275655549768
229	-0.0458333333333333	105.76211028280284
230	-0.041666666666666664	118.1270580481947
231	-0.0375	125.99351601854268
232	-0.0333333333333333	159.05885804143804
233	-0.02916666666666667	167.51838860499876
234	-0.025	337.78599075940895
235	-0.0208333333333332	370.31954012469885
236	-0.01666666666666666	234.1066686509643
237	-0.0125	802.1787228249331
238	-0.0083333333333333	1086.7999010231254
239	-0.004166666666666667	2241.744187997847

(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 2025-04-02 12:46:20



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**

