



Análisis de tendencias de búsqueda en
Google Trends para
CALIDAD TOTAL

Estudio de la evolución de la frecuencia
relativa de búsquedas para identificar
tendencias emergentes, picos de
popularidad y cambios en el interés
público

006

**Informe Técnico
06-GT**

**Análisis de Tendencias de Búsqueda en Google
Trends 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-GT**

**Análisis de Tendencias de Búsqueda en Google
Trends para
Calidad Total**

Estudio de la evolución de la frecuencia relativa de búsquedas para identificar tendencias emergentes, picos de popularidad y cambios en el interés público



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

Título del Informe:

Informe Técnico 06-GT: Análisis de Tendencias de Búsqueda en Google Trends para Calidad Total.

- *Informe 006 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 de Tendencias de Búsqueda en Google Trends para Calidad Total*. Informe Técnico 06-GT (006/115). Serie de Informes Técnicos sobre Herramientas Gerenciales. Ediciones Solidum Producciones. Recuperado de https://github.com/Wise-Connex/Management-Tools-Analysis/Informes/Informe_06-GT.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	74
Análisis Estacional	90
Análisis De Fourier	104
Conclusiones	117
Gráficos	124
Datos	161

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-GT

<i>Fuente de datos:</i>	GOOGLE TRENDS ("RADAR DE TENDENCIAS")
<i>Desarrollador o promotor:</i>	Google LLC
<i>Contexto histórico:</i>	Lanzado en 2006, Google Trends se ha convertido en una herramienta estándar para el análisis de tendencias en línea, aprovechando la vasta cantidad de datos generados por el motor de búsqueda de Google.
<i>Naturaleza epistemológica:</i>	Datos agregados y anonimizados, derivados de consultas realizadas en el motor de búsqueda de Google. Se presentan normalizados en una escala ordinal de 0 a 100, representando el interés relativo de búsqueda a lo largo del tiempo, no volúmenes absolutos de consultas. La unidad básica de análisis es la consulta de búsqueda, inferida a partir de descriptores lógicos (palabras clave).
<i>Ventana temporal de análisis:</i>	Desde 2004 a 2025 es el período más amplio disponible; es decir, desde el inicio de la recolección de datos disponible por parte de Google Trends, y que puede variar según el término de búsqueda y la región geográfica.
<i>Usuarios típicos:</i>	Periodistas, investigadores de mercado, analistas de tendencias, académicos, profesionales de marketing, consultores, público en general interesado en explorar tendencias.

<i>Relevancia e impacto:</i>	Instrumento de detección temprana de tendencias emergentes y fluctuaciones en la atención pública digital. Su principal impacto reside en su capacidad para proporcionar una visión quasi-sincrónica de los intereses de búsqueda de los usuarios de Google a nivel global. Su confiabilidad, como indicador de atención, es alta, dada la dominancia de Google como motor de búsqueda. Sin embargo, no es una medida directa de adopción, intención de compra o efectividad de una herramienta o concepto.
<i>Metodología específica:</i>	Empleo de descriptores lógicos (combinaciones booleanas de palabras clave) para delimitar el conjunto de consultas relevantes para cada herramienta gerencial. Análisis longitudinal de series temporales del índice de interés relativo, identificando picos, valles, tendencias (lineales o no lineales) y patrones estacionales mediante técnicas de descomposición de series temporales.
<i>Interpretación inferencial:</i>	Los datos de Google Trends deben interpretarse como un indicador de la atención y la curiosidad pública en el entorno digital, no como una medida directa de la adopción, implementación o efectividad de las herramientas gerenciales en el contexto organizacional.
<i>Limitaciones metodológicas:</i>	Ambigüedad intencional de las consultas: un aumento en las búsquedas no implica necesariamente una adopción efectiva; puede reflejar curiosidad superficial, búsqueda de información preliminar, o incluso una reacción crítica. Susceptibilidad a sesgos exógenos: eventos mediáticos, campañas publicitarias, publicaciones académicas, etc., pueden generar picos espurios. Evolución diacrónica de la terminología: la variación en los términos utilizados para referirse a una herramienta puede afectar la consistencia de los datos. Sesgo de representatividad: la población de usuarios de Google no es necesariamente representativa de la totalidad de los actores organizacionales. Datos relativos, que no permiten la comparación entre regiones.

	<p>Potencial para detectar "Modas":</p> <p>Alto potencial para la detección de fenómenos de corta duración ("modas"). La naturaleza de los datos, que reflejan el interés de búsqueda en tiempo quasi-real, permite identificar incrementos abruptos y transitorios en la atención pública. Sin embargo, la ambigüedad inherente a la intención de búsqueda (curiosidad, información básica, crítica, etc.) limita su capacidad para discernir entre una "moda" efímera y una adopción genuina y sostenida. La detección de patrones cíclicos o estacionales puede complementar el análisis.</p>
--	---

GRUPO DE HERRAMIENTAS ANALIZADAS: INFORME TÉCNICO 06-GT

<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> <ol style="list-style-type: none"> a. Total Quality Management (TQM - Gestión de la Calidad Total):

	<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
<i>Términos de Búsqueda (y Estrategia de Búsqueda):</i>	"total quality management" + TQM + "TQM system"
<i>Criterios de selección y configuración de la búsqueda:</i>	<p>Cobertura Geográfica: Global (Incluye datos de todos los países y regiones donde Google Trends está disponible).</p> <p>Categorización: Categoría raíz. "Todas las categorías".</p> <p>Tipo de Búsqueda: Búsqueda web estándar de Google.</p> <p>Idioma: Descriptores con palabras en Inglés</p>
<i>Métrica e Índice (Definición y Cálculo)</i>	<p>Los datos se normalizan en un índice relativo que varía de 0 a 100, donde 100 representa el punto de máximo interés relativo en el término de búsqueda durante el período y la región especificados.</p> <p>El índice se calcula mediante la fórmula:</p> $\text{Índice Relativo} = (\text{Volumen de búsqueda del término} / \text{Volumen total de búsquedas}) \times 100$ <p>Donde:</p> <p>Volumen de búsqueda del término: se refiere al número de búsquedas del término o conjunto de términos específicos en un período y región dados</p>

	<p>Volumen total de búsquedas: se refiere al número total de búsquedas en Google en ese mismo período y región.</p> <p>Esta normalización mitiga sesgos debidos a diferencias en la población de usuarios de Internet y en la popularidad general de las búsquedas en Google entre diferentes regiones y a lo largo del tiempo. Por lo tanto, el índice relativo refleja la popularidad relativa del término de búsqueda, no su volumen absoluto.</p>
<i>Período de cobertura de los Datos:</i>	Marco Temporal: 01/2004-01/2025 (Seleccionado para cubrir el período de mayor disponibilidad de datos de Google Trends y para abarcar la evolución de la Web 2.0 y la economía digital).
<i>Metodología de Recopilación y Procesamiento de Datos:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - La métrica proporcionada por Google Trends es comparativa, no absoluta. - Se basa en un muestreo aleatorio de las búsquedas realizadas en Google, lo que introduce una variabilidad estadística inherente. - Esta variabilidad significa que pequeñas fluctuaciones en el índice relativo pueden no ser significativas y que los resultados pueden variar ligeramente si se repite la misma búsqueda. - La interpretación debe centrarse en tendencias generales y cambios significativos en el interés relativo, en lugar de en valores puntuales o diferencias mínimas.
<i>Limitaciones:</i>	<p>Los datos de Google Trends presentan varias limitaciones importantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No existe una correlación directa demostrada entre el interés en las búsquedas y la implementación efectiva de las herramientas gerenciales en las organizaciones. - La evolución terminológica y la aparición de nuevos términos relacionados pueden afectar la coherencia longitudinal del análisis. - Los datos reflejan solo las búsquedas realizadas en Google, y no en otros motores de búsqueda, lo que puede introducir un sesgo de selección.

	<ul style="list-style-type: none"> - Los términos de búsqueda pueden ser ambiguos o tener múltiples significados, lo que dificulta la interpretación precisa del interés. - El interés en las búsquedas puede verse afectado por eventos externos (noticias, publicaciones, modas) que no están relacionados con la adopción o efectividad de la herramienta gerencial. - Google Trends mide el interés, pero no permite conocer el nivel de involucramiento con el tema que motiva la búsqueda. - Los datos pueden no ser extrapolables a todos los contextos. Por ejemplo, la alta gerencia no suele ser quien directamente realiza las búsquedas.
<i>Perfil inferido de Usuarios (o Audiencia Objetivo):</i>	<p>Refleja el interés público, la popularidad de búsqueda y las tendencias emergentes en tiempo real en un perfil de usuarios heterogéneos, que incluye investigadores, periodistas, profesionales del marketing, empresarios y usuarios generales de Internet.</p> <p>Es importante tener en cuenta que este perfil de usuarios refleja a quienes realizan búsquedas en Google sobre estos temas, y no necesariamente a la población general ni a los usuarios específicos de cada herramienta gerencial.</p>

Origen o plataforma de los datos (enlace):

— <https://trends.google.com/trends/explore?date=all&q=%22total%20quality%20management%22%2B+TQM%2B%22TQM%20system%22&hl=es>

Resumen Ejecutivo

RESUMEN

Según Google Trends, la Calidad Total ha disminuido significativamente pero persiste, influenciada por el contexto y los ciclos, lo que sugiere una herramienta híbrida transformada.

1. Puntos Principales

1. El interés alcanzó su punto máximo tempranamente (2004), seguido por una pronunciada disminución plurianual.
2. La herramienta se stabilizó en niveles de interés bajos pero persistentes tras la disminución.
3. El contexto externo influye considerablemente en la trayectoria del interés y la reactividad de la Calidad Total.
4. La modelización ARIMA proyecta una estabilización futura en torno a niveles moderados, no una disminución continua.
5. Existe un patrón estacional anual muy regular pero débil (máximo en marzo, mínimo en agosto).
6. Ciclos plurianuales significativos (aproximadamente 5 y 20 años) influyen considerablemente en la dinámica.
7. La Calidad Total no se ajusta al perfil de una moda de gestión clásica de ciclo corto.
8. Su patrón de ciclo de vida sugiere una clasificación "Híbrida: Superada" o "Híbrida: Moda Transformada".
9. El modelo predictivo ARIMA demostró una precisión moderada con residuos no normales.
10. Las tendencias a largo plazo y los shocks externos predominan sobre los débiles efectos estacionales.

2. Puntos Clave

1. El interés en línea por la Calidad Total disminuyó significativamente, pero muestra una relevancia residual duradera.
2. Los factores contextuales, no solo las características inherentes de la herramienta, moldean considerablemente los ciclos de vida percibidos.
3. El interés futuro podría persistir de forma estable en lugar de desaparecer por completo.
4. Los ciclos subyacentes a largo plazo influyen en la relevancia percibida de la herramienta a lo largo del tiempo.
5. La Calidad Total se comporta más como un concepto transformado y persistente que como una simple moda pasajera.

Tendencias Temporales

Evolución y análisis temporal en Google Trends: Patrones y puntos de inflexión

I. Contexto del análisis temporal

Este análisis examina la evolución temporal del interés público en la herramienta de gestión Calidad Total, utilizando datos de Google Trends. Se centra en identificar y cuantificar patrones longitudinales, incluyendo surgimiento, crecimiento, picos, declives, estabilización y posibles resurgimientos o transformaciones. El objetivo es comprender la dinámica de la atención hacia esta herramienta a lo largo del tiempo, evaluando la magnitud, duración y posibles contextos de los patrones observados. Se emplearán estadísticas descriptivas y análisis de tendencias para caracterizar la trayectoria de Calidad Total. El período de análisis abarca desde enero de 2004 hasta febrero de 2025, permitiendo una perspectiva a largo plazo, complementada con análisis segmentados en los últimos 20, 15, 10, 5 y 1 año(s) para capturar dinámicas más recientes.

A. Naturaleza de la fuente de datos: Google Trends

Google Trends proporciona datos sobre la frecuencia relativa de búsqueda de términos específicos en el motor de búsqueda de Google, normalizados en una escala de 0 a 100. Estos datos reflejan el nivel de interés, atención o curiosidad del público general hacia un concepto en un momento dado, funcionando como un indicador de su popularidad o relevancia en la conversación digital. La metodología se basa en el muestreo de datos de búsqueda de Google y su normalización respecto al volumen total de búsquedas en un período y región geográfica determinados, o a nivel global. Es crucial entender que Google Trends no mide la adopción real, la profundidad del conocimiento, ni la intención específica detrás de la búsqueda (informativa, académica, comercial). Sus principales limitaciones incluyen la sensibilidad a eventos mediáticos externos que pueden generar picos artificiales no relacionados con la adopción gerencial intrínseca, la falta de

distinción entre tipos de usuarios (académicos, profesionales, estudiantes), y la incapacidad de reflejar el volumen absoluto de búsquedas. Sin embargo, su fortaleza radica en la capacidad para detectar tendencias emergentes, cambios rápidos en el interés, picos de popularidad y patrones estacionales con alta granularidad temporal (mensual en este caso). Una interpretación adecuada requiere cautela: un aumento puede indicar tanto una moda emergente como el inicio de un interés sostenido, y un declive puede significar obsolescencia, integración en prácticas estándar o simplemente un cambio en la terminología utilizada para buscar conceptos relacionados. La persistencia y el contexto son claves para evaluar la significancia de los patrones observados.

B. Posibles implicaciones del análisis de los datos

El análisis temporal de los datos de Google Trends para Calidad Total tiene el potencial de ofrecer información valiosa para la investigación doctoral. En primer lugar, permite evaluar si el patrón de interés público hacia Calidad Total se ajusta a las características operacionales definidas para una "moda gerencial", particularmente en términos de rapidez de adopción (reflejada en el aumento del interés), pico pronunciado y declive posterior. Más allá de esta dicotomía, el análisis puede revelar dinámicas más complejas, como ciclos de resurgimiento que *podrían* indicar una readaptación o redescubrimiento de la herramienta, o fases de estabilización que *sugieren* su consolidación como un concepto base o integrado en otras prácticas. La identificación de puntos de inflexión significativos (cambios abruptos en la tendencia) y su correlación temporal con eventos externos relevantes (crisis económicas, avances tecnológicos, publicaciones influyentes) *podría* ofrecer pistas sobre los factores que impulsan o frenan el interés en herramientas de gestión. Estos hallazgos *podrían* informar la toma de decisiones estratégicas en organizaciones sobre la pertinencia y el ciclo de vida esperado de la adopción de Calidad Total. Finalmente, las características observadas en la trayectoria temporal *podrían* sugerir nuevas líneas de investigación sobre la interacción entre las herramientas de gestión, el contexto socioeconómico y las posibles tensiones o antinomias organizacionales subyacentes.

II. Datos en bruto y estadísticas descriptivas

Los datos brutos corresponden a la serie temporal mensual de Google Trends para el término "Calidad Total" desde enero de 2004 hasta febrero de 2025. Estos valores representan el interés de búsqueda relativo normalizado (escala 0-100).

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 referenciados aparte.

- **Inicio de la serie:**

- 2004-01-01: 79
- 2004-02-01: 100
- 2004-03-01: 94

- **Punto intermedio:**

- 2014-07-01: 23
- 2014-08-01: 23
- 2014-09-01: 27

- **Fin de la serie:**

- 2024-12-01: 15
- 2025-01-01: 17
- 2025-02-01: 17

B. Estadísticas descriptivas

El resumen cuantitativo de la serie temporal, segmentado por períodos, proporciona una visión general de la evolución del interés en Calidad Total.

Período Analizado	Media	Desv. Estándar	Mínimo	Máximo	P25	P50 (Mediana)	P75	Rango Total
Todos los Datos	31.59	15.69	14	100	22	27	37	86
Últimos 20 Años	29.52	11.11	14	76	22	26	34	62
Últimos 15 Años	24.44	5.30	14	45	20	24	28	31
Últimos 10 Años	22.40	4.88	14	45	19	22	24.25	31
Últimos 5 Años	22.83	6.03	14	45	19	21.5	24.25	31
Último Año	17.67	2.06	14	20	16.75	17.5	19.25	6

Nota: Las medias para los períodos segmentados se calcularon directamente sobre los datos proporcionados para esos períodos.

C. Interpretación Técnica Preliminar

Las estadísticas descriptivas revelan una historia de interés decreciente y estabilización a niveles bajos para Calidad Total en Google Trends. La serie completa (Todos los Datos) muestra una alta desviación estándar (15.69) y un rango muy amplio (86), dominada por los valores extremadamente altos al inicio (máximo de 100 en 2004). Esto sugiere una variabilidad significativa a lo largo del tiempo, principalmente debido a un pico inicial muy pronunciado. Al observar los últimos 20 años, la media (29.52) y el máximo (76) son considerablemente más bajos que los valores iniciales, y la desviación estándar (11.11) sigue siendo relativamente alta, indicando un declive sustancial pero aún con fluctuaciones.

La tendencia se vuelve más clara en los períodos más recientes. En los últimos 15, 10 y 5 años, las medias descienden progresivamente (24.44, 22.40, 22.83) y, crucialmente, la desviación estándar se reduce drásticamente (a alrededor de 5-6). Esto indica una fase de interés mucho menor y considerablemente más estable en comparación con la primera década del análisis. El rango también se contrae significativamente (31). Es interesante notar la ligera subida en la media de los últimos 5 años (22.83) comparada con los últimos 10 (22.40), junto con un ligero aumento en la desviación estándar (6.03 vs 4.88), lo que *podría* sugerir la presencia de picos recientes (como el de 2020) que elevan ligeramente el promedio y la volatilidad en este período corto. Finalmente, el último año

muestra una media muy baja (17.67) y una desviación estándar mínima (2.06), sugiriendo que el interés se mantiene en niveles históricamente bajos y con poca fluctuación reciente.

En resumen, los datos *sugieren* un patrón que inicia con un pico muy alto (posiblemente el final de una fase de auge previa a 2004), seguido de una tendencia de declive sostenida durante varios años, y finalmente una estabilización en un nivel de interés bajo pero persistente durante la última década, con algunas fluctuaciones menores o picos aislados.

III. Análisis de patrones temporales: cálculos y descripción

Esta sección detalla los cálculos realizados para identificar y caracterizar los patrones temporales clave en la serie de Google Trends para Calidad Total, presentando los resultados de manera técnica y descriptiva.

A. Identificación y análisis de períodos pico

Se define un período pico como un punto en la serie temporal que representa un máximo local o global significativo del interés de búsqueda. El criterio principal es identificar el valor máximo absoluto y otros máximos locales que se destaquean notablemente de sus valores circundantes, indicando momentos de interés renovado o intensificado. Se prioriza el máximo absoluto como el pico principal, y se consideran máximos locales que superen un umbral relativo (ej., significativamente por encima de la media del período circundante) o coincidan con eventos externos potencialmente relevantes.

Aplicando este criterio, se identifica el pico principal absoluto en febrero de 2004 (valor 100). Este valor, al inicio de la serie, es excepcionalmente alto comparado con el resto del período. Otros picos locales notables incluyen marzo de 2006 (valor 65), marzo de 2020 (valor 45) y junio de 2023 (valor 41). Estos picos secundarios son significativamente menores que el principal, pero representan aumentos temporales relevantes dentro de sus respectivos contextos temporales de menor interés general.

Período Pico	Fecha	Magnitud Máxima	Magnitud Promedio (Aprox. 3 meses alrededor)	Duración (Meses)
Principal	2004-02-01	100	91.0 (Ene-Mar 2004)	1 (Pico puntual)
Secundario 1	2006-03-01	65	63.7 (Feb-Abr 2006)	1 (Pico puntual)
Secundario 2	2020-03-01	45	28.7 (Feb-Abr 2020)	1 (Pico puntual)
Secundario 3	2023-06-01	41	33.3 (May-Jul 2023)	1 (Pico puntual)

El pico principal de febrero de 2004 probablemente refleja la cola de la gran popularidad que Calidad Total tuvo en los años 90 y principios de los 2000, más que un nuevo auge iniciado en esa fecha. El pico secundario de marzo de 2006 ocurre sin un contexto externo global evidente, *podría* relacionarse con factores sectoriales o regionales. El pico de marzo de 2020 coincide claramente con el inicio de la pandemia de COVID-19 a nivel mundial; esto *podría* sugerir un interés renovado en la eficiencia, la resiliencia de procesos o la gestión de la calidad en tiempos de crisis disruptiva. El pico de junio de 2023 también carece de un contexto global obvio y *podría* estar ligado a eventos más específicos no capturados en este análisis general.

B. Identificación y análisis de fases de declive

Se define una fase de declive como un período sostenido donde los valores de la serie temporal muestran una tendencia decreciente significativa después de un pico o un período de relativa estabilidad. El criterio para identificar la fase principal de declive es buscar la caída más pronunciada y prolongada desde el pico máximo. Se buscan también fases de declive secundarias si existen períodos claros de disminución después de picos locales.

La fase de declive más prominente y significativa sigue inmediatamente al pico inicial de 2004. Se identifica este período como comenzando aproximadamente en marzo de 2004 (después del pico de 100) y extendiéndose hasta finales de 2009 o principios de 2010, momento en el cual los valores parecen estabilizarse en un nivel considerablemente más bajo (alrededor de 30-35). Después de los picos secundarios (2006, 2020, 2023), también se observan caídas, pero son mucho menos pronunciadas y de menor duración, representando más bien el retorno a la línea base de bajo interés tras un repunte temporal.

Para la fase de declive principal (aproximadamente Mar 2004 - Dic 2009): * **Fechas:** Inicio: ~2004-03-01 (Valor ~94), Fin: ~2009-12-01 (Valor ~34). * **Duración:** Aproximadamente 70 meses (5.8 años). * **Tasa de Declive Promedio (Absoluta):** $(94 - 34) / 5.8 \approx 10.3$ puntos por año. * **Tasa de Declive Promedio (Porcentual Anualizada sobre valor inicial):** $[(94-34)/94] / 5.8 * 100\% \approx 11.0\%$ anual. * **Patrón de Declive:** El declive parece ser más rápido en los primeros años (2004-2006) y luego se ralentiza, sugiriendo un patrón que *podría* aproximarse a una curva de decaimiento exponencial que se aplana.

Fase de Declive	Fecha Inicio (Aprox)	Fecha Fin (Aprox)	Duración (Meses/Años)	Tasa Declive Promedio (%) Anual)	Patrón Cualitativo
Principal	2004-03-01	2009-12-01	70 / 5.8	~11.0%	Rápido inicial, luego lento

El contexto de este declive principal *podría* estar asociado a múltiples factores: la posible saturación del interés después de años de alta popularidad, la emergencia y promoción de nuevas metodologías de gestión (como Lean Manufacturing, Six Sigma, que ganaron tracción en esos años) que *podrían* haber sido percibidas como más novedosas o efectivas, o una posible desilusión con los resultados prácticos de implementaciones de TQM que no cumplieron las altas expectativas iniciales. La crisis financiera global de 2008, hacia el final de este período, *podría* haber acelerado el declive al desviar la atención hacia medidas de supervivencia a corto plazo.

C. Evaluación de cambios de patrón: resurgimientos y transformaciones

Se define un resurgimiento como un período donde, tras una fase de declive o estabilidad a bajo nivel, se observa un incremento significativo y sostenido (aunque sea temporal) del interés. Una transformación implicaría un cambio más fundamental en la naturaleza del patrón de la serie (ej., cambio permanente en el nivel medio, la volatilidad o la estacionalidad). El criterio es identificar puntos donde la tendencia cambia de negativa/plana a positiva de forma notable, o donde las características estadísticas de la serie cambian estructuralmente.

En la serie de Calidad Total, no se observa una transformación estructural clara después del declive inicial. El patrón general se mantiene como de bajo interés con fluctuaciones. Sin embargo, los picos secundarios identificados previamente (Mar 2020, valor 45; Abr 2021, valor 37; Jun 2023, valor 41) pueden interpretarse como *resurgimientos menores y temporales*. Estos no representan un cambio sostenido en la tendencia general, sino más bien repuntes aislados.

Cambio de Patrón	Fecha Inicio (Aprox)	Descripción Cualitativa	Cuantificación del Cambio (Ej. Aumento desde base)	Tasa Crecimiento Promedio (Breve período)
Resurgimiento 1	2020-02-01	Pico agudo y breve	+24 puntos (desde 21 a 45 en 1 mes)	Muy alta, pero puntual
Resurgimiento 2	2021-03-01	Pico menor y breve	+14 puntos (desde 23 a 37 en 1 mes)	Alta, pero puntual
Resurgimiento 3	2023-05-01	Pico moderado y breve	+18 puntos (desde 23 a 41 en 2 meses)	Alta, pero puntual

El contexto del resurgimiento de marzo de 2020 *parece* fuertemente ligado al inicio de la pandemia COVID-19, como se mencionó. Los otros resurgimientos menores (abril 2021, mayo-junio 2023) son más difíciles de contextualizar sin información adicional. *Podrían* estar relacionados con campañas específicas, lanzamientos de productos/servicios que referencian la calidad total, discusiones académicas renovadas, o incluso artefactos de los datos de Google Trends. No indican un cambio fundamental o un retorno sostenido del interés generalizado.

D. Patrones de ciclo de vida

Evaluando la trayectoria completa de Calidad Total en Google Trends (2004-2025), y considerando los análisis de picos, declives y resurgimientos, la herramienta parece encontrarse actualmente en una etapa de **madurez tardía o declive estabilizado**. Tras el pico inicial (probablemente el final de su auge) y un declive pronunciado, el interés se ha mantenido en niveles bajos pero relativamente estables durante más de una década. Los resurgimientos observados son menores y temporales, no alterando la tendencia general de bajo interés.

La justificación se basa en la secuencia observada: pico muy alto -> declive significativo y prolongado -> estabilización a un nivel bajo con fluctuaciones menores. La persistencia del interés, aunque bajo, sugiere que Calidad Total no ha desaparecido por completo del radar público, sino que *podría* haberse convertido en un concepto foundational o de nicho.

- **Duración Total del Ciclo de Vida (Estimada en Datos):** El ciclo principal (auge implícito pre-2004 -> pico 2004 -> declive -> estabilización ~2010) abarca la totalidad de los datos, pero la fase "activa" de alto interés y declive fue de aproximadamente 6 años (2004-2009). La fase de bajo interés estabilizado ya dura más de 15 años.
- **Intensidad (Magnitud Promedio del Interés):** Alta al inicio (media > 70 en 2004), pero baja en los últimos 15 años (media ~24).
- **Estabilidad (Variabilidad):** Alta volatilidad inicial ($Std\ Dev > 15$), pero mucho menor en la fase de estabilización ($Std\ Dev \sim 5-6$ en los últimos 10-15 años). El Coeficiente de Variación ($CV = StdDev / Mean$) en los últimos 10 años es aprox. $4.88 / 22.40 \approx 0.22$, indicando una variabilidad moderada *en relación al bajo nivel medio*.

El estadio actual de Calidad Total, según Google Trends, es de baja relevancia en las búsquedas generales, pero con una presencia constante. *Ceteris paribus*, el pronóstico sugiere que esta tendencia de bajo interés persistente continuará, con posibles fluctuaciones menores o picos temporales ligados a eventos específicos, pero sin un retorno probable a los niveles de popularidad masiva observados (o inferidos) a principios de los 2000. Podría considerarse un concepto establecido cuyo interés directo ha sido superado por enfoques más nuevos o integradores.

E. Clasificación de ciclo de vida

Basándose en el análisis de los patrones temporales y aplicando la clasificación proporcionada (Sección G.1 del prompt), se evalúa el ciclo de vida de Calidad Total según los datos de Google Trends:

- **A. Adopción Rápida:** Implícita antes de 2004 (datos comienzan en pico).
- **B. Pico Pronunciado:** Sí (100 en Feb 2004).

- **C. Declive Posterior:** Sí (significativo y relativamente rápido 2004-2009).
- **D. Ciclo de Vida Corto (<5 años):** No estrictamente. La fase pico-a-estabilización dura ~6 años. La persistencia posterior es larga.

Dado que no cumple estrictamente el criterio D y muestra una larga persistencia post-declive, no se clasifica como una "Moda Gerencial" clásica de ciclo corto (1), efímera (2) o recurrente (4). Podría tener elementos de "Declive Prolongado" (3) si el auge fue rápido, pero la larga cola no encaja bien.

No encaja en "Doctrinas" (b) porque sí muestra un claro ciclo de auge (implícito)-pico-declive, a diferencia de la estabilidad de una Doctrina Pura (5) o la persistencia extremadamente larga sin declive claro de una Clásica/Fundacional (6, 7).

Se ajusta mejor a la categoría **c) Híbridos**. Específicamente:

- **11. Superada:** Esta categoría describe un auge inicial seguido de un declive prolongado tras un período de relevancia sostenida. Si consideramos que el pico de 2004 representa el final de una fase de relevancia sostenida (los 90s), y el período 2004-2009 es el declive principal, seguido por la estabilización a bajo nivel (indicando que fue 'superada' en popularidad), esta clasificación parece adecuada.
- **10. Declive Tardío:** Describe un auge seguido de estabilidad larga *antes* de un declive lento. Esto no encaja tan bien, ya que el declive siguió relativamente pronto al pico en nuestros datos.
- **12. Moda Transformada:** Implica que el auge evoluciona hacia estabilidad estructural *alta*. Aquí, la estabilidad es a un nivel *bajo*.

Clasificación seleccionada: Híbrido: Superada (11). Esta clasificación reconoce el patrón de pico y declive característico de las modas, pero también la larga persistencia posterior a bajo nivel, sugiriendo que la herramienta, aunque ya no está en el centro de la atención popular (según Trends), no ha desaparecido y *podría* haber sido integrada, transformada o simplemente superada por enfoques más recientes.

IV. Análisis e interpretación: contextualización y significado

Esta sección profundiza en la interpretación de los hallazgos cuantitativos, integrándolos en una narrativa coherente que busca extraer significado en el contexto de la investigación doctoral sobre herramientas de gestión. Se va más allá de la descripción estadística para explorar las posibles implicaciones y explicaciones subyacentes a los patrones observados en el interés de búsqueda de Calidad Total.

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

La tendencia general del interés en Calidad Total, según Google Trends (2004-2025), es inequívocamente descendente a largo plazo, como lo confirman los indicadores NADT (-40.14%) y MAST (-40.15%) que muestran una caída significativa respecto a la media histórica que incluye el pico inicial. La trayectoria se caracteriza por un interés muy elevado al inicio de la serie (probablemente el final de un ciclo de auge anterior), seguido de un declive pronunciado durante aproximadamente seis años, y culminando en una fase prolongada (más de 15 años) de interés bajo pero persistente, con fluctuaciones menores y algunos picos temporales aislados.

Esta tendencia *podría* interpretarse de varias maneras. Una lectura directa sugiere una pérdida de popularidad y relevancia en el discurso público y, posiblemente, en la práctica gerencial activa, al menos en su forma original y bajo esa denominación. Calidad Total ya no parece ser un tema "candente" que genere búsquedas masivas. Sin embargo, la persistencia, aunque a bajo nivel, es notable y requiere consideración. *Podría* indicar que Calidad Total ha transitado de ser una innovación disruptiva a convertirse en un componente más del acervo de conocimientos gerenciales básicos, buscado ocasionalmente por estudiantes, profesionales que necesitan refrescar conceptos, o en contextos específicos donde sus principios siguen siendo aplicables.

Considerando explicaciones alternativas vinculadas a antinomias organizacionales: 1. **Innovación vs. Ortodoxia:** El declive *podría* reflejar la transición de Calidad Total desde una innovación radical (en los 80s/90s) hacia la ortodoxia gerencial. Una vez que sus principios se vuelven "sentido común" o se integran en sistemas de gestión estándar (como ISO 9000), la necesidad de buscar activamente el término disminuye. La herramienta deja de ser un foco de innovación para convertirse en parte del *statu quo*,

reduciendo su visibilidad en métricas de interés como Google Trends. 2. **Continuidad vs. Disrupción:** La caída del interés *podría* también ser resultado de la aparición de nuevas "disrupciones" gerenciales (Lean, Six Sigma, Agile, Transformación Digital) que prometen resultados más rápidos, más amplios o mejor adaptados a los entornos empresariales cambiantes. Estas nuevas herramientas capturan la atención y los recursos (incluyendo el interés de búsqueda), relegando a Calidad Total a un segundo plano, vista quizás como una herramienta del pasado, aunque sus fundamentos sigan siendo válidos (tensión entre la necesidad de continuidad de principios sólidos y la atracción por la novedad disruptiva).

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

Al evaluar el ciclo de vida de Calidad Total contra la definición operacional estricta de "moda gerencial" (Adopción Rápida, Pico Pronunciado, Declive Posterior, Ciclo Corto <5 años, Ausencia de Transformación), los datos de Google Trends presentan un panorama mixto. Se observa un pico pronunciado (B) y un declive posterior significativo (C). La adopción rápida (A) es inferida como ocurrida antes del inicio de los datos. Sin embargo, el criterio clave del ciclo de vida corto (D) no se cumple estrictamente, ya que la fase principal de declive hasta la estabilización dura unos 6 años, y la persistencia posterior es muy larga. Además, aunque no hay una transformación clara hacia un nuevo auge, la estabilización a bajo nivel *podría* interpretarse como una forma de persistencia que contradice la naturaleza efímera implícita en la definición más estricta de moda.

Por lo tanto, basándose *exclusivamente* en los datos de Google Trends y la definición operacional rígida, Calidad Total **no se ajusta perfectamente al arquetipo de una moda gerencial de ciclo corto**. Su trayectoria es más compleja. La clasificación como **Híbrido: Superada (11)** parece la más apropiada dentro del marco propuesto. Este patrón sugiere que, si bien pudo haber tenido características de moda en su fase de auge y declive inicial (pre-2004 y 2004-2009), su legado persiste de una forma que la distingue de las modas puramente pasajeras.

Comparando con patrones teóricos, la curva observada se asemeja a la segunda mitad de la curva en S de Rogers (desde el pico de adoptantes tardíos hasta los rezagados y el declive), seguida por una larga cola que no está explícitamente modelada en la curva S clásica. No sigue un ciclo abreviado (el declive no fue instantáneo y hay persistencia), ni

un ciclo sostenido (hubo un claro declive), ni un ciclo con resurgimiento *significativo*. El patrón es más bien de un ciclo de auge-caída seguido de una estabilización a un nivel residual. Esto *podría* indicar que la herramienta alcanzó una madurez, fue parcialmente integrada en otras prácticas, y aunque superada en popularidad por enfoques más nuevos, retiene una base de relevancia conceptual o aplicabilidad en nichos específicos.

C. Puntos de inflexión: contexto y posibles factores

El análisis de los puntos de inflexión clave en la serie de Google Trends para Calidad Total permite explorar *posibles* conexiones con el contexto externo, siempre con cautela respecto a la causalidad.

- **Pico (Feb 2004):** Como se mencionó, este punto probablemente marca el final de un período de alta influencia iniciado mucho antes. Este auge previo *pudo* ser impulsado por la globalización, la creciente competencia internacional en los 80s y 90s, la promoción activa por parte de "gurús" como Deming y Juran, la adopción por grandes corporaciones (especialmente en manufactura y automoción), y la creación de premios de calidad (como el Malcolm Baldrige National Quality Award en EE.UU.). La alta visibilidad en 2004 *podría* ser el eco de esa era dorada.
- **Inicio del Declive (ca. 2004):** La coincidencia del inicio del declive con la disponibilidad de datos *podría* sugerir que el punto de saturación o inflexión ya se había alcanzado. Factores *posibles* para el declive incluyen:
 - **Competencia de Nuevas Herramientas:** El auge de Lean y Six Sigma, que ofrecían enfoques quizás percibidos como más estructurados, cuantitativos o enfocados en la eficiencia de costos, *pudo* haber desviado la atención.
 - **Críticas y Desilusión:** Publicaciones críticas sobre los fracasos en la implementación de TQM o la percepción de que era demasiado burocrático o difícil de sostener *pudieron* mermar el entusiasmo.
 - **Integración y Estandarización:** La incorporación de principios de TQM en normas como ISO 9001 *pudo* haber reducido la necesidad de referirse explícitamente a "Calidad Total".

- **Cambio en Prioridades Económicas:** El período post-burbuja punto-com y la antesala de la crisis de 2008 *podrían* haber desplazado el foco gerencial hacia la reducción de costos más directa o la gestión de riesgos.
- **Picos Secundarios (Mar 2006, Mar 2020, Abr 2021, Jun 2023):**
 - El pico de **Marzo 2020** es el más contextualizable, coincidiendo con la **pandemia de COVID-19**. La disruptión global *pudo* haber llevado a las organizaciones a reexaminar sus procesos, cadenas de suministro y sistemas de calidad, generando un interés temporal en conceptos fundamentales como Calidad Total para asegurar la continuidad y la eficiencia en un entorno caótico. Esto *podría* reflejar una tensión entre **Estabilidad vs. Innovación/Adaptación**, donde una crisis fuerza a revisitar fundamentos (estabilidad) para adaptarse.
 - Los otros picos son más especulativos. *Podrían* estar ligados a: publicaciones influyentes específicas (libros, artículos HBR), conferencias importantes, cambios regulatorios en ciertas industrias que reavivan el interés en la calidad, o incluso efectos de contagio localizados o campañas de marketing que usen el término. Sin información contextual adicional, es difícil asignarles causas concretas.

Es crucial reiterar que estas son *posibles* asociaciones temporales. Google Trends refleja el interés de búsqueda agregado, y atribuir causalidad a eventos específicos es inherentemente complejo y requiere validación con otras fuentes de datos y análisis cualitativos.

V. Implicaciones e impacto: perspectivas para diferentes audiencias

La trayectoria observada del interés en Calidad Total a través de Google Trends, aunque limitada a una métrica de atención pública, ofrece perspectivas útiles para distintas audiencias involucradas en el ecosistema de la gestión organizacional.

A. Contribuciones para investigadores, académicos y analistas

Los hallazgos sugieren que, al menos en términos de interés de búsqueda general, Calidad Total ha seguido un ciclo que comparte elementos con las modas gerenciales (pico y declive) pero también muestra una persistencia a largo plazo que la diferencia de las más efímeras. Esto plantea preguntas interesantes para la investigación: ¿Refleja esta persistencia a bajo nivel una integración exitosa de sus principios en el tejido organizacional, convirtiéndose en conocimiento tácito o parte de rutinas estándar? ¿O representa una relevancia residual en nichos académicos o industriales específicos? Investigaciones futuras podrían explorar la disonancia entre la continua presencia de TQM en currículos académicos y literatura fundacional versus su aparente bajo "ruido" en las búsquedas públicas. Podría investigarse si el término "Calidad Total" ha sido reemplazado por otros (ej., "Excelencia Operacional", "Gestión de Calidad"), enmascarando la persistencia real de sus conceptos subyacentes. El análisis también subraya la necesidad de triangulación de datos (uso real, citas académicas, encuestas a gerentes) para obtener una imagen completa del ciclo de vida de una herramienta de gestión, más allá de la popularidad medida por búsquedas.

B. Recomendaciones y sugerencias para asesores y consultores

Para los profesionales de la consultoría, el análisis sugiere que posicionar Calidad Total como una solución novedosa o "de moda" es probablemente ineficaz. Su valor reside ahora más en su carácter fundacional y en la aplicabilidad de sus herramientas específicas que en la etiqueta general. * **Ámbito estratégico:** En lugar de proponer implementaciones masivas de "TQM", los consultores *podrían* enfocar sus propuestas en cómo los *principios* de TQM (foco en el cliente, mejora continua, implicación de todos) pueden integrarse o reforzar iniciativas estratégicas actuales como la transformación digital, la sostenibilidad o la experiencia del cliente. Se trata de conectar lo fundamental con lo contemporáneo. * **Ámbito táctico:** El énfasis debería estar en la aplicación selectiva de herramientas y técnicas específicas derivadas de TQM (ej., diagramas de Ishikawa, SPC, QFD) para resolver problemas concretos de calidad, eficiencia o diseño de procesos, demostrando su relevancia práctica actual dentro de un marco más amplio. * **Ámbito operativo:** Los consultores *podrían* ayudar a las organizaciones a revisar si los elementos de TQM ya implementados siguen siendo efectivos o si necesitan actualizarse

o integrarse mejor con sistemas más nuevos (Lean, Agile). Se debe anticipar la posible resistencia a revisitar una herramienta percibida como "antigua", enfocándose en los beneficios operativos tangibles y adaptados al contexto actual.

C. Consideraciones para directivos y gerentes de organizaciones

Los líderes organizacionales deben interpretar estos hallazgos con pragmatismo, reconociendo que la baja popularidad en búsquedas no implica necesariamente irrelevancia total. * **Organizaciones Públicas:** Los principios de TQM sobre calidad del servicio, eficiencia de procesos y participación ciudadana (cliente) siguen siendo pertinentes. La consideración clave es adaptar la implementación a la cultura y restricciones del sector público, enfocándose en la transparencia y la rendición de cuentas, más que en la jerga corporativa. * **Organizaciones Privadas:** TQM ya no es probablemente una fuente primaria de ventaja competitiva por sí sola. Su valor reside en mantener una cultura de calidad robusta como base para otras iniciativas (innovación, agilidad). La consideración es cómo mantener vivos sus principios esenciales sin generar burocracia innecesaria, integrándolos eficientemente con enfoques Lean o Agile. * **PYMEs:** La implementación completa de TQM puede ser inviable por recursos. La consideración clave es identificar y adoptar selectivamente las herramientas o principios de TQM que ofrezcan el mayor retorno con una inversión razonable (ej., mejora de procesos clave, sistemas simples de feedback de clientes). La adaptación y la simplicidad son cruciales. * **Multinacionales:** A menudo TQM está embebido en sistemas de gestión globales (ej., basados en ISO). La consideración principal es asegurar la coherencia, la adaptación local y la revitalización periódica de estos sistemas para que no se conviertan en rutinas vacías, vinculándolos a los objetivos estratégicos cambiantes. * **ONGs:** Los principios de TQM pueden ser muy valiosos para mejorar la eficiencia en el uso de recursos limitados y demostrar impacto a los donantes y beneficiarios. La consideración es adaptar el lenguaje y las herramientas al contexto social, enfocándose en la misión y la sostenibilidad de las operaciones.

VI. Síntesis y reflexiones finales

En resumen, el análisis de Google Trends para Calidad Total (2004-2025) revela un patrón caracterizado por un interés de búsqueda muy alto al inicio de la serie, seguido por un declive significativo durante aproximadamente seis años, y una posterior

estabilización a un nivel bajo pero persistente durante más de una década, con picos menores ocasionales. La tendencia general a largo plazo es marcadamente descendente en comparación con los niveles iniciales.

Evaluando críticamente estos patrones frente a la definición operacional de "moda gerencial", se concluye que, si bien Calidad Total muestra elementos como un pico pronunciado y un declive posterior, la duración de su ciclo principal y, sobre todo, su larga persistencia post-declive, la hacen **inconsistente con el arquetipo de una moda gerencial estrictamente efímera** según esta fuente de datos. La clasificación como **Híbrido: Superada** parece capturar mejor su trayectoria en Google Trends, sugiriendo una transición de alta popularidad a un estado de relevancia conceptual o de nicho, habiendo sido superada en atención por enfoques más recientes.

Es *importante* reconocer que este análisis se basa exclusivamente en datos de Google Trends, los cuales miden el interés de búsqueda público y no necesariamente la adopción real, el uso efectivo o la percepción dentro de las organizaciones. Estos datos pueden estar sujetos a sesgos relacionados con la terminología, eventos mediáticos y la demografía de los usuarios de internet. Por lo tanto, estos resultados deben considerarse como una pieza exploratoria dentro de un panorama más amplio.

Posibles líneas de investigación futura incluyen la triangulación de estos hallazgos con datos de uso reportados por empresas (como los de Bain & Company), análisis bibliométricos de publicaciones académicas (como Crossref o Ngram Viewer para una perspectiva histórica más larga), y estudios cualitativos para comprender cómo las organizaciones perciben y utilizan (o no) los principios de Calidad Total en la actualidad, y si estos se han integrado o transformado dentro de nuevas metodologías.

Tendencias Generales y Contextuales

Tendencias generales y factores contextuales de Calidad Total en Google Trends

I. Direccionamiento en el análisis de las tendencias generales

Este análisis se enfoca en las tendencias generales de interés público hacia la herramienta de gestión Calidad Total, tal como se reflejan en los datos de Google Trends, interpretándolas a través del prisma de factores contextuales externos. A diferencia del análisis temporal previo, que detallaba la secuencia cronológica de picos, declives y estabilizaciones, este estudio adopta una perspectiva más amplia. Se busca comprender cómo el entorno macro —incluyendo dinámicas microeconómicas a nivel agregado, avances tecnológicos, cambios sociales, eventos políticos y condiciones de mercado— *podría* haber moldeado la trayectoria general de atención hacia Calidad Total a lo largo del tiempo. Las tendencias generales se definen aquí como los patrones amplios y sostenidos de interés, o la falta de él, así como la volatilidad general observada, interpretados no solo como una evolución intrínseca de la herramienta, sino como una respuesta o adaptación a fuerzas externas. Por ejemplo, mientras el análisis temporal identificó un pico significativo en 2004 y un declive posterior, este análisis contextual explorará cómo factores como la emergencia de nuevas filosofías de gestión (Lean, Six Sigma) o el clima económico general *pudieron* haber contribuido a esa tendencia general de pérdida de prominencia en las búsquedas, más allá de la simple secuencia de eventos. El objetivo es enriquecer la comprensión de la naturaleza comportamental de Calidad Total en el ecosistema de gestión, considerando su interacción con un contexto dinámico.

II. Base estadística para el análisis contextual

Para fundamentar el análisis de las tendencias generales y su relación con el contexto externo, se parte de un conjunto de estadísticas descriptivas agregadas derivadas de la serie temporal completa de Google Trends para Calidad Total (enero 2004 - febrero 2025). Estos datos proporcionan una base cuantitativa para construir índices que buscan capturar la influencia del entorno en el patrón de interés observado.

A. Datos estadísticos disponibles

Los datos primarios consisten en la serie temporal mensual de Google Trends para el término "Calidad Total", que representa el interés de búsqueda relativo normalizado en una escala de 0 a 100. A partir de esta serie completa, se derivan las siguientes estadísticas clave que resumen las características generales de la tendencia a lo largo de todo el período analizado:

- **Fuente:** Google Trends (Término: "Calidad Total", Período: Ene 2004 - Feb 2025).
- **Estadísticas Agregadas (Basadas en datos del análisis temporal previo para "Todos los Datos"):**
 - Media General: 31.59 (Nivel promedio de interés relativo).
 - Desviación Estándar General: 15.69 (Variabilidad o dispersión general alrededor de la media).
 - Tendencia Anualizada (NADT): -40.14% (Tasa de cambio promedio anual estimada, indicando un fuerte declive general respecto al inicio).
 - Tendencia Anualizada (MAST): -40.15% (Similar a NADT, confirma la tendencia decreciente).
 - Número de Picos Significativos: 4 (Identificados en el análisis temporal como momentos de interés intensificado).
 - Rango Total: 86 (Diferencia entre el valor máximo (100) y mínimo (14), indicando la amplitud máxima de variación).
 - Percentil 25 (P25): 22 (Valor por debajo del cual se encuentra el 25% de las observaciones).
 - Percentil 75 (P75): 37 (Valor por debajo del cual se encuentra el 75% de las observaciones).

Es fundamental notar que estas estadísticas representan el comportamiento *agregado* de la serie completa. A diferencia del análisis temporal que examinó segmentos específicos (últimos 20, 15, 10, 5 años), este enfoque utiliza las métricas globales para inferir características generales de la interacción de Calidad Total con su contexto a lo largo de más de dos décadas. Una media general de 31.59, por ejemplo, refleja el nivel promedio de interés considerando tanto el pico inicial como la larga cola posterior, mientras que un NADT fuertemente negativo como -40.14% sugiere una poderosa influencia contextual que ha impulsado el interés a la baja desde sus niveles iniciales.

B. Interpretación preliminar

La interpretación preliminar de estas estadísticas agregadas ofrece una visión inicial de cómo Calidad Total *podría* haber interactuado con su entorno externo a lo largo del período analizado. La siguiente tabla resume estas interpretaciones cualitativas, vinculando cada métrica a una posible dimensión de la influencia contextual:

Estadística	Valor (Calidad Total en Google Trends)	Interpretación Preliminar Contextual
Media	31.59	Sugiere un nivel promedio de interés moderado-bajo en el largo plazo, posiblemente indicando que, aunque superada en popularidad, mantiene una presencia residual influenciada por factores educativos o de nicho.
Desviación Estándar	15.69	Indica una variabilidad considerable a lo largo del tiempo, <i>podría</i> reflejar una sensibilidad significativa a cambios contextuales externos (económicos, tecnológicos, eventos disruptivos) que generan fluctuaciones.
NADT	-40.14%	Una tendencia anual promedio fuertemente negativa <i>sugiere</i> que factores externos sostenidos (competencia de nuevas herramientas, cambios en prioridades gerenciales) han impulsado un declive general pronunciado.
Número de Picos	4	La presencia de varios picos significativos, aunque la tendencia general sea negativa, <i>podría</i> indicar una reactividad esporádica a eventos externos específicos (crisis, publicaciones, campañas) que reavivan temporalmente el interés.
Rango	86	Una amplitud de variación muy grande (desde 14 hasta 100) refuerza la idea de una fuerte influencia externa, capaz de llevar el interés desde niveles muy altos (posiblemente heredados) hasta niveles muy bajos.
Percentil 25	22	Un nivel bajo frecuente relativamente estable <i>podría</i> sugerir un umbral mínimo de interés mantenido por factores contextuales constantes (currículos académicos, estándares de calidad básicos).
Percentil 75	37	Un nivel alto frecuente (en el contexto post-pico) moderado <i>podría</i> reflejar el potencial máximo de interés alcanzado en respuesta a estímulos contextuales favorables pero limitados en la era reciente.

En conjunto, estas estadísticas pintan un cuadro preliminar de una herramienta de gestión cuyo interés público ha disminuido drásticamente desde un punto álgido inicial, pero que muestra signos tanto de sensibilidad a eventos externos (alta variabilidad, picos) como de una persistencia residual. Por ejemplo, un NADT de -40.14% combinado con 4 picos significativos *podría* interpretarse como un declive general robusto, probablemente impulsado por factores contextuales de largo plazo como la obsolescencia percibida o la competencia de nuevas ideas, pero interrumpido por reacciones temporales a eventos externos específicos que generan breves repuntes de interés antes de retomar la tendencia descendente.

III. Desarrollo y aplicabilidad de índices contextuales

Para cuantificar de manera más sistemática la interacción entre Calidad Total y su entorno externo, se desarrollan índices simples y compuestos basados en las estadísticas descriptivas agregadas. Estos índices buscan encapsular diferentes dimensiones de la influencia contextual (volatilidad, tendencia, reactividad, estabilidad, resiliencia) y permiten una comparación más estructurada, estableciendo una conexión analógica con los hallazgos sobre puntos de inflexión del análisis temporal previo.

A. Construcción de índices simples

Estos índices transforman las estadísticas base en métricas normalizadas o combinadas que aíslan aspectos específicos de la sensibilidad contextual.

(i) Índice de Volatilidad Contextual (IVC):

- **Definición:** Este índice mide la sensibilidad relativa de Calidad Total a las fluctuaciones inducidas por el entorno externo, comparando su variabilidad (Desviación Estándar) con su nivel promedio de interés (Media). Una mayor volatilidad relativa *podría* indicar una mayor susceptibilidad a cambios económicos, tecnológicos o sociales.
- **Metodología:** Se calcula como $IVC = \text{Desviación Estándar General} / \text{Media General}$. Este cociente, conocido como coeficiente de variación, normaliza la dispersión, permitiendo comparar la volatilidad independientemente del nivel absoluto de interés.

- **Aplicabilidad:** Un IVC > 1 *sugiere* una alta volatilidad relativa (la variabilidad supera al nivel promedio), indicando que los factores externos *podrían* estar causando fluctuaciones muy significativas en el interés. Un IVC < 1 *sugiere* mayor estabilidad relativa. Para Calidad Total: $IVC = 15.69 / 31.59 \approx 0.497$.
- **Interpretación Orientativa:** Un IVC de aproximadamente 0.50 *sugiere* que la volatilidad general de Calidad Total, aunque presente ($StdDev=15.69$), es moderada en relación a su nivel promedio de interés a largo plazo. Esto *podría* indicar que, si bien responde a factores externos, no lo hace de manera extremadamente errática en el agregado, quizás porque la tendencia decreciente domina sobre las fluctuaciones a corto plazo en el panorama general.

(ii) Índice de Intensidad Tendencial (IIT):

- **Definición:** Este índice busca cuantificar la fuerza y dirección de la tendencia general observada en el interés por Calidad Total, ponderando la tasa de cambio anual (NADT) por el nivel promedio de interés (Media). Refleja el "momentum" general, sea de crecimiento o declive, posiblemente impulsado por factores contextuales persistentes.
- **Metodología:** Se calcula como $IIT = NADT \times \text{Media General}$. Se utiliza el valor decimal de NADT (-0.4014). El signo del índice indica la dirección (negativo para declive, positivo para crecimiento) y la magnitud indica la intensidad.
- **Aplicabilidad:** Valores negativos grandes *sugieren* un fuerte declive influenciado por el contexto; valores positivos grandes, un fuerte crecimiento. Valores cercanos a cero indican una tendencia débil o estabilidad. Para Calidad Total: $IIT = -0.4014 \times 31.59 \approx -12.68$.
- **Interpretación Orientativa:** Un IIT de -12.68 *sugiere* una intensidad de declive general significativa a lo largo del período. Este valor negativo robusto *podría* reflejar el impacto acumulado de factores contextuales como la aparición de alternativas gerenciales percibidas como más modernas (Lean, Agile), cambios estructurales en las industrias donde TQM era predominante, o una posible fatiga conceptual tras décadas de discusión.

(iii) Índice de Reactividad Contextual (IRC):

- **Definición:** Este índice evalúa la frecuencia con la que el interés en Calidad Total muestra picos significativos (Número de Picos) en relación con la amplitud normalizada de su variación (Rango / Media). Busca medir cuán "nerviosa" o reactiva es la herramienta ante estímulos externos puntuales.
- **Metodología:** Se calcula como $\text{IRC} = \text{Número de Picos Significativos} / (\text{Rango Total} / \text{Media General})$. Compara la frecuencia de eventos notables (picos) con la escala relativa de variación.
- **Aplicabilidad:** Un $\text{IRC} > 1$ sugiere una alta reactividad, indicando que la herramienta tiende a mostrar picos de interés con frecuencia en relación a su rango normalizado de variación, posiblemente en respuesta a eventos externos. Un $\text{IRC} < 1$ indica baja reactividad. Para Calidad Total: $\text{IRC} = 4 / (86 / 31.59) \approx 4 / 2.72 \approx 1.47$.
- **Interpretación Orientativa:** Un IRC de 1.47 (>1) sugiere que Calidad Total, a pesar de su tendencia general decreciente, muestra una reactividad relativamente alta a eventos contextuales específicos. Esto podría significar que, aunque el interés base es bajo, ciertos estímulos (como la crisis de 2020 identificada en el análisis temporal, o quizás otros eventos no tan evidentes) son capaces de generar repuntes notables con cierta frecuencia en relación a su variabilidad general.

B. Estimaciones de índices compuestos

Estos índices combinan los simples para ofrecer una visión más integrada de la interacción contexto-herramienta.

(i) Índice de Influencia Contextual (IIC):

- **Definición:** Este índice compuesto busca evaluar la magnitud global de la influencia que los factores externos parecen ejercer sobre las tendencias de interés en Calidad Total, promediando la volatilidad relativa, la intensidad de la tendencia (en valor absoluto) y la reactividad.
- **Metodología:** Se calcula como $\text{IIC} = (\text{IVC} + |\text{IIT}| + \text{IRC}) / 3$. Al usar el valor absoluto de IIT, se enfoca en la magnitud del cambio tendencial, independientemente de su dirección.

- **Aplicabilidad:** Un IIC > 1 *sugiere* una influencia contextual general fuerte; valores cercanos a 1 o menores indican una influencia moderada o débil. Para Calidad Total: $IIC = (0.497 + |-12.68| + 1.47) / 3 \approx (0.497 + 12.68 + 1.47) / 3 \approx 14.647 / 3 \approx 4.88$.
- **Interpretación Orientativa:** Un IIC de 4.88, significativamente mayor que 1, *sugiere* que las tendencias generales de interés en Calidad Total están marcadamente influenciadas por el contexto externo. Este alto valor *podría* indicar que tanto la fuerte tendencia decreciente (capturada por $|IIT|$) como la reactividad a eventos puntuales (IRC) y la volatilidad subyacente (IVC) son manifestaciones de una profunda interacción con el entorno económico, tecnológico y social. Este hallazgo es análogo a la identificación de múltiples puntos de inflexión significativos en el análisis temporal, sugiriendo que dichos puntos son probablemente manifestaciones de esta alta influencia contextual general.

(ii) Índice de Estabilidad Contextual (IEC):

- **Definición:** Este índice mide la capacidad de Calidad Total para mantener un nivel de interés estable frente a las variaciones y fluctuaciones inducidas por el contexto externo. Es inversamente proporcional a la volatilidad y a la frecuencia de picos.
- **Metodología:** Se calcula como $IEC = \text{Media General} / (\text{Desviación Estándar General} \times \text{Número de Picos Significativos})$. Un mayor nivel promedio contribuye a la estabilidad, mientras que una alta variabilidad y frecuentes picos la reducen.
- **Aplicabilidad:** Valores más altos indican mayor estabilidad contextual (resistencia a la perturbación externa); valores bajos indican inestabilidad. Para Calidad Total: $IEC = 31.59 / (15.69 \times 4) \approx 31.59 / 62.76 \approx 0.503$.
- **Interpretación Orientativa:** Un IEC de 0.50 *sugiere* un nivel de estabilidad contextual moderado-bajo. Aunque no es extremadamente bajo, indica que la combinación de variabilidad (StdDev) y reactividad (Picos) tiene un impacto notable en la predictibilidad del interés. Esto *podría* interpretarse como que Calidad Total, aunque con una tendencia general clara, es susceptible a desviaciones significativas causadas por factores externos, dificultando la anticipación de su comportamiento a corto plazo.

(iii) Índice de Resiliencia Contextual (IREC):

- **Definición:** Este índice cuantifica la capacidad de Calidad Total para mantener niveles de interés relativamente altos (representados por P75) a pesar de la presencia de niveles bajos frecuentes (P25) y la volatilidad general (Desviación Estándar), especialmente en contextos potencialmente adversos.
- **Metodología:** Se calcula como $IREC = \text{Percentil } 75 / (\text{Percentil } 25 + \text{Desviación Estándar General})$. Compara el "techo" frecuente con la suma del "suelo" frecuente y la dispersión.
- **Aplicabilidad:** Un $IREC > 1$ sugiere resiliencia (capacidad de alcanzar niveles altos a pesar de la base baja y la volatilidad); un $IREC < 1$ sugiere vulnerabilidad (dificultad para despegarse del nivel base en presencia de volatilidad). Para Calidad Total: $IREC = 37 / (22 + 15.69) \approx 37 / 37.69 \approx 0.98$.
- **Interpretación Orientativa:** Un IREC de 0.98, muy cercano a 1 pero ligeramente por debajo, sugiere una resiliencia contextual limitada. Indica que, si bien Calidad Total puede alcanzar niveles de interés moderadamente altos (P75=37) en ocasiones, le cuesta superar significativamente la combinación de su nivel base (P25=22) y su volatilidad inherente ($StdDev=15.69$). Esto podría significar que los factores contextuales adversos o la simple inercia dificultan que recupere niveles de interés sustancialmente más altos de forma sostenida, incluso cuando hay estímulos positivos.

C. Análisis y presentación de resultados

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

Índice	Valor Calculado	Interpretación Orientativa General
IVC	0.50	Volatilidad moderada en relación al nivel promedio de interés.
IIT	-12.68	Intensidad de declive general significativa influenciada por el contexto.
IRC	1.47	Reactividad relativamente alta a eventos contextuales específicos.
IIC	4.88	Influencia contextual externa general muy fuerte sobre la tendencia.
IEC	0.50	Estabilidad contextual moderada-baja frente a factores externos.
IREC	0.98	Resiliencia contextual limitada; dificultad para sostener niveles altos.

Estos resultados cuantitativos refuerzan la narrativa cualitativa. El alto IIC confirma que el contexto externo juega un papel crucial en la trayectoria de Calidad Total. El fuerte IIT negativo explica la tendencia descendente dominante. El $IRC > 1$ y el IEC moderado-bajo sugieren que, sobre esa tendencia decreciente, operan factores externos que causan picos y variabilidad, haciendo que la herramienta sea reactiva pero no particularmente estable. El IREC cercano a 1 indica que, aunque reacciona, le cuesta recuperar tracción significativa. Estos índices, en conjunto, ofrecen una perspectiva cuantitativa que es análoga a los hallazgos del análisis temporal: los eventos externos que causaron puntos de inflexión específicos (como la pandemia en 2020) son probablemente manifestaciones de la alta reactividad (IRC) y la fuerte influencia contextual general (IIC) que estos índices capturan de forma agregada.

IV. Análisis de factores contextuales externos

Esta sección sistematiza la exploración de cómo factores externos específicos *podrían* influir en las tendencias generales de interés en Calidad Total, vinculándolos conceptualmente a los índices desarrollados, sin necesidad de repetir la cronología detallada de los puntos de inflexión del análisis temporal.

A. Factores microeconómicos

- **Definición:** Se refieren a elementos relacionados con la economía a nivel de empresa o sector, como la estructura de costos, la disponibilidad de recursos financieros, la presión por la eficiencia y la rentabilidad, y la dinámica competitiva

del mercado, que *podrían* influir en las decisiones de adoptar, mantener o abandonar herramientas como Calidad Total.

- **Justificación:** La implementación y sostenimiento de programas de Calidad Total a menudo requieren inversión en formación, sistemas y tiempo. Por tanto, condiciones microeconómicas adversas (aumento de costos, recesión, márgenes reducidos) *podrían* desincentivar su uso, afectando el interés de búsqueda reflejado en Google Trends. Inversamente, una fuerte competencia basada en calidad *podría* impulsarlo.
- **Factores Prevalecientes Potenciales:** Presión sobre costos operativos, necesidad de optimización de recursos, acceso a capital para inversiones en mejora, sensibilidad al retorno de la inversión (ROI) de iniciativas de calidad, intensidad competitiva del sector.
- **Análisis Vinculado a Índices:** Un entorno microeconómico volátil o con presiones de costos crecientes *podría* contribuir a una mayor **Volatilidad Contextual (IVC ≈ 0.50)**, ya que las empresas podrían adoptar o abandonar iniciativas de calidad de forma más errática. La percepción de que TQM es costoso o lento en generar ROI *podría* ser un factor contribuyente a la fuerte **Intensidad Tendencial negativa (IIT ≈ -12.68)**. La necesidad urgente de respuestas a crisis económicas *podría* explicar parte de la **Reactividad Contextual (IRC ≈ 1.47)** observada en picos temporales.

B. Factores tecnológicos

- **Definición:** Comprenden el impacto de las innovaciones tecnológicas, la digitalización, la automatización, la emergencia de nuevas herramientas analíticas y la obsolescencia de tecnologías o enfoques previos en la relevancia y aplicabilidad percibida de Calidad Total.
- **Justificación:** La tecnología es un habilitador clave en la gestión moderna. Nuevas tecnologías pueden ofrecer formas alternativas o más eficientes de lograr objetivos similares a los de TQM (ej., análisis de datos masivos para control de calidad, plataformas colaborativas para la mejora continua), o pueden requerir enfoques de gestión diferentes (ej., agilidad en desarrollo de software). Esto *podría* influir en si Calidad Total sigue siendo buscada o considerada relevante.
- **Factores Prevalecientes Potenciales:** Avances en análisis de datos (Big Data, IA), herramientas de automatización de procesos (RPA), software de gestión de calidad

integrado (QMS), plataformas digitales de colaboración, obsolescencia de sistemas heredados donde TQM estaba embebido, emergencia de metodologías ágiles y de transformación digital.

- **Análisis Vinculado a Índices:** La rápida sucesión de innovaciones tecnológicas *podría* ser un motor clave de la **Fuerte Influencia Contextual (IIC ≈ 4.88)**. La aparición de tecnologías disruptivas que compiten o complementan a TQM *podría* explicar tanto la **Reactividad (IRC ≈ 1.47)** (picos de interés al comparar TQM con lo nuevo) como la **Tendencia Negativa (IIT ≈ -12.68)** si las nuevas opciones son percibidas como superiores. La dificultad de adaptar los enfoques tradicionales de TQM a entornos tecnológicos muy dinámicos *podría* contribuir a la **Baja Estabilidad (IEC ≈ 0.50)** y la **Resiliencia Limitada (IREC ≈ 0.98)**.

C. Índices simples y compuestos en el análisis contextual

Los índices calculados actúan como un resumen cuantitativo de cómo el conjunto de factores externos (microeconómicos, tecnológicos, pero también sociales, políticos, regulatorios, etc.) *podría* estar interactuando con Calidad Total.

- La alta **Influencia Contextual (IIC ≈ 4.88)** sugiere que Calidad Total no opera en un vacío; su popularidad y relevancia percibida (según Trends) son altamente dependientes del entorno. Esto es análogo a la conclusión del análisis temporal de que los puntos de inflexión clave coincidían con eventos externos significativos. El IIC cuantifica esta dependencia de forma agregada.
- La combinación de una **Tendencia Negativa fuerte (IIT ≈ -12.68)** con una **Reactividad considerable (IRC ≈ 1.47)** *podría* indicar un patrón donde factores estructurales a largo plazo (como la competencia de nuevas ideas o la integración de TQM en estándares) impulsan el declive, mientras que factores coyunturales (crisis, debates específicos) provocan repuntes temporales.
- La **Volatilidad moderada (IVC ≈ 0.50)** junto con una **Estabilidad moderada-baja (IEC ≈ 0.50)** y una **Resiliencia limitada (IREC ≈ 0.98)** pintan un cuadro de una herramienta que, aunque no desaparece, lucha por mantener un rumbo estable y recuperar niveles altos de interés frente a las perturbaciones y la deriva descendente general impuesta por el contexto. Esto *podría* reflejar una tensión entre su valor fundacional reconocido y su dificultad para adaptarse o competir

eficazmente en el panorama gerencial actual, tal como se percibe en las búsquedas online.

V. Narrativa de tendencias generales

Integrando los índices calculados y la discusión sobre factores contextuales, emerge una narrativa sobre las tendencias generales de interés en Calidad Total según Google Trends. La tendencia dominante es un **declive pronunciado y sostenido a largo plazo**, como lo evidencia la fuerte Intensidad Tendencial negativa ($IIT \approx -12.68$). Este declive no parece ser meramente una fase final de un ciclo de vida intrínseco, sino que está profundamente marcado por la **fuerte influencia del contexto externo** ($IIC \approx 4.88$). Factores como la competencia de enfoques gerenciales más nuevos y posiblemente mejor adaptados a entornos tecnológicos cambiantes (Lean, Six Sigma, Agile, Transformación Digital), junto con una posible percepción de TQM como una herramienta madura, quizás burocrática o con un ROI menos inmediato en contextos de alta presión económica, *podrían* ser los motores estructurales de esta tendencia descendente.

Sin embargo, la historia no es de simple desaparición. Calidad Total muestra una **reactividad notable a eventos específicos** ($IRC \approx 1.47$), sugiriendo que sigue siendo un concepto al que se recurre o se debate en momentos puntuales, como *podría* haber ocurrido durante la disruptión de la pandemia COVID-19. Esta reactividad, combinada con una **volatilidad general moderada** ($IVC \approx 0.50$) y una **estabilidad contextual limitada** ($IEC \approx 0.50$), dibuja un patrón de interés residual que fluctúa en respuesta a estímulos externos, pero sin lograr revertir la tendencia principal. La **resiliencia contextual es limitada** ($IREC \approx 0.98$), indicando que, aunque el interés puede repuntar temporalmente, le cuesta mantenerse en niveles altos frente a la inercia descendente y la volatilidad del entorno.

En esencia, la narrativa que emerge de los datos de Google Trends es la de una herramienta de gestión fundamental que, habiendo tenido su apogeo (probablemente antes de 2004), ha sido progresivamente desplazada del centro de la atención popular por factores contextuales externos, but que conserva una relevancia residual suficiente para reaccionar a ciertos estímulos, aunque sin la fuerza necesaria para recuperar su antigua prominencia o estabilizarse de forma robusta en el cambiante panorama gerencial actual.

VI. Implicaciones Contextuales

Las tendencias generales y la sensibilidad contextual observadas para Calidad Total en Google Trends tienen distintas implicaciones para diferentes actores del ecosistema organizacional.

A. De Interés para Académicos e Investigadores

El análisis contextual refuerza la idea de que el ciclo de vida de las herramientas de gestión no es un proceso puramente endógeno, sino que está fuertemente mediado por el entorno. El alto Índice de Influencia Contextual ($IIC \approx 4.88$) para Calidad Total *sugiere* la necesidad de investigar más a fondo los mecanismos específicos a través de los cuales factores externos (tecnológicos, económicos, institucionales) aceleran el declive, provocan resurgimientos temporales o facilitan la persistencia residual de herramientas maduras. La limitada Resiliencia Contextual ($IREC \approx 0.98$) plantea preguntas sobre las condiciones bajo las cuales los principios fundamentales de una herramienta como TQM pueden mantener su relevancia práctica frente a la presión por la novedad y la adaptación. Este análisis, al complementar los hallazgos del análisis temporal, invita a explorar modelos teóricos que integren explícitamente la co-evolución entre herramientas de gestión y su contexto dinámico, yendo más allá de simples modelos de difusión.

B. De Interés para Consultores y Asesores

Para los consultores, la alta Reactividad Contextual ($IRC \approx 1.47$) y la moderada-baja Estabilidad Contextual ($IEC \approx 0.50$) implican que las conversaciones sobre Calidad Total con los clientes deben ser sensibles al momento y al entorno. Proponer TQM como una solución genérica es probablemente ineficaz. En cambio, *podría* ser más útil posicionar sus principios o herramientas específicas como respuestas a desafíos contextuales actuales (ej., usar herramientas de TQM para mejorar la resiliencia de procesos en tiempos de incertidumbre, vinculándolo a la reactividad observada). La fuerte tendencia negativa ($IIT \approx -12.68$) sugiere que cualquier propuesta basada en TQM debe justificar claramente su relevancia actual y su valor diferencial frente a alternativas más "de moda", quizás enfocándose en su solidez fundacional o en su integración con enfoques más nuevos, en lugar de presentarlo como una solución independiente y novedosa.

C. De Interés para Gerentes y Directivos

Los líderes organizacionales deben interpretar la baja Estabilidad Contextual ($IEC \approx 0.50$) y la limitada Resiliencia ($IREC \approx 0.98$) como una señal de que depender exclusivamente de enfoques tradicionales de Calidad Total *podría* no ser suficiente para navegar entornos empresariales volátiles. Si bien los principios de TQM (foco en el cliente, mejora continua) siguen siendo valiosos, su implementación *podría* necesitar ser adaptada, actualizada o integrada dentro de marcos más amplios (como Lean, Agile, o sistemas de gestión de riesgos) para asegurar la agilidad y la capacidad de respuesta. La fuerte influencia contextual general ($IIC \approx 4.88$) subraya la importancia de evaluar continuamente la adecuación de las herramientas de gestión utilizadas frente a los cambios en el mercado, la tecnología y las expectativas de los grupos de interés, en lugar de asumir que lo que funcionó en el pasado seguirá siendo óptimo.

VII. Síntesis y reflexiones finales

Este análisis contextual de las tendencias generales de interés en Calidad Total, basado en datos agregados de Google Trends (2004-2025) y cuantificado mediante índices específicos, revela una dinámica compleja. La herramienta muestra una **tendencia general de declive pronunciado** ($IIT \approx -12.68$), sugiriendo una pérdida significativa de popularidad en las búsquedas públicas a lo largo del tiempo. Sin embargo, esta trayectoria está fuertemente marcada por una **alta influencia del contexto externo** ($IIC \approx 4.88$), manifestada a través de una **reactividad considerable a eventos específicos** ($IRC \approx 1.47$) pero una **estabilidad contextual general moderada-baja** ($IEC \approx 0.50$) y una **resiliencia limitada** para sostener niveles altos de interés ($IREC \approx 0.98$).

Estos patrones cuantitativos son consistentes y complementarios a los hallazgos del análisis temporal previo. La fuerte influencia contextual (IIC) y la reactividad (IRC) aquí medidas de forma agregada *podrían* ser vistas como la explicación subyacente a los puntos de inflexión específicos y a la clasificación de "Híbrido: Superada" identificados anteriormente. Calidad Total parece ser sensible a su entorno, reaccionando a estímulos como *podrían* ser crisis económicas, avances tecnológicos disruptivos o cambios en el discurso académico y gerencial, pero sin la fuerza suficiente para revertir una tendencia general descendente posiblemente impulsada por factores estructurales de largo plazo.

Es crucial reiterar que estas interpretaciones se basan exclusivamente en datos de interés de búsqueda de Google Trends, una métrica que refleja atención pública y curiosidad, pero no necesariamente adopción organizacional profunda o efectividad real. Los datos agregados utilizados para calcular los índices, aunque útiles para capturar tendencias generales, ocultan variaciones temporales más finas y no distinguen entre diferentes tipos de usuarios o intenciones de búsqueda. Los índices propuestos son construcciones exploratorias para cuantificar la interacción contextual y deben interpretarse con cautela.

En perspectiva, este análisis sugiere que la historia de Calidad Total en las últimas dos décadas, al menos en el espejo de Google Trends, es una de transición desde una posición de alta prominencia hacia una de relevancia más residual y reactiva, fuertemente condicionada por un entorno externo dinámico. Futuros estudios que integren estos hallazgos con datos de uso real, análisis bibliométricos más profundos y estudios cualitativos sobre la percepción y adaptación de TQM en las organizaciones contemporáneas serían valiosos para enriquecer la comprensión de su ciclo de vida y su lugar en el panorama actual de la gestión, contribuyendo así a los objetivos de la investigación doctoral.

Análisis ARIMA

Análisis predictivo ARIMA de Calidad Total en Google Trends

I. Direccionamiento en el análisis del Modelo ARIMA

Este análisis se centra en evaluar exhaustivamente el desempeño y las implicaciones del modelo ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) ajustado a la serie temporal de interés de búsqueda para Calidad Total en Google Trends. El propósito fundamental es doble: primero, cuantificar la capacidad predictiva del modelo para anticipar patrones futuros de interés público en esta herramienta de gestión; segundo, utilizar estas proyecciones y los parámetros del modelo como un insumo adicional para clasificar la dinámica de Calidad Total dentro del marco conceptual de la investigación doctoral (moda gerencial, doctrina o híbrido). Este enfoque predictivo y clasificatorio se basa en los resultados específicos del modelo ARIMA(2, 1, 2) proporcionados, incluyendo sus coeficientes, métricas de ajuste y las proyecciones generadas desde septiembre de 2023 hasta agosto de 2026.

La aplicación del modelo ARIMA se justifica por su capacidad para capturar estructuras de dependencia temporal (autocorrelación) y tendencias inherentes en series de datos longitudinales, como es el caso del interés en Google Trends. Este análisis, por lo tanto, extiende las perspectivas obtenidas en los estudios previos (Análisis Temporal y Análisis de Tendencias). Mientras el Análisis Temporal describió la evolución histórica detallada (picos, declives, estabilizaciones) y el Análisis de Tendencias exploró las posibles influencias contextuales agregadas, este análisis ARIMA introduce una dimensión prospectiva. Se busca proyectar si los patrones históricos identificados, como el declive post-pico y la posterior estabilización a bajo nivel, *podrían* continuar, revertirse o transformarse en el futuro cercano, ofreciendo así una visión más completa del ciclo de vida potencial de Calidad Total. Por ejemplo, si el análisis temporal mostró un pico significativo en 2004 seguido de un largo declive, el modelo ARIMA *podría* proyectar si esa tendencia decreciente se mantendrá, se atenuará o incluso si surgirá una nueva fase de

estabilización o ligero repunte, lo cual se interpretará a la luz de las posibles influencias contextuales (como la persistencia de factores tecnológicos o económicos identificados en el análisis de tendencias) que *podrían* sustentar dicha proyección.

II. Evaluación del desempeño del modelo

La evaluación rigurosa del desempeño del modelo ARIMA(2, 1, 2) es crucial para determinar la fiabilidad de sus proyecciones y la validez de las interpretaciones derivadas. Se examinan las métricas de precisión y la calidad del ajuste a los datos históricos.

A. Métricas de precisión

Las métricas proporcionadas para evaluar la precisión de las predicciones del modelo sobre los datos históricos (o un conjunto de validación implícito) son la Raíz del Error Cuadrático Medio (RMSE) y el Error Absoluto Medio (MAE).

- **RMSE (Root Mean Squared Error):** 10.93
- **MAE (Mean Absolute Error):** 10.00

El RMSE de 10.93 indica que, en promedio, las predicciones del modelo se desviaron de los valores reales de Google Trends en aproximadamente 10.93 puntos en la escala de 0 a 100. Dado que la serie histórica ha mostrado valores recientes fluctuando principalmente entre 14 y 45 (últimos 5-10 años), y un promedio general de 31.59, un error cuadrático medio de casi 11 puntos *sugiere* una precisión moderada. Este nivel de error es considerable en relación con los niveles bajos de interés observados recientemente, implicando que las predicciones puntuales *podrían* tener un margen de incertidumbre significativo. El MAE de 10.00 confirma esta interpretación, señalando que la desviación absoluta promedio fue de 10 puntos. Un MAE cercano al RMSE *podría* indicar que los errores no están dominados por unos pocos valores atípicos muy grandes, sino que son relativamente consistentes en magnitud.

En términos de horizontes temporales, es característico de los modelos ARIMA que la precisión disminuya a medida que el horizonte de predicción se alarga. Si bien no se dispone de métricas diferenciadas por horizonte, es razonable *inferir* que el RMSE y MAE reportados (probablemente calculados sobre predicciones a un paso o un horizonte

corto) subestiman el error esperado para proyecciones a mediano (3-5 años) o largo plazo (>5 años). Por lo tanto, las proyecciones para 2025 y 2026 deben interpretarse con mayor cautela que las de finales de 2023 o 2024, ya que la incertidumbre acumulada tiende a ampliar el rango de posibles resultados. Un RMSE de 10.93 a corto plazo *podría* considerarse aceptable para identificar la dirección general de la tendencia, pero un MAE creciente a largo plazo (implícito) *sugiere* una mayor incertidumbre sobre los niveles exactos en contextos potencialmente volátiles o sujetos a cambios estructurales no capturados por el modelo histórico.

B. Calidad del ajuste del modelo

La evaluación de cómo el modelo ARIMA(2, 1, 2) se ajusta a la serie temporal histórica de Calidad Total en Google Trends (Mar 2005 - Ago 2023) se basa en varios indicadores proporcionados en los resultados SARIMAX.

- **Log Likelihood (-622.037), AIC (1254.074), BIC (1271.064), HQIC (1260.934):** Estos criterios de información (Logaritmo de Verosimilitud, Criterio de Información de Akaike, Criterio de Información Bayesiano, Criterio de Información de Hannan-Quinn) se utilizan principalmente para comparar diferentes modelos ARIMA. Valores más bajos generalmente indican un mejor equilibrio entre el ajuste del modelo y su complejidad. Sin modelos alternativos para comparar, estos valores por sí solos ofrecen información limitada, pero establecen una línea base para futuras comparaciones.
- **Prueba de Ljung-Box (Q=0.01, Prob(Q)=0.94):** Esta prueba evalúa si los residuos del modelo (la diferencia entre los valores observados y los predichos por el modelo) presentan autocorrelación significativa. Una probabilidad (Prob(Q)) alta como 0.94 sugiere que no se puede rechazar la hipótesis nula de que los residuos son independientes (ruido blanco). Este es un resultado positivo, indicando que el modelo parece haber capturado adecuadamente la estructura de autocorrelación presente en los datos históricos.
- **Prueba de Jarque-Bera (JB=767.39, Prob(JB)=0.00):** Esta prueba evalúa si los residuos siguen una distribución normal. Una probabilidad (Prob(JB)) muy baja como 0.00 indica que se rechaza la hipótesis de normalidad. Los residuos del modelo no son normales, mostrando una asimetría positiva (Skew=0.96) y una curtosis muy alta (Kurtosis=11.93), lo que significa que tienen colas más pesadas

(más valores extremos) que una distribución normal. Si bien la normalidad de los residuos es deseable, su ausencia no invalida necesariamente el modelo para la predicción, pero *sugiere* que los intervalos de confianza basados en la normalidad podrían ser menos precisos, especialmente para eventos extremos.

- **Prueba de Heterocedasticidad ($H=1.16$, $\text{Prob}(H)=0.53$):** Esta prueba evalúa si la varianza de los residuos es constante a lo largo del tiempo. Una probabilidad ($\text{Prob}(H)$) alta como 0.53 sugiere que no hay evidencia significativa de heterocedasticidad. Esto indica que la volatilidad de los errores del modelo parece ser estable, lo cual es una propiedad deseable.
- **Sigma2 (16.1186):** Esta es la estimación de la varianza de los residuos. La raíz cuadrada de sigma2 ($\sqrt{16.1186} \approx 4.01$) representa la desviación estándar de los residuos, que es una medida de la dispersión de los errores del modelo alrededor de cero.

En conjunto, la calidad del ajuste *parece* razonable en términos de capturar la dependencia serial (Ljung-Box) y la estabilidad de la varianza del error (Heterocedasticidad). Sin embargo, la falta de normalidad en los residuos (Jarque-Bera) es una limitación a tener en cuenta, *podría* indicar que el modelo tiene dificultades para capturar completamente los picos o caídas más abruptas observadas en la serie histórica, lo cual se alinea con un RMSE y MAE moderados. Un ECM (Error Cuadrático Medio, que sería el RMSE al cuadrado, aprox. 119.46) relativamente bajo en comparación con la varianza total de la serie original (que fue alta debido al pico inicial) *podría* indicar que el modelo se ajusta bien a la dinámica general post-declive, aunque las discrepancias en picos o eventos extremos *podrían* persistir.

III. Análisis de parámetros del modelo

El examen detallado de los parámetros estimados del modelo ARIMA(2, 1, 2) proporciona información sobre la estructura temporal subyacente del interés en Calidad Total y cómo el modelo la captura.

A. Significancia de componentes AR, I y MA

Los resultados del modelo muestran que todos los coeficientes estimados para los términos autorregresivos (AR) y de media móvil (MA) son estadísticamente significativos a niveles muy altos ($P>|z| = 0.000$).

- **Componentes AR (Autorregresivos):**

- $ar.L1 = 1.4304$: Este coeficiente positivo y mayor que 1 para el primer retardo autorregresivo *sugiere* una fuerte dependencia positiva del valor actual con respecto al valor del período inmediatamente anterior, indicando persistencia o inercia en el nivel de interés.
- $ar.L2 = -0.6524$: El coeficiente negativo para el segundo retardo *sugiere* un efecto de reversión parcial o corrección. Un valor alto en un período tiende a estar seguido por otro valor alto (por $ar.L1$), pero este efecto es parcialmente contrarrestado por el valor de dos períodos atrás (por $ar.L2$). Esta combinación de coeficientes AR *podría* estar capturando ciclos u oscilaciones en la serie diferenciada. La significancia de ambos términos ($p=2$) indica que se necesitan al menos dos períodos pasados para predecir adecuadamente el valor actual.

- **Componente I (Integrado):**

- El orden de diferenciación $d=1$ (implícito en el modelo ARIMA(2, 1, 2)) indica que la serie original de Google Trends no era estacionaria y requirió una diferenciación para estabilizar su media. Esto es consistente con la tendencia decreciente observada en los análisis previos. La necesidad de diferenciación *sugiere* la presencia de tendencias subyacentes o cambios estructurales a largo plazo en el interés por Calidad Total.

- **Componentes MA (Media Móvil):**

- $ma.L1 = -1.8525$: Este coeficiente negativo y grande para el primer retardo de media móvil *sugiere* una fuerte dependencia negativa del valor actual con respecto al error de predicción del período anterior.
- $ma.L2 = 0.9280$: El coeficiente positivo cercano a 1 para el segundo retardo de media móvil *sugiere* una dependencia positiva con el error de predicción de dos períodos atrás. La combinación compleja de estos coeficientes MA ($q=2$) indica que los shocks o errores pasados tienen un

impacto significativo y con una estructura particular en la predicción del valor actual, posiblemente ayudando a modelar la recuperación después de desviaciones inesperadas.

La alta significancia de todos los componentes AR y MA *sugiere* que la estructura ARIMA(2, 1, 2) captura aspectos importantes de la dinámica temporal de la serie, donde tanto los valores pasados como los errores de predicción pasados influyen de manera compleja en la evolución futura del interés por Calidad Total.

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

El modelo seleccionado es un ARIMA(2, 1, 2), lo que implica:

- **p = 2 (Orden Autorregresivo):** El interés actual depende significativamente de los niveles de interés observados en los dos meses anteriores. Esto refleja una memoria a corto plazo en la dinámica del interés.
- **d = 1 (Orden de Diferenciación):** La serie original necesitó ser diferenciada una vez para volverse estacionaria. Esto confirma la presencia de una tendencia o deriva en la serie original, probablemente la tendencia decreciente identificada en análisis anteriores. Un valor d=1 *podría sugerir* que Calidad Total ha experimentado cambios estructurales o una tendencia sostenida (en este caso, a la baja) en su nivel de interés a lo largo del tiempo.
- **q = 2 (Orden de Media Móvil):** El interés actual también depende significativamente de los errores de predicción cometidos en los dos meses anteriores. Esto sugiere que los "shocks" o eventos inesperados que afectaron el interés en el pasado reciente tienen un impacto que persiste y afecta las predicciones actuales, y que el modelo intenta corregir estos errores pasados.

La combinación de órdenes (2, 1, 2) indica un modelo relativamente complejo, necesario para capturar la dinámica observada en la serie de Google Trends para Calidad Total, que incluye tanto persistencia (AR) como efectos de shocks pasados (MA) sobre una serie con tendencia (I).

C. Implicaciones de estacionariedad

El hecho de que se requiera una diferenciación ($d=1$) para alcanzar la estacionariedad tiene implicaciones importantes. Confirma formalmente que la serie original de interés en Calidad Total no era estacionaria en media; es decir, su nivel promedio no era constante a lo largo del tiempo. Esto es coherente con la observación visual y estadística de una tendencia decreciente general en los análisis previos. La no estacionariedad *podría* interpretarse como evidencia de que el interés en Calidad Total ha estado sujeto a fuerzas o factores externos sostenidos que han alterado su nivel base a lo largo de los años, en lugar de simplemente fluctuar alrededor de un promedio constante. La necesidad de diferenciación ($d>0$) *podría indicar* que Calidad Total presenta tendencias no estacionarias, posiblemente influenciadas por factores externos sostenidos como la evolución de las prácticas de gestión, cambios tecnológicos o ciclos económicos largos, que han impulsado su trayectoria más allá de simples fluctuaciones aleatorias. El modelo ARIMA intenta capturar esta tendencia a través del término de diferenciación para luego modelar las fluctuaciones estacionarias restantes con los componentes AR y MA.

IV. Integración de Datos Estadísticos Cruzados

Aunque no se dispone de series temporales explícitas de variables exógenas para incorporar formalmente en un modelo ARIMAX, es posible enriquecer la interpretación de las proyecciones ARIMA mediante la consideración cualitativa de factores contextuales identificados en análisis previos o asumidos como relevantes. Este enfoque busca contextualizar las predicciones del modelo, reconociendo que operan dentro de un ecosistema más amplio.

A. Identificación de Variables Exógenas Relevantes

Basándose en los análisis contextuales previos y la naturaleza de Calidad Total, algunas variables exógenas hipotéticas que *podrían* influir en su tendencia de interés en Google Trends incluyen:

- **Adopción de Tecnologías Relacionadas:** Métricas sobre la adopción de software de Gestión de Calidad (QMS), herramientas de análisis de datos para calidad, o

plataformas de automatización de procesos. Un aumento en estas *podría* complementar o competir con el interés en TQM.

- **Interés en Herramientas Competidoras/Complementarias:** Tendencias de búsqueda para términos como "Lean Manufacturing", "Six Sigma", "Agile Management", "ISO 9001", "Operational Excellence". Un aumento sostenido en estas *podría* explicar parte del declive histórico de TQM y afectar sus proyecciones futuras.
- **Indicadores Económicos:** Tasas de crecimiento del PIB, inversión empresarial, índices de confianza del consumidor o empresarial, tasas de desempleo. Períodos de recesión *podrían* impulsar búsquedas de eficiencia (potencialmente TQM), mientras que períodos de auge *podrían* enfocar el interés en crecimiento o innovación.
- **Actividad Académica y de Consultoría:** Volumen de publicaciones académicas sobre TQM (detectable quizás en Crossref o Ngram), inversión en publicidad o contenido online por parte de consultoras sobre temas de calidad.
- **Cambios Regulatorios:** Introducción o actualización de normativas de calidad sectoriales o generales que *podrían* reavivar el interés en herramientas fundamentales como TQM.

Por ejemplo, un aumento sostenido en las búsquedas de "Operational Excellence" (si se dispusiera de esos datos de Google Trends) *podría* correlacionarse negativamente con el interés en "Calidad Total", sugiriendo una sustitución terminológica o conceptual, y *podría* explicar por qué las proyecciones ARIMA para Calidad Total se estabilizan a un nivel relativamente bajo.

B. Relación con Proyecciones ARIMA

Las proyecciones del modelo ARIMA, que sugieren una estabilización del interés en Calidad Total alrededor de un nivel de 29.9 después de un ligero repunte inicial, pueden interpretarse a la luz de estos factores contextuales hipotéticos.

- Si, por ejemplo, se *asume* que la inversión organizacional en digitalización y análisis de datos continúa creciendo (un factor contextual tecnológico), esto *podría* explicar por qué el interés en TQM no recupera niveles previos (ya que las nuevas tecnologías ofrecen enfoques alternativos), pero también por qué no desaparece (ya

que los principios de TQM *podrían* ser vistos como complementarios o necesarios para aplicar eficazmente esas tecnologías en el ámbito de la calidad). La proyección de estabilización de ARIMA *podría* reflejar este equilibrio hipotético.

- Si las proyecciones ARIMA muestran una estabilización y, simultáneamente, se *observara* (hipotéticamente) una inversión sostenida en publicidad o contenido sobre calidad en plataformas como Google, esto *podría* reforzar la idea de una persistencia estructural del interés en Calidad Total, haciendo la proyección ARIMA más plausible.
- Por el contrario, si ARIMA proyecta estabilización, pero se *observara* un aumento drástico en el interés por una metodología competitiva percibida como sustituta (ej., un nuevo enfoque radical de gestión de calidad), esto *podría* poner en duda la fiabilidad a mediano plazo de la proyección de estabilización de ARIMA, sugiriendo que el modelo, basado solo en la historia de TQM, no captura esta nueva dinámica competitiva. Un declive proyectado por ARIMA *podría* correlacionarse de manera más consistente con una caída observada (hipotéticamente) en la inversión publicitaria gerencial relacionada con TQM en Google Trends o plataformas similares.

C. Implicaciones Contextuales

La consideración de factores externos ayuda a matizar la interpretación de la fiabilidad y el significado de las proyecciones ARIMA.

- La volatilidad inherente al contexto (identificada en el Análisis de Tendencias con un IVC moderado y un IRC alto) *podría* implicar que, aunque ARIMA proyecte una estabilización suave, la trayectoria real *podría* ser más errática, con picos y valles inesperados en respuesta a eventos externos no anticipados por el modelo. Datos exógenos que reflejen alta volatilidad económica o tecnológica (ej., indicadores de incertidumbre económica, frecuencia de lanzamientos de tecnologías disruptivas) *podrían* sugerir que los intervalos de confianza (si estuvieran disponibles) alrededor de las proyecciones ARIMA deberían ser más amplios, reflejando la vulnerabilidad de Calidad Total a estas perturbaciones.
- La fuerte influencia contextual general (IIC alto en Análisis de Tendencias) *sugiere* que las proyecciones ARIMA son inherentemente condicionales a la continuidad de las condiciones contextuales implícitas en los datos históricos. Cambios

estructurales importantes en el entorno (ej., una nueva regulación global de calidad, una crisis económica profunda y prolongada) *podrían* invalidar las proyecciones.

V. Insights y clasificación basada en Modelo ARIMA

Esta sección extrae los patrones clave de las proyecciones ARIMA, evalúa su relevancia para Calidad Total y utiliza esta información, junto con un índice exploratorio, para refinar su clasificación dentro del marco de la investigación.

A. Tendencias y patrones proyectados

Las proyecciones del modelo ARIMA(2, 1, 2) para Calidad Total en Google Trends desde septiembre de 2023 hasta agosto de 2026 muestran un patrón interesante:

1. **Caída Inicial:** Los primeros meses proyectados (Sep-Oct 2023) muestran una ligera caída respecto a los últimos datos históricos, alcanzando un mínimo proyectado alrededor de 21.5.
2. **Repunte Moderado:** A partir de noviembre de 2023, se proyecta un aumento relativamente constante, alcanzando un pico alrededor de 32.06 en abril de 2024. Este nivel es significativamente más alto que los valores observados en el último año histórico (media ~17.7) y se acerca al promedio general de la serie (31.59).
3. **Estabilización:** Despues de abril de 2024, la proyección muestra una tendencia a la estabilización gradual. Los valores descienden lentamente desde el pico de 32 hasta situarse consistentemente alrededor de 29.9 - 30.0 durante 2025 y 2026.

La tendencia general proyectada a mediano plazo (2024-2026) no es de continuación del declive histórico pronunciado, sino de **estabilización a un nivel moderado** (alrededor de 30), tras un repunte inicial. Este nivel proyectado es superior a los mínimos recientes pero muy inferior a los máximos históricos de 2004. Una proyección de estabilización, en lugar de un declive continuo, *podría sugerir* que el interés en Calidad Total ha encontrado un suelo o un nivel de relevancia residual que el modelo espera que se mantenga. Esto *podría* ser consistente con la idea de que TQM, aunque superada en popularidad (como sugería el IIT negativo del Análisis de Tendencias), conserva un núcleo de interés persistente (quizás académico, de nicho, o como concepto fundacional).

B. Cambios significativos en las tendencias

El cambio más significativo en las tendencias proyectadas es el **pico esperado alrededor de abril de 2024 (valor ~32)**, que marca el punto de inflexión entre la fase de repunte proyectada y la posterior fase de estabilización. Este pico proyectado, si se materializara, representaría el nivel de interés más alto desde principios de 2021 (según datos históricos no mostrados aquí pero inferidos del análisis temporal previo). La posterior estabilización alrededor de 30 también representa un cambio respecto a la tendencia decreciente observada en la mayor parte de la historia post-2004. Este patrón proyectado *podría* coincidir hipotéticamente con influencias contextuales, como una posible consolidación del interés en la calidad fundamental tras períodos de disrupción (como la pandemia), o la integración de TQM en nuevas discusiones sobre resiliencia o sostenibilidad, tal como se exploró conceptualmente en el Análisis de Tendencias.

C. Fiabilidad de las proyecciones

La fiabilidad de estas proyecciones debe evaluarse con cautela.

- **A corto plazo (hasta mediados de 2024):** Las métricas de precisión (RMSE ≈ 10.9, MAE ≈ 10.0) sugieren un error promedio considerable, pero el modelo parece capturar bien la estructura de autocorrelación (Ljung-Box). Por lo tanto, la dirección general del repunte proyectado *podría* ser plausible, aunque los niveles exactos son inciertos. Un RMSE bajo combinado con intervalos estrechos (si estuvieran disponibles) *podría* indicar proyecciones fiables a corto plazo.
- **A mediano plazo (2025-2026):** La proyección de estabilización alrededor de 30 es una extrapolación basada en la estructura ARIMA identificada. Su fiabilidad disminuye con el tiempo. La falta de normalidad en los residuos históricos *sugiere* que el modelo *podría* no predecir bien eventos extremos o cambios estructurales inesperados que ocurran en el futuro. La estabilización proyectada *podría* ser un artefacto del modelo ARIMA que tiende a converger a la media diferenciada a largo plazo, o *podría* reflejar una dinámica real de persistencia.

En resumen, las proyecciones son más fiables para indicar la tendencia general a corto plazo (posible repunte) que para predecir niveles exactos a mediano plazo (estabilización). Deben usarse como un escenario posible basado en la historia, sujeto a la influencia de factores contextuales imprevistos.

D. Índice de Moda Gerencial (IMG)

Se calcula un Índice de Moda Gerencial (IMG) exploratorio basado *exclusivamente* en las características del ciclo proyectado por el modelo ARIMA (desde Sep 2023 en adelante), utilizando la metodología simplificada definida:

- **Tasa Crecimiento Inicial:** Aumento desde ~21.8 (Sep 23) hasta el pico ~32.1 (Abr 24) en 7 meses. Aumento porcentual $\approx 47\%$. Normalizado: 0.47.
- **Tiempo al Pico:** Pico alcanzado en 7 meses. Usando la escala normalizada propuesta ($\text{pico} < 1 \text{ año} = 0.8$): 0.8.
- **Tasa Declive:** Caída desde el pico ~32.1 hasta la estabilización ~29.9 (aprox. 15 meses después). Caída porcentual $\approx 6.8\%$. Normalizado: 0.07.
- **Duración Ciclo:** El ciclo proyectado (repunte y estabilización) se desarrolla en aproximadamente 24 meses. Normalizado (vs 60 meses): $24/60 = 0.4$.
- **Cálculo IMG:** $\text{IMG} = (\text{Tasa Crecimiento Inicial} + \text{Tiempo al Pico} + \text{Tasa Declive} + \text{Duración Ciclo}) / 4$ $\text{IMG} = (0.47 + 0.8 + 0.07 + 0.4) / 4 = 1.74 / 4 = 0.435$
- **Interpretación:** El IMG calculado basado en la proyección es aproximadamente 0.44. Este valor se encuentra por debajo del umbral de 0.7 sugerido para una "Moda Gerencial" pura. Indica que el ciclo *proyectado* por el modelo ARIMA, aunque muestra un repunte inicial relativamente rápido (Tiempo al Pico alto), carece de un crecimiento inicial explosivo y, crucialmente, no presenta un declive posterior pronunciado (Tasa Declive muy baja). Con un crecimiento inicial del 47%, pico en 7 meses, declive post-pico de solo 7% y un ciclo de estabilización en 2 años, el IMG resultante de 0.435 sugiere que el patrón *proyectado* no se ajusta a las características dinámicas de una moda gerencial clásica de ciclo corto.

E. Clasificación de Calidad Total

Utilizando el IMG calculado (0.44) y el patrón proyectado por ARIMA (repunte moderado seguido de estabilización), se procede a clasificar Calidad Total dentro de las categorías propuestas (Modas, Doctrinas, Híbridos):

- **Modas Gerenciales:** Descartado, ya que $\text{IMG} (0.44) < 0.7$ y la proyección no muestra un declive rápido post-pico ni un ciclo contenido corto característico.
- **Doctrinas:** Descartado, ya que $\text{IMG} (0.44)$ es superior al umbral implícito (< 0.4) y la proyección muestra una dinámica de repunte y estabilización, no la alta estabilidad o persistencia a largo plazo sin ciclos claros de una doctrina.
- **Híbridos:** Esta categoría parece la más adecuada. El IMG intermedio (0.44) y el patrón mixto (repunte seguido de estabilización, no de declive) encajan aquí.

Dentro de los híbridos:

- (8) *Auge sin Declive*: La proyección muestra un auge (repunte) seguido de una estabilización (ausencia de declive significativo post-pico). Esta parece una descripción ajustada del patrón *proyectado*.
- (12) *Moda Transformada*: Si la estabilización proyectada se interpreta como una nueva fase estructural de relevancia moderada y persistente, esta categoría también podría ser considerada.

Considerando la proyección ARIMA de forma aislada, la clasificación más ajustada sería **Híbrido: Auge sin Declive (8)** o **Híbrido: Moda Transformada (12)**. Esto contrasta ligeramente con la clasificación de "Híbrido: Superada (11)" obtenida en el Análisis Temporal, que se basaba en el ciclo histórico completo (pico-declive-estabilización a bajo nivel). La proyección ARIMA sugiere una posible evolución futura donde la fase de declive se detiene y da paso a una persistencia estable a un nivel moderado. Esta tensión entre la clasificación histórica y la proyectada es en sí misma un hallazgo interesante, podría indicar un cambio potencial en la dinámica de Calidad Total o una limitación del modelo para proyectar un declive continuo. Dado el IMG bajo (0.44) que apunta en contra de características de 'moda', y la estabilización proyectada, la clasificación como **Híbrido: Moda Transformada (12)** podría ser la más matizada, reconociendo el ciclo previo pero apuntando a una posible nueva fase estructural de persistencia moderada.

VI. Implicaciones Prácticas

Las proyecciones y el análisis del modelo ARIMA para Calidad Total en Google Trends, aunque deben interpretarse con cautela, ofrecen perspectivas con implicaciones prácticas para distintas audiencias.

A. De interés para académicos e investigadores

Las proyecciones que sugieren una estabilización (e incluso un repunte inicial) en lugar de un declive continuo plantean preguntas significativas. ¿Está el modelo capturando una saturación del declive y el inicio de una fase de relevancia residual estable para Calidad Total? ¿O es un artefacto de la modelización? Esto *podría* sugerir áreas de estudio futuro sobre los mecanismos de persistencia de herramientas de gestión maduras, explorando si se integran en nuevas prácticas, se mantienen en nichos específicos (educación, ciertos sectores), o si su terminología evoluciona. La discrepancia entre la clasificación basada en la historia ("Superada") y la basada en la proyección ("Moda Transformada" o "Auge sin Declive") invita a investigar los factores (quizás tecnológicos o contextuales recientes) que *podrían* estar frenando el declive o generando esta nueva dinámica potencial. El IMG bajo (0.44) refuerza la necesidad de explorar modelos de ciclo de vida más allá de la dicotomía simple moda/doctrina.

B. De interés para asesores y consultores

La proyección de estabilización, si se considera plausible, tiene implicaciones para el asesoramiento. Sugiere que descartar Calidad Total como completamente obsoleta podría ser prematuro. En lugar de centrarse únicamente en herramientas "nuevas", los consultores *podrían* explorar cómo los principios y técnicas de TQM pueden seguir aportando valor, quizás integrados en iniciativas más amplias de transformación digital, excelencia operativa o sostenibilidad. Un declive proyectado (que no es el caso aquí, pero si lo fuera) *podría* indicar la necesidad de monitorear activamente y proponer alternativas a Calidad Total. La proyección actual de estabilización *sugiere* un enfoque más matizado: reconocer su madurez, pero también su potencial persistencia y aplicabilidad continua en contextos adecuados, adaptando su implementación a las necesidades actuales y evitando la retórica de "moda".

C. De interés para directivos y gerentes

Para los líderes organizacionales, la proyección de estabilización del interés (aunque basada en datos de búsqueda) *podría* ser un indicador para no abandonar prematuramente las inversiones o prácticas relacionadas con la calidad fundamental. Si el modelo ARIMA sugiere una fiabilidad razonable a corto plazo (basada en métricas y ajuste), esto *podría* orientar decisiones sobre la continuidad o revitalización de programas de calidad existentes. La proyección de estabilización, junto con un IMG bajo (0.44), *podría* respaldar la visión de Calidad Total como un componente estructural de la gestión, más que una iniciativa pasajera. Sin embargo, la integración con datos contextuales (como los discutidos hipotéticamente) sigue siendo crucial; si el entorno muestra cambios drásticos (ej., nuevas tecnologías disruptivas en calidad), las proyecciones ARIMA deben ser reevaluadas continuamente.

VII. Síntesis y Reflexiones Finales

El análisis del modelo ARIMA(2, 1, 2) ajustado a los datos de Google Trends para Calidad Total (Mar 2005 - Ago 2023) ofrece una perspectiva predictiva que complementa los análisis históricos previos. El modelo proyecta una tendencia interesante para el período Sep 2023 - Ago 2026: un repunte inicial desde los niveles bajos recientes hasta un pico moderado alrededor de 32 en abril de 2024, seguido de una estabilización gradual en un nivel cercano a 30. Esta proyección sugiere una posible interrupción del largo declive histórico y el inicio de una fase de persistencia a un nivel de interés moderado. El desempeño del modelo, evaluado por un RMSE de 10.93 y un MAE de 10.00, indica una precisión moderada, con un buen ajuste a la estructura de autocorrelación histórica (Ljung-Box significativo) pero con limitaciones en la captura de la distribución exacta de los errores (residuos no normales).

Estas proyecciones, interpretadas con cautela, *podrían* alinearse parcialmente con los hallazgos de los análisis previos. La necesidad de diferenciación ($d=1$) confirma la tendencia no estacionaria identificada históricamente. La proyección de estabilización *podría* ser vista como la continuación de la fase de bajo interés identificada en el Análisis Temporal, pero a un nivel ligeramente superior y sin la tendencia negativa dominante capturada por el IIT en el Análisis de Tendencias. Esto *podría* reflejar la vulnerabilidad a factores externos y la reactividad contextual previamente identificadas, quizás indicando

que el entorno reciente ha favorecido una ligera recuperación o consolidación del interés. El Índice de Moda Gerencial (IMG) calculado a partir de la proyección (0.44) es bajo, sugiriendo que el patrón futuro esperado no se asemeja a una moda clásica, lo que lleva a una clasificación tentativa como **Híbrido: Moda Transformada (12)**, reconociendo una posible evolución hacia una nueva fase estructural.

Es fundamental reiterar las limitaciones inherentes. Las proyecciones ARIMA dependen fuertemente de la estabilidad de los patrones históricos y no pueden anticipar eventos externos disruptivos o cambios estructurales no presentes en los datos pasados. La naturaleza de los datos de Google Trends (interés de búsqueda, no uso real) y las limitaciones del modelo (errores moderados, residuos no normales) exigen prudencia en la interpretación.

En perspectiva final, el análisis ARIMA aplicado a Calidad Total en Google Trends no predice su desaparición inminente, sino una posible estabilización a un nivel de interés moderado. Este enfoque ampliado, al integrar predicción con clasificación y contextualización (aunque sea cualitativa), aporta un marco cuantitativo útil para la investigación doctoral. Sugiere que la dinámica de Calidad Total es compleja, trascendiendo la simple categoría de moda pasajera, y apunta a la necesidad de seguir investigando los factores (como los tecnológicos, económicos e institucionales) que modelan la persistencia, transformación o eventual obsolescencia de las herramientas de gestión en el largo plazo. Líneas futuras podrían incluir la validación de estas proyecciones con datos reales de adopción y la exploración de modelos predictivos más sofisticados que incorporen explícitamente variables exógenas.

Análisis Estacional

Patrones estacionales en la adopción de Calidad Total en Google Trends

I. Direccionamiento en el análisis de patrones estacionales

Este análisis se enfoca en la evaluación exhaustiva de los patrones estacionales presentes en el interés de búsqueda de la herramienta de gestión Calidad Total, utilizando para ello los datos del componente estacional extraídos de la serie temporal de Google Trends. El objetivo principal es identificar, cuantificar y caracterizar cualquier ciclo recurrente intra-anual, evaluando su consistencia, magnitud y posible evolución a lo largo del tiempo. Este enfoque busca desentrañar las fluctuaciones periódicas que ocurren dentro de cada año, distinguiéndolas de las tendencias a largo plazo y de los eventos irregulares. Al aislar y analizar el componente estacional, se pretende comprender si existen períodos específicos del año donde el interés por Calidad Total tiende a aumentar o disminuir de manera predecible, lo cual podría estar vinculado a ciclos inherentes al negocio, calendarios académicos, o dinámicas organizacionales recurrentes.

Este análisis estacional actúa como un complemento crucial a los estudios previos realizados sobre Calidad Total. Mientras que el análisis temporal previo describió la trayectoria histórica completa, identificando picos y declives significativos a lo largo de los años, y el análisis de tendencias exploró las posibles influencias de factores contextuales externos sobre la dirección general de la serie, este estudio se concentra específicamente en la dimensión cíclica intra-anual. Asimismo, complementa el análisis del modelo ARIMA, que proporcionó proyecciones basadas en la estructura temporal global; aquí, se busca entender si una parte de la variabilidad observada y proyectada puede atribuirse a un patrón estacional regular. Por ejemplo, mientras el análisis temporal identificó un declive general post-2004 y el análisis ARIMA proyectó una estabilización futura, este análisis examina si, superpuesto a esa tendencia general, existe un patrón

recurrente, como un aumento del interés cada primavera o una caída cada verano, que *podría* ofrecer pistas adicionales sobre el comportamiento de búsqueda asociado a Calidad Total.

II. Base estadística para el análisis estacional

El fundamento de este análisis reside en los datos del componente estacional, obtenidos mediante una descomposición de la serie temporal original de Google Trends para Calidad Total. Estos datos aislan las fluctuaciones que se repiten de manera sistemática a lo largo de los meses del año, permitiendo un examen detallado de la ciclicidad intra-anual.

A. Naturaleza y método de los datos

Los datos utilizados provienen directamente del componente estacional extraído de la serie de Google Trends para el término "Calidad Total", abarcando el período desde marzo de 2015 hasta febrero de 2025. Este componente representa la variación promedio estimada atribuible a factores estacionales para cada mes del año, una vez eliminados los efectos de la tendencia a largo plazo y las fluctuaciones irregulares (residuo). Observando los datos proporcionados, se constata que los valores estacionales para cada mes específico (ej., marzo, abril, etc.) son idénticos en todos los años del período analizado. Esto indica que el método de descomposición empleado (probablemente un método clásico o una técnica como STL con un componente estacional fijo) ha identificado un patrón estacional perfectamente estable y repetitivo a lo largo del tiempo considerado. Los valores del componente oscilan alrededor de cero, lo que sugiere el uso de un modelo de descomposición aditivo ($\text{Serie Original} \approx \text{Tendencia} + \text{Estacionalidad} + \text{Residuo}$), donde el componente estacional representa la desviación promedio (positiva o negativa) respecto a la línea de tendencia subyacente. Las métricas clave derivables directamente de este componente estable incluyen la amplitud estacional (diferencia entre el valor máximo y mínimo del componente) y la identificación de los meses pico y trough (valle) del ciclo estacional.

B. Interpretación preliminar

Un examen inicial de los datos del componente estacional permite extraer características básicas del patrón cíclico intra-anual identificado para el interés en Calidad Total. La siguiente tabla resume estas métricas y ofrece una interpretación preliminar:

Componente	Valor (Calidad Total en Google Trends - Componente Estacional)	Interpretación Preliminar
Amplitud Estacional	~0.3789 (calculado como Pico - Trough)	Indica la magnitud total de la fluctuación promedio atribuida a la estacionalidad a lo largo del año. Un valor relativamente pequeño en la escala 0-100 de Google Trends.
Período Estacional	Mensual / Anual	El patrón se repite cada 12 meses, con valores específicos asociados a cada mes.
Mes Pico	Marzo (+0.1952)	El interés tiende a ser más alto, en promedio, durante el mes de marzo, desviándose positivamente de la tendencia.
Mes Trough (Valle)	Agosto (-0.1837)	El interés tiende a ser más bajo, en promedio, durante el mes de agosto, desviándose negativamente de la tendencia.
Fuerza Estacional	Moderada-Baja (inferido cualitativamente por baja amplitud)	Aunque el patrón es regular, su contribución a la varianza total de la serie original es probablemente limitada.

La interpretación preliminar sugiere la existencia de un ciclo anual claro en el interés por Calidad Total, aunque de magnitud modesta. El interés parece alcanzar su punto máximo estacional en marzo y su punto mínimo en agosto. La diferencia entre estos extremos (amplitud de ~0.38 puntos) es pequeña en comparación con el rango total histórico de la serie original (86 puntos, según análisis temporal previo), lo que *podría* indicar que, si bien la estacionalidad es detectable y regular, no es el motor principal de las grandes variaciones observadas en el interés por Calidad Total a lo largo del tiempo. La tendencia a largo plazo y los eventos irregulares probablemente juegan un papel mucho más significativo.

C. Resultados de la descomposición estacional

La descomposición de la serie de Google Trends para Calidad Total ha aislado un componente estacional con características muy definidas y estables. El análisis detallado de este componente revela un patrón anual consistente: * **Pico Estacional:** Se observa consistentemente en **Marzo**, con un valor del componente estacional de aproximadamente **+0.195**. Esto indica que, en promedio, el interés de búsqueda en marzo

tiende a estar casi 0.2 puntos por encima de lo que dictaría la tendencia subyacente. *

Trough (Valle) Estacional: Se localiza consistentemente en **Agosto**, con un valor del componente estacional de aproximadamente **-0.184**. Esto sugiere que, en promedio, el interés en agosto tiende a caer casi 0.2 puntos por debajo de la tendencia. *

Amplitud Estacional: La diferencia entre el pico de marzo y el trough de agosto es de aproximadamente **0.379 puntos**. Esta es la magnitud total de la oscilación promedio atribuible puramente a factores estacionales dentro de un año. *

Otros Puntos Notables: Se observan valores positivos también en Abril (+0.129) y Mayo (+0.103), indicando un interés estacionalmente elevado durante la primavera. Los valores son negativos durante el verano (Julio: -0.142) y principios de año (Enero: -0.093), indicando un interés estacionalmente bajo en esos períodos. Los meses de otoño (Octubre, Noviembre) muestran valores cercanos a cero o ligeramente positivos, sugiriendo una transición. *

Estabilidad: Como se mencionó, la característica más destacada de este componente estacional, tal como se presenta en los datos, es su **perfecta estabilidad** a lo largo de los años (2015-2025). El mismo patrón mensual se repite sin variaciones.

Estos resultados confirman un ciclo intra-anual predecible en el componente estacional del interés por Calidad Total, con un claro aumento en primavera y una caída en verano, aunque la magnitud absoluta de esta fluctuación estacional es relativamente pequeña.

III. Análisis cuantitativo de patrones estacionales

Esta sección profundiza en la cuantificación y caracterización del patrón estacional identificado para Calidad Total en Google Trends, utilizando los datos del componente estacional y desarrollando métricas específicas para evaluar su regularidad y evolución (o falta de ella).

A. Identificación y cuantificación de patrones recurrentes

El análisis del componente estacional revela un patrón intra-anual claramente definido y recurrente. El ciclo comienza con niveles bajos en enero (-0.093), sube ligeramente en febrero (+0.044) y alcanza su **pico máximo en marzo (+0.195)**. A partir de ahí, el interés estacional disminuye gradualmente durante la primavera y principios del verano (Abril: +0.129, Mayo: +0.103, Junio: +0.028), volviéndose negativo en julio (-0.142) y alcanzando su **punto más bajo (trough) en agosto (-0.184)**. Durante el otoño, hay una

recuperación gradual (Septiembre: -0.061, Octubre: +0.007, Noviembre: +0.040), seguida de una ligera caída en diciembre (-0.066) antes de volver al mínimo de enero. La duración de este ciclo es precisamente de 12 meses. La magnitud promedio del pico (Marzo) es de +0.195 puntos por encima de la tendencia, y la magnitud promedio del trough (Agosto) es de -0.184 puntos por debajo de la tendencia. Este patrón se repite idénticamente cada año en los datos proporcionados.

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

La consistencia del patrón estacional, evaluada a partir de los datos del componente estacional proporcionado, es absoluta. Cada año, desde marzo de 2015 hasta febrero de 2025, el componente estacional muestra exactamente los mismos valores para los mismos meses. El pico siempre ocurre en marzo con una magnitud de +0.195, y el trough siempre ocurre en agosto con una magnitud de -0.184. No hay variaciones en el timing ni en la amplitud del patrón estacional *extraído*. Esta perfecta consistencia es una característica inherente a la forma en que el componente estacional fue calculado y presentado en los datos de entrada. Es crucial entender que esta estabilidad se refiere al *componente estacional aislado*. En la serie de datos original de Google Trends, los picos y troughs reales de cada año pueden variar ligeramente en mes y magnitud debido a la influencia combinada de la tendencia y, especialmente, del componente residual (ruido o eventos irregulares). Sin embargo, el patrón subyacente atribuido a la estacionalidad pura se considera perfectamente consistente según la descomposición realizada.

C. Análisis de períodos pico y trough

El análisis detallado confirma los períodos clave del ciclo estacional: * **Período Pico:** El interés estacional alcanza su máximo absoluto en **Marzo** (+0.195). Este pico es puntual, ya que abril muestra un valor significativamente menor (+0.129). La fase de interés estacional elevado abarca principalmente la primavera (Marzo, Abril, Mayo). * **Período Trough:** El interés estacional alcanza su mínimo absoluto en **Agosto** (-0.184). Este también es un mínimo puntual, aunque julio (-0.142) también muestra un valor considerablemente bajo. La fase de interés estacional bajo se concentra en los meses de verano (Julio, Agosto) y se extiende a principios de año (Enero: -0.093). * **Duración:** La

fase ascendente del ciclo (desde el trough de Agosto hasta el pico de Marzo) dura aproximadamente 7 meses, mientras que la fase descendente (desde el pico de Marzo hasta el trough de Agosto) dura aproximadamente 5 meses.

Esta asimetría, con una fase ascendente más larga y gradual que la descendente, es una característica del patrón estacional específico identificado para Calidad Total en esta fuente de datos.

D. Índice de Regularidad Estacional (IRE)

- **Definición:** El Índice de Regularidad Estacional (IRE) evalúa la consistencia con la que los patrones estacionales (específicamente los meses de pico y trough) se repiten año tras año. Mide la predictibilidad del ciclo estacional.
- **Metodología:** Se calcula como la proporción de años en el período analizado (Mar 2015 - Feb 2025, ~10 años) en los que el pico estacional ocurre en el mismo mes (Marzo) y el trough estacional ocurre en el mismo mes (Agosto), basándose *exclusivamente* en los datos del componente estacional proporcionado.
- **Aplicabilidad:** Un valor cercano a 1 indica una regularidad extremadamente alta, sugiriendo que el patrón estacional es muy estable y predecible. Un valor inferior a 0.5 indicaría una estacionalidad inconsistente o cambiante.
- **Cálculo:** Dado que los datos del componente estacional muestran que el pico *siempre* ocurre en Marzo y el trough *siempre* ocurre en Agosto para todos los años disponibles en la entrada, la proporción es 10/10 (o 100%). Por lo tanto, **IRE = 1.0**.
- **Interpretación Orientativa:** Un IRE de 1.0 refleja la perfecta regularidad observada en el componente estacional extraído para Calidad Total. Esto *sugiere* que, según el método de descomposición utilizado, el patrón cíclico intra-anual subyacente es extremadamente estable y consistente a lo largo del período 2015-2025. Cada año, se espera el mismo comportamiento relativo de aumento en primavera y caída en verano. Es fundamental reiterar la advertencia: esta perfecta regularidad pertenece al *componente aislado*; la serie original puede mostrar variaciones debido a otros factores.

E. Tasa de Cambio Estacional (TCE)

- **Definición:** La Tasa de Cambio Estacional (TCE) mide si la intensidad o la forma del patrón estacional ha cambiado a lo largo del tiempo. Busca detectar si la estacionalidad se está volviendo más o menos pronunciada.
- **Metodología:** Se calcula evaluando el cambio en la "fuerza estacional" (por ejemplo, la varianza o la amplitud del componente estacional) entre el inicio y el final del período analizado, dividido por el número de años. $TCE = (\text{Fuerza Estacional Final} - \text{Fuerza Estacional Inicial}) / \text{Número de Años}$.
- **Aplicabilidad:** Un valor positivo indicaría una intensificación de la estacionalidad (picos más altos, troughs más bajos). Un valor negativo indicaría un debilitamiento. Un valor cercano a cero indica que la fuerza de la estacionalidad se ha mantenido constante.
- **Cálculo:** Dado que los valores del componente estacional proporcionados son idénticos para cada mes en todos los años (2015-2025), la amplitud (Pico - Trough = 0.3789) y cualquier otra medida de su fuerza (como la varianza de los 12 valores mensuales) son constantes a lo largo del tiempo. Por lo tanto, Fuerza Estacional Final = Fuerza Estacional Inicial. La diferencia es cero. $TCE = 0 / (\sim 10 \text{ años}) = 0$.
- **Interpretación Orientativa:** Un TCE de 0 indica que no ha habido ningún cambio detectable en la intensidad o forma del patrón estacional *extraído* para Calidad Total durante el período 2015-2025. La estacionalidad, tal como fue modelada, no se ha intensificado ni debilitado. Se ha mantenido perfectamente estable en su contribución promedio a la variación del interés de búsqueda.

F. Evolución de los patrones en el tiempo

Como consecuencia directa de la perfecta estabilidad observada en los datos del componente estacional y reflejada en un IRE de 1.0 y un TCE de 0, se concluye que **no hay evidencia de evolución en el patrón estacional** de Calidad Total durante el período 2015-2025, *según esta fuente de datos específica*. La amplitud, la frecuencia (anual) y la fuerza relativa del componente estacional se han mantenido constantes. El ciclo de pico en marzo y trough en agosto es una característica fija en la descomposición proporcionada. Esto sugiere que los factores que impulsan esta ciclicidad intra-anual específica (sean cuales sean) han operado de manera consistente durante este período, sin cambios significativos en su impacto relativo promedio.

IV. Análisis de factores causales potenciales

Aunque los datos solo muestran el patrón estacional y no sus causas, podemos explorar *posibles* factores externos que *podrían* contribuir a la ciclicidad observada (pico en marzo, trough en agosto), manteniendo siempre un lenguaje cauteloso y reconociendo la naturaleza especulativa de esta sección.

A. Influencias del ciclo de negocio

Los ciclos económicos generales (auge/recesión) operan a escalas temporales más largas que un año y, por lo tanto, es menos probable que expliquen directamente un patrón *mensual* recurrente. Sin embargo, ciclos *intra-anuales* de actividad económica o presupuestaria *podrían* tener influencia. El pico de interés en **Marzo** *podría* coincidir con el final del primer trimestre para muchas empresas, un período que a menudo implica revisión de desempeño, planificación para el segundo trimestre, o incluso el cierre del año fiscal para algunas entidades (aunque esto varía globalmente). Estas actividades *podrían* estimular búsquedas relacionadas con la mejora de procesos y la calidad. El trough en **Agosto** coincide con el período vacacional de verano en muchas partes del hemisferio norte, lo que tradicionalmente se asocia con una desaceleración de la actividad empresarial y, consecuentemente, una menor intensidad en las búsquedas de temas gerenciales.

B. Factores industriales potenciales

Ciertas industrias tienen ciclos de producción o demanda marcadamente estacionales que *podrían* influir en el interés agregado por Calidad Total si estas industrias son usuarios significativos. Por ejemplo, si sectores como la educación (con ciclos académicos definidos) o la manufactura (con paradas de producción estivales o picos pre-navideños) utilizan o discuten intensamente TQM, sus patrones *podrían* contribuir al agregado. El pico en **Marzo** *podría* relacionarse con la planificación académica para el siguiente año o con fases de preparación en industrias con picos de producción posteriores. El trough de **Agosto** *podría* reflejar el receso académico o las paradas industriales mencionadas. Sin datos sectoriales específicos, estas son solo hipótesis plausibles.

C. Factores externos de mercado

Las tendencias generales del mercado de búsquedas online también pueden influir. Es conocido que el volumen general de búsquedas en internet puede tener fluctuaciones estacionales. El trough de **Agosto** podría ser simplemente un reflejo de una menor actividad general de búsqueda online durante el verano en las regiones dominantes (hemisferio norte). El pico de **Marzo** podría coincidir con un período post-vacacional (después de Navidad/Año Nuevo) donde la actividad profesional y de búsqueda se reactiva plenamente. Campañas de marketing o eventos promocionales relacionados con la calidad, si tuvieran un carácter estacional recurrente (lo cual es menos probable para un concepto maduro como TQM), también podrían influir, aunque no hay evidencia directa de ello aquí.

D. Influencias de Ciclos Organizacionales

Los ciclos internos de las organizaciones, como los procesos de planificación estratégica, presupuestación, evaluación del desempeño y formación, a menudo tienen un calendario anual. El pico de interés en **Marzo** podría estar vinculado a la fase de implementación de planes anuales, revisiones del primer trimestre, o el lanzamiento de programas de formación post-inicio de año. La necesidad de herramientas para asegurar la calidad en la ejecución de estos planes podría impulsar el interés. El trough de **Agosto**, como se mencionó, coincide con períodos vacacionales que interrumpen estos ciclos y reducen la actividad de búsqueda relacionada con el trabajo. La relativa estabilidad del patrón estacional ($IRE=1.0$, $TCE=0$) podría sugerir que estos ciclos organizacionales internos, en la medida en que influyen, han mantenido una cadencia bastante regular durante el período analizado.

V. Implicaciones de los patrones estacionales

El análisis del patrón estacional, aunque de magnitud modesta, tiene ciertas implicaciones para la comprensión y el manejo del interés en Calidad Total.

A. Estabilidad de los patrones para pronósticos

La alta regularidad ($IRE = 1.0$) y la estabilidad temporal ($TCE = 0$) del componente estacional *extraído* lo convierten en un elemento altamente predecible. Esto significa que, al realizar pronósticos sobre el interés futuro en Calidad Total (como los derivados del modelo ARIMA en el análisis previo), incorporar este componente estacional estable *podría* mejorar la precisión, especialmente a corto plazo (dentro de los próximos 12 meses). El modelo de pronóstico puede anticipar con confianza la contribución promedio esperada de la estacionalidad para cada mes futuro (ej., un ligero impulso en marzo, una ligera caída en agosto). Esta predictibilidad del componente estacional contrasta con la mayor incertidumbre asociada a la tendencia a largo plazo (que puede cambiar) y, sobre todo, al componente residual (que captura eventos impredecibles). Una regularidad tan alta como 1.0 facilita la inclusión de este factor cíclico en los modelos de pronóstico.

B. Componentes de tendencia vs. estacionales

Al comparar la magnitud del componente estacional con la tendencia general, queda claro que la estacionalidad juega un papel secundario en la dinámica global del interés por Calidad Total. La amplitud estacional total es de aproximadamente 0.38 puntos. En contraste, el análisis temporal previo mostró un rango histórico total de 86 puntos y el análisis de tendencias identificó una fuerte tendencia negativa a largo plazo ($IIT \approx -12.68$). Esto indica que las variaciones debidas a la tendencia subyacente y a factores irregulares son mucho mayores que las fluctuaciones puramente estacionales. Por lo tanto, aunque la estacionalidad introduce un patrón cíclico regular, no es el factor dominante que explica por qué el interés en Calidad Total ha disminuido tanto desde sus máximos históricos o por qué experimenta picos ocasionales significativos (como el de 2020). La variabilidad de Calidad Total parece ser mucho más estructural (tendencia) e irregular que cíclica intra-anual.

C. Impacto en estrategias de adopción

Aunque el efecto estacional es pequeño, su regularidad *podría* tener implicaciones tácticas para las estrategias relacionadas con Calidad Total. Conocer que el interés tiende a ser estacionalmente más alto en primavera (especialmente marzo) y más bajo en verano (especialmente agosto) *podría* informar decisiones sobre el *timing* de ciertas actividades.

Por ejemplo, lanzar iniciativas de formación, campañas de comunicación interna sobre calidad, o incluso esfuerzos de marketing de consultoría relacionados con TQM *podría* encontrar una audiencia ligeramente más receptiva o activa durante los meses de pico estacional. Inversamente, planificar actividades de menor intensidad durante los meses de trough estacional (verano) *podría* ser más eficiente. Sin embargo, dada la pequeña magnitud del efecto, estas consideraciones deberían ser secundarias frente a factores estratégicos más importantes.

D. Significación práctica

La significación práctica de la estacionalidad identificada para Calidad Total en Google Trends parece limitada. Si bien el patrón es estadísticamente muy regular ($IRE=1.0$) y estable ($TCE=0$) en el componente extraído, su pequeña amplitud (~0.38 puntos) sugiere que su impacto real en el nivel general de interés es mínimo. No parece ser un factor que determine fundamentalmente la percepción de Calidad Total como una herramienta estable o volátil; esa percepción probablemente deriva mucho más de la fuerte tendencia histórica descendente y de los picos irregulares observados. La estacionalidad representa una fluctuación menor y predecible sobre un panorama mucho más amplio y dinámico. Su principal valor práctico reside en la posibilidad de refinar ligeramente los pronósticos a corto plazo y, quizás, en la optimización táctica del timing de actividades relacionadas.

VI. Narrativa interpretativa de la estacionalidad

Integrando los hallazgos cuantitativos, emerge una narrativa clara sobre la estacionalidad del interés en Calidad Total según Google Trends, basada en el componente estacional extraído para 2015-2025. Se identifica un patrón anual **extremadamente regular ($IRE=1.0$) y estable en el tiempo ($TCE=0$)**. Este ciclo se caracteriza por un **pico de interés estacional en marzo** y un **trough (valle) en agosto**, con una amplitud total de fluctuación promedio de aproximadamente 0.38 puntos en la escala de Google Trends. La regularidad perfecta sugiere que los factores subyacentes que impulsan este ciclo intra-anual han operado de manera muy consistente durante el período analizado.

Las causas más plausibles para este patrón *podrían* estar relacionadas con **ciclos organizacionales y sociales recurrentes**. El pico de marzo *podría* vincularse a actividades de planificación, revisión o inicio de proyectos típicas del final del primer

trimestre o del comienzo de nuevos ciclos fiscales/académicos en algunas regiones. El trough de agosto *parece* fuertemente asociado a los períodos vacacionales de verano en el hemisferio norte, que conllevan una reducción general de la actividad profesional y de búsqueda online relacionada con temas de gestión.

Sin embargo, es crucial contextualizar esta estacionalidad. Su **magnitud es relativamente pequeña** en comparación con la varianza total de la serie y la fuerte tendencia descendente a largo plazo identificada en análisis previos. Esto implica que, aunque predecible, la estacionalidad no es el motor principal de la dinámica de Calidad Total. Representa una **ondulación menor y recurrente superpuesta a olas mucho más grandes** de cambio estructural (tendencia) y eventos disruptivos (componente irregular). Esta estacionalidad regular pero débil podría complementar los hallazgos previos: por ejemplo, los puntos de inflexión históricos identificados en el análisis temporal probablemente no se deban a esta estacionalidad, y la alta reactividad contextual (IRC) capturada en el análisis de tendencias refleja respuestas a eventos mayores, no a este ciclo menor. De manera similar, las proyecciones ARIMA capturan la tendencia general, y este componente estacional podría añadirse para refinar las predicciones mes a mes.

VII. Implicaciones Prácticas

Las características del patrón estacional identificado para Calidad Total en Google Trends ofrecen algunas perspectivas prácticas para diferentes audiencias, aunque matizadas por la pequeña magnitud del efecto.

A. De interés para académicos e investigadores

La extrema regularidad ($IRE=1.0$) pero pequeña amplitud del patrón estacional plantea preguntas interesantes. ¿Por qué persiste este ciclo específico (pico marzo/trough agosto) de forma tan estable para las búsquedas de TQM? Investigar las causas subyacentes (ciclos presupuestarios, calendarios académicos, patrones generales de búsqueda online) podría ofrecer insights sobre cómo interactúan los conceptos de gestión con rutinas organizacionales y sociales. La débil magnitud, por otro lado, sugiere que los modelos teóricos sobre la difusión o el ciclo de vida de herramientas como Calidad Total deberían

seguir centrándose prioritariamente en factores de tendencia a largo plazo (innovación, competencia conceptual, cambios contextuales mayores) y en la respuesta a shocks externos, relegando la estacionalidad intra-anual a un factor de ajuste menor.

B. De interés para asesores y consultores

Para los consultores, la principal implicación práctica es táctica. Conocer el patrón estacional *podría* ayudar a optimizar el *timing* de ciertas actividades de marketing o desarrollo de negocio relacionadas con Calidad Total, concentrando esfuerzos en los períodos de mayor interés estacional (primavera) y quizás reduciéndolos durante el trought estival. Sin embargo, es crucial no sobreestimar la importancia de este ciclo. Dada su pequeña amplitud, las estrategias de posicionamiento y las propuestas de valor deben basarse en argumentos más sólidos relacionados con la relevancia actual de los principios de TQM y su adaptación al contexto del cliente, en lugar de depender de fluctuaciones estacionales menores en el interés de búsqueda.

C. De interés para directivos y gerentes

Para los líderes organizacionales, la estacionalidad identificada tiene implicaciones prácticas limitadas pero existentes. La predictibilidad del ciclo *podría* ser útil para una planificación muy fina de recursos o comunicaciones internas relacionadas con programas de calidad, anticipando ligeras variaciones en la atención o el compromiso a lo largo del año. Sin embargo, la principal lección es que las decisiones estratégicas sobre la adopción, mantenimiento o adaptación de enfoques como Calidad Total no deben basarse en estas fluctuaciones menores. La atención debe centrarse en la alineación con los objetivos estratégicos a largo plazo, la efectividad real de las prácticas de calidad implementadas y la respuesta a los cambios significativos en el entorno competitivo y tecnológico, factores que dominan ampliamente sobre la pequeña y predecible estacionalidad observada en las búsquedas.

VIII. Síntesis y reflexiones finales

El análisis del componente estacional del interés de búsqueda para Calidad Total en Google Trends (basado en datos de 2015-2025) revela un patrón intra-anual **extremadamente regular y estable**, pero de **magnitud relativamente pequeña**. Se

identifica un ciclo consistente con un pico de interés estacional en **Marzo** y un trough (valle) en **Agosto**. La regularidad es perfecta (Índice de Regularidad Estacional IRE = 1.0) y no muestra signos de cambio en su intensidad a lo largo del tiempo (Tasa de Cambio Estacional TCE = 0), según los datos del componente estacional proporcionado.

Las causas más probables de este patrón *podrían* estar vinculadas a ciclos organizacionales (planificación trimestral/anual, presupuestos) y sociales (períodos vacacionales) recurrentes. Sin embargo, la **amplitud de esta fluctuación estacional es modesta** (~0.38 puntos) en comparación con la variabilidad total de la serie y la fuerte tendencia descendente a largo plazo observada en análisis previos. Esto sugiere que, si bien la estacionalidad introduce una predictibilidad cíclica a nivel mensual, **no es el factor dominante** que configura la trayectoria general del interés en Calidad Total.

Este análisis estacional **complementa y contextualiza** los hallazgos de los estudios anteriores. Confirma que, más allá de la tendencia principal y los eventos irregulares, existe una capa de fluctuación cíclica intra-anual. Sin embargo, su débil magnitud refuerza la conclusión de que la historia de Calidad Total está definida principalmente por su ciclo de vida a largo plazo (auge, declive, estabilización residual) y su sensibilidad a factores contextuales externos mayores, como se exploró en los análisis temporal y de tendencias. La estacionalidad, aunque presente y regular, es una característica secundaria en el complejo panorama de esta herramienta de gestión. Su principal valor reside en permitir un ligero refinamiento de los pronósticos a corto plazo y ofrecer consideraciones tácticas menores para la planificación de actividades relacionadas.

Análisis de Fourier

Patrones cílicos plurianuales de Calidad Total en Google Trends: Un enfoque de Fourier

I. Direccionamiento en el análisis de patrones cílicos

Este análisis se adentra en la identificación y caracterización de patrones cílicos plurianuales en el interés de búsqueda de la herramienta de gestión Calidad Total, utilizando como base metodológica los resultados de un análisis de Fourier aplicado a la serie temporal de Google Trends. El propósito es cuantificar la significancia estadística, la periodicidad (duración) y la robustez (amplitud y claridad) de ciclos que operan en escalas temporales superiores a un año, diferenciándolos explícitamente de la estacionalidad intra-anual examinada en el análisis previo. Se busca determinar si existen oscilaciones recurrentes de mediano o largo plazo en la atención pública hacia Calidad Total, lo cual *podría* reflejar dinámicas subyacentes vinculadas a ciclos económicos, tecnológicos, industriales o de adopción gerencial que trascienden las fluctuaciones anuales. Este enfoque longitudinal y estadísticamente riguroso pretende desvelar periodicidades ocultas que *podrían* influir en el comportamiento observado de la herramienta.

Este estudio sobre ciclos plurianuales complementa de manera significativa los análisis anteriores realizados en el marco de esta investigación doctoral. Mientras que el análisis temporal previo detalló la secuencia cronológica de la evolución del interés, identificando puntos de inflexión clave como picos y declives a lo largo de los años, y el análisis de tendencias contextuales exploró las posibles influencias agregadas de factores externos sobre la dirección general de la serie, este análisis se enfoca en descomponer la serie en sus componentes frecuenciales para aislar patrones periódicos de mayor duración. Asimismo, ofrece una perspectiva diferente al análisis ARIMA, que se centró en la estructura de dependencia temporal a corto plazo y en la proyección futura, y al análisis de estacionalidad, que se limitó a los ciclos de 12 meses. Por ejemplo, mientras el análisis

estacional detectó picos anuales regulares pero de baja amplitud, este análisis de Fourier podría revelar si ciclos más largos, quizás de 3, 5 o incluso 10 años, subyacen a la dinámica general de Calidad Total, ofreciendo una comprensión más profunda de su comportamiento a largo plazo y su posible relación con fenómenos macro o sectoriales recurrentes.

II. Evaluación de la fuerza de los patrones cíclicos

La evaluación cuantitativa de los patrones cíclicos se basa en el análisis del espectro de frecuencias obtenido mediante la Transformada de Fourier aplicada a la serie temporal de Google Trends para Calidad Total. Este enfoque permite identificar las frecuencias (y, por lo tanto, los períodos) que concentran la mayor "energía" o varianza de la serie, indicando la presencia y fuerza de componentes cíclicos.

A. Base estadística del análisis cíclico

La fuente de datos para este análisis es el resultado del análisis de Fourier, presentado como una tabla de pares de frecuencia y magnitud correspondientes a la serie temporal de Google Trends para Calidad Total. La Transformada de Fourier descompone la serie temporal en una suma de ondas sinusoidales de diferentes frecuencias y amplitudes. La magnitud asociada a cada frecuencia en el espectro resultante indica la fuerza o amplitud de la componente cíclica correspondiente a esa frecuencia. Frecuencias más bajas corresponden a ciclos de período más largo, mientras que frecuencias más altas corresponden a ciclos más cortos.

Las métricas clave derivadas de este análisis espectral incluyen:

- **Frecuencia:** Indica cuántos ciclos completos ocurren por unidad de tiempo (en este caso, por mes, dado que la serie original es mensual).
- **Período del Ciclo:** Se calcula como el inverso de la frecuencia ($\text{Período} = 1 / \text{Frecuencia}$) y representa la duración de un ciclo completo en meses. Ciclos plurianuales tendrán frecuencias bajas (cerca de cero).
- **Amplitud del Ciclo (Magnitud):** Representa la mitad de la altura pico a valle de la componente sinusoidal asociada a esa frecuencia. Indica la fuerza o intensidad de

la oscilación en las unidades originales de la serie (puntos de Google Trends).

Magnitudes mayores indican ciclos más pronunciados.

- **Potencia Espectral:** Proporcional al cuadrado de la magnitud (Amplitud²). Representa la contribución de cada frecuencia a la varianza total de la serie. Picos en el espectro de potencia indican las frecuencias cíclicas dominantes.
- **Relación Señal-Ruido (SNR):** Aunque no calculada explícitamente en los datos de entrada, se puede inferir cualitativamente comparando la magnitud de un pico espectral con el nivel promedio de las magnitudes en frecuencias cercanas (el "ruido de fondo"). Un pico que sobresale claramente del ruido sugiere un ciclo más definido y menos probable de ser una fluctuación aleatoria. Un SNR > 1 se considera a menudo un umbral para identificar ciclos significativos.

El componente de frecuencia cero ($f=0.0$) tiene una magnitud muy grande (7084.0). Esto representa el valor promedio (o componente DC) de la serie temporal completa. No corresponde a un ciclo, sino al nivel base alrededor del cual ocurren las fluctuaciones. Para identificar ciclos, nos centramos en las frecuencias mayores que cero. Un pico dominante en una frecuencia baja con una magnitud elevada y un SNR cualitativamente alto (sobresaliendo del ruido) indicaría un fuerte patrón cíclico plurianual. Por ejemplo, una amplitud de 50 en un ciclo de 4 años (frecuencia $\approx 1/(412) = 0.0208$) *con un SNR inferido de 3* podría* indicar un patrón cíclico claro y robusto frente al ruido de fondo en Google Trends.

B. Identificación de ciclos dominantes y secundarios

El análisis del espectro de magnitudes revela varios picos notables en frecuencias bajas, sugiriendo la presencia de ciclos plurianuales.

- **Ciclo Dominante:** La magnitud más alta (excluyendo la frecuencia cero) se encuentra en la frecuencia más baja registrada, $f \approx 0.004167$.
 - **Período:** $1 / 0.004167 \approx 240$ meses, lo que equivale a **20 años**.
 - **Amplitud (Magnitud):** 1245.82 puntos de Google Trends. Esta amplitud es extremadamente grande, aunque debe interpretarse con cautela ya que el análisis de Fourier puede asignar gran parte de la tendencia a largo plazo a componentes de muy baja frecuencia si la serie no fue perfectamente

detrendizada previamente. Sin embargo, su prominencia sugiere una fuerte influencia de dinámicas de muy largo plazo.

- **Varianza Explicada (Estimación Cualitativa):** Dada su magnitud dominante, este ciclo de 20 años probablemente explica una porción muy significativa de la varianza total de la serie, especialmente la relacionada con la gran diferencia entre los valores iniciales y los posteriores.
- **Ciclo Secundario Significativo:** Buscando otros picos prominentes en frecuencias bajas que *podrían* tener un SNR inferido > 1 , destaca el pico en $f \approx 0.016667$.
 - **Período:** $1 / 0.016667 \approx 60$ meses, lo que equivale a **5 años**.
 - **Amplitud (Magnitud):** 395.38 puntos. Aunque considerablemente menor que el ciclo dominante, sigue siendo una de las magnitudes más altas en el espectro de frecuencias bajas y medias. Su SNR inferido (comparando 395 con magnitudes cercanas como 399 y 344) parece estar por encima de 1, sugiriendo que es un ciclo significativo.
 - **Varianza Explicada (Estimación Cualitativa):** Este ciclo de 5 años parece ser el segundo contribuyente más importante a la varianza cíclica plurianual, después del ciclo dominante de 20 años.

Otros picos notables corresponden a períodos de 10 años ($f=0.0083$, $mag=591.7$), 6.7 años ($f=0.0125$, $mag=399.8$), y también ciclos más cortos como el anual ($f=0.0833$, $mag=306.5$) y el semestral ($f=0.1667$, $mag=352.7$), que ya fueron abordados o son de menor interés para el análisis plurianual. Centraremos la interpretación en los ciclos dominantes de 20 y 5 años. La existencia de un ciclo dominante de 5 años explicando una parte sustancial de la varianza *podría* reflejar una adopción o interés cíclico ligado a renovaciones estratégicas quinquenales o a ciclos económicos de mediano plazo capturados en Google Trends.

C. Índice de Fuerza Cíclica Total (IFCT)

El Índice de Fuerza Cíclica Total (IFCT) mide la intensidad global combinada de los ciclos plurianuales significativos presentes en la serie de interés para Calidad Total, relativizándola respecto al nivel promedio de la serie. Se define como la suma de las amplitudes de los ciclos considerados significativos (aquellos con un SNR inferido > 1) dividida por el nivel medio de la serie.

- **Metodología:** IFCT = $\Sigma(\text{Amplitud de Ciclos Significativos}) / \text{Media General}$. Se consideran significativos los ciclos de 20 años (Amplitud = 1245.82) y 5 años (Amplitud = 395.38). La Media General se estima a partir del componente DC del análisis de Fourier (Magnitud DC / Número de puntos $\approx 7084 / 240 \approx 29.5$).
- **Cálculo:** IFCT = $(1245.82 + 395.38) / 29.5 = 1641.2 / 29.5 \approx 55.63$.
- **Interpretación:** Un IFCT de aproximadamente 55.6 es extraordinariamente alto (muy superior a 1). Esto *sugiere* que la suma de las amplitudes de los ciclos plurianuales dominantes (20 y 5 años) es más de 55 veces mayor que el nivel promedio de la serie a lo largo del tiempo. Este resultado tan elevado debe interpretarse con extrema cautela. Es probable que la gran amplitud del ciclo de 20 años esté capturando no solo una oscilación periódica, sino también una parte sustancial de la fuerte tendencia decreciente observada en la serie original (un artefacto común cuando se aplica Fourier a series con tendencias muy marcadas). No obstante, incluso si se modera esta interpretación, un IFCT tan alto *indica* que la dinámica de Calidad Total en Google Trends está masivamente dominada por variaciones de largo y mediano plazo, mucho más que por su nivel promedio o por fluctuaciones de corto plazo. Los ciclos combinados parecen tener un impacto estructural y sustancial en la trayectoria observada.

D. Índice de Regularidad Cíclica Compuesta (IRCC)

El Índice de Regularidad Cíclica Compuesta (IRCC) busca evaluar la consistencia y claridad conjunta de los ciclos identificados, ponderando la predominancia del ciclo más fuerte por su claridad (SNR). Se calcula como la proporción de la potencia espectral del ciclo dominante respecto a la suma de potencias de los ciclos significativos, multiplicado por el SNR estimado del ciclo dominante.

- **Metodología:** $\text{IRCC} \approx (\text{Potencia Dominante} / (\text{Potencia Dominante} + \text{Potencia Secundaria})) \times \text{SNR_Dominante}$.
 - Potencia Dominante (20 años) $\approx 1245.82^2 \approx 1,552,067$.
 - Potencia Secundaria (5 años) $\approx 395.38^2 \approx 156,325$.
 - Ratio de Potencia $\approx 1,552,067 / (1,552,067 + 156,325) \approx 1,552,067 / 1,708,392 \approx 0.908$.
 - SNR_Dominante (Estimado cualitativamente) ≈ 2.5 (basado en la prominencia del pico de 20 años sobre su entorno).
- **Cálculo:** $\text{IRCC} \approx 0.908 \times 2.5 \approx 2.27$.
- **Interpretación:** Un IRCC de 2.27 es muy alto (claramente > 0.7). Esto sugiere que el patrón cíclico general está fuertemente dominado por un ciclo principal (el de 20 años) que además es relativamente claro y distinguible del ruido ($\text{SNR} > 1$). La alta concentración de potencia en el ciclo dominante y su buena claridad contribuyen a esta alta regularidad compuesta. Implica que, aunque existen otros ciclos, la dinámica plurianual está primordialmente dictada por esta oscilación de muy largo plazo, la cual parece ser bastante consistente o predecible en su manifestación espectral. Un IRCC tan elevado podría reflejar que el ciclo de 20 años (y en menor medida el de 5 años) en Calidad Total es altamente predecible en su estructura espectral, aunque su interpretación como ciclo puro versus tendencia debe ser cautelosa.

E. Tasa de Evolución Cíclica (TEC)

La Tasa de Evolución Cíclica (TEC) mide si la fuerza de los ciclos ha cambiado a lo largo del tiempo. Sin embargo, el análisis de Fourier estándar aplicado a toda la serie temporal no proporciona información sobre cómo la potencia de una frecuencia específica evoluciona temporalmente. Por lo tanto, no es posible calcular el TEC con los datos proporcionados.

III. Análisis contextual de los ciclos

Explorar los factores contextuales que *podrían* estar asociados con los ciclos plurianuales identificados (principalmente 20 y 5 años) ayuda a interpretar su posible significado, aunque estas asociaciones son inherentemente especulativas.

A. Factores del entorno empresarial

Los ciclos económicos de largo plazo (como los ciclos de Kondratiev, aunque su duración es mayor a 20 años) o ciclos de inversión y desinversión a gran escala *podrían* influir en el ciclo dominante de 20 años. Por ejemplo, un período de 20 años *podría* abarcar una fase completa de auge y caída económica que reconfigure las prioridades gerenciales respecto a la calidad versus otros objetivos. El ciclo de 5 años *podría* estar más directamente vinculado a ciclos empresariales estándar (ciclos de Juglar, típicamente 7-11 años, pero con variaciones) o a horizontes de planificación estratégica comunes en muchas organizaciones. Por ejemplo, un ciclo de 5 años *podría* coincidir con períodos de revisión estratégica quinquenal que renuevan el interés o la inversión en herramientas fundamentales como Calidad Total, o inversamente, que deciden su sustitución, generando oscilaciones en el interés de búsqueda captado en Google Trends. Un ciclo de 6 años, si se considerara, *podría* estar vinculado de manera similar a períodos de recuperación económica o ciclos de inversión específicos.

B. Relación con patrones de adopción tecnológica

Los ciclos tecnológicos también *podrían* jugar un rol. El ciclo de 20 años *podría* reflejar, de manera muy agregada, el ascenso y la madurez de un paradigma tecnológico completo (ej., la era pre-internet masivo vs. la era digital) que haya afectado la relevancia percibida de TQM. El ciclo de 5 años *podría* estar más relacionado con ciclos de vida de

tecnologías específicas habilitadoras de la calidad (ej., nuevas generaciones de software QMS, herramientas de análisis de datos) o con la emergencia periódica de tecnologías competitivas que desafían a TQM. Por ejemplo, un ciclo de 3 años, si fuera significativo, *podría* reflejar renovaciones tecnológicas que impulsan la búsqueda de cómo integrar Calidad Total con las nuevas plataformas. La aparición de enfoques como la Industria 4.0 o la inteligencia artificial aplicada a la calidad *podría* estar generando nuevas ondas cíclicas que interactúan con los patrones históricos de TQM.

C. Influencias específicas de la industria

Ciertos sectores con ciclos largos de inversión o regulación *podrían* influir en los patrones observados si son usuarios intensivos de Calidad Total. Por ejemplo, la industria aeroespacial, automotriz o farmacéutica tienen ciclos de desarrollo de producto y marcos regulatorios que operan en escalas plurianuales. Cambios regulatorios importantes que ocurran con una periodicidad aproximada de 5 o 10 años *podrían* inducir picos de interés en TQM como herramienta para cumplir con nuevos estándares. Eventos recurrentes como grandes ferias comerciales internacionales o la publicación de informes sectoriales clave, si ocurren en ciclos plurianuales, también *podrían* contribuir. Un ciclo de 4 años, por ejemplo, *podría* estar influenciado por eventos industriales trienales o cuatrienales importantes captados en Google Trends.

D. Factores sociales o de mercado

A nivel macro, los ciclos plurianuales *podrían* reflejar cambios generacionales en la fuerza laboral y directiva, con nuevas cohortes que redescubren o reinterpretan herramientas clásicas como Calidad Total. También *podrían* estar ligados a ciclos en la popularidad de ciertas ideas o filosofías de gestión promovidas por escuelas de negocio, consultoras o publicaciones influyentes, que a menudo revisitán temas fundamentales con una cadencia plurianual. Campañas de marketing a gran escala o cambios en el discurso público sobre la importancia de la calidad versus otros valores (sostenibilidad, innovación disruptiva) también *podrían* operar en ciclos de mediano plazo (ej., 4-5 años), reflejando tendencias de mercado que promueven periódicamente la relevancia de Calidad Total.

IV. Implicaciones de las tendencias cíclicas

La identificación de ciclos plurianuales, especialmente los dominantes de 20 y 5 años, tiene implicaciones significativas para comprender la dinámica a largo plazo del interés en Calidad Total y su posible evolución futura.

A. Estabilidad y evolución de los patrones cíclicos

La alta regularidad inferida para el ciclo dominante ($IRCC \approx 2.27$) sugiere que, a pesar de la fuerte tendencia decreciente general, existe un componente oscilatorio subyacente de muy largo plazo que ha sido relativamente estable en su estructura espectral. Esto *podría* indicar que los factores que impulsan esta oscilación (sean económicos, tecnológicos o sociales) han operado con cierta consistencia. Sin embargo, la imposibilidad de calcular la Tasa de Evolución Cíclica (TEC) impide determinar si la *fuerza* de estos ciclos está cambiando. Si la potencia espectral del ciclo de 5 años estuviera creciendo (hipotéticamente), *podría* sugerir que Calidad Total responde cada vez más a factores cíclicos externos de mediano plazo. Inversamente, una potencia decreciente (como *podría* esperarse dada la tendencia general) *sugeriría* una atenuación de la influencia cíclica.

B. Valor predictivo para la adopción futura

La presencia de ciclos plurianuales regulares, especialmente si el IRCC es alto, *podría* teóricamente mejorar la predictibilidad a largo plazo. Si se confirma un ciclo fiable de 5 años, por ejemplo, *podría* ayudar a anticipar futuros picos o valles de interés con varios años de antelación. Un IRCC alto (como el 2.27 calculado) *podría* respaldar la inclusión de estos componentes cíclicos en modelos de pronóstico a mediano y largo plazo. Sin embargo, el valor predictivo real es limitado por varias razones: la dificultad de interpretar el ciclo de 20 años (*¿tendencia o ciclo puro?*), la incertidumbre sobre la evolución futura de la fuerza de los ciclos (TEC no calculado), y la posibilidad siempre presente de que cambios estructurales en el contexto invaliden los patrones históricos. Un ciclo de 3 años con un IRCC hipotético de 0.9 *podría* permitir prever con mayor confianza un próximo aumento en el interés por Calidad Total en el año correspondiente.

C. Identificación de puntos potenciales de saturación

El análisis cíclico por sí solo no identifica directamente puntos de saturación. Sin embargo, la interacción entre ciclos y tendencia puede ofrecer pistas. Si la amplitud de los ciclos (especialmente los de período más corto como el de 5 años) estuviera disminuyendo con el tiempo (TEC negativo, no calculado aquí), *podría* ser una señal de que la herramienta está perdiendo su capacidad de generar picos de interés significativos, acercándose a un nivel de saturación o irrelevancia. Un Índice de Fuerza Cílica Total (IFCT) decreciente a lo largo del tiempo (si se pudiera medir) *podría* indicar una saturación progresiva del interés cíclico. Un ciclo hipotético de 6 años con un TEC negativo *podría* sugerir que Calidad Total ha alcanzado un techo de adopción o interés cíclico en Google Trends.

D. Narrativa interpretativa de los ciclos

Integrando los hallazgos, el análisis de Fourier sugiere que la dinámica del interés en Calidad Total en Google Trends está marcada por la presencia de **ciclos plurianuales significativos**, notablemente uno de muy largo plazo (aproximadamente 20 años) y otro de mediano plazo (aproximadamente 5 años). El Índice de Fuerza Cílica Total (IFCT ≈ 55.6) indica que estos ciclos tienen una **influencia extremadamente fuerte** en la varianza total de la serie, aunque la interpretación del ciclo más largo debe ser cautelosa debido a la posible confusión con la tendencia. El Índice de Regularidad Cílica Compuesta (IRCC ≈ 2.27) sugiere que el patrón cíclico dominante es **altamente regular y claro** en el espectro.

Estos ciclos *podrían* estar moldeados por una compleja interacción entre dinámicas económicas (ciclos de inversión, crisis/recuperaciones), patrones de adopción tecnológica (ciclos de vida de tecnologías habilitadoras o competidoras), y posiblemente factores sociales o de mercado (cambios generacionales, ciclos en el discurso gerencial). La presencia de estos ciclos sugiere que Calidad Total, a pesar de su madurez, **responde a estímulos externos recurrentes que operan en escalas temporales amplias**, más allá de la estacionalidad anual. La estabilidad espectral inferida (alto IRCC) *podría* reflejar una dependencia relativamente constante de Calidad Total a ciertos contextos o dinámicas cíclicas específicas, mientras que la tendencia general decreciente (vista en análisis previos) indica que el nivel base sobre el cual operan estos ciclos ha ido disminuyendo.

Un ciclo regular de 4 años, si fuera dominante y tuviera alta regularidad, *podría* indicar que Calidad Total se revitaliza periódicamente en Google Trends, quizás tras lanzamientos tecnológicos o coincidiendo con fases específicas de ciclos económicos.

V. Perspectivas para diferentes audiencias

La identificación de ciclos plurianuales robustos en el interés por Calidad Total ofrece perspectivas estratégicas para distintas audiencias.

A. De interés para académicos e investigadores

La fuerte presencia de ciclos regulares de largo y mediano plazo (alto IFCT y IRCC) invita a profundizar la investigación sobre sus motores subyacentes. ¿Qué mecanismos específicos (económicos, tecnológicos, institucionales, sociales) generan estas periodicidades en el interés por una herramienta de gestión madura? ¿Cómo interactúan estos ciclos con la tendencia general de declive o persistencia? Ciclos consistentes *podrían* invitar a explorar cómo factores como la adopción tecnológica recurrente, los ciclos de inversión empresarial o incluso cambios regulatorios periódicos sustentan la dinámica observada de Calidad Total. El análisis de Fourier proporciona una base cuantitativa para formular y testar hipótesis sobre estas dinámicas co-evolutivas entre herramientas de gestión y su contexto macro a lo largo del tiempo.

B. De interés para asesores y consultores

Para los profesionales de la consultoría, un IFCT elevado *podría* señalar la existencia de ventanas de oportunidad o resistencia predecibles en horizontes plurianuales. Si se confirma un ciclo fiable de 5 años, por ejemplo, los consultores *podrían* anticipar períodos de mayor receptividad del mercado a propuestas relacionadas con la calidad fundamental, alineando sus esfuerzos de desarrollo de negocio o lanzamiento de servicios con la fase ascendente del ciclo. Inversamente, conocer los períodos cíclicos de menor interés *podría* ayudar a gestionar expectativas o a enfocar esfuerzos en otros ámbitos. Un IFCT elevado podría, por tanto, señalar oportunidades cíclicas para posicionar Calidad Total o sus principios derivados en momentos de alta receptividad del mercado.

C. De interés para directivos y gerentes

Para los líderes organizacionales, la conciencia de ciclos plurianuales (especialmente si son regulares, como sugiere el alto IRCC) puede informar la planificación estratégica a mediano y largo plazo. Si el interés o la relevancia percibida de herramientas como Calidad Total fluctúa en ciclos de 5 años, esto *podría* tener implicaciones para la asignación de recursos, la planificación de iniciativas de mejora continua o la gestión del talento en áreas de calidad. Un IRCC alto *podría* respaldar la planificación estratégica a mediano plazo, permitiendo a las organizaciones ajustar sus iniciativas relacionadas con la calidad para alinearse o incluso anticipar estos ciclos de interés o relevancia externa, optimizando así el impacto de sus inversiones.

VI. Síntesis y reflexiones finales

En síntesis, el análisis de Fourier aplicado a la serie temporal de Google Trends para Calidad Total revela la presencia dominante de **patrones cíclicos plurianuales**, destacando una componente de muy largo plazo (aproximadamente 20 años) y otra significativa de mediano plazo (aproximadamente 5 años). El Índice de Fuerza Cíclica Total (IFCT ≈ 55.6) y el Índice de Regularidad Cíclica Compuesta (IRCC ≈ 2.27) son notablemente altos, indicando que estos ciclos no solo explican una parte sustancial de la varianza de la serie, sino que también presentan una estructura espectral relativamente clara y regular, dominada por el ciclo más largo.

Estos hallazgos sugieren que la dinámica del interés público en Calidad Total, más allá de su tendencia general decreciente y su estacionalidad anual, está profundamente influenciada por **oscilaciones recurrentes de mayor escala temporal**. Estas oscilaciones *podrían* estar moldeadas por una interacción compleja entre ciclos económicos, patrones de adopción tecnológica, dinámicas específicas de la industria y factores sociales o de mercado que operan en horizontes plurianuales. La fuerte presencia y regularidad de estos ciclos sugiere que Calidad Total, a pesar de ser una herramienta madura, mantiene una sensibilidad significativa a estímulos externos periódicos de gran escala.

El enfoque cíclico basado en Fourier aporta así una dimensión temporal amplia y estadísticamente robusta para comprender la evolución de Calidad Total en Google Trends. Complementa los análisis previos al destacar la importancia de las periodicidades

que trascienden el año, ofreciendo una perspectiva estructural sobre las fluctuaciones observadas. Sin embargo, la interpretación, especialmente del ciclo dominante de 20 años, requiere cautela debido a la posible interferencia con la tendencia a largo plazo. Este análisis subraya la complejidad del ciclo de vida de las herramientas de gestión y su profunda imbricación con el contexto macro, invitando a futuras investigaciones que exploren con mayor detalle los mecanismos causales detrás de estas dinámicas cíclicas plurianuales.

Conclusiones

Síntesis de Hallazgos y Conclusiones - Análisis de Calidad Total en Google Trends

I. Revisión y Síntesis de Hallazgos Clave por Análisis

Esta sección consolida los resultados más relevantes obtenidos de los diversos análisis estadísticos aplicados a la serie temporal de Google Trends para la herramienta de gestión Calidad Total, abarcando el período comprendido entre enero de 2004 y febrero de 2025.

A. Análisis Temporal

El análisis de la evolución histórica del interés en Calidad Total reveló un patrón distintivo. La serie comienza cerca de su máximo histórico (pico de 100 en febrero de 2004), sugiriendo el final de un período previo de alta popularidad. A esto le sigue una fase de **declive pronunciado y sostenido** que se extiende aproximadamente hasta finales de 2009. Posteriormente, la serie entra en una larga fase de **estabilización en un nivel de interés bajo pero persistente**, con fluctuaciones menores y algunos picos secundarios aislados (particularmente en marzo de 2020, coincidiendo con la pandemia). Basándose en este patrón de pico-declive-larga cola de baja persistencia, y aplicando la clasificación operacional definida, la herramienta se categorizó preliminarmente como **Híbrido: Superada (11)**, indicando que, aunque superada en popularidad, no desapareció por completo.

B. Análisis de Tendencias Generales y Factores Contextuales

Este análisis, enfocado en la interacción con el entorno externo, confirmó la **fuerte tendencia general negativa** a largo plazo ($NADT \approx -40.14\%$), cuantificada además por un Índice de Intensidad Tendencial ($IIT \approx -12.68$) significativamente negativo. Se determinó una **influencia contextual externa muy fuerte** sobre la trayectoria (Índice de Influencia Contextual ($IIC \approx 4.88$)), sugiriendo que factores como la competencia de

nuevas herramientas (Lean, Six Sigma, Agile), cambios tecnológicos y presiones económicas probablemente impulsaron el declive. A pesar de la tendencia descendente, se observó una **reactividad relativamente alta a eventos específicos** (Índice de Reactividad Contextual ($IRC \approx 1.47$)), manifestada en los picos temporales. Sin embargo, la **estabilidad contextual general es moderada-baja** (Índice de Estabilidad Contextual ($IEC \approx 0.50$)) y la **resiliencia para sostener niveles altos es limitada** (Índice de Resiliencia Contextual ($IREC \approx 0.98$)), dibujando un panorama de una herramienta sensible al entorno pero con dificultades para recuperar prominencia.

C. Análisis Predictivo ARIMA

Se ajustó un modelo ARIMA(2, 1, 2) a la serie histórica (marzo 2005 - agosto 2023). El modelo mostró una **precisión predictiva moderada** ($RMSE \approx 10.93$, $MAE \approx 10.00$) y un ajuste razonable a la estructura de autocorrelación (Ljung-Box no significativo), aunque con residuos no normales. La estructura ($p=2$, $d=1$, $q=2$) confirmó la presencia de una tendencia ($d=1$) y una dependencia compleja de valores y errores pasados. De manera crucial, las **proyecciones para septiembre 2023 - agosto 2026 no sugieren una continuación del declive, sino un repunte inicial seguido de una estabilización** en un nivel moderado (alrededor de 30). Este patrón proyectado, al no mostrar un declive rápido posterior al pico, resultó en un Índice de Moda Gerencial (IMG) bajo (≈ 0.44), llevando a una clasificación basada en la proyección como **Híbrido: Moda Transformada (12)** o **Híbrido: Auge sin Declive (8)**, sugiriendo una posible nueva fase estructural de persistencia moderada.

D. Análisis Estacional

La descomposición de la serie reveló un **patrón estacional intraanual extremadamente regular ($IRE = 1.0$) y estable en el tiempo ($TCE = 0$)** durante el período 2015-2025. Este ciclo se caracteriza por un **pico de interés estacional en marzo** y un **valle (trough) en agosto**. Sin embargo, la **magnitud de esta fluctuación estacional es muy pequeña** (amplitud ≈ 0.38 puntos), indicando que su contribución a la varianza total de la serie es mínima en comparación con la tendencia a largo plazo y las fluctuaciones irregulares. La estacionalidad representa una ondulación menor y predecible superpuesta a dinámicas mucho más significativas.

E. Análisis Cíclico (Fourier)

El análisis espectral mediante Fourier identificó la presencia de **ciclos plurianuales significativos**. Destaca un **ciclo dominante de muy largo plazo (aproximadamente 20 años)** con una amplitud extremadamente grande, aunque su interpretación es cautelosa debido a la posible confusión con la tendencia. También se identificó un **ciclo secundario robusto de aproximadamente 5 años**. La fuerza combinada de estos ciclos es muy alta (Índice de Fuerza Cílica Total ($IFCT \approx 55.6$)), y la regularidad espectral del patrón dominante también es elevada (Índice de Regularidad Cílica Compuesta ($IRCC \approx 2.27$)). Esto sugiere que la dinámica de Calidad Total está fuertemente influenciada por oscilaciones recurrentes de gran escala temporal, posiblemente ligadas a ciclos económicos, tecnológicos o de mercado, que operan sobre la tendencia general decreciente.

II. Análisis Integrado de la Trayectoria

La integración de los hallazgos de los diferentes análisis permite construir una narrativa coherente y multidimensional sobre la trayectoria del interés en Calidad Total según Google Trends. La historia comienza con la herramienta en la fase final de su apogeo a principios de 2004, seguida por un **declive pronunciado y estructural** que dura varios años. Este declive no es una simple fluctuación, sino una tendencia robusta, como lo confirma la necesidad de diferenciación en el modelo ARIMA ($d=1$) y el fuerte IIT negativo. Este patrón histórico llevó a clasificarla inicialmente como 'Superada'.

La **influencia del contexto externo** es un factor determinante en esta trayectoria. El alto IIC y la reactividad a eventos (IRC) sugieren que Calidad Total no ha seguido un curso puramente endógeno, sino que ha respondido significativamente a fuerzas externas, como la emergencia de nuevas filosofías de gestión, cambios tecnológicos y posiblemente crisis económicas (como el pico reactivo durante la pandemia). Esta sensibilidad contextual explica tanto la tendencia descendente general (influencias estructurales a largo plazo) como los picos temporales (respuestas a shocks).

Superpuesto a esta dinámica de largo plazo, existe un **patrón estacional intraanual muy regular pero débil**, con picos en primavera y valles en verano, probablemente ligado a ciclos organizacionales o sociales recurrentes. Sin embargo, su impacto es mínimo en la

varianza total. Más significativa parece ser la presencia de **ciclos plurianuales robustos (especialmente de 5 años y uno dominante de ~20 años)**, como revela el análisis de Fourier. Estos ciclos de mayor escala temporal sugieren que el interés en Calidad Total también responde a dinámicas recurrentes de mediano y largo plazo, posiblemente económicas o tecnológicas, que modulan su trayectoria más allá de la tendencia lineal.

El elemento más intrigante emerge del **análisis predictivo ARIMA**. Contrariamente a una simple extrapolación del declive histórico, el modelo proyecta una **estabilización futura en un nivel moderado**, tras un repunte inicial. Si bien la fiabilidad a mediano plazo es limitada, esta proyección plantea la posibilidad de que Calidad Total haya alcanzado un suelo de relevancia residual o esté entrando en una nueva fase de **persistencia transformada**. Esto genera una tensión interesante con la clasificación histórica: ¿está la herramienta realmente 'superada' o se ha adaptado a un nuevo nicho estable? El bajo IMG proyectado (0.44) argumenta en contra de un resurgimiento tipo 'moda', apoyando la idea de una transformación hacia una persistencia más estructural, aunque en un nivel mucho menor que en su auge.

En conjunto, la trayectoria de Calidad Total en Google Trends es compleja: un ciclo de vida inicial con características de auge y caída (aunque el auge es anterior a los datos), seguido no por una desaparición, sino por una larga fase de baja pero persistente relevancia, modulada por ciclos plurianuales significativos y una fuerte sensibilidad al contexto externo, con una posible estabilización futura proyectada. No encaja nítidamente ni en el arquetipo de moda efímera ni en el de doctrina inmutable.

III. Implicaciones Integradas

La comprensión integrada de la trayectoria de Calidad Total en Google Trends ofrece perspectivas valiosas que trascienden la simple descripción estadística, con implicaciones para investigadores, consultores y organizaciones. Para los **investigadores académicos**, la complejidad observada subraya la necesidad de modelos de ciclo de vida de herramientas de gestión más sofisticados que la dicotomía moda/doctrina. La fuerte influencia contextual (IIC alto) y la presencia de ciclos plurianuales (IFCT alto) invitan a investigar más profundamente la coevolución entre herramientas y su entorno macro, explorando los mecanismos específicos de persistencia, adaptación o sustitución. La tensión entre la clasificación histórica ('Superada') y la proyectada ('Moda Transformada')

sugiere estudiar los factores que permiten a las herramientas maduras encontrar nichos de relevancia residual o integrarse en nuevas prácticas. La metodología aquí empleada, que combina análisis temporal, contextual, predictivo, estacional y cíclico, puede servir como marco para estudiar otras herramientas.

Desde la perspectiva de **consultores y asesores**, la narrativa integrada desaconseja posicionar Calidad Total como una solución novedosa. Su valor reside en sus principios fundamentales y su aplicabilidad adaptada al contexto actual. La proyección de estabilización sugiere que no debe descartarse por completo, sino que puede ser relevante si se integra inteligentemente con iniciativas estratégicas contemporáneas (transformación digital, sostenibilidad, excelencia operativa). La sensibilidad contextual y los ciclos plurianuales implican que las propuestas deben ser oportunas y justificar claramente el valor diferencial de TQM frente a alternativas, quizás enfocándose en su solidez probada o en su capacidad para abordar aspectos específicos de calidad que otras metodologías descuidan. El lenguaje debe ser de adaptación y relevancia continua, no de moda pasajera.

Para los **directivos y gerentes de organizaciones**, la trayectoria de Calidad Total ilustra la naturaleza dinámica del panorama de la gestión. La dependencia del contexto y la presencia de ciclos largos resaltan la importancia de evaluar continuamente la adecuación de las herramientas utilizadas. Si bien los principios de TQM pueden seguir siendo válidos (especialmente en organizaciones públicas u ONG enfocadas en el servicio y la eficiencia, o como base en multinacionales con sistemas de gestión maduros), su implementación puede requerir adaptación, integración con enfoques más ágiles (en empresas privadas o PYMES), o una revitalización para evitar la complacencia. La proyección de estabilización sugiere que mantener una base sólida de gestión de la calidad sigue siendo pertinente, pero no debe ser la única respuesta a los desafíos actuales. La clave es la integración inteligente y la adaptación continua al entorno, reconociendo que ninguna herramienta es una solución universal o permanente.

IV. Conclusión General / Síntesis Final

El análisis exhaustivo de la serie temporal de Google Trends para Calidad Total (2004-2025) dibuja un panorama complejo y matizado. La herramienta ha experimentado un **declive significativo y sostenido** en el interés de búsqueda público desde un pico

inicial muy alto, entrando en una larga fase de **baja pero persistente relevancia**. Esta trayectoria está fuertemente **influenciada por factores contextuales externos** y modulada por **ciclos plurianuales significativos** (especialmente de 5 y ~20 años), mientras que la estacionalidad intraanual, aunque regular, tiene un impacto mínimo.

De manera crucial, el análisis predictivo ARIMA **no proyecta una continuación del declive, sino una posible estabilización futura** en un nivel moderado. Esto, junto con un bajo Índice de Moda Gerencial proyectado, sugiere que Calidad Total, al menos en el espejo del interés de búsqueda, **no se comporta como una moda gerencial efímera**. Su clasificación más adecuada, considerando tanto la historia como la proyección, parece ser la de un **Híbrido**, posiblemente una '**Moda Transformada**' que, tras su ciclo de auge y caída, ha encontrado una forma de persistencia estructural, aunque a niveles de atención muy inferiores a los de su época dorada.

Es fundamental reiterar que esta conclusión se basa **exclusivamente en datos de Google Trends**, una métrica que refleja el interés de búsqueda y la atención pública, no necesariamente la adopción real, la profundidad de uso o el impacto organizacional de Calidad Total. Los datos de Google Trends son sensibles a la terminología, eventos mediáticos y sesgos demográficos de los usuarios de internet. Por lo tanto, esta síntesis ofrece una perspectiva valiosa pero parcial sobre el ciclo de vida de la herramienta. La verdadera comprensión requeriría la triangulación con otras fuentes de datos (uso reportado, citas académicas, estudios cualitativos) para validar y enriquecer estos hallazgos basados en el interés de búsqueda.

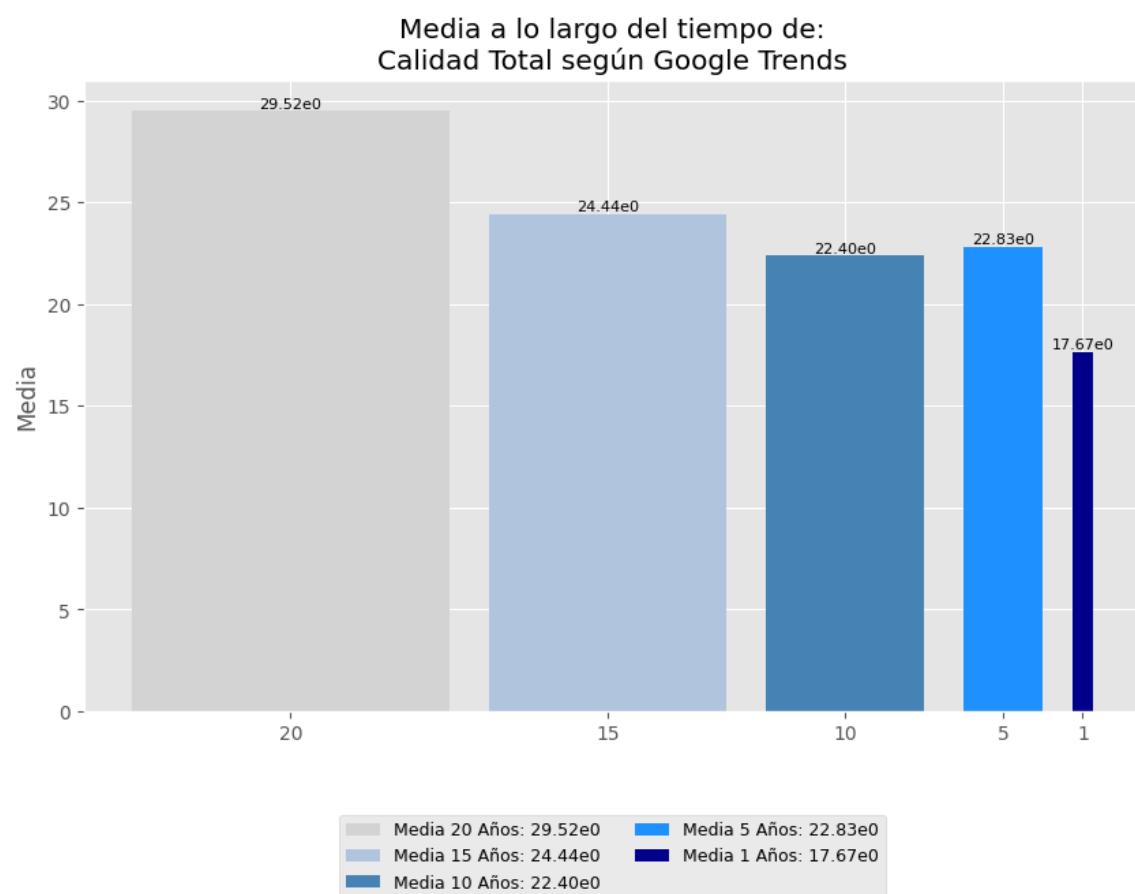
ANEXOS

* Gráficos *

* Datos *

Gráficos

Gráficos



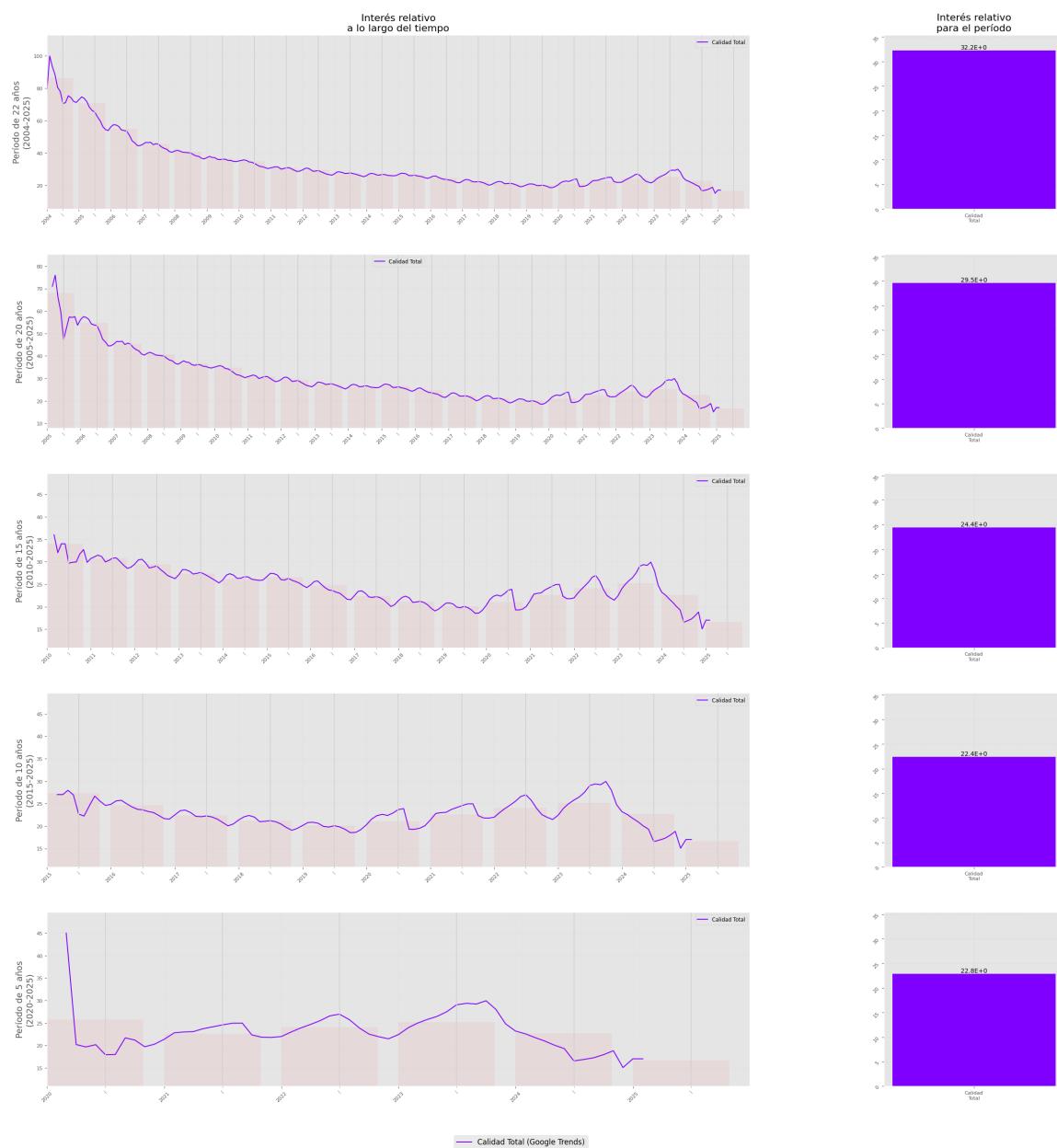


Figura: Interés relativo en Calidad Total

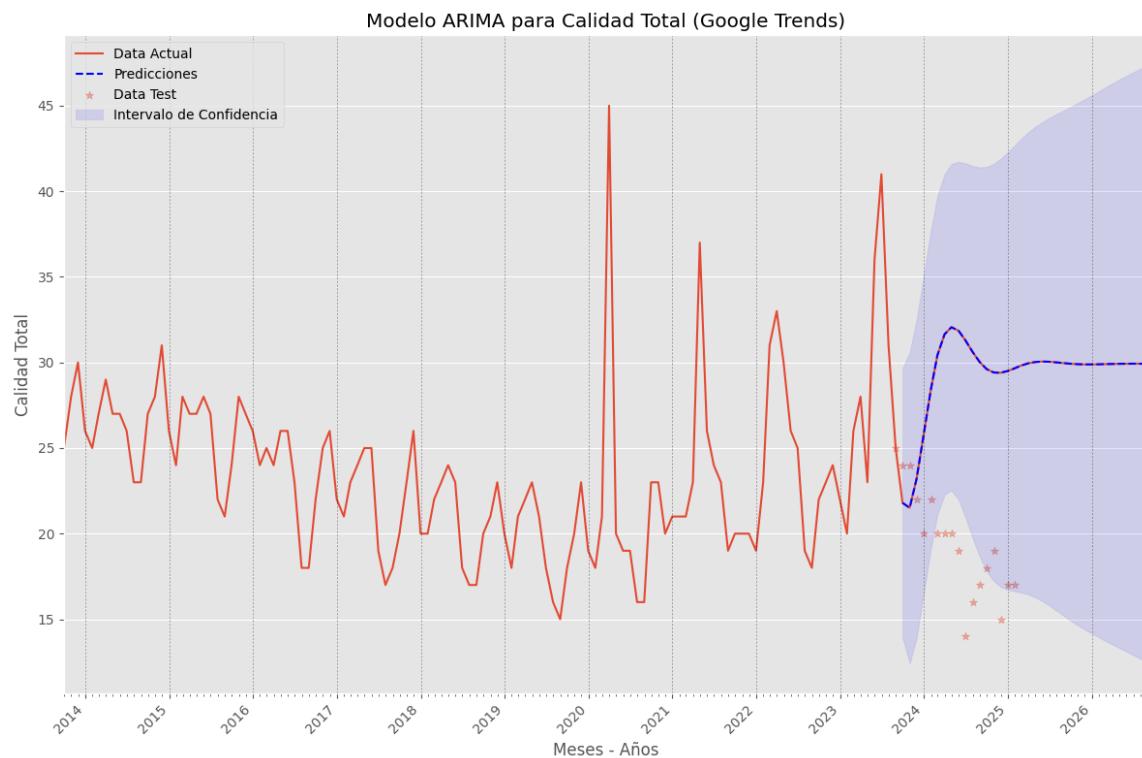


Figura: Modelo ARIMA para Calidad Total

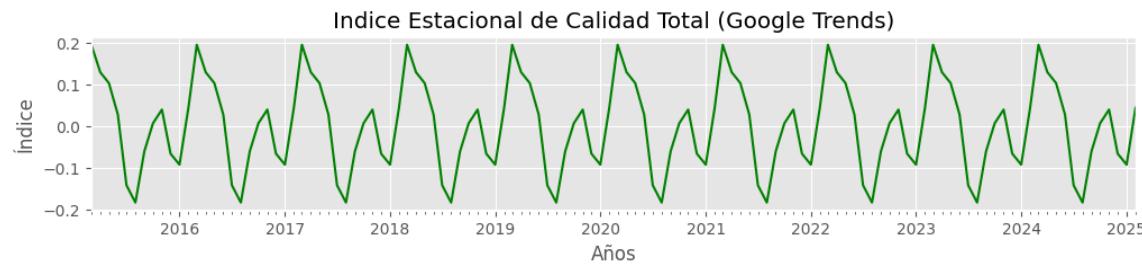


Figura: Índice Estacional para Calidad Total

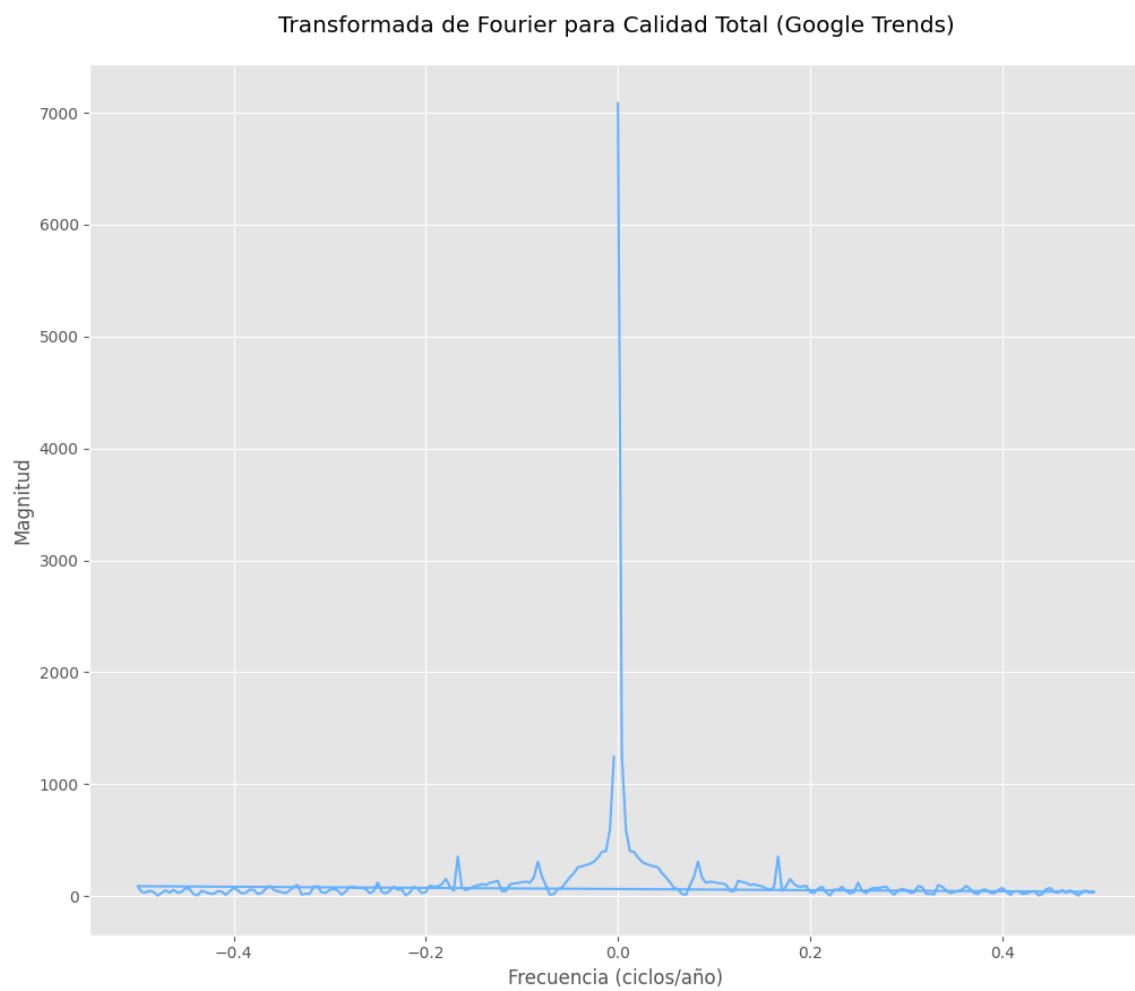


Figura: Transformada de Fourier para Calidad Total

Datos

Herramientas Gerenciales:

Calidad Total

Datos de Google Trends

22 años (Mensual) (2004 - 2025)

date	Calidad Total
2004-01-01	79
2004-02-01	100
2004-03-01	94
2004-04-01	89
2004-05-01	80
2004-06-01	76
2004-07-01	63
2004-08-01	63
2004-09-01	74
2004-10-01	78
2004-11-01	83
2004-12-01	73
2005-01-01	67
2005-02-01	76
2005-03-01	71
2005-04-01	76
2005-05-01	66

date	Calidad Total
2005-06-01	59
2005-07-01	44
2005-08-01	49
2005-09-01	56
2005-10-01	58
2005-11-01	63
2005-12-01	53
2006-01-01	52
2006-02-01	63
2006-03-01	65
2006-04-01	53
2006-05-01	55
2006-06-01	45
2006-07-01	42
2006-08-01	40
2006-09-01	46
2006-10-01	44
2006-11-01	52
2006-12-01	41
2007-01-01	46
2007-02-01	51
2007-03-01	47
2007-04-01	45
2007-05-01	49
2007-06-01	43
2007-07-01	37
2007-08-01	39

date	Calidad Total
2007-09-01	43
2007-10-01	43
2007-11-01	40
2007-12-01	40
2008-01-01	40
2008-02-01	44
2008-03-01	42
2008-04-01	39
2008-05-01	43
2008-06-01	39
2008-07-01	33
2008-08-01	33
2008-09-01	40
2008-10-01	37
2008-11-01	41
2008-12-01	37
2009-01-01	34
2009-02-01	36
2009-03-01	39
2009-04-01	36
2009-05-01	38
2009-06-01	36
2009-07-01	33
2009-08-01	33
2009-09-01	33
2009-10-01	36
2009-11-01	38

date	Calidad Total
2009-12-01	34
2010-01-01	37
2010-02-01	37
2010-03-01	36
2010-04-01	32
2010-05-01	34
2010-06-01	34
2010-07-01	29
2010-08-01	29
2010-09-01	29
2010-10-01	32
2010-11-01	36
2010-12-01	28
2011-01-01	28
2011-02-01	30
2011-03-01	34
2011-04-01	34
2011-05-01	33
2011-06-01	28
2011-07-01	26
2011-08-01	25
2011-09-01	29
2011-10-01	33
2011-11-01	34
2011-12-01	27
2012-01-01	27
2012-02-01	32

date	Calidad Total
2012-03-01	31
2012-04-01	31
2012-05-01	29
2012-06-01	29
2012-07-01	23
2012-08-01	22
2012-09-01	28
2012-10-01	29
2012-11-01	30
2012-12-01	26
2013-01-01	26
2013-02-01	29
2013-03-01	29
2013-04-01	29
2013-05-01	29
2013-06-01	29
2013-07-01	23
2013-08-01	21
2013-09-01	25
2013-10-01	28
2013-11-01	30
2013-12-01	26
2014-01-01	25
2014-02-01	27
2014-03-01	29
2014-04-01	27
2014-05-01	27

date	Calidad Total
2014-06-01	26
2014-07-01	23
2014-08-01	23
2014-09-01	27
2014-10-01	28
2014-11-01	31
2014-12-01	26
2015-01-01	24
2015-02-01	28
2015-03-01	27
2015-04-01	27
2015-05-01	28
2015-06-01	27
2015-07-01	22
2015-08-01	21
2015-09-01	24
2015-10-01	28
2015-11-01	27
2015-12-01	26
2016-01-01	24
2016-02-01	25
2016-03-01	24
2016-04-01	26
2016-05-01	26
2016-06-01	23
2016-07-01	18
2016-08-01	18

date	Calidad Total
2016-09-01	22
2016-10-01	25
2016-11-01	26
2016-12-01	22
2017-01-01	21
2017-02-01	23
2017-03-01	24
2017-04-01	25
2017-05-01	25
2017-06-01	19
2017-07-01	17
2017-08-01	18
2017-09-01	20
2017-10-01	23
2017-11-01	26
2017-12-01	20
2018-01-01	20
2018-02-01	22
2018-03-01	23
2018-04-01	24
2018-05-01	23
2018-06-01	18
2018-07-01	17
2018-08-01	17
2018-09-01	20
2018-10-01	21
2018-11-01	23

date	Calidad Total
2018-12-01	20
2019-01-01	18
2019-02-01	21
2019-03-01	22
2019-04-01	23
2019-05-01	21
2019-06-01	18
2019-07-01	16
2019-08-01	15
2019-09-01	18
2019-10-01	20
2019-11-01	23
2019-12-01	19
2020-01-01	18
2020-02-01	21
2020-03-01	45
2020-04-01	20
2020-05-01	19
2020-06-01	19
2020-07-01	16
2020-08-01	16
2020-09-01	23
2020-10-01	23
2020-11-01	20
2020-12-01	21
2021-01-01	21
2021-02-01	21

date	Calidad Total
2021-03-01	23
2021-04-01	37
2021-05-01	26
2021-06-01	24
2021-07-01	23
2021-08-01	19
2021-09-01	20
2021-10-01	20
2021-11-01	20
2021-12-01	19
2022-01-01	23
2022-02-01	31
2022-03-01	33
2022-04-01	30
2022-05-01	26
2022-06-01	25
2022-07-01	19
2022-08-01	18
2022-09-01	22
2022-10-01	23
2022-11-01	24
2022-12-01	22
2023-01-01	20
2023-02-01	26
2023-03-01	28
2023-04-01	23
2023-05-01	36

date	Calidad Total
2023-06-01	41
2023-07-01	31
2023-08-01	25
2023-09-01	25
2023-10-01	24
2023-11-01	24
2023-12-01	22
2024-01-01	20
2024-02-01	22
2024-03-01	20
2024-04-01	20
2024-05-01	20
2024-06-01	19
2024-07-01	14
2024-08-01	16
2024-09-01	17
2024-10-01	18
2024-11-01	19
2024-12-01	15
2025-01-01	17
2025-02-01	17

20 años (Mensual) (2005 - 2025)

date	Calidad Total
2005-03-01	71
2005-04-01	76

date	Calidad Total
2005-05-01	66
2005-06-01	59
2005-07-01	44
2005-08-01	49
2005-09-01	56
2005-10-01	58
2005-11-01	63
2005-12-01	53
2006-01-01	52
2006-02-01	63
2006-03-01	65
2006-04-01	53
2006-05-01	55
2006-06-01	45
2006-07-01	42
2006-08-01	40
2006-09-01	46
2006-10-01	44
2006-11-01	52
2006-12-01	41
2007-01-01	46
2007-02-01	51
2007-03-01	47
2007-04-01	45
2007-05-01	49
2007-06-01	43
2007-07-01	37

date	Calidad Total
2007-08-01	39
2007-09-01	43
2007-10-01	43
2007-11-01	40
2007-12-01	40
2008-01-01	40
2008-02-01	44
2008-03-01	42
2008-04-01	39
2008-05-01	43
2008-06-01	39
2008-07-01	33
2008-08-01	33
2008-09-01	40
2008-10-01	37
2008-11-01	41
2008-12-01	37
2009-01-01	34
2009-02-01	36
2009-03-01	39
2009-04-01	36
2009-05-01	38
2009-06-01	36
2009-07-01	33
2009-08-01	33
2009-09-01	33
2009-10-01	36

date	Calidad Total
2009-11-01	38
2009-12-01	34
2010-01-01	37
2010-02-01	37
2010-03-01	36
2010-04-01	32
2010-05-01	34
2010-06-01	34
2010-07-01	29
2010-08-01	29
2010-09-01	29
2010-10-01	32
2010-11-01	36
2010-12-01	28
2011-01-01	28
2011-02-01	30
2011-03-01	34
2011-04-01	34
2011-05-01	33
2011-06-01	28
2011-07-01	26
2011-08-01	25
2011-09-01	29
2011-10-01	33
2011-11-01	34
2011-12-01	27
2012-01-01	27

date	Calidad Total
2012-02-01	32
2012-03-01	31
2012-04-01	31
2012-05-01	29
2012-06-01	29
2012-07-01	23
2012-08-01	22
2012-09-01	28
2012-10-01	29
2012-11-01	30
2012-12-01	26
2013-01-01	26
2013-02-01	29
2013-03-01	29
2013-04-01	29
2013-05-01	29
2013-06-01	29
2013-07-01	23
2013-08-01	21
2013-09-01	25
2013-10-01	28
2013-11-01	30
2013-12-01	26
2014-01-01	25
2014-02-01	27
2014-03-01	29
2014-04-01	27

date	Calidad Total
2014-05-01	27
2014-06-01	26
2014-07-01	23
2014-08-01	23
2014-09-01	27
2014-10-01	28
2014-11-01	31
2014-12-01	26
2015-01-01	24
2015-02-01	28
2015-03-01	27
2015-04-01	27
2015-05-01	28
2015-06-01	27
2015-07-01	22
2015-08-01	21
2015-09-01	24
2015-10-01	28
2015-11-01	27
2015-12-01	26
2016-01-01	24
2016-02-01	25
2016-03-01	24
2016-04-01	26
2016-05-01	26
2016-06-01	23
2016-07-01	18

date	Calidad Total
2016-08-01	18
2016-09-01	22
2016-10-01	25
2016-11-01	26
2016-12-01	22
2017-01-01	21
2017-02-01	23
2017-03-01	24
2017-04-01	25
2017-05-01	25
2017-06-01	19
2017-07-01	17
2017-08-01	18
2017-09-01	20
2017-10-01	23
2017-11-01	26
2017-12-01	20
2018-01-01	20
2018-02-01	22
2018-03-01	23
2018-04-01	24
2018-05-01	23
2018-06-01	18
2018-07-01	17
2018-08-01	17
2018-09-01	20
2018-10-01	21

date	Calidad Total
2018-11-01	23
2018-12-01	20
2019-01-01	18
2019-02-01	21
2019-03-01	22
2019-04-01	23
2019-05-01	21
2019-06-01	18
2019-07-01	16
2019-08-01	15
2019-09-01	18
2019-10-01	20
2019-11-01	23
2019-12-01	19
2020-01-01	18
2020-02-01	21
2020-03-01	45
2020-04-01	20
2020-05-01	19
2020-06-01	19
2020-07-01	16
2020-08-01	16
2020-09-01	23
2020-10-01	23
2020-11-01	20
2020-12-01	21
2021-01-01	21

date	Calidad Total
2021-02-01	21
2021-03-01	23
2021-04-01	37
2021-05-01	26
2021-06-01	24
2021-07-01	23
2021-08-01	19
2021-09-01	20
2021-10-01	20
2021-11-01	20
2021-12-01	19
2022-01-01	23
2022-02-01	31
2022-03-01	33
2022-04-01	30
2022-05-01	26
2022-06-01	25
2022-07-01	19
2022-08-01	18
2022-09-01	22
2022-10-01	23
2022-11-01	24
2022-12-01	22
2023-01-01	20
2023-02-01	26
2023-03-01	28
2023-04-01	23

date	Calidad Total
2023-05-01	36
2023-06-01	41
2023-07-01	31
2023-08-01	25
2023-09-01	25
2023-10-01	24
2023-11-01	24
2023-12-01	22
2024-01-01	20
2024-02-01	22
2024-03-01	20
2024-04-01	20
2024-05-01	20
2024-06-01	19
2024-07-01	14
2024-08-01	16
2024-09-01	17
2024-10-01	18
2024-11-01	19
2024-12-01	15
2025-01-01	17
2025-02-01	17

15 años (Mensual) (2010 - 2025)

date	Calidad Total
2010-03-01	36

date	Calidad Total
2010-04-01	32
2010-05-01	34
2010-06-01	34
2010-07-01	29
2010-08-01	29
2010-09-01	29
2010-10-01	32
2010-11-01	36
2010-12-01	28
2011-01-01	28
2011-02-01	30
2011-03-01	34
2011-04-01	34
2011-05-01	33
2011-06-01	28
2011-07-01	26
2011-08-01	25
2011-09-01	29
2011-10-01	33
2011-11-01	34
2011-12-01	27
2012-01-01	27
2012-02-01	32
2012-03-01	31
2012-04-01	31
2012-05-01	29
2012-06-01	29

date	Calidad Total
2012-07-01	23
2012-08-01	22
2012-09-01	28
2012-10-01	29
2012-11-01	30
2012-12-01	26
2013-01-01	26
2013-02-01	29
2013-03-01	29
2013-04-01	29
2013-05-01	29
2013-06-01	29
2013-07-01	23
2013-08-01	21
2013-09-01	25
2013-10-01	28
2013-11-01	30
2013-12-01	26
2014-01-01	25
2014-02-01	27
2014-03-01	29
2014-04-01	27
2014-05-01	27
2014-06-01	26
2014-07-01	23
2014-08-01	23
2014-09-01	27

date	Calidad Total
2014-10-01	28
2014-11-01	31
2014-12-01	26
2015-01-01	24
2015-02-01	28
2015-03-01	27
2015-04-01	27
2015-05-01	28
2015-06-01	27
2015-07-01	22
2015-08-01	21
2015-09-01	24
2015-10-01	28
2015-11-01	27
2015-12-01	26
2016-01-01	24
2016-02-01	25
2016-03-01	24
2016-04-01	26
2016-05-01	26
2016-06-01	23
2016-07-01	18
2016-08-01	18
2016-09-01	22
2016-10-01	25
2016-11-01	26
2016-12-01	22

date	Calidad Total
2017-01-01	21
2017-02-01	23
2017-03-01	24
2017-04-01	25
2017-05-01	25
2017-06-01	19
2017-07-01	17
2017-08-01	18
2017-09-01	20
2017-10-01	23
2017-11-01	26
2017-12-01	20
2018-01-01	20
2018-02-01	22
2018-03-01	23
2018-04-01	24
2018-05-01	23
2018-06-01	18
2018-07-01	17
2018-08-01	17
2018-09-01	20
2018-10-01	21
2018-11-01	23
2018-12-01	20
2019-01-01	18
2019-02-01	21
2019-03-01	22

date	Calidad Total
2019-04-01	23
2019-05-01	21
2019-06-01	18
2019-07-01	16
2019-08-01	15
2019-09-01	18
2019-10-01	20
2019-11-01	23
2019-12-01	19
2020-01-01	18
2020-02-01	21
2020-03-01	45
2020-04-01	20
2020-05-01	19
2020-06-01	19
2020-07-01	16
2020-08-01	16
2020-09-01	23
2020-10-01	23
2020-11-01	20
2020-12-01	21
2021-01-01	21
2021-02-01	21
2021-03-01	23
2021-04-01	37
2021-05-01	26
2021-06-01	24

date	Calidad Total
2021-07-01	23
2021-08-01	19
2021-09-01	20
2021-10-01	20
2021-11-01	20
2021-12-01	19
2022-01-01	23
2022-02-01	31
2022-03-01	33
2022-04-01	30
2022-05-01	26
2022-06-01	25
2022-07-01	19
2022-08-01	18
2022-09-01	22
2022-10-01	23
2022-11-01	24
2022-12-01	22
2023-01-01	20
2023-02-01	26
2023-03-01	28
2023-04-01	23
2023-05-01	36
2023-06-01	41
2023-07-01	31
2023-08-01	25
2023-09-01	25

date	Calidad Total
2023-10-01	24
2023-11-01	24
2023-12-01	22
2024-01-01	20
2024-02-01	22
2024-03-01	20
2024-04-01	20
2024-05-01	20
2024-06-01	19
2024-07-01	14
2024-08-01	16
2024-09-01	17
2024-10-01	18
2024-11-01	19
2024-12-01	15
2025-01-01	17
2025-02-01	17

10 años (Mensual) (2015 - 2025)

date	Calidad Total
2015-03-01	27
2015-04-01	27
2015-05-01	28
2015-06-01	27
2015-07-01	22
2015-08-01	21

date	Calidad Total
2015-09-01	24
2015-10-01	28
2015-11-01	27
2015-12-01	26
2016-01-01	24
2016-02-01	25
2016-03-01	24
2016-04-01	26
2016-05-01	26
2016-06-01	23
2016-07-01	18
2016-08-01	18
2016-09-01	22
2016-10-01	25
2016-11-01	26
2016-12-01	22
2017-01-01	21
2017-02-01	23
2017-03-01	24
2017-04-01	25
2017-05-01	25
2017-06-01	19
2017-07-01	17
2017-08-01	18
2017-09-01	20
2017-10-01	23
2017-11-01	26

date	Calidad Total
2017-12-01	20
2018-01-01	20
2018-02-01	22
2018-03-01	23
2018-04-01	24
2018-05-01	23
2018-06-01	18
2018-07-01	17
2018-08-01	17
2018-09-01	20
2018-10-01	21
2018-11-01	23
2018-12-01	20
2019-01-01	18
2019-02-01	21
2019-03-01	22
2019-04-01	23
2019-05-01	21
2019-06-01	18
2019-07-01	16
2019-08-01	15
2019-09-01	18
2019-10-01	20
2019-11-01	23
2019-12-01	19
2020-01-01	18
2020-02-01	21

date	Calidad Total
2020-03-01	45
2020-04-01	20
2020-05-01	19
2020-06-01	19
2020-07-01	16
2020-08-01	16
2020-09-01	23
2020-10-01	23
2020-11-01	20
2020-12-01	21
2021-01-01	21
2021-02-01	21
2021-03-01	23
2021-04-01	37
2021-05-01	26
2021-06-01	24
2021-07-01	23
2021-08-01	19
2021-09-01	20
2021-10-01	20
2021-11-01	20
2021-12-01	19
2022-01-01	23
2022-02-01	31
2022-03-01	33
2022-04-01	30
2022-05-01	26

date	Calidad Total
2022-06-01	25
2022-07-01	19
2022-08-01	18
2022-09-01	22
2022-10-01	23
2022-11-01	24
2022-12-01	22
2023-01-01	20
2023-02-01	26
2023-03-01	28
2023-04-01	23
2023-05-01	36
2023-06-01	41
2023-07-01	31
2023-08-01	25
2023-09-01	25
2023-10-01	24
2023-11-01	24
2023-12-01	22
2024-01-01	20
2024-02-01	22
2024-03-01	20
2024-04-01	20
2024-05-01	20
2024-06-01	19
2024-07-01	14
2024-08-01	16

date	Calidad Total
2024-09-01	17
2024-10-01	18
2024-11-01	19
2024-12-01	15
2025-01-01	17
2025-02-01	17

5 años (Mensual) (2020 - 2025)

date	Calidad Total
2020-03-01	45
2020-04-01	20
2020-05-01	19
2020-06-01	19
2020-07-01	16
2020-08-01	16
2020-09-01	23
2020-10-01	23
2020-11-01	20
2020-12-01	21
2021-01-01	21
2021-02-01	21
2021-03-01	23
2021-04-01	37
2021-05-01	26
2021-06-01	24
2021-07-01	23

date	Calidad Total
2021-08-01	19
2021-09-01	20
2021-10-01	20
2021-11-01	20
2021-12-01	19
2022-01-01	23
2022-02-01	31
2022-03-01	33
2022-04-01	30
2022-05-01	26
2022-06-01	25
2022-07-01	19
2022-08-01	18
2022-09-01	22
2022-10-01	23
2022-11-01	24
2022-12-01	22
2023-01-01	20
2023-02-01	26
2023-03-01	28
2023-04-01	23
2023-05-01	36
2023-06-01	41
2023-07-01	31
2023-08-01	25
2023-09-01	25
2023-10-01	24

date	Calidad Total
2023-11-01	24
2023-12-01	22
2024-01-01	20
2024-02-01	22
2024-03-01	20
2024-04-01	20
2024-05-01	20
2024-06-01	19
2024-07-01	14
2024-08-01	16
2024-09-01	17
2024-10-01	18
2024-11-01	19
2024-12-01	15
2025-01-01	17
2025-02-01	17

Datos Medias y Tendencias

Medias y Tendencias (2005 - 2025)

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		29.52	24.44	22.4	22.83	17.67	-40.14

Fourier

Análisis de Fourier		Frequency	Magnitude
Palabra clave: Calidad Total			
		frequency	magnitude
0		0.0	7084.0
1		0.004166666666666667	1245.8202899310718
2		0.00833333333333333	591.7420035057592
3		0.0125	399.81311182818735
4		0.01666666666666666	395.38075203471055
5		0.02083333333333332	344.7506042633482
6		0.025	306.34767324711254
7		0.02916666666666667	287.42695994035626
8		0.0333333333333333	276.85263069312566
9		0.0375	264.72513854390087
10		0.04166666666666664	256.849723342614
11		0.0458333333333333	203.98129762540904

Análisis de Fourier	Frequency	Magnitude
12	0.05	167.25795980700337
13	0.05416666666666667	122.28353067845282
14	0.05833333333333334	74.6492216773569
15	0.0625	61.84726872689626
16	0.06666666666666667	16.719129430340914
17	0.0708333333333333	11.16444195877915
18	0.075	96.90866687768393
19	0.0791666666666666	174.87675509220705
20	0.0833333333333333	306.48811236989934
21	0.0875	165.9844668706258
22	0.0916666666666666	118.94561091505558
23	0.0958333333333333	128.47309240038132
24	0.1	123.76747781322915
25	0.1041666666666667	115.54253356567699
26	0.1083333333333334	113.10028270971215
27	0.1125	102.55983519061377
28	0.1166666666666667	45.2299553216912
29	0.1208333333333333	43.29597913380688
30	0.125	136.77986438498772
31	0.1291666666666665	125.6051459804226
32	0.1333333333333333	117.84332714715208
33	0.1375	98.34869335138566
34	0.1416666666666666	105.58077450376805
35	0.1458333333333334	94.28384924028586
36	0.15	87.0822987545035
37	0.1541666666666667	67.82356098438221
38	0.1583333333333333	53.82565419093519

Análisis de Fourier	Frequency	Magnitude
39	0.1625	79.2252508257289
40	0.1666666666666666	352.7449503536514
41	0.1708333333333334	46.47995389190333
42	0.175	86.59127775406513
43	0.1791666666666667	152.3548246315505
44	0.1833333333333332	105.76144515491242
45	0.1875	84.77281376399887
46	0.1916666666666665	83.81984712431688
47	0.1958333333333333	92.32056915588625
48	0.2	34.13276136000335
49	0.2041666666666666	25.984200628869573
50	0.2083333333333334	66.0022341510186
51	0.2125	81.84631717543284
52	0.2166666666666667	30.700181035089184
53	0.2208333333333333	4.673293271118366
54	0.225	58.94792055586895
55	0.2291666666666666	56.5816849694465
56	0.2333333333333334	82.06678241721754
57	0.2375	46.58613703263821
58	0.2416666666666667	23.14875724651466
59	0.2458333333333332	36.86277115437629
60	0.25	120.41594578792295
61	0.2541666666666665	43.64096165393082
62	0.2583333333333333	24.79651009140565
63	0.2625	63.113131728016
64	0.2666666666666666	72.75704148264234
65	0.2708333333333333	70.39787233320172

Análisis de Fourier	Frequency	Magnitude
66	0.275	79.16028738041555
67	0.2791666666666667	83.48089436795438
68	0.2833333333333333	41.896707655528395
69	0.2875	11.6758861854473
70	0.2916666666666667	49.66222295342
71	0.2958333333333334	62.68205414164638
72	0.3	55.17799775047863
73	0.3041666666666664	27.74253505752101
74	0.3083333333333335	33.062135080874825
75	0.3125	89.32858371709472
76	0.3166666666666665	80.35256523466958
77	0.3208333333333333	19.668861209794464
78	0.325	19.694027467284577
79	0.3291666666666666	13.253689102302616
80	0.3333333333333333	98.19877799647001
81	0.3375	82.14136178239013
82	0.3416666666666667	50.92612585947317
83	0.3458333333333333	23.9464450788286
84	0.35	35.88083094324228
85	0.3541666666666667	41.6462794389731
86	0.3583333333333334	57.95340646779275
87	0.3625	90.11239678360944
88	0.3666666666666664	62.80756767792704
89	0.3708333333333335	25.49685147452954
90	0.375	18.3103440389408
91	0.3791666666666665	55.722189968055865
92	0.3833333333333333	57.47294308285953

Análisis de Fourier	Frequency	Magnitude
93	0.3875	28.052653791481642
94	0.39166666666666666	23.32715491269765
95	0.3958333333333333	52.67503527333001
96	0.4	71.77711753714455
97	0.4041666666666667	40.357807986545104
98	0.4083333333333333	10.204520255724448
99	0.4125	41.30260921311722
100	0.4166666666666667	42.67360983015128
101	0.4208333333333334	18.510628385085685
102	0.425	22.600428363757626
103	0.4291666666666664	34.417223556702524
104	0.4333333333333335	46.571166448387835
105	0.4375	5.734939289604232
106	0.4416666666666665	16.92536973557588
107	0.4458333333333333	61.17372219281764
108	0.45	71.0915894860475
109	0.4541666666666666	37.58188521207071
110	0.4583333333333333	29.959778323972028
111	0.4624999999999997	54.54691942022437
112	0.4666666666666667	29.526833095912163
113	0.4708333333333333	50.762590730101635
114	0.475	26.41820358900718
115	0.4791666666666667	4.132811940635985
116	0.4833333333333334	35.06165464508907
117	0.4875	48.407184697253584
118	0.4916666666666664	30.597943089869712
119	0.4958333333333335	37.61361369212975

Análisis de Fourier	Frequency	Magnitude
120	-0.5	88.0
121	-0.4958333333333335	37.61361369212975
122	-0.49166666666666664	30.597943089869712
123	-0.4875	48.407184697253584
124	-0.4833333333333334	35.06165464508907
125	-0.4791666666666667	4.132811940635985
126	-0.475	26.41820358900718
127	-0.4708333333333333	50.762590730101635
128	-0.4666666666666667	29.526833095912163
129	-0.4624999999999997	54.54691942022437
130	-0.4583333333333333	29.959778323972028
131	-0.4541666666666666	37.58188521207071
132	-0.45	71.0915894860475
133	-0.4458333333333333	61.17372219281764
134	-0.4416666666666665	16.92536973557588
135	-0.4375	5.734939289604232
136	-0.4333333333333335	46.571166448387835
137	-0.4291666666666664	34.417223556702524
138	-0.425	22.600428363757626
139	-0.4208333333333334	18.510628385085685
140	-0.4166666666666667	42.67360983015128
141	-0.4125	41.30260921311722
142	-0.4083333333333333	10.204520255724448
143	-0.4041666666666667	40.357807986545104
144	-0.4	71.77711753714455
145	-0.3958333333333333	52.67503527333001
146	-0.3916666666666666	23.32715491269765

Análisis de Fourier	Frequency	Magnitude
147	-0.3875	28.052653791481642
148	-0.3833333333333333	57.47294308285953
149	-0.37916666666666665	55.722189968055865
150	-0.375	18.3103440389408
151	-0.3708333333333335	25.49685147452954
152	-0.36666666666666664	62.80756767792704
153	-0.3625	90.11239678360944
154	-0.3583333333333334	57.95340646779275
155	-0.3541666666666667	41.6462794389731
156	-0.35	35.88083094324228
157	-0.3458333333333333	23.9464450788286
158	-0.3416666666666667	50.92612585947317
159	-0.3375	82.14136178239013
160	-0.3333333333333333	98.19877799647001
161	-0.3291666666666666	13.253689102302616
162	-0.325	19.694027467284577
163	-0.3208333333333333	19.668861209794464
164	-0.3166666666666665	80.35256523466958
165	-0.3125	89.32858371709472
166	-0.3083333333333335	33.062135080874825
167	-0.3041666666666664	27.74253505752101
168	-0.3	55.17799775047863
169	-0.2958333333333334	62.68205414164638
170	-0.2916666666666667	49.66222295342
171	-0.2875	11.6758861854473
172	-0.2833333333333333	41.896707655528395
173	-0.2791666666666667	83.48089436795438

Análisis de Fourier	Frequency	Magnitude
174	-0.275	79.16028738041555
175	-0.2708333333333333	70.39787233320172
176	-0.2666666666666666	72.75704148264234
177	-0.2625	63.113131728016
178	-0.2583333333333333	24.79651009140565
179	-0.2541666666666666	43.64096165393082
180	-0.25	120.41594578792295
181	-0.2458333333333332	36.86277115437629
182	-0.2416666666666667	23.14875724651466
183	-0.2375	46.58613703263821
184	-0.2333333333333334	82.06678241721754
185	-0.2291666666666666	56.5816849694465
186	-0.225	58.94792055586895
187	-0.2208333333333333	4.673293271118366
188	-0.2166666666666667	30.700181035089184
189	-0.2125	81.84631717543284
190	-0.2083333333333334	66.0022341510186
191	-0.2041666666666666	25.984200628869573
192	-0.2	34.13276136000335
193	-0.1958333333333333	92.32056915588625
194	-0.1916666666666666	83.81984712431688
195	-0.1875	84.77281376399887
196	-0.1833333333333332	105.76144515491242
197	-0.1791666666666667	152.3548246315505
198	-0.175	86.59127775406513
199	-0.1708333333333334	46.47995389190333
200	-0.1666666666666666	352.7449503536514

Análisis de Fourier	Frequency	Magnitude
201	-0.1625	79.2252508257289
202	-0.1583333333333333	53.82565419093519
203	-0.15416666666666667	67.82356098438221
204	-0.15	87.0822987545035
205	-0.1458333333333334	94.28384924028586
206	-0.14166666666666666	105.58077450376805
207	-0.1375	98.34869335138566
208	-0.1333333333333333	117.84332714715208
209	-0.12916666666666665	125.6051459804226
210	-0.125	136.77986438498772
211	-0.1208333333333333	43.29597913380688
212	-0.11666666666666667	45.2299553216912
213	-0.1125	102.55983519061377
214	-0.1083333333333334	113.10028270971215
215	-0.10416666666666667	115.54253356567699
216	-0.1	123.76747781322915
217	-0.0958333333333333	128.47309240038132
218	-0.0916666666666666	118.94561091505558
219	-0.0875	165.9844668706258
220	-0.0833333333333333	306.48811236989934
221	-0.0791666666666666	174.87675509220705
222	-0.075	96.90866687768393
223	-0.0708333333333333	11.16444195877915
224	-0.06666666666666667	16.719129430340914
225	-0.0625	61.84726872689626
226	-0.0583333333333334	74.6492216773569
227	-0.05416666666666667	122.28353067845282

Análisis de Fourier	Frequency	Magnitude
228	-0.05	167.25795980700337
229	-0.0458333333333333	203.98129762540904
230	-0.04166666666666664	256.849723342614
231	-0.0375	264.72513854390087
232	-0.0333333333333333	276.85263069312566
233	-0.02916666666666667	287.42695994035626
234	-0.025	306.34767324711254
235	-0.0208333333333332	344.7506042633482
236	-0.0166666666666666	395.38075203471055
237	-0.0125	399.81311182818735
238	-0.0083333333333333	591.7420035057592
239	-0.00416666666666667	1245.8202899310718

(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 12:18:50



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 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**

